



UNE MAISON SOUS LES DUNES

BEG AR LOUED, ÎLE MOLÈNE, FINISTÈRE

*Identité et adaptation des groupes humains en mer d'Iroise
entre les III^e et II^e millénaires avant notre ère*

SOUS LA DIRECTION DE
YVAN PAILLER & CLÉMENT NICOLAS

AVEC LA PARTICIPATION DE
Ministère de la Culture, Direction générale des Patrimoines,
Sous-direction de l'Archéologie
Conseil départemental du Finistère
Institut national de recherches archéologiques préventives
Parc naturel marin d'Iroise / Agence française pour la Biodiversité
LTSER France Zone Atelier Brest Iroise
Centre national de la recherche scientifique
UMR 8215 Trajectoires
Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

UNE MAISON SOUS LES DUNES



UNE MAISON SOUS LES DUNES

BEG AR LOUED, ÎLE MOLÈNE, FINISTÈRE

*Identité et adaptation des groupes humains en mer d'Iroise
entre les III^e et II^e millénaires avant notre ère*

SOUS LA DIRECTION DE

YVAN PAILLER & CLÉMENT NICOLAS

AVEC LA PARTICIPATION DE
Ministère de la Culture, Direction générale des Patrimoines,
Sous-direction de l'Archéologie
Conseil départemental du Finistère
Institut national de recherches archéologiques préventives
Parc naturel marin d'Iroise / Agence française pour la Biodiversité
LTSER France Zone Atelier Brest Iroise
Centre national de la recherche scientifique
UMR 8215 Trajectoires
Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

© 2019 Individual authors

Published by Sidestone Press, Leiden
www.sidestone.com

Lay-out & cover design: Sidestone Press
Photograph cover: Marine nationale

ISBN 978-90-8890-380-9 (softcover)
ISBN 978-90-8890-613-8 (hardcover)
ISBN 978-90-8890-381-6 (PDF e-book)

Ministère de la Culture, Direction générale des Patrimoines,
Sous-direction de l'Archéologie
Conseil départemental du Finistère
Institut national de recherches archéologiques préventives
Parc naturel marin d'Iroise / Agence française pour la Biodiversité
LTSER France Zone Atelier Brest Iroise
Centre national de la recherche scientifique
UMR 8215 Trajectoires
Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

Sommaire

À la mémoire d'Anne Tresset	9
Remerciements	15
Présentation des auteurs et des collaborateurs	17
Préface	29
<i>P. Pétrequin</i>	
PARTIE 1 – LE CADRE DE L'ÉTUDE : L'ARCHIPEL DE MOLÈNE	33
1. Introduction	35
<i>Y. Pailler</i>	
2. Géomorphologie et dynamique du trait de côte dans l'archipel de Molène	39
<i>P. Stéphane, B. Fichaut, S. Suanez</i>	
3. Contexte géologique et origine des matériaux du site	59
<i>B. Le Gall, J.-R. Darboux</i>	
4. Faune et flore actuelles, terrestres et marines, de l'archipel de Molène	69
<i>P. Yésou, M. Le Duff, J. Grall</i>	
PARTIE 2 – MISE EN CONTEXTE : PALÉOGÉOGRAPHIE ET PALÉOENVIRONNEMENT	81
5. Changements paléogéographiques dans l'archipel de Molène, du Néolithique à aujourd'hui	83
<i>P. Stéphane, B. Fichaut, S. Suanez, D. Aoustin, D. Marguerie</i>	
6. De l'usage de certaines pêcheries à l'âge du Bronze ancien dans l'archipel de Molène	123
<i>P. Stéphane, H. Gandois, A. Ehrhold, N. Le Dantec, M. Franzetti, Y. Pailler, A. Baltzer, G. Jouet</i>	

7. Un aperçu de la navigation néolithique sur les côtes du Nord-Ouest de l'Europe, en l'état actuel des sources documentaires <i>M. Philippe</i>	139
8. Des bois sur l'île de Molène durant la Pré-Protohistoire ? <i>N. Marcoux</i>	157
9. Amphibiens et reptiles du Néolithique final et de l'âge du Bronze <i>S. Bailon, L. Boury, A. Tresset</i>	181

PARTIE 3 – LE SITE DE BEG AR LOUED 192

10. Milieu physique et processus d'anthropisation des dépôts <i>F. Sellami</i>	195
11. La stratigraphie <i>Y. Pailler, C. Nicolas</i>	207
12. Un habitat en pierres sèches du Bronze ancien : architecture et comparaisons <i>Y. Pailler, C. Nicolas</i>	225
13. Datations absolues et comparaisons chronologiques <i>Y. Pailler, H. Gandois, A. Tresset, C. Nicolas</i>	291
14. Le diagramme de Harris <i>Y. Pailler, C. Nicolas</i>	309
15. Modèle de séquençage chronologique du site par analyse bayésienne <i>C. Sévin-Allouet</i>	313
16. Des restes humains en position secondaire dans un dépotoir <i>P. Chambon</i>	323
17. Dans le sable, des traces d'occupations contemporaines <i>Y. Pailler avec la contribution de J.-P. Gonidec</i>	325
18. Un marin ensablé : étude anthropologique <i>A. Mayer</i>	345

PARTIE 4 – LA CULTURE MATÉRIELLE 351

19. Étude pétrographique de la céramique de Beg ar Loued <i>F. Convertini</i>	353
20. Les productions céramiques des III ^e et II ^e millénaires av. J.-C. <i>L. Salanova</i>	367
21. Le silex et le cristal de roche taillés <i>L. Audouard</i>	383
22. Cachette et rejets des silex taillés <i>A. Pineau, Y. Pailler, C. Nicolas</i>	413

23. Le macro-outillage <i>K. Donnart</i>	425
24. Industrie sur grès et quartz laiteux : débitage et outils sur éclat <i>A. Lourdeau</i>	491
25. L'outillage poli et les objets de parure <i>Y. Paillet, M. Errera, J. Rolet. avec la collaboration de J.-P. Tissier, J.-F. Griveau, L. Troalen, P. Stéphan, J.-R. Darboux, G. Chazot</i>	507
26. La métallurgie : artefacts et indices d'activité ? <i>H. Gandois, C. Le Carlier, D. Bourgarit, Y. Coquinot</i>	521
27. L'industrie osseuse <i>J. Treuillot</i>	549
28. Des pierres ornées en position secondaire <i>Y. Paillet, K. Donnart, C. Nicolas</i>	553
PARTIE 5 – ÉCONOMIE DE SUBSISTANCE	565
29. Les restes de grands vertébrés du Néolithique final aux âges du Bronze ancien et moyen <i>P. Hanot, A. Tresset</i>	567
30. Des graisses sous-cutanées de ruminants et des produits laitiers dans les céramiques <i>M. Regert, A. Mazuy</i>	585
31. La pêche des poissons <i>Y. Dréano</i>	593
32. Exploitation des invertébrés marins au III ^e millénaire av. n. è. <i>C. Dupont</i>	621
33. Exploitation et utilisation des invertébrés marins durant l'âge du Bronze ancien <i>C. Mougne</i>	647
PARTIE 6 – DES ÉLÉMENTS DE COMPARAISON	665
34. Les céramiques en contexte funéraire aux débuts de l'âge du Bronze en Bretagne <i>C. Stévenin, C. Nicolas</i>	667
35. Insularité et singularité. Bilan et éléments de synthèse <i>Y. Paillet, C. Nicolas, L. Audouard, F. Convertini, K. Donnart, Y. Dréano, C. Dupont, P. Hanot, A. Lourdeau, N. Marcoux, C. Mougne, M. Regert, L. Salanova, F. Sellami, P. Stéphan, A. Tresset</i>	715
Résumé	731
Abstract	733



À la mémoire d'Anne Tresset

Alors que nous nous apprêtions à boucler l'ouvrage qui relate les fouilles effectuées pendant près d'une décennie sur l'île Molène, nous avons appris la nouvelle du décès de notre amie Anne Tresset.

C'est à l'occasion d'une réunion du PCR sur « le Mésoolithique en Bretagne » dirigé par Grégor Marchand que j'ai rencontré Anne pour la première fois en 2001 et le courant est immédiatement passé entre nous. Lorsque Yohann Sparfel et moi-même avons commencé à mettre au jour des niveaux coquilliers avec restes de faune conservés dans l'archipel de Molène, c'est sans plus de calcul qu'elle nous a rejoints au sein de ce qui allait devenir le Programme archéologique molénaï. Et c'est là un des traits de caractère d'Anne, elle suivait ce que lui dictait son instinct.

Très fortement impliquée dans le programme de recherche, elle était toujours partante pour nos prospections insulaires et je ne compte plus les fois où je suis allé la chercher à la gare de Brest avant d'embarquer au Conquet pour l'île Molène. Autant que l'archéologie, je crois qu'elle était vraiment tombée sous le charme de la mer d'Iroise et de ses habitants. C'est d'ailleurs grâce à elle que nous avons débuté la fouille de Beg ar Loued car elle voulait disposer d'une série osseuse de référence pour le Néolithique breton, et ce contre l'avis de mon directeur de thèse qui tenait surtout à ce que je finisse ma thèse.

Dès la première année de sondage à Molène, avec la mise en place du tamisage systématique des sédiments,

nous avons dû faire face à une masse imposante de refus de tamis à trier. Anne a donc rapidement mis sur pied, avec l'aide de ses collègues du MNHN et de jeunes archéozoologues, un laboratoire de campagne, puis en a assuré le fonctionnement, tout comme la formation des stagiaires à la reconnaissance des restes osseux. Ne délaissant pas pour autant le terrain, elle prenait plaisir à venir dégager de leur gangue des ossements avec des outils de dentiste. Chaque année, c'était la transhumance des cantines du MNHN avec leur lot de colonnes de tamis, de loupes, de lampes, de coupelles et de pinces à épiler en direction de Molène. Elle aura réussi à trouver des fonds qui ont permis à plusieurs étudiants d'être financés. Ceux qui en ont bénéficié s'en souviennent.

Sous de faux-airs bougons qui pouvaient impressionner de prime abord, il s'agissait d'une personne attentionnée, d'une grande gentillesse et capable d'une grande autodérision. Anne, c'était aussi un tempérament, mais après un coup de gueule, on se rabibochait aussi vite autour d'un bon repas et d'une bouteille de vin rouge.

La maladie lui est tombée dessus alors que nous entamions la post-fouille du site et c'est à la solidarité de ses collègues du MNHN que nous devons les deux belles études archéozoologiques qu'elle co-signe dans cet ouvrage.

Parce qu'elle l'aurait souhaité plus que tout, soyons vivants, et gardons-la en pensée dans un coin de notre tête.

Cet ouvrage lui est dédié.

*« Avec les landes incultes et le ciel gris de leur pays
Ils reflètent naïfs et doux le charme et la mélancolie
De la vie de leurs pères et des fastes de leur Histoire
Ils révèlent le chant d'un peuple privé de sa mémoire »*

(Michel Tonnerre, extrait de « Lorient »)

*« Plus on vit ici, plus l'influence de la lande pénètre l'âme du sentiment de son immensité,
mais aussi de son charme effrayant.*

*Dès qu'on a foulé ce sol, on perd la notion de l'Angleterre moderne. On heurte à
chaque pas les vestiges laissés par les hommes des temps préhistoriques. Où qu'on dirige
sa promenade, on rencontre les demeures de cette race éteinte, ses tombeaux et les énormes
monolithes qui marquent, à ce que l'on suppose, l'emplacement de ses temples.*

*Si celui qui examine ces huttes de pierres grisâtres adossées au flanc raviné des collines
apercevait un homme, la barbe et les cheveux incultes, le corps recouverts d'une peau de
bête, sortant de l'une d'elles et assujettissant sur la corde de son arc une flèche terminée par
un silex aigu, celui-là se croirait transporté à un autre âge et jurerait que la présence en ces
lieux de cet être, depuis longtemps disparu, est plus naturelle que la sienne propre.*

*On se demande avec stupeur comment des êtres humains ont pu vivre en aussi grand
nombre sur cette terre toujours réputée stérile. Je ne connais rien des choses de l'antiquité,
mais je présume qu'il a existé des races pacifiques et opprimées qui ont dû se contenter des
territoires dédaignés par les autres peuples plus conquérants. »*

(Sir Arthur Conan Doyle, extrait de « Le Chien des Baskerville. Les aventures de
Sherlock Holmes »)

Direction de l'ouvrage

Yvan Pailler et Clément Nicolas.

DAO

Sauf mention contraire, tous les dessins assistés par ordinateur de l'ouvrage ont été réalisés ou uniformisés par Clément Nicolas.

Photographies

Sauf mention contraire, toutes les photographies ont été prises par Yvan Pailler.

L'infographie

Aude Larmet, graphiste et illustratrice, a travaillé sur la mise en forme des textes et des images en relation avec les auteurs et l'éditeur.

L'éditeur

Sidestone Press est une maison d'édition hollandaise qui se donne pour but de diffuser l'information scientifique au plus grand nombre. Ainsi, elle publie non seulement ses livres en version imprimée, mais également en ebook. La consultation des ouvrages est disponible en ligne: www.sidestone.com.

Comité scientifique

François Giligny, professeur à l'Université de Paris 1 – Panthéon Sorbonne (UMR 8215 Trajectoires. De la sédentarité à l'État).

Philippe Béarez, directeur de recherche CNRS, Muséum national d'Histoire naturelle (UMR 7209 Archéozoologie, Archéobotanique : sociétés, pratiques et environnements).

Comité de relecture

Dr Rose-Marie Arbogast, directrice de recherche au CNRS, laboratoire Archimède, UMR 7044, Misha (Strasbourg).

Cyrille Billard, conservateur en chef du patrimoine, SRA Normandie (Caen), laboratoire CReAAH, UMR 6566 (Rennes).

Dr Hugue-Alexandre Blain, Institut català de Paleoecologia humana i Evolució social (IPHES), Tarragone, Espagne.

Stéphane Blanchet, ingénieur chargé de recherche, INRAP GO (Cesson-Sévigné), laboratoire CReAAH, UMR 6566 (Rennes).

Dr Stéphanie Bréhard, maître de conférences, Muséum national d'Histoire naturelle (Paris), laboratoire Archéozoologie, Archéobotanique, Sociétés, Pratiques et Environnements, UMR 7209.

- Dr Aurélie Borvon, ArScAn, UMR 7041, équipe Archéologies environnementales (Nanterre) et Laboratoire d'Anatomie Comparée, Oniris de l'École nationale vétérinaire, agroalimentaire et de l'Alimentation (Nantes).
- Dr Nathalie Desse-Berset, ingénieur de recherche, laboratoire CEPAM, UMR 7264 (Nice Sophia-Antipolis).
- Dr Bernard Fichaut, maître de conférences en géographie, UBO (Brest), laboratoire LETG, UMR 6554, Institut universitaire européen de la Mer (Plouzané).
- Dr Muriel Fily, attaché de conservation du patrimoine, archéologue protohistorienne, Centre départemental d'Archéologie du Finistère (Le Faou).
- Dr Robin Furestier, chargé des collections et de la recherche, Cité de la Préhistoire d'Ornac-l'Aven.
- Dr Philippe Gardère, géomorphologue, INRAP CIF (Pantin), laboratoire CITERES, UMR 7324 (Tours).
- Dr François Giligny, professeur d'archéologie, Université de Paris 1 Panthéon Sorbonne, laboratoire Trajectoires, UMR 8215, MAE (Nanterre).
- Dr Pierre Gouletquer, chargé de recherche au CNRS (e.r.), Centre de Recherche bretonne et celtique, UBO (Brest).
- Dr Yves Gruet, maître de conférences en biologie marine (e.r.), Université de Nantes.
- Dr Alain Hénaff, maître de conférences en géographie, UBO (Brest), laboratoire LETG, UMR 6554, Institut universitaire européen de la Mer (Plouzané).
- Dr Caroline Hamon, chargée de recherche CNRS, laboratoire Trajectoires, UMR 8215, MAE (Nanterre).
- Dr Alain Hénaff, maître de conférences en géographie à l'UBO (Brest), laboratoire LETG, UMR 6554, Institut universitaire européen de la Mer (Plouzané).
- Dr Philippe Lanos, directeur de recherche au CNRS, laboratoire Géosciences, UMR 6118, Université de Rennes 1, Campus de Beaulieu (Rennes).
- Dr Yolaine Maigrot, ingénieur de recherche CNRS, laboratoire Trajectoires, UMR 8215, MAE (Nanterre).
- Emmanuelle Martial, ingénieure chargée de recherche et d'opération, INRAP HF (Glisy), laboratoire Trajectoires, UMR 8215, MAE (Nanterre).
- Dr Clément Nicolas, post-doctorant, laboratoire Trajectoires, UMR 8215, MAE (Nanterre).
- Théophile Nicolas, spécialiste en céramologie protohistorique, INRAP GO (Cesson-Sévigné), laboratoire Trajectoires, UMR 8215, MAE (Nanterre).
- Dr Yvan Pailler, assistant d'étude et d'opération, INRAP GO (Cesson-Sévigné), laboratoire Trajectoires, UMR 8215, MAE (Nanterre).
- Dr Yves-Marie Paulet, professeur de Biologie marine, UBO (Brest), laboratoire LEMAR, UMR 6539, Institut universitaire européen de la Mer (Plouzané).
- Dr Jacques Pelegrin, directeur de recherche au CNRS, laboratoire Préhistoire et Technologie, UMR 7055, MAE (Nanterre).
- Dr Éric Rieth, directeur de recherche au CNRS, laboratoire LAMOP, UMR 8589, Université de Paris 1 – Musée national de la Marine (Paris).
- Dr Joël Rolet, maître de conférences (e.r.), UBO (Brest), laboratoire Domaines Océaniques, UMR 6538, Institut universitaire européen de la Mer (Plouzané).
- Bob Rowntree, ancien professeur d'anglais, Université d'Angers, ESTHUA-IMIS, Fac de Droit, Angers/Cholet.
- Dr Pierre Stéphane, chargé de recherche au CNRS, laboratoire LETG, UMR 6554, UBO, Institut universitaire européen de la Mer (Plouzané).
- Dr Aurélie Salavert, maître de conférences, Muséum national d'Histoire naturelle (Paris), laboratoire Archéozoologie, Archéobotanique, Sociétés, Pratiques et Environnements, UMR 7209.
- Dr Nathalie Serrand, chargée d'opération et de recherches, INRAP Guadeloupe (Gourbeyre); laboratoire Archéozoologie, Archéobotanique, sociétés, pratiques et environnements, UMR 7209.
- Dr Serge Suanez, professeur de géographie, laboratoire LETG, UMR 6554, UBO, Institut universitaire européen de la Mer (Plouzané).
- Dr Alison Sheridan, Principal Curator, Early Prehistory, National Museums Scotland (Edinburgh).
- Dr Matteo Vacchi, Centre de Recherche et d'Enseignement de Géosciences de l'Environnement (CEREGE), UM 34 (Aix-Marseille).
- Dr Pierre Yésou, ingénieur à l'Office national de la Chasse et de la Faune sauvage (Nantes).

Direction de la fouille et du laboratoire de campagne

De 2003 à 2004 : la direction sur le terrain a été assurée par Yvan Pailler et Yohann Sparfel ; de 2005 à 2006 par Yvan Pailler, Sandie Giovannacci et Ewen Ihuel ; en 2007, par Yvan Pailler et Ewen Ihuel ; et de 2008 à 2011, par Yvan Pailler et Henri Gandois. De 2003 à 2011 : la direction du laboratoire de campagne a été assurée par Anne Tresset, épaulée en fonction des années par Karyne Debue, Yvon Dréano, Catherine Dupont et Pauline Hanot.

Remerciements

Nous tenons à remercier pour leur aide et leur soutien :

- Le Ministère de la Culture et de la Communication (Service régional de l'Archéologie de Bretagne) et le Conseil départemental du Finistère qui ont soutenu le programme archéologique molénaï dès 2000 en nous accordant chaque année les autorisations et les subventions nécessaires au bon déroulement de nos opérations. Merci encore au Conseil départemental qui nous a prêté les logements du Sémaphore (île Molène) pendant une partie des fouilles.
- L'Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne dont plusieurs chercheurs et de nombreux étudiants se sont impliqués dans ce programme de recherche au long cours.
- L'équipe de recherche « Protohistoire européenne » alors intégrée au laboratoire ArScAn, puis le laboratoire Trajectoires. De la sédentarisation à l'Etat (UMR 8215), co-tutelle CNRS / Paris 1, qui ont fortement soutenu le projet depuis la phase terrain jusqu'à la publication.
- L'Institut national de recherches archéologiques préventives (INRAP) qui, dès notre recrutement (YP), a accordé les moyens humains nécessaires à la réalisation des deux dernières campagnes de fouille et aux études en laboratoire.
- Le Muséum national d'Histoire naturelle et le laboratoire Archéozoologie, Archéobotanique : sociétés, pratiques et environnements (UMR 7209) pour leur forte implication dans le projet depuis son origine ainsi que par le financement de plusieurs vacations.
- L'Université de Bretagne occidentale (UBO), l'Institut universitaire européen de la Mer (IUEM) et le laboratoire LETG (UMR 6554) pour la mise à disposition de locaux, de matériel et l'investissement de son personnel dans ce programme.
- Le CNRS et le dispositif qu'il soutient à travers la zone atelier Brest Iroise (ZABrI) pour son aide à la publication et l'émergence de nouveaux projets interdisciplinaires.
- Le Parc naturel marin d'Iroise (PNMI) pour l'intérêt qu'il porte à nos recherches, son aide lors de nos déplacements dans les îles et sa participation à cet ouvrage.
- La Communauté de Communes du Pays d'Iroise (CCPI) qui a mis à notre disposition les moyens matériels et humains pour le débouchage et le rebouchage du site.
- La compagnie de transports maritimes Penn ar Bed qui nous a fait bénéficier d'un tarif préférentiel pour les fouilleurs, le transport du matériel et des marchandises. Nous tenons aussi à remercier le personnel à terre et les équipages pour leur gentillesse et leur efficacité.
- L'équipage du fileyeur-caseyeur Bugale Mildiz pour son amitié et l'approvisionnement régulier de l'équipe de fouille en fruits de mer.
- Les habitants de Molène avec lesquels de véritables liens d'amitié se sont tissés au fil des campagnes de fouille.
- Les maires et les élus s'étant succédé à la tête de la commune de Molène ainsi que le secrétaire de Mairie, Philippe Richard.
- L'Office national de la Chasse et de la Faune sauvage (ONCFS), gestionnaire de l'île de Béniguet et en particulier Pierre Yésou et les agents de terrain pour leur disponibilité (brigade mobile de Belz et brigade du Nord Finistère).

- La SEPNB – Bretagne Vivante et le personnel de la Réserve naturelle d'Iroise : Jean-Yves Le Gall, Hélène Mahéo et David Bourles.
- Le Conservatoire du Littoral, propriétaire de l'île Kemenez et la famille Cuisnier, exploitants jusqu'en 2017 de la ferme insulaire.

Enfin, cette fouille n'aurait pu être menée à bien sans les nombreux fouilleurs bénévoles, étudiants, chercheurs, passionnés, qui sont venus nous prêter main-forte depuis les quatre coins du monde pendant près d'une décennie.

Allemagne : Marc Heise, Éléonore Pape.

Argentine : Juan Tronquoy.

Belgique : Pierre-Emmanuel Lenfant, Marc Peeters.

Brésil : Onesimo Santos.

Canada, Québec : Julie Béatrix, Marie-Eve Paquet.

France : Cyrielle Aupin, Marie Balasse, Jean Balbure, Michèle Benoît, Romaric Boquart, Arthus, Faustine et Fabrice Bernard, Marion Bernard, Cécile Berton, Lénaïk Bonnet, Géraldine Bouanchaud, Romain Boucher, Yann Bougio, Christine Boujot, Sébastien Bourdon, Loïc Boury, Linda Boutoille, Alain Carré, Juliane Casquet, Annie Chantan, Emilie Condron, Alice Cormenier, Julien Cuny, Jean-René Darboux, Pierre Decote, Karyne Debue, Solène Denis, Gaëtan Desdevant, Marie-France Dietsch-Sellami, Maryse Dinard, Sophie Dodard, Klet Donnart, Elise et Laurence Dorvault, Yvon Dréano, Lionel Duigou, Caroline Dulou, Catherine Dupont, Florent Duval, Alexis Duvaut, Bernard Fichaut, Annette, Catherine et Brigitte Flageul, Sarah Fontes, Yodrik Fravel, Henri Gandois, Anne Garin Carmagnani, Perrine, Yves et Thomas Gaslain, Jérémy Gaujoux, Sandie Giovannacci, Pierre et Yves Guéguen, Annaïs Grissault, Yves Gruet, Colas Guéret, Pauline Hanot, Floriane Hélias, Sophie Hérisson, Anne-Laure Ibarroule, Ewen Ihuel, Fred Jean, Jérémie Josselin, Sophie Jurdant, Nathalie Keravec, Eric Kerriou, Elsa Landais, Aude Larmet, Pascal Le Bivic, Claire Le Bloa, Laurence Le Clézio, Morgane Lecuyer, Christine Lefèvre, Bernard Le

Gall, Simon Lemaître, Audrey Le Merrer, Michel Lemoine, Kristell Lemoine, Quentin Lemouland, Valérie Emma Leroux, Aude Leroy, Claire Liétar, Jessica Locq, Antoine Lourdeau, Jérémy Querné, Céline Mahé, Vincent Maillot, Hélène Malaroda, Annie Maudet, Grégor Marchand, Ghislaine Marcon, Anne-Laure Marziou, Alexis Martin, Gaëlle Martin, Julien Merlin, Jacky Meslin, Laurent Moalic, Caroline Mougne, Camille Netter, Jean-Pierre Nicol, Clément Nicolas, Yvan Pailler, Yves-Marie Paulet, John Perry, Amandine Pineau, Nil Pitrat, Ghislaine Pittuit, Virginie Pospisil, Nathalie Pot, Adeline Quenouillère, Laurent Quesnel, Caroline Renard, Philippe Richard, Audrey Roche, Emmanuelle Rogard, Oriane Rousselet, Kevin Salesse, Laure Salanova, Farid Sellami, Grégory Silberstein, Yohann Sparfel, Pierre Stéphan, Serge Suanez, Claire Surry, Marie-Pierre Tanguy, Jean-Yves Tinevez, Jean-Pierre Toularastel, Anne Tresset, Lore et Maud Troalen, Géraud Vaughan, Carole Vigouroux, Michaël Walden.

Grande-Bretagne, Pays de Galles : Alyssa Ashman, Myles Bendellali-Sirrott, Owen Cox, Laura Evis, Angela Millikin, Kathryn Salmon, Eammon Scullion, Niall Sharples ; **Écosse :** Alison Sheridan.

Indonésie : Kasman Setiagama.

Irlande : Amy Bunce, Neil Carlin, Chris Coffey, Kat Fennely, Aidan Harti, Killian Hopkins, Tatjana Kytmanow, Vinny Monahan, Roy Murray, Niamh Ni Riain.

Italie : Bernardo Moranduzzo, Marina Pagli.

Norvège : Jenny Mosseby.

Pologne : Wojtek et Margot Szydolwski.

Taïwan : Hsiw-Chi Wu.

Tchéquie : Lenka Kovacicova.

Nous tenons à remercier les rapporteurs de la CIRA puis de la CTRA Ouest pour leurs conseils avisés (Jean-Yves Tinevez, Luc Laporte, Pierre Allard, Olivier Lemercier).

Pour terminer, il nous est particulièrement agréable de remercier Pierre Gouletquer qui a accepté la lourde tâche de relire ce manuscrit.

Présentation des auteurs et des collaborateurs

David Aoustin est ingénieur d'études (CNRS, laboratoire Archéosciences, CReAAH, UMR 6566). Palynologue, ses études portent principalement sur le Massif armoricain et le Bassin parisien et couvre la période de l'Holocène. Il consacre ses travaux à la reconstitution de l'environnement végétal et des pratiques agro-pastorales à partir d'analyses hors-sites archéologiques et sur site archéologique dans le cadre de fouilles préventives et programmées. Il a mené des études palynologiques en contexte de marais sur la côte nord du Massif armoricain : marais du Donan (Saint-Jean-du-Doigt, 29), marais du Mesnil (Pleine-Fougères, 35), site néolithique de Lillemer (35).

Loréna Audouard est élève conservatrice en archéologie à l'Institut National du Patrimoine. Elle est docteure de l'Université de Rennes 1, auteure d'une thèse portant sur « Les économies préhistoriques dans les domaines insulaires de la façade Manche/Atlantique de la France, de la fin du Mésolithique au début de l'âge du Bronze », sous la direction de M.-Y. Daire et G. Marchand. Elle est membre associée de l'UMR 6566 CReAAH du C.N.R.S.

Salvador Bailon est ingénieur de recherche au CNRS. Membre des laboratoires Archéozoologie et Archéobotanique : Sociétés, Pratiques et Environnements (UMR 7209, CNRS/MNHN) et Histoire naturelle de l'Homme préhistorique (UMR 7194 CNRS/MNHN). Responsable de l'étude des amphibiens et reptiles du Pliocène et du Quaternaire : systématique, évolution, données paléoclimatiques et paléoenvironnementales et interactions avec l'Homme.

Agnes Baltzer est professeur des Universités au département de Géographie de l'Université de Nantes, rattachée au laboratoire LETG-Nantes Géolittomer (UMR 6554, CNRS). Elle est spécialisée dans l'étude des sédiments marins et utilise les outils géophysiques tels que le sonar latéral et la sismique très haute résolution pour les reconnaissances sur le terrain.

David Bourgarit est membre du Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RMF, Paris) et du laboratoire Préhistoire et Technologie (UMR 7055, MAE).

Loïc Boury a validé un master d'archéologie du territoire à l'Université de Strasbourg, ponctué par un mémoire sur « La faune du site hallstattien du Britzgyberg » (dir. A.-M. Adam et R.-M. Arbogast). Depuis la fin de ses études, il poursuit son parcours en archéologie préventive chez l'opérateur privé Antéa-Archéologie en tant qu'archéologue et archéozoologue. Il participe également aux PCR « Le monde rural gallo-romain en Alsace » (dir. P. Flotté, F. Latron et M. Roth-Zehner) et « Espaces et pratiques funéraires aux époques mérovingiennes et carolingiennes en Alsace (v^e-x^e siècles ; dir. H. Barrand-Emam, M. Châtelet, A. Koziol).

Philippe Chambon est directeur de recherche au CNRS, rattaché au laboratoire Éco-anthropologie et Ethnobiologie (UMR 7206). Il travaille sur les pratiques funéraires néolithiques (V^e-III^e millénaires av. J.-C.) et s'emploie à mettre en évidence des gestes sur et autour des morts et à les interpréter. Ses principaux terrains d'études sont la Bourgogne, la Picardie et la Catalogne.

AUGEREAU A., CHAMBON P. (dir.), avec la collaboration de BONNARDIN S., CONVERTINI F., HAMON C., MEUNIER C., MONTHEL G., OBERLIN C., PIHUIT P., SIDERA I., TRESSET A., THIOL S., THIRAULT E., TRISTAN C., WATTEZ J. (2011) – *Les occupations néolithiques de Monéteau (Yonne)*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 53), 545 p.

MOINAT P., CHAMBON P., dir. (2007) – *Les cistes de Chamblandes et la place des coffres dans les pratiques funéraires du Néolithique moyen occidental*, Lausanne et Paris, Cahiers d'Archéologie Romande (Cahier, 110) et Société préhistorique française (Mémoire, 43), 364 p.

Gilles Chazot est professeur au laboratoire Domaines Océaniques (UMR 6538, UBO). Ses travaux portent sur la pétrologie et la géochimie des roches volcaniques et des roches du manteau terrestre. Il a travaillé sur le volcanisme lié à l'ouverture de la mer Rouge et du rift Est Africain, mais aussi sur les volcans de l'Ouest Pacifique ou d'Amérique du Sud. Il a aussi conduit plusieurs études sur le volcanisme du Massif central.

Fabien Convertini travaille à l'INRAP où il est responsable d'opérations de fouille et archéo-pétrographe. Après avoir soutenu une thèse à l'Université de Bordeaux I sur le Campaniforme, il travaille maintenant plus largement sur le Néolithique et le début de l'âge du Bronze essentiellement dans le domaine méditerranéen. Il est rattaché au Laboratoire Archéologie des Sociétés méditerranéennes (UMR 5140, Montpellier). Ces dernières années, il a co-dirigé plusieurs travaux collectifs de recherche (PCR et ACR) et participe actuellement à deux ANR portant sur le début du Néolithique en Europe de l'Ouest.

CONVERTINI F. (2009) – Céramiques campaniformes et sépultures collectives de l'Aude : origine et statut du standard, in *De Méditerranée et d'ailleurs... Mélanges offerts à Jean Guilaine*, Toulouse, Archives d'Écologie préhistorique, p. 221-234.

MANEN C., CONVERTINI F., BINDER D., SÉNÉPART I. (2010) – *Premières sociétés paysannes de Méditerranée occidentale. Structures des productions céramiques*, Séance de la Société Préhistorique Française, Toulouse, 11-12 mai 2007, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 51), 281 p.

VITAL J., CONVERTINI F., LEMERCIER O. (2012) – *Composantes culturelles et premières productions céramiques du Bronze ancien dans le Sud-Est de la France. Résultats du Projet Collectif de Recherche 1999-2009*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2446), 740 p.

Yvan Coquinot est géologue, ingénieur de recherche au Ministère de la Culture et de la Communication et membre de l'équipe PCMTH (UMR 8247). Docteur en Géochimie, il est depuis 2007 en poste au Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RME, Paris). Sa recherche porte sur les procédés et conditions d'élaboration des céramiques archéologiques et l'identification de leur lieu de production, les mécanismes d'altération de certaines phases minérales présentes dans les biens culturels ou les provenances et circulation des pierres.

Jean-René Darboux est maître de Conférences (e.r) à l'Université de Bretagne occidentale, à Brest, Docteur ès sciences, spécialisé dans la déformation des roches et ses relations avec le métamorphisme, il a consacré l'essentiel de ses travaux de recherche à l'évolution structurale des terrains briovériens et paléozoïques de l'extrémité occidentale du Domaine centre-armoricain. Il a collaboré dans ce cadre à la réalisation de plusieurs cartes géologiques couvrant cette région (Brest, Douarnenez, Le Faou, Huelgoat, Châteaulin, Landerneau). Il travaille depuis plusieurs années à la détermination des roches exploitées au Néolithique ancien pour façonner des anneaux dans l'Ouest de la France. Il participe à différentes actions de diffusion de la connaissance des sciences de la terre et de valorisation du patrimoine géologique régional.

DARBOUX J.-R., MARCOUX E., HALLÉGOUËT B., LEBRET P., SOREL P.-Y. (2010) – *Carte géologique de la France à 1/50 000 : Landerneau (feuille 239)*, Orléans, BRGM, 139 p.

CAROFF M., VIDAL M., BENARD A., DARBOUX J.-R. (2009) – A Late-Ordovician phreatomagmatic complex in marine soft-substrate environment: The Crozon volcanic system, Armorican Massif (France), *Journal of Volcanology and geothermal Research*, 184, p. 351-366.

MARCOUX E., COCHERIE A., RUFFET G., DARBOUX J.-R., GUERROT C. (2009) – Géochronologie revisitée du dôme du Léon (Massif armoricain, France), *Géologie de la France*, 1, p. 19-40.

NICOLAS E., MARCHAND G., HÉNAFF X., JUHEL L., PAILLER Y., DARBOUX J.-R., ERRERA M. (2013) – Le Néolithique ancien à l'ouest de la Bretagne : nouvelles découvertes à Pen Hoat Salaün (Pleuven, Finistère), *L'Anthropologie*, 117, 2, p. 195-237.

VAN NOORDEN M., SINTUBIN M., DARBOUX J.-R. (2007) – Incipient strain partitioning in a slate belt: evidence from the early Variscan Monts d'Arrée slate belt

(Brittany, France), *Journal of structural Geology*, 29, p. 837-49.

Klet Donnart (CReAAH, UMR 6566) est lithicien spécialiste du macro-outillage. Ce mobilier lithique méconnu, car peu étudié jusqu'à récemment, a été l'objet de sa thèse soutenue en 2015 à l'Université de Rennes 1. Son cadre est le Néolithique et l'âge du Bronze de l'Ouest de la France. Ces outils en pierre non taillée sont abordés par une approche technofonctionnelle, analysant chaque aspect lié aux actions des hommes : connaissances, choix techniques, gestes, utilisations, gestions. Sa démarche se veut globale, afin d'obtenir du macro-outillage un maximum de données sur l'économie et les relations homme/milieu.

DONNART K. (2012) – Une économie en grève : les matériaux du macro-outillage à la transition Néolithique – âge du Bronze sur la côte ouest de la France, in M. Mélin et C. Mougne (dir.), *L'Homme, ses ressources et son environnement, dans le Nord-Ouest de la France à l'âge du Bronze : actualités de la recherche*, actes du Séminaire archéologique de l'Ouest du 22 mars 2012, Rennes, Géosciences Rennes (Mémoire, hors-série 8), p. 71-89.

DONNART K. (2010) – L'analyse des Unités Techno-Fonctionnelles appliquée à l'étude du macro-outillage néolithique, *L'Anthropologie*, 114, 2, p. 179-198.

DONNART K., NAUDINOT N., LE CLÉZIO L. (2009) – Approche expérimentale du débitage bipolaire sur enclume : caractérisation des produits et analyse des outils de production, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 106, 3, p. 517-533.

Yvon Dréano est archéozoologue spécialisé en ichthyologie, auprès du CRAVO à Compiègne. Ses recherches portent sur les relations hommes-milieux aquatique dans le Nord-Ouest de la France, du Néolithique à l'époque moderne et plus particulièrement sur l'exploitation des ressources halieutiques du Néolithique à l'âge du Fer dans l'Ouest de la France. Il participe à plusieurs programmes de recherches régionaux (PCR) en collaboration avec le CReAAH (UMR 6566).

DRÉANO Y., GANDOIS H., PAILLER Y. (2013) – L'exploitation des poissons dans l'archipel de Molène (Finistère, France) du Néolithique récent à l'âge du Bronze ancien, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 447-457.

DRÉANO Y. (2012) – La pêche et la consommation de poissons marins à l'âge du Bronze: premiers résultats des analyses archéozoologiques en Bretagne, in M. Mélin et C. Mougne (dir.), *L'Homme, ses ressources et son environnement, dans le Nord-Ouest de la France à l'âge du Bronze : actualités de la recherche*, actes du Séminaire archéologique de l'Ouest du 22 mars 2012, Rennes, Géosciences Rennes (Mémoire, hors-série 8), p. 147-152.

Lionel Duigou est illustrateur patrimoine depuis 2007, avec des réalisations diverses au service d'historiens, d'archéologues, de naturalistes, etc. Illustrations pour des livres, brochures, des articles ou pour des centres d'interprétation du patrimoine, de toutes époques, du Paléolithique à la période contemporaine.

Catherine Dupont est chargée de recherche au CNRS au sein du laboratoire Archéosciences du CReAAH (UMR 6566). Archéomalacologue, elle analyse les invertébrés marins découverts en contexte archéologique. Si la néolithisation est un de ses thèmes de recherche de prédilection, elle a pu décrire d'autres activités et ce de la Préhistoire à nos jours. Elle développe l'archéomalacologie le long du littoral atlantique européen et participe aux développements méthodologiques de cette discipline et ce dès la fouille. Ses travaux contribuent à la description des multiples activités associées aux coquillages marins : alimentation, teinture, confection de décors muraux, parure, outil...

DUPONT C., MOUGNE C. (2015) – Comme une bernique sur son rocher : les coquillages marins reflètent-ils l'adaptation des populations humaines au milieu insulaire du Mésolithique à l'âge du Fer ? in L. Audouard et B. Gehres, *Somewhere beyond the sea. Les îles bretonnes (France) : perspectives archéologiques, géographiques et historiques*, actes du Séminaire archéologique de l'Ouest, 1 avril 2014, Rennes, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2705), p. 22-33.

DUPONT C. (2012) – Ne confondons pas coquilles et coquillages. Vision diachronique de l'archéologie des mollusques le long de la façade atlantique française, *Techniques & Culture*, 59, 2, p. 242-259.

DUPONT C. (2006) – *La malacofaune de sites mésolithiques et néolithiques de la façade atlantique de la France : contribution à l'économie et à l'identité culturelle des groupes concernés*, Oxford, Archaeopress, (BAR International Series, 1571), 438 p.

Axel Ehrhold est chercheur sédimentologue dans l'Unité de Recherche Géosciences Marines à l'Ifremer, spécialisé en géophysique marine. Il contribue à l'étude des processus et des environnements sédimentaires du

Quaternaire récent sur les plateformes continentales. Ses thématiques de recherche portent plus particulièrement sur (1) l'étude de l'évolution des bassins sédimentaires en lien avec les variations du niveau marin, les transferts sédimentaires Terre-Mer et les impacts anthropiques et (2) sur la construction et la dynamique des corps sableux tidaux en réponse aux forçages hydrodynamiques actuels et passés.

Michel Errera est né en 1941 à Bruxelles. Docteur en Sciences géologiques et minéralogiques de l'Université libre de Bruxelles (1976). Assistant du Professeur de Géologie de cette même université et Service militaire à la Chaire de Géologie de l'École royale militaire. Géologue pour l'industrie cimentière et diverses missions d'étude. Responsable des opérations géologiques et minières à la Coopération belge au Développement puis de l'enseignement de la gemmologie au Musée royal de l'Afrique centrale. Depuis 1992, développement de la spectroradiométrie appliquée aux objets précieux des Musées et particulièrement aux grandes haches alpines dans le cadre du programme JADE. Depuis 1997, il collabore régulièrement avec la Cité de la Préhistoire à Orignac-l'Aven.

ERRERA M., PÉTREQUIN P., PÉTREQUIN A.-M. (2011) – De l'image à l'objet : détermination de la provenance d'artefacts archéologiques par spectroradiométrie en réflectance diffuse, *Revue française de Photogrammétrie et de Télédétection*, 193, p. 27-38.

PÉTREQUIN P., CASSEN S., ERRERA M., KLASSEN L., SHERIDAN A., PÉTREQUIN A.-M., éd. (2012) – *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. V^e et IV^e millénaires av. J.-C.*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Cahiers de la MSHE C. N. Ledoux), 2 vol., 1520 p.

Bernard Fichaut est maître de conférences en géographie à l'UBO (Brest) et membre du laboratoire LETG (UMR 6554). Il est actuellement le représentant de la Réserve naturelle d'Iroise au sein du conseil de gestion du Parc national marin d'Iroise. Depuis 1986, il a participé à divers programmes de recherche portant sur la cartographie de la végétation, des sites de nidification de l'avifaune et sur l'évolution morphologique des estrans et falaises de l'archipel de Molène.

FICHAUT B., HALLÉGOUËT B. (1989) – Banneg : une île dans la tempête, *Penn ar Bed*, 135, p. 37-43.

FICHAUT B., SUANEZ S. (2008) – Les blocs cyclopéens de l'île de Banneg (archipel de Molène, Finistère) : accumulations supratidales de forte énergie, *Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement*, 14, 1, p. 5-32.

FICHAUT B., SUANEZ S. (2010) – Dynamiques d'arrachement, de transport et de dépôt de blocs cyclopéens par

les tempêtes. Exemple de la tempête du 10 mars 2008 sur l'île de Banneg (archipel de Molène, Finistère), *Norois*, 215, p. 33-58.

FICHAUT B., SUANEZ S. (2011) – Carrying, transport and deposition of cliff-top storm deposits during extreme event: Banneg Island, Brittany, *Marine Geology*, 283, 1-4, p. 36-55.

Marcaurelio Franzetti est post-doctorant à l'unité de recherche Domaines Océaniques (UMR 6538, CNRS/UBO), spécialisé en sédimentologie et géophysique marine. Jusqu'à présent, ses travaux ont porté sur la formation, l'évolution et la dynamique des dunes sous-marines, se focalisant sur le secteur de la mer d'Iroise.

Henri Gandois est archéologue, collaborateur du laboratoire Trajectoires (UMR 8215). Ses travaux portent sur les débuts de la métallurgie sur la façade atlantique et sur l'archéologie d'estran et sous-marine en mer d'Iroise *via* plusieurs opérations de terrain (prospections, sondages, fouilles).

Jean-Pierre Gonidec est spécialiste du costume traditionnel breton. Régisseur des collections au Musée départemental breton (Quimper). Il est l'auteur de plusieurs ouvrages et articles, traitant des aspects culturels et sociologiques autour des costumes et du mobilier traditionnels. Son travail s'étend aux modes vestimentaires du Proche-Orient.

GONIDEC J.-P. (2007) – Les Bretons et leurs costumes aux xx^e et xxi^e siècles, in J.-P. Lethuillier (dir.), *Les costumes régionaux, mutations vestimentaires et modes de constructions identitaires*, Rennes, Presses universitaires de Rennes (Histoire), p. 105-116.

GONIDEC J.-P. (2005) – *Coiffes et costumes des bretons : Comprendre les évolutions*, Spézet, Coop Breizh, 160 p.

GONIDEC J.-P. (2000) – *Costume et société : Le monde de Douarnenez, Ploaré vu à travers ses modes vestimentaires*, Spézet et Plougastel, Coop Breizh et An Here, 175 p.

GONIDEC J.-P. (1999) – La coiffe Penn Sardin, *ArMen*, 101, p. 34-45.

Jacques Grall de l'Université de Bretagne Occidentale (UBO, Brest), est spécialiste de l'écologie des communautés benthiques marines. Il est chargé de la coordination des séries d'observation Faune-Flore de l'observatoire de l'Institut universitaire européen de la mer (IUEM, Plouzané). Il représente l'observation benthique faite à l'IUEM au niveau national et, en particulier, dans le réseau des stations marines (RESOMAR), dans le réseau Rebent et auprès des ministères. En parallèle, il assure une activité de recherche fondamentale dédiée à la compréhension des liens entre biodiversité (spécifique et fonctionnelle) et fonctionnement

des écosystèmes côtiers sous contrainte anthropique (pêche aux engins trainants, eutrophisation, marées vertes...).

Jean François Griveau est retraité. Membre de l'Association française de Microminéralogie, il réalise des photographies de minéraux.

Pauline Hanot Pauline Hanot est archéozoologue, post-doctorante au Max Planck Institute for the Science of Human History (Iéna, Allemagne). Elle a réalisé l'étude des macro-restes fauniques de plusieurs sites historiques du Nord de la France et sa recherche actuelle porte sur l'impact de l'Homme sur les traits morpho-fonctionnels des équidés domestiques, notamment à travers des approches en morphométrie géométrique.

HANOT P., BOCHATON C. (2018) - New osteological criteria for the identification of domestic horses, donkeys and their hybrids in archaeological contexts, *Journal of Archaeological Science*, 94, p. 12–20.

HANOT P., GUINARD C., LEPETZ S., CORNETTE R. (2017) - Identifying domestic horses, donkeys and hybrids from archaeological deposits: A 3D morphological investigation on skeletons, *Journal of Archaeological Science*, 78, p. 88–98.

Cécile Le Carlier de Veslud est ingénieur d'études au CNRS ; elle développe ses recherches en paléo-métallurgie au sein du laboratoire CReAAH (UMR 6566, Rennes). Elle s'intéresse aussi bien aux traces anciennes d'exploitation minières qu'à l'analyse d'objets.

Gwen Jouet est chercheur sédimentologue dans l'Unité de Recherche Géosciences Marines à l'Ifremer. Spécialisé en géophysique et sédimentologie marine, il contribue à l'étude intégrée de systèmes sédimentaires depuis la source au niveau du bassin versant jusqu'au dépôt dans le bassin profond. Ces études ont pour objectif de comprendre l'origine des sédiments, les mécanismes de transport et de dépôt dans les différents environnements à partir de la stratigraphie sismique et sédimentaire. La bonne compréhension de ces systèmes sédimentaires permet de directement appréhender l'impact global des changements quaternaires du climat et du niveau de la mer. Déchiffrer l'eustatisme pléistocène et déglaciaire dans les enregistrements stratigraphiques silicoclastiques et carbonatés constitue en particulier un de ses thèmes de de recherche prioritaire.

Nicolas Le Dantec est chercheur au CEREMA/DTecEMF, rattaché à l'unité de recherche Domaines Océaniques (UMR 6538). Ses thématiques de recherche portent sur la dynamique et les processus sédimentaires, en particulier les mécanismes de transport des particules sédimentaires, la géomorphologie du littoral et l'évolution

du trait de côte, la dynamique des corps sédimentaires, la rhéologie des sédiments de surface.

Michel Le Duff est docteur de l'Université de Bretagne occidentale (UBO, Brest) et ingénieur de recherche en faunistique et floristique à l'Observatoire de l'Institut universitaire européen de la Mer (IUEM, Plouzané). Il assure notamment l'identification taxinomique et le suivi des macroalgues intertidales dans le cadre des programmes Rebut et DCE. Avec Erwan Ar Gall, il constitue le couple d'experts « macroalgues intertidales DCE » auprès de l'ONEMA. Ils sont auteurs de publications sur la mise en place d'indices biologiques pour caractériser la qualité des populations algales et celle des masses d'eaux.

Bernard Le Gall (UMR 6538 Domaines Océaniques, Institut universitaire européen de la Mer, Géologue structuraliste) est chercheur au CNRS depuis 1984, il a étudié jusqu'en 1995 la structure de la partie frontale de la chaîne hercynienne d'Europe depuis la Pologne, la Belgique, l'Angleterre, l'Irlande, jusqu'au Portugal, sur la base d'observations de terrain et de données de sismique profonde. De 1995 à aujourd'hui, il s'est ensuite intéressé à (1) l'évolution tectonique et magmatique de la Branche Est du Rift Est Africain (Kenya, Tanzanie) et de l'Afar (Djibouti, Éthiopie), ainsi qu'au (2) magmatisme continental lié soit à des panaches mantelliques (Province Karoo du Botswana et d'Afrique du Sud), soit à des marges volcaniques (Groenland). Depuis quelques années, il s'intéresse à nouveau, en parallèle, au Massif armoricain, à propos du socle hercynien du Léon et de l'archipel de Molène et aussi des phénomènes d'érosion de la plateforme continentale du Pays Bigouden.

EHRHOLD A., LE GALL B. (2016) - *Atlas de l'archipel de Molène. Géologie, Géomorphologie et Sédimentologie*. Eds. Quae. 200 p.

LE GALL B., AUTHÉMAYOU C., EHRHOLD A., AOUIZÉRAT A., BUSSIEN D., CHAZOT G., PASTOL Y. (2014) – LiDAR offshore structural mapping and U/Pb zircon/monazite dating of Variscan strain in the Léon metamorphic domain, NW Brittany, *Tectonophysics*, 630, p. 236-250.

CAROFF M., LE GALL B. (2013) – *Curiosités géologiques du Léon. De l'île d'Ouessant à l'île de Batz*, Orléans, BRGM, 112 p.

Antoine Lourdeau, maître de conférences au Muséum national d'Histoire naturelle au Département de Préhistoire, rattaché au laboratoire Histoire naturelle de l'Homme préhistorique (UMR 9174). Il est spécialiste des techniques préhistoriques, qu'il étudie à travers les productions de pierre taillée. Ses principaux terrains de recherche se trouvent au Brésil, où il se penche sur la pro-

blématique des premiers peuplements, au cours du Pléistocène final et de l'Holocène ancien. En parallèle de cette thématique de recherche principale et dans la perspective d'une vision ample des techniques préhistoriques, il étudie les industries lithiques d'autres contextes. C'est dans ce cadre que se situe sa contribution à l'analyse des vestiges du site de Beg ar Loued.

GLUCHY M., LOURDEAU A. (2014) – *Peuplement de l'Amérique du Sud : l'apport de la technologie lithique*, Prignonrieux, @rchéo-éditions, 398 p.

LOURDEAU A., HOELTZ S., VIANA S. (2014) – Early Holocene blade technology in southern Brazil, *Journal of anthropological Archaeology*, 35, p. 190-201.

Nancy Marcoux est docteur en géographie et ingénieur de recherche au CReAAH (UMR 6566). Formée à la palynologie à l'Université de Montréal, elle enrichit ensuite son cursus en dendroécologie, en anthracologie puis en écologie forestière. Elle consacre ses travaux aux reconstitutions paysagères basées sur les charbons de bois archéologiques du Nord-Ouest de la France, de la Préhistoire à la Protohistoire, dans un souci d'intégration des données d'autres disciplines et de mise en contexte des sites dans l'environnement régional contemporain. Ses travaux sont diffusés dans les publications et monographies des sites La Rochette à Mauron, du Champ du Château à Kervignac, de Le Douet sur l'île d'Hoëdic, de Montauban à Carnac, Le Lazzaro à Colombelles, de Kervouyec à Quimper, de Menez Dregan à Plouhinec.

Dominique Marguerie est directeur de recherche au CNRS dans le laboratoire ECOBIO (UMR 6553). Il est paléoécologue, spécialisé en paléobotanique (palynologie et anthracologie). Ses travaux portent sur le Nord-Ouest de la France et sur le Nord-Est canadien où il étudie la dynamique de l'environnement holocène et ses interactions avec les sociétés humaines.

GAUDIN L., MARGUERIE D., LANOS P. (2008) – Correlation between spatial distributions of pollen data, archaeological records and physical parameters from north-western France: a GIS and numerical analysis approach, *Vegetation History and Archaeobotany*, 17, 5, p. 585-596.

MARGUERIE D., HUNOT J.-Y. (2007) – Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in western France, *Journal of archaeological Sciences*, 34, p. 1417-1433.

VAN BEEK R., MARGUERIE D., BUREL F. (2017) - Land use, settlement, and plant diversity in Iron Age Northwest France, *The Holocene*, 28, 4, p. 513-528.

GAUDIN L., BERNARD V., MARGUERIE D. (2014) - Forêts, friches, landes, marais... et cultures dans l'ouest de la

Gaule : dynamique spatio-temporelle des données archéobotaniques au début du Subatlantique dans le massif Armoricaïn, in V. Bernard, F. Favory, J.-L. Fiches (dir.), *Silva et saltus en Gaule romaine. Dynamique et gestion des forêts et des zones rurales marginales*, Actes du colloque AGER VII, Rennes, 2004, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, p. 83-89.

Aurélié Mayer est responsable d'opération et archéo-anthropologue pour le bureau d'études et de valorisations archéologiques Eveha. Après l'obtention d'un Master 2 d'Archéosciences à l'Université de Bourgogne (Dijon), elle a mené de nombreuses études en qualité d'anthropologue pour différents acteurs de l'archéologie préventive. Son principal domaine de recherche concerne la fouille et la valorisation des ensembles funéraires médiévaux à contemporains.

WERMUTH É., MAYER A. (2018) – De l'évolution de l'espace funéraire à l'évolution d'un quartier parisien : enjeux et stratégies de la fouille du Carreau du Temple à Paris (XII^e-XVIII^e siècles), in F. Carré, V. Hincker, C. Chapelain De Seréville-Niel (dir.), *Rencontre autour des enjeux de la fouille des grands ensembles sépulcraux médiévaux, modernes et contemporains*, Actes de la 7^e Rencontre du Gaaf (Caen, 3-4 avril 2015), Reugny, Gaaf (Publications du Gaaf), p. 105-114.

GAILLARD A., MAYER A., BÉNÉZET J. (2017) - Canet-en-Roussillon (Pyrénées-Orientales), Place Cassanyes : des dépôts de mobilier issus d'un échantillon de sépultures modernes, XVII^e - XIX^e s., in S. De Larminat et al. (dir.) – *Rencontre autour de nouvelles approches de l'archéologie funéraire*, Actes de la 6^e Rencontre du Gaaf (Paris, 4-5 avril 2014), Reugny, Gaaf (Publications du Gaaf), p. 141-147.

HINCKER V., MAYER A. (2011) - La courte histoire du cimetière mérovingien de Banneville-la-Campagne, *Archéologie médiévale*, 41, p. 1-48.

Arnaud Mazuy a passé une dizaine d'années au Service central d'Analyse (SCA – CNRS) à Lyon dans l'équipe « Séparation et spectrométrie de masse », Arnaud Mazuy a rejoint en 2010 le CEPAM (UMR 7264) en tant qu'assistant ingénieur chimiste. Il contribue à l'étude des paléo-milieus et de leurs dynamiques d'évolution grâce aux préparations chimiques des échantillons pour en extraire phytolithes et grains de pollen. Une autre partie de ses travaux s'intéresse aux substances organiques archéologiques qu'il étudie à partir de leur caractérisation chimique.

KULKOVA M., MAZURKEVICH A., DOLBUNOVA E., REGERT M., MAZUY A., NESTEROV E., SINAI M. (2015) – Late Neolithic subsistence strategy and reservoir effects in

¹⁴C dating of artifacts at the pile-dwelling site Serteya II (NW Russia), *Radiocarbon*, 57, 4, p. 1-13.

MAZUY A., RODET-BELARBI I., RAGEOT M., REGERT M. (2014) – Du brai de bouleau sur des éléments de charnière gallo-romains à Fréjus (Var, France), *Instrumentum*, 40, p. 25-28.

MESSAGER E., BELMECHERI S., VON GRAFENSTEIN U., NOMADE S., OLLIVIER V., VOINCHET P., PUAUD S., COURTIN-NOMADE A., GUILLOU H., MGELADZE A., JEAN-PASCAL DUMOULIN J.-P., MAZUY A., LORDKIPANIDZE D., (2013) – Late Quaternary record of the vegetation and catchment-related changes from Lake Paravani (Javakheti, South Caucasus), *Quaternary Science Reviews*, 77, p. 125-140.

Caroline Mougne est archéozoologue spécialisée dans l'étude des invertébrés marins (mollusques, crustacés, échinodermes). Ingénieur de recherche contractuel au CREAAH (UMR 6566) à l'Université de Rennes 1, ses thèmes de recherche portent sur l'exploitation et l'utilisation des invertébrés marins sur la façade Manche-Atlantique française de l'âge du Bronze à l'époque gallo-romaine.

MOUGNE C. (2015) – *Exploitation et utilisation des invertébrés marins durant la Protohistoire sur le territoire continental et littoral Manche-Atlantique français*, thèse de doctorat, Université de Rennes 1, Rennes, 707 p.

MOUGNE C., DUPONT C., avec la collaboration de JAHIER I., LE GOFF E., LEPAUMIER H., QUESNEL L. (2015) – Les Gaulois et la pêche à pied en Plaine de Caen (Calvados) : pratiques alimentaires, économiques et culturelles, in F. Olmer et R. Roure (dir.), *Les Gaulois au fil de l'eau*, 37^e Colloque international de l'Association française pour l'Étude de l'Âge du Fer, Montpellier, France, 8 au 11 mai 2013, Bordeaux, Ausonius (Mémoire, 39), p. 573-596.

MOUGNE C., DUPONT C., BAUDRY A., QUESNEL L., DAIRE M.-Y. (2014) – Acquisition and management of the marine invertebrates resources on a pre-roman coastal settlement : the site of Dossen-Rouz (Locquémeau-Trédrez, Brittany, France), in K. Szabo, C. Dupont, V. Dimitrijevic, L. Gastelum et N. Serrand (dir.), *Archaeomalacology: shells in the archaeological record*, proceedings of the Archaeomalacology Session, 11th International Council for Archaeozoology conferences (Paris, 2010), Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2666), p. 203-216.

Clément Nicolas, postdoctorant au laboratoire Trajectoires (UMR 8215, MAE) est spécialiste de la fin du Néolithique et de l'âge du Bronze et notamment des industries lithiques de ces périodes. Ses recherches actuelles portent sur la culture des tumulus armoricains et

sur le mobilier d'archerie au Campaniforme et à l'âge du Bronze ancien en Europe.

NICOLAS C. (2016) – *Flèches de pouvoir à l'aube de la métallurgie, de la Bretagne au Danemark (2500-1700 av. n. è.)*, Leiden, Sidestone Press, 2 vol., 951 p.

NICOLAS C., GUÉRET C. (2014) – Armorican arrowheads biographies: production and function of an Early Bronze Age prestige good from Brittany (France), *Journal of Lithic Studies*, 1, 2, p. 101-128.

NICOLAS C., PAILLER Y., STÉPHAN P., GANDOIS H. (2013) – Les reliques de Lothéa (Quimperlé, Finistère) : une tombe aux connexions atlantiques entre Campaniforme et âge du Bronze ancien, *Gallia Préhistoire*, 55, p. 181-227.

Yvan Pailler est archéologue, responsable d'opération à l'INRAP Grand-Ouest. Il est membre du laboratoire Trajectoires (UMR 8215, MAE, Nanterre) et hébergé au laboratoire LETG (UMR 6554, IUEM, Plouzané). Ses travaux portent essentiellement sur le Néolithique et les débuts de l'âge du Bronze dans l'Ouest de l'Europe. Spécialiste en technologie lithique, il participe à plusieurs programmes de recherches régionaux (PCR) et internationaux (ANR, ACR) et a dirigé de nombreuses opérations archéologiques en Bretagne (prospections, diagnostics, fouilles). Il est l'instigateur avec Y. Sparfel du programme archéologique molénaï.

PAILLER Y., STÉPHAN P. avec les contributions de GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., DRÉANO Y., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT C., AUDOUARD L., MARCOUX N., MOUGNE C., SALANOVA L., SELLAMI F., DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2014) – Landscape evolution and human settlement in the Iroise Sea (Brittany, France) during the Neolithic and Bronze age, *Proceedings of the prehistoric Society*, 80, p. 105-139.

SPARFEL Y., PAILLER Y., dir. (2009) – *Les mégalithes de l'arrondissement de Brest*, Saint-Malo et Rennes, Centre régional d'archéologie d'Alet et Institut culturel de Bretagne (Patrimoine archéologique de Bretagne), 290 p.

PAILLER Y. (2007) – *Des dernières industries à trapèzes à l'affirmation du Néolithique en Bretagne occidentale (5500 – 3500 av. J.-C.)*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1648), 340 p.

Michel Philippe est archéologue, actuellement responsable du Musée de Préhistoire du Grand-Pressigny, après avoir dirigé pendant dix ans le musée Quentovic d'Étapes-sur-Mer. Dans le cadre de programmes de recherche, d'expérimentation et de muséographie, il a participé à de nombreux projets d'archéologie nautique

fluviale et maritime, portant sur des thématiques architecturales, portuaires et environnementales, parmi lesquels : PCR « Quentovic, un port du haut Moyen Âge entre Ponthieu et Boulonnais » (2006-2009), fouilles du site d'Étaples « Les Sablins » site néolithique côtier (2005-2009), projet Interreg IVa des 2 mers « Boat 1550 BC » (2009-2012), projet expérimental « Abugnata, chaland fluvial gallo-romain » (2010-2012), fouilles des épaves EP1 Canche et EP1 Somme (2008 à ce jour).

- MEURISSE-FORT M., PHILIPPE M. (2012) – Environnement et navigation maritime en Manche-Mer-du-Nord : une longue histoire, in A. Lehoërff (dir.), *Par-delà l'Horizon. Sociétés en Manche et mer du Nord il y a 3500 ans*, Paris, Somogy, p. 16-21.
- PHILIPPE M. (2010a) – L'estuaire, un passage obligé sur les itinéraires nautiques du Ponant ? L'exemple de la Canche, *Archéopages*, 30, p. 14-21.
- PHILIPPE M. (2010b) – L'estuaire de la Canche, de la Préhistoire au port médiéval – aux sources de la localisation géographique de Quentovic, in S. Lebecq, B. Bethouart et L. Verslype (éd.), *Quentovic : environnement, archéologie, histoire*, actes du Colloque de Montreuil-sur-mer, Étaples et Le Touquet, 11-13 mai 2006, Villeneuve-d'Ascq, Conseil scientifique de l'Université de Lille 3 (Travaux et recherches) p. 57-76.
- PHILIPPE M. (2009) – The river Canche estuary settlements (Pas-de-Calais, France) from the Early Bronze Age to the emporium of Quentovic – A traditional landing place between South-East England and the Continent, in P. Clark (éd.), *Bronze Age connections – cultural contacts in prehistoric Europe*, Oxford, Oxbow Books, p. 68-79.
- PHILIPPE M., RIETH E. (2008) – Naviguer au nord de l'Europe, de la Préhistoire à l'aube du Moyen-Âge, *Archéologia*, 458, p. 30-39.

Amandine Pineau a effectué une maîtrise à l'Université de Rennes 2 sur le thème des industries lithiques de la fin du Néolithique (IV^e-III^e millénaire avant J.-C.) au sud de l'estuaire de la Loire (Pays de Retz, Loire-Atlantique), puis un master professionnel à l'Université de Nantes, elle a ensuite travaillé quelques années dans l'archéologie préventive.

Martine Regert est directrice de recherche au CNRS au CEPAM « Cultures et Environnements. Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge » (UMR 7264) Spécialiste d'archéologie biomoléculaire, elle développe des recherches sur l'exploitation et la gestion des ressources naturelles (exsudats et goudrons végétaux, produits de la ruche, graisses animales, huiles végétales, produits laitiers, etc.) au cours de la Préhistoire récente et de la Protohistoire.

Elle s'intéresse également à la production et l'utilisation des matières colorantes pendant la Préhistoire. Ses recherches ont été publiées dans plus de 80 articles et chapitres d'ouvrage et elle a présenté une centaine de conférences et communications en France et à l'étranger. Elle a dirigé plusieurs programmes de recherche dont le plus récent l'ANR Exsudarch entre 2011 et 2014. Elle est par ailleurs éditeur associé du *Journal of archaeological Science*.

- RAGEOT M., PÊCHE-QUILICHINI K., PY V., FILIPPI J.-J., FERNANDEZ X., REGERT M. (2016) – Exploitation of beehive products, plant exudates and tars in Corsica during the Early Iron Age, *Archaeometry*, 58, 2, p. 315-332.
- REGERT M., MIRABAUD S. (2014) – Substances naturelles exploitées sur les sites de Chalain et Clairvaux : nature et fonction des matériaux organiques amorphes, in R.-M. Arbogast et A. Greffier-Richard (coord.), *Entre archéologie et écologie, une Préhistoire de tous les milieux. Mélanges offerts à Pierre Pétrequin*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Annales littéraires de l'Université de Franche-Comté, 928), p. 79-91.
- REGERT M. (2011) – Analytical strategies for discriminating archaeological fatty substances from animal origin, *Mass Spectrometry Reviews*, 30, 2, p. 177-220.

Joël Rolet est maître de conférences en géologie (e.r.), Université de Bretagne occidentale, laboratoire Domaines Océaniques (UMR 6538, IUEM).

- LARDÉ S., CREUSILLET M.-F., IRRIBARRIA R., PAILLER Y., ROLET J. avec la collaboration de PAITIER H., PRÉVOST A., VAILLÉ V. (2014) – Une implantation très méridionale du Blicquy-Villeneuve-Saint-Germain au sud du Cher, à Sublaines (Indre-et-Loire), *Internéo*, 10, p. 129-142.

Laure Salanova est directrice de recherche au CNRS. Ses travaux portent sur la culture matérielle des premières sociétés agricoles (VII^e-III^e millénaires avant J.-C.) en Europe et en Afrique. Ses recherches sur le Campaniforme ont principalement porté sur la zone atlantique, abordant le degré de mobilité des populations à travers l'analyse céramique et les modes de différenciation sociale à travers les pratiques funéraires. Elle a également impulsé un programme de recherche sur les périodes précédant l'apparition du Campaniforme dans le Bassin parisien (IV^e et III^e millénaires avant J.-C.) pour comprendre la structuration culturelle du paysage sur le long terme, dans une région partagée entre le monde atlantique et le monde rhénan.

- SALANOVA L. (2000) – *La question du Campaniforme en France et dans les îles Anglo-Normandes : productions, chronologie et rôles d'un standard céramique*, Paris, CTHS (Document préhistorique, 13) et Société Préhistorique Française (Mémoire, 27), 392 p.
- SALANOVA L., TCHÉRÉMISSINOFF Y. (2011) – *Les sépultures individuelles campaniformes en France*, Paris, CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 41), 238 p.
- COTTIAUX R., SALANOVA L. (2014) – *La fin du IV^e millénaire dans le Bassin parisien. Le Néolithique récent entre Seine, Oise et Marne (-3500/-2900 avant notre ère)*, Dijon et Vendrest, Société archéologique de l'Est (*Revue archéologique de l'Est*, supplément, 34) et Association des Amis de la Revue archéologique d'Île-de-France (*Revue archéologique d'Île-de-France*, supplément, 1), 512 p.
- PRIETO MARTINEZ P., SALANOVA L. (2015) – *The Bell Beaker transition in Europe. Mobility and local evolution during the 3rd millennium BC*, Oxford, Oxbow Books, 214 p.
- Farid Sellami** est géoarchéologue, il est chargé de recherche et d'opération à l'INRAP, membre du laboratoire Traces (UMR 5608, Toulouse) et rattaché à l'UMR EGC d'AgroParisTech à Plaisir Grignon dans les Yvelines, où il codirige le laboratoire de micromorphologie des sols. Il étudie les milieux physiques du Pléistocène récent et de l'Holocène pour replacer les sites archéologiques dans leur milieu naturel et ainsi tenter de comprendre les processus de conservation des sites et les certains comportements humains. Travaillant tant à l'échelle du site qu'à l'échelle locale et régionale, son objectif est d'appréhender la répartition des occupations préhistoriques afin de préciser l'influence de l'anthropisation sur l'évolution des paysages et sur les sols. À l'échelle du site, il travaille sur la transformation du sol sous l'effet des activités humaines. À ce propos, il s'intéresse aux modalités de préservation et d'évolution des matières organiques sur les surfaces d'occupations archéologiques. Il est coresponsable du projet Mígmós sur l'évolution de la matière organique dans les sols archéologique dans lequel il collabore étroitement avec les chimistes. Plus récemment, il a travaillé sur le projet INRAP portant sur les sites d'Angkor, au Cambodge.
- ELYEZNASNI N., SELLAMI F., POT V., BENOIT P., VIEUBLÉ-GONOD L., YOUNG I, PETH S. (2012) – Use of soil micromorphology to identify POM assemblages in X-ray CT images of undisturbed cultivated soil cores, *Géoderma*, 179-180, p. 38-45.
- SELLAMI F., MARCHAND G. (2009) – De la dynamique sédimentaire à la stratigraphie observée, in G. Marchand (dir), *Des feux dans la vallée. Les habitats du Mésolithique et du Néolithique Récent de l'Essart à Poitiers*, Rennes Presses Universitaires de Rennes (Archéologie et Culture), p 33 et 46.
- SELLAMI F. (2009) – Contexte sédimentaire du site Néolithique de La Perroche, île d'Oléron. La part des processus anthropiques, in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 156-162.
- SELLAMI F. (2006). Micromorphologie des séquences de remplissage : Rythmes de fonctionnement et origine des dépôts des latrines n°2, in M.-C. Coste (dir), *Mode de vie et alimentation à la fin du Moyen Âge au château de Blandy-les-Tours : approche pluridisciplinaire des latrines de la salle de l'Auditoire*, Tours, FERACF (*Revue archéologique du Centre*, supplément 28), p 27-43.
- SELLAMI F. (2002) – *La dynamique des sols colluviaux et son impact sur les assemblages anthropiques du site de Solutré*, in J. Combier et A. Montet-White (dir.), *Solutré 1968-1998*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 30), p. 165-174.
- Christophe Sévin-Allouet** est néolithicien, bureau d'études et de valorisations archéologiques Eveha International, chercheur associé à l'UMR 7041 ArScAn, Equipe VEPMO, docteur ès Archéologie, spécialisé en archéologie funéraire et sur les séquençages chronologiques par analyses bayésiennes. Il a réalisé le séquençage chronologique de plusieurs tombes à couloir de Grande-Bretagne et participe actuellement à différents projets en France et à l'étranger qui visent à dresser des cadres chronologiques les plus précis possibles par le biais de cette méthode. Il a débuté au printemps 2014 un programme archéologique sur les îles Chausey, orienté principalement vers la question des premières populations agro-pastorales de cet archipel.
- Pierre Stéphan** est géomorphologue, spécialiste des dynamiques côtières, chargé de recherche au CNRS. Il est membre du laboratoire LETG (UMR 6554, IUEM, Plouzané). Ses travaux portent essentiellement sur les dynamiques morphologiques et sédimentaires qui modifient la physionomie des côtes à différentes échelle de temps. Les recherches qu'il mène à l'échelle de l'Holocène visent à retracer avec précision la remontée du niveau marin relatif à partir des archives sédimentaires littorales et à déterminer les changements paléogéographiques occasionnés, ainsi que les implications de ces changements sur les sociétés côtières. Il participe à différents programmes de recherche en France (Yeu, embouchure de la Gironde) et à l'étranger (Grèce, Chypre).

STÉPHAN P., GOSLIN J. (2014) – Évolution du niveau marin relatif à l'Holocène le long des côtes françaises de l'Atlantique et de la Manche : réactualisation des données par la méthode des « sea-level index points », *Quaternaire*, 25, 4, p. 295-312.

STÉPHAN P., GOSLIN J., PAILLER Y., MANCEAU R., SUANEZ S., VAN VLIET-LANOË B., HÉNAFF A., DELACOURT C. (2015) – Holocene salt-marsh sedimentary infillings and relative sea-level changes in West Brittany (France) from foraminifera-based transfer functions, *Boreas*, 44, 1, p. 153-177.

CHABROL A., KAPSIMALIS V., STÉPHAN P., VIRMOUX C. (2014) - Kirrha : Mission géoarchéologique, *Bulletin de correspondance hellénique*, 138.2, p. 694-704.

Claire Stévenin a mené des études en archéologie à l'Université de Rennes 2 (maîtrise sous la direction de J. Briard) et à l'Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne (DEA sur la céramique de l'âge du Bronze issue de sites côtiers de Loire-Atlantique). Elle est actuellement professeur des écoles.

STÉVENIN C. (2000) – *Les vases céramiques en contexte funéraire aux débuts de l'âge du Bronze en Bretagne : études typologique, géographique et chronologique*, mémoire de maîtrise, Université de Rennes 2, Rennes, 2 vol., 500 p.

Serge Suanez est professeur de géographie à l'UBO (Brest). Depuis 2002, il coordonne la série d'observation « trait de côte – géomorphologie » de l'Observatoire Marin de l'Institut Universitaire et Européen de la Mer et participe à ce titre aux recherches portant sur le suivi de l'évolution du littoral de l'archipel de Molène.

SUANEZ S., FICHAUT B., MAGNE R. (2009) – Cliff-top storm deposits on Banneg Island, Brittany, France: effects of giant waves in the eastern Atlantic Ocean, *Sedimentary Geology*, 220, 1-2, p. 12-28.

SUANEZ S., FICHAUT B., MAGNE R., ARDHUIN F., CORMAN D., STÉPHAN P., CARIOLET J.-M. (2011) – Changements morphologiques et budget sédimentaire des formes fuyantes en queue de comète de l'archipel de Molène (Bretagne, France), *Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement*, 17, 2, p. 187-204.

SHEREMET, A., STAPLES T., ARDHUIN F., SUANEZ S., FICHAUT B. (2014) – Observations of large infragravity wave runup at Banneg Island, France. *Geophysical Research Letters*, 41, 3, p. 976-982.

<http://www-ium.univ-brest.fr/observatoire/observation-cotiere/suivi-geomorphologique>.

Jean Pierre Tissier est retraité. Membre de l'Association française de Microminéralogie. Réalise des photographies de minéraux.

Anne Tresset est directrice de recherche au CNRS au sein de l'Unité Archéozoologie, Archéobotanique : Sociétés, Pratiques et Environnements (UMR 7209). Ses recherches visent à comprendre les relations que l'Homme a nouées avec les animaux, notamment à travers les processus de domestication. Ses travaux portent sur les modalités de diffusion et d'adaptation d'espèces clés dans l'économie des sociétés néolithiques depuis le Proche-Orient jusqu'aux confins de l'Europe. Elle a ouvert son domaine de recherche à de nouvelles méthodes d'investigations telles que la biogéochimie isotopique, la paléogénétique, la morphométrie géométrique ou la modélisation numérique qui ont permis d'enrichir les approches scientifiques de l'archéozoologie, notamment sur le thème des élevages néolithiques en contexte insulaire.

DUPONT C., TRESSET A., DESSE-BERSET N., GRUET Y., MARCHAND G., SCHULTING R. (2009) – Harvesting the seashores in the Late Mesolithic of north-western Europe: a view from Brittany, *Journal of World Prehistory*, 22, p. 93-111.

TRESSET A., VIGNE J.-D. (2011) – Last hunter-gatherers and first farmers of Europe, *Comptes rendus Biologies*, 334, p. 182-189.

Julien Treuillot, postdoctorant au laboratoire d'Ethnologie préhistorique (UMR 7041, MAE), est spécialiste de la fin du Mésolithique et du début du Néolithique en Russie centrale et dans le Nord-Est de l'Europe. Il étudie les industries osseuses de ces périodes via l'analyse technologique. Ses recherches actuelles portent sur les sociétés de chasseurs-cueilleurs en voie de sédentarisation et sur leur organisation sociale. Il travaille notamment sur le cimetière d'Oleni Ostrov, en Carélie.

TREUILLOT J. (2018) - L'apport de l'expérimentation à l'étude des techniques de fracture : le cas de la bipartition des métapodes au Mésolithique à Zamostje 2 (région de Moscou, Russie), in M. Christensen et N. Goutas (dir.), *À coups d'éclats ! La fracturation des matières osseuses en Préhistoire : discussions autour d'une modalité d'exploitation en apparence simple et pourtant mal connue, actes de la séance de la Société préhistorique française (Paris, 25 avril 2017)*, 13, p. 1-13.

KOSTYLEVA E.L., TREUILLOT J. et UTKIN A.V. (2015) - Les industries en os de culture Lyalovo issues des tombes de Sakhtysh IIa (séries du Musée archéologique de l'université d'Ivanovo) », *Bulletin de l'Université d'Ivanovo*, 4, 15, p. 49-57.

- TREUILLOT J. (2013) – From the Late Mesolithic to the Early Neolithic: continuity and changes in bones productions from Zamostje 2 (excavations 1995-2000), in V. M. Lozovski, O. V. Lozovskaya et I. Clemente-Conte (éd.), *Zamostje 2: lake settlement of the Mesolithic and Neolithic fisherman in Upper Volga region, Saint-Petersbourg, Russian Academy of Science*, p. 142-157.
- Lore Trolaen** est scientifique au Musée national d'Écosse dans le Département des Collections.
- Pierre Yésou** est ornithologue, expert international sur les oiseaux de mer et de rivage. Jusqu'en 2016, il assurait pour l'ONCFS la direction scientifique de la réserve de l'île de Béniguet. Il siège au Conseil de gestion du Parc naturel marin d'Iroise.
- YÉSOU P., MAHÉO H., MOAL G., LEFEUVRE C. (2015) – Le Grand Gravelot *Charadrius hiaticula*, nicheur emblématique de l'archipel de Molène, Finistère, *Ornithos*, 22, p. 2-13.
- VAN DE POL M., ATKINSON P., BLEW J., CROWE O., DELANY S., DURIEZ O., ENS B., HÄLTERLEIN B., HÖTKER H., LAURSEN K., OOSTERBEEK K., PETERSEN A., THORUP O., TJØRVE K., TRIPLET P., YÉSOU P. (2014) – A global assessment of the conservation status of the nominate subspecies of Eurasian Oystercatcher *Haematopus ostralegus ostralegus*, in B. J. Ens et L. G. Underhill (éd.), *Conservation status of oystercatchers around the world*, Thetford, International Wader Study Group (International Wader Studies 20), p. 47-61.
- SAVELLI E., STERCKEMAN A., CADIOU B., BENTZ G., LEDARD M., PROVOST P., YÉSOU P. (2014) – *Les oiseaux marins de Bretagne*, Rennes, GIP Bretagne Environnement (Cahier, 6), Rennes. 28 p.
- YÉSOU P., SULTANA J., WALMSLEY J., AZAFZAF H., éd. (2016) – *Conservation of marine and coastal birds in the Mediterranean*, Proceedings of the Unep-Map-Rac/Spa symposium, Hamammet, Tunisia, 20 to 22 February 2015, Tunis, Ariana et Alghero, Regional Activity Centre for Specially Protected Areas (UNEP-MAP-RAC/SPA), Association Les Amis des Oiseaux, BirdLife Tunisia et Medmaravis, 172 p.
- YÉSOU P., coord. (2007) – Quinze ans d'études et de recherches sur la réserve de Béniguet. *Bulletin de Société de Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 29, p. 109-172.
- CADIOU B., YÉSOU P. (2006) – Évolution des populations de Goélands bruns, argentés et marins, *Larus fuscus*, *L. argentatus* et *L. marinus* dans l'archipel de Molène (Bretagne, France) : bilan de 50 ans de suivi des colonies, *Revue d'Écologie (Terre & Vie)*, 61, p. 159-173.
- CADIOU B., PONS J.-M., YÉSOU P. (2004) – *Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000)*, Mèze, Biotope, 118 p.

Préface

P. Pétrequin

Autrefois une monographie de site s'encombrait peu – faute d'ailleurs de spécialistes compétents – de ce que l'on appelait alors les « sciences annexes ». Avec le développement bienvenu des spécialisations orientées vers l'archéologie, la roue a tourné. Cependant, constatant le découpage de la recherche archéologique en un si grand nombre de spécialités et de spécialistes, l'espoir d'approcher l'histoire des sociétés – qui devrait représenter une des finalités de notre engagement – peut sembler difficile à réaliser. La globalisation et la libéralisation de la recherche archéologique représentent de même un épisode majeur dans l'histoire de la discipline ; selon les termes mêmes du « marché », l'archéologie devrait nécessairement être « compétitive », en n'accordant qu'un temps court aux opérations de terrain, un délai bref aux rapports de fouille et un investissement réduit dans les publications.

C'est dire que fouilles programmées et monographies de sites risquent fort de se trouver en perte de vitesse, loin derrière ce que les anglo-saxons considèrent comme la *Big Science*, source véritable du prestige scientifique !

Le développement de l'archéologie préventive – une étape stratégique de la recherche archéologique – n'est pas le seul déclencheur indirect de ce désintérêt relatif pour les recherches programmées, du moins celles fondées sur des travaux de terrain de longue durée et des phases d'élaboration chronophages par essence. L'hyperspécialisation – qui depuis une génération a pu parfois conduire à une archéologie sans archéologues (et sans passé bibliographique) – pourrait bien avoir accentué ce désintérêt, en laissant de côté les approches sociales ou en les réduisant à des raccourcis saisissants. Enfin, la compétition entre chercheurs a été entretenue par certains dirigeants et institutions misant sur un système de notation qui permettrait de classer sans états d'âme chercheurs, projets et publications.

Une telle évolution s'inscrit exactement à l'opposé des programmes de recherche de longue durée (et je n'appelle pas longue durée un laps de temps de 2 à 4 ans). Le travail interdisciplinaire en pâtit à coup sûr. En effet, dans la course aux postes, aux contrats de recherche et aux subventions, les publications dans des revues internationales sont conseillées pour obtenir des points supplémentaires et améliorer sa position dans le classement des chercheurs, des laboratoires et des universités. Au moment où d'aucuns rêvent encore de voir leur nom figurer dans *Nature*, la multiplication des revues spécialisées – à bon rendement financier pour les diffuseurs, ce que l'on ne peut ignorer – commence à saper le rôle des comités de lecture, fussent-ils internationaux et compétents. Une nouvelle situation voit le jour : si le comité de lecture d'un périodique dit de rang A refuse un manuscrit, qu'à cela ne tienne, il suffira de proposer l'article à une de ces revues nouvelles qui le publiera avec l'avis favorable de son propre comité scientifique, aux critères peut-être plus lâches...

Ainsi la compétition entre les chercheurs risque fort de dévaluer les travaux monographiques. J'en veux pour preuve la faible valeur accordée – dans les systèmes de notation –

aux ouvrages et aux chapitres dans des ouvrages, ce qui pourrait conduire certains chercheurs à ne pas participer à des travaux qui n'apporteraient rien à leur carrière professionnelle...

Spécialisation, compétition, mondialisation des critères d'évaluation des chercheurs et des laboratoires doivent alors être considérées avec prudence pour éviter la déshérence progressive des projets de recherche à long terme et le sous-développement des travaux interdisciplinaires – ceux où chacun respecte la position scientifique des autres collègues et leur argumentation, pour une conclusion qui met clairement en exergue les lacunes et les contradictions, plutôt que des certitudes « collectives » parfois un peu forcées.

À mon sens, une approche monographique constitue un point nodal de fonctionnement d'un groupe de travail, une forme de dénominateur commun pour des chercheurs dont les centres d'intérêt et les compétences peuvent sensiblement diverger par ailleurs. Ce sentiment est vraisemblablement partagé par d'autres (gros) producteurs français de monographies, qui considèrent comme également essentielles et indispensables les phases d'acquisition et de publication des données fondamentales, surtout au moment où la gestion dans les musées et les dépôts peut parfois poser des problèmes de conservation, d'inventaires systématiques, d'accès aux collections ou d'accessibilité pour les chercheurs.

Aux monographies, on peut naturellement préférer des projets courts et pointus ; mais s'ils permettent de débrouiller des points ciblés, ces projets ont peu de chance de permettre d'approcher la complexité des fonctionnements sociaux. Assurément, les résultats scientifiques novateurs se produisent tout autant en marge des spécialisations, dans les zones de lisières et de frontières, qu'à l'intérieur des spécialités. Les approches monographiques constituent alors ces moments privilégiés où les chercheurs développent leurs contacts sociaux et s'ouvrent aux autres, en acceptant de comparer leurs données et leurs hypothèses interprétatives, pour finalement dépasser les solutions faciles (qui bien sûr n'en sont pas) qui consisteraient à expliquer la complexité sociale et historique par une cause unique.

L'art de la monographie de fouille est à l'évidence un acte social fort. Il consiste en effet à regrouper autour d'un ou deux chercheurs – qui ont le don de faire partager leur passion – un nombre plus ou moins important de spécialistes, pour tenter de couvrir toute la diversité des documents conservés, selon un projet d'archéologie totale souhaitable mais jamais réalisé. La chose est moins aisée qu'il n'y paraît à première vue ; c'est peut-être une raison supplémentaire de la relative rareté des monographies. Il s'agit en effet de demander à des chercheurs – qui ne partagent pas toujours le même intérêt pour d'autres disci-

plines – de participer à un effort commun : tirer l'essentiel des données (très diverses) d'une fouille et permettre ainsi d'aborder un niveau de théorie et de synthèse qui dépasse les compétences et l'expérience de chacun. Dans leur introduction, les directeurs scientifiques de cet ouvrage, Yvan Pailler et Clément Nicolas, précisent avec justesse : « Dans les pages qui suivent, les auteurs tenteront de répondre à ces questions à travers le prisme de leurs spécialités. C'est donc par petites touches successives que seront esquissés les contours de la Préhistoire récente et de la Protohistoire ancienne de l'archipel de Molène ». En peu de mots, l'essentiel est dit.

Pour que mon avant-propos ne soit pas simplement un billet d'humeur, j'aimerais tirer du très beau travail sur Molène « Beg ar Loued » quelques exemples de ce que j'ai énoncé plus haut, un peu vivement peut-être.

Les fondements sociaux de l'art de la monographie sont ici clairement illustrés par la biographie des deux directeurs scientifiques, tous deux néolithiciens dits généralistes : leur passion, leur connaissance du terrain et des problématiques spécifiques à la façade atlantique de l'Europe, le large spectre de leur curiosité, leurs compétences dans des domaines très divers et enfin leur savoir-faire social (savoir-vivre) ont été les conditions premières pour réunir avec succès une équipe de fouille et un groupe de travail qui échappent en partie aux structures en charge de l'archéologie française. Les quarante-neuf auteurs impliqués représentent de fait à peu près toutes les institutions ; il faut de plus ajouter quelques acteurs de l'archéologie privée et des individuels. On ne peut espérer plus belle démonstration d'un fonctionnement transversal fondé sur des liens établis entre les individus, le problème étant la plus ou moins grande marge de manœuvre que les institutions concernées veulent bien leur accorder pour s'investir dans un projet commun que l'on doit considérer comme éloigné de tout « esprit maison ».

Quant au nécessaire temps long de la recherche, il est exprimé par le nombre de campagnes de fouille à Molène entre 2003 et 2011 et la durée de l'élaboration des données et de la préparation de la publication entre 2012 et 2017. Vu la complexité du site exploré et le haut niveau des analyses et des interprétations pour dépasser le stade d'une simple publication de site, il s'agit d'un temps record – quatorze années – d'autant plus que bon nombre des participants n'avaient pas le statut enviable de chercheurs patentés (on ne dira jamais assez la part considérable du bénévolat, amateurs et étudiants, dans les recherches archéologiques de terrain sur la longue durée). J'imagine aisément le temps passé – durant quatorze ans – pour convaincre institutions et commissions de l'intérêt majeur d'une recherche sur cette petite île de Molène, un simple point perdu en mer si l'on adopte le point de vue forcément distancié d'un lointain chercheur « continental ».

La position topographique de Molène – dans un milieu lisière qui, semble-t-il, aurait été peu favorable aux productions agricoles massives, à la navigation ou à l'exploitation de ressources naturelles particulières (sauf naturellement les produits directement tirés de la mer) – fait justement l'intérêt du projet et de la fouille exemplaire du site de Beg ar Loued. Que représentait, à l'échelle de la Bretagne et de la Grande-Bretagne, ce hameau de l'âge du Bronze ancien dont les maisons en pierres sèches s'intègrent si bien aux traditions architecturales atlantiques, jusqu'aux Hébrides et aux Shetland (Écosse) ? Avec deux périodes principales d'occupation entre 2200 et 1800 av. J.-C., le modeste habitat de Molène était-il ou non contemporain des tumulus richement dotés de l'âge du Bronze ancien en Bretagne et en Wessex ?

À Beg ar Loued, l'économie quotidienne est tournée vers l'exploitation intense et diversifiée des ressources locales, tant pour l'alimentation que pour les outillages. Certes, c'est la preuve d'une excellente intégration (attendue) aux ressources du milieu. Mais on s'étonne tout de même de ne pas trouver – hormis un moule de hache plate – de témoins attestant d'échanges plus développés avec le Continent tout proche.

C'est alors la question primordiale que peut se poser le lecteur : que représentait le peuplement permanent de

Molène, entre les deux extrêmes possibles dans un milieu lisière maritime ?

- une avancée du peuplement vers Molène, pour une ouverture en direction d'un ailleurs viable (pâturages permanents, exploitation des ressources marines ou minérales, navigation, contrôle des échanges) ;
- ou bien un recul du peuplement depuis le Continent en direction des îles, un repli sur soi dans un milieu assez peu hospitalier, mais plus sûr pour échapper aux inégalités sociales et à de possibles contraintes de violence, de dépendance, voire de soumission.

La monographie du site de Molène « Beg ar Loued » va tenir une place de choix dans la problématique des fonctionnements sociaux dans le monde atlantique, en offrant un panorama extrêmement détaillé du quotidien des îliens à la transition des III^e et II^e millénaires. Elle représentera également un cas d'école pour soutenir une forme de recherche aujourd'hui un peu délaissée, au moins en ce qui concerne le Néolithique : les fouilles programmées ciblées sur des objectifs scientifiques hors de portée d'une archéologie préventive pressée ou de projets scientifiques de courte durée. Ce ne sont pas les moindres qualités d'un travail exemplaire, qui fourmille d'observations rares.



© C. Nicolas



Partie 1

**Le cadre de l'étude :
l'archipel de Molène**

Introduction

Y. Pailler

Suite à la lecture d'un article de P. du Chatellier (1901) intitulé « *Relevé des monuments des îles du littoral du Finistère* », nous avons, Yohann Sparfel et moi-même, jeté dès l'année 2000 les bases de ce qui allait être le programme archéologique molénais (Pailler et Sparfel, 2001 ; Pailler *et al.*, 2002). Il apparaissait à la lecture de cet article que, du fait de conditions difficiles d'accès aux îles, l'important patrimoine mégalithique de l'archipel de Molène était trop peu étudié. Une fois obtenues les autorisations de débarquer sur les îles et les îlots qui constituent l'archipel, nous avons entrepris de réaliser un état des lieux en partant de l'inventaire des sites décrits assez laconiquement par P. du Chatellier et ses successeurs (A. Devoir, archives UMR 6566 CReAAH ; Giot et Hallégouët, 1980 ; Le Goffic, 1994). Nous avons vite réalisé que les premières observations et inventaires étaient en deçà de la réalité et que l'archipel constituait un véritable conservatoire du mégalithisme régional mais aussi de vestiges plus discrets. Malgré quelques destructions notables, les monuments de l'archipel étaient relativement bien préservés grâce à la rareté de l'agriculture mécanisée.

Très rapidement, nous avons fait appel aux compétences des géographes B. Fichaut, S. Suanez et P. Stéphan du laboratoire LETG (UMR 6554) afin de relever au DGPS ces monuments dont plusieurs présentent des enveloppes tumulaires bien conservées. Parallèlement, il nous a semblé opportun d'effectuer des prospections dans les coupes des microfalaises soumises à l'érosion. En peu de temps, des dizaines de sites et d'indices de sites ont été mis au jour, parmi lesquels plusieurs amas, poches ou niveaux coquilliers. Ces dépotoirs riches en restes organiques représentent presque toutes les périodes depuis le Néolithique récent. L'étude de ce type de vestiges offrait une opportunité rare de comprendre le mode de vie des sociétés insulaires qui se sont succédé dans l'archipel, mais elle permettait également de mieux appréhender la manière dont celles-ci ont exploité leur milieu. En plus de l'étude des restes organiques, par ailleurs encore peu développée en Bretagne, il nous a paru important de travailler sur la restitution des paysages anciens.

Au fil des missions, nous avons été rejoints ponctuellement ou de façon plus durable par de nouveaux chercheurs qui, du fait de leurs expériences et de leurs compétences diverses, nous ont aidés à mieux appréhender ce territoire et les groupes humains qui y ont vécu. L'année 2002 a marqué un tournant dans nos recherches avec l'arrivée dans l'équipe d'A. Tresset (archéozoologue, UMR 7209). Fortement intéressée par nos découvertes de niveaux coquilliers avec faune conservée, elle nous a encouragés à effectuer des sondages archéologiques sur ces sites qui n'avaient jamais été étudiés. C'est finalement le site de Beg ar Loued (île Molène) qui a été choisi en 2003 pour réaliser nos premiers tests, en l'occurrence un sondage dans un niveau coquillier apparaissant en coupe de microfalaise. Dès la première année, nous avons mis en place un protocole de tamisage systématique des sédiments avec une maille de 2 mm afin de récupérer les moindres

restes organiques. Au cours des neuf années de fouille, ce travail aura fourni plus d'un million d'écofacts et d'artefacts à une équipe d'opiniâtres trieurs.

Après une première moisson de mobilier attribué au Néolithique final (style Conguel et Campaniforme), nous avons entrepris une seconde campagne de fouille en effectuant un nouveau sondage légèrement en retrait du trait de côte. C'est à cette occasion que nous avons eu la surprise de dégager à la base de la dune, parmi un enchevêtrement de pierres, une portion arquée de mur en pierres sèches ainsi qu'une sorte de niche aménagée. Cette découverte allait conditionner la poursuite de nos recherches car il convenait désormais d'établir le lien entre cette architecture et le dépotoir en cours de fouille et surtout de comprendre à quel type de structure nous avions affaire. En effet, jusqu'ici en Bretagne, la découverte de structures en pierre en contexte néolithique final était quasiment synonyme de monuments funéraires.

Dès cette seconde campagne, l'apparente association de cette architecture en pierre et d'un dépotoir nous faisait penser qu'il pouvait s'agir d'un habitat. Cette intuition fut encouragée par les conseils d'A. Sheridan et de D. Clarke du National Museum of Scotland. Ils nous orientèrent vers les habitats en pierres sèches du Néolithique et de l'âge du Bronze ancien des Hébrides, des Orcades et des Shetland, qui présentent des similarités architecturales avec Beg ar Loued. Dans les années qui suivirent, les preuves que l'architecture de Molène correspondait à un habitat se sont accumulées avec, notamment, la découverte de trous de poteaux porteurs et de dépotoirs contemporains. Par ailleurs, l'absence de squelettes humains dans un contexte où les ossements sont plutôt bien conservés permettait *a priori* d'écarter l'hypothèse d'une sépulture collective. La forme ovale de la construction et l'aménagement de l'espace interne ainsi que la présence de murets délimitant l'espace externe ne trouvaient pas non plus de parallèles directs dans les architectures funéraires régionales. Grâce à une série de datations ¹⁴C concordant avec les productions céramiques, l'occupation des bâtiments a été attribuée au Bronze ancien, période à laquelle aucune construction de sépulture collective n'est connue dans la région. Par ailleurs, l'étude des formations sédimentaires a montré que le premier dépotoir mis au jour que nous pensions à l'origine être contemporain du bâtiment résultait en fait d'un colluvionnement d'une couche contenant du mobilier du Néolithique final.

Tous les indices recueillis confirmaient donc que nous avions affaire à un habitat de l'âge du Bronze ancien. Partant de ce constat, plusieurs questions ont été présentes tout au long de la fouille : quel était le mode de vie de cette société insulaire ? Comment exploitait-elle son milieu ? Dans quel environnement évoluait-elle ? Dans les pages qui suivent les auteurs tenteront de répondre à ces questions à travers le prisme de leurs spécialités. C'est par petites touches successives que seront esquissés les

contours de la Préhistoire récente et de la Protohistoire ancienne de l'archipel de Molène.

La première partie de l'ouvrage s'attache à décrire l'environnement insulaire actuel à travers l'examen du socle rocheux et de la géomorphologie littorale. Ces études permettent de connaître les ressources géologiques disponibles dans l'archipel mais aussi la géographie physique et la géomorphologie de ces littoraux fortement exposés aux tempêtes. L'inventaire de la faune et de la flore met en avant la richesse du patrimoine naturel lié à la position de l'archipel par rapport aux courants marins, à la faible profondeur des fonds et à la diversité des habitats.

Dans la deuxième partie, les contributions visent à reconstituer les environnements et les paysages passés en fonction de la remontée du niveau marin et du processus de morcellement des îles. L'examen des charbons de bois issus des fouilles de Beg ar Loued autorise une synthèse sur l'évolution du couvert végétal de ces îles ; l'étude de certains micro-vertébrés montre que ces espèces ont disparu ce qui a eu des conséquences sur la biodiversité. Une contribution apporte des éclairages sur la question de la navigation au Néolithique et à l'âge du Bronze dans le Nord-Est Atlantique, une autre décrit les pêcheries fixes d'estran dans l'archipel, datées de manière relative grâce à la courbe de remontée du niveau marin.

La troisième partie concerne le site de Beg ar Loued, ses structures, sa stratigraphie et la chronologie relative et absolue. Une large part est consacrée à la description des architectures en pierres sèches remarquablement conservées et à leur comparaison avec les habitats du Bronze ancien en Europe.

La quatrième partie traite de la culture matérielle de Beg ar Loued ; elle comprend l'étude de la céramique, des différentes productions lithiques, de la métallurgie et de l'industrie osseuse. Bien qu'elles soient fragmentées, les céramiques constituent un ensemble-clef pour la compréhension de la transition entre le III^e et le II^e millénaire. Le matériel lithique est abondant et donne à voir une société encore très tournée vers l'exploitation de roches variées, même si le métal a fait son apparition.

Dans une cinquième partie, sont examinés les restes de grands mammifères et d'oiseaux, de poissons et d'invertébrés marins ainsi que la fonction des céramiques à travers l'analyse des résidus lipidiques. L'étude de ces restes organiques permet de se faire une bonne idée de l'économie de subsistance des groupes humains ayant vécu à Beg ar Loued.

Dans une dernière partie, le site sera replacé dans son contexte culturel afin d'appréhender les spécificités de cette société insulaire mais aussi les points qu'elle partage avec les groupes continentaux. Une contribution sur les céramiques découvertes en contexte funéraire de l'âge du Bronze ancien en Bretagne sera l'occasion de comparer ce corpus avec celui de Beg ar Loued. Puis, un article de synthèse essaiera de retracer la Préhistoire de l'archipel et

son occupation par l'Homme depuis l'Holocène. En liant les différentes contributions de l'ouvrage, nous dépeignons le mode de vie de cette société insulaire, les relations qui l'unissaient au Continent et son possible rôle dans les échanges maritimes à l'âge du Bronze ancien.

L'occupation principale du site s'étend de la fin du Néolithique au Bronze ancien, période durant laquelle se développe une société fortement hiérarchisée en Bretagne occidentale, ainsi que des réseaux d'échanges atlantiques, tandis qu'apparaissent les premiers parcellaires et la métallurgie. Le site de Beg ar Loued offre l'opportunité de reconstituer les modes de vie insulaires et de les mettre en perspective avec les documents continentaux afin de saisir les contraintes qui ont pu s'exercer dans la circulation des idées, des techniques et des biens. Pour la première fois en Bretagne, il est possible de se faire une idée du mode de vie des populations insulaires de la fin du Néolithique et du début de l'âge du Bronze grâce aux éléments malacologiques, ostéologiques (poissons, reptiles, oiseaux et mammifères), anthracologiques et carpologiques. La mise en regard des informations concernant les milieux naturels et les modes de vie offre une vision très riche et bien étayée du quotidien des populations insulaires à la charnière du III^e et du II^e millénaires.

Bibliographie

- CHATELLIER P. du (1901) – Relevé des monuments des îles du littoral du Finistère, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 28, p. 281-295.
- GIOT P.-R., HALLÉGOUËT B. (1980) – Les réserves naturelles de Bretagne : intérêt Archéologique, *Penn ar Bed*, 101, p. 285-296.
- LE GOFFIC M. (1994) – Études des sites archéologiques, in *Documents de la Zone de Protection du Paysage Architecturale Urbain et Paysage du Conquet*, inédit, Le Conquet, Mairie, p. 11-13.
- PAILLER Y., SPARFEL Y. (2001) – Le patrimoine archéologique de l'archipel de Molène : nouvelle approche, *Penn ar Bed*, 182, p. 13-26.
- PAILLER Y., SPARFEL Y., CASSEN S., GOULETQUER P., LE GOFFIC M., LEROY A., MARCHAND G., TRESSET A., YVEN E. (2002) – L'archipel de Molène (Finistère, France), mise au point d'un inventaire des sites préhistoriques, in W.-H. Waldren et J.-A. Ensenyat (éd.), *World islands in Prehistory, international insular investigations*, V^e Deia International Conference of Prehistory, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1095), p. 324-336.

Géomorphologie et dynamique du trait de côte dans l'archipel de Molène

P. Stéphan, B. Fichaut, S. Suanez

Résumé

L'archipel de Molène consiste en une constellation d'îles, îlots et écueils qui forment la partie émergée d'un vaste plateau recouvert d'eaux peu profondes. La singularité géomorphologique de cet ensemble réside dans le contraste opposant les côtes toujours rocheuses faisant face à l'ouest, direction de provenance des houles dominantes, à celles qui sont en position abritée. Ces dernières, sous le vent, sont des côtes d'accumulation constituées de plages étendues et volumineuses au regard de la taille des pointes rocheuses qui les abritent. Elles sont majoritairement composées de galets. À l'exception de l'île de Banneg, dont l'évolution morphologique est dominée par des processus extrêmement violents et épisodiques mobilisant des blocs cyclopéens, la dynamique du trait de côte a été étudiée sur l'ensemble de l'archipel de Molène à partir d'une analyse de photographies aériennes IGN sur la période 1952-2013 et à partir de suivis au DGPS sur la période 2002-2014. Les résultats montrent (1) une tendance nette à l'érosion et au recul du rivage, (2) une forte variabilité spatiale dans les évolutions du trait de côte selon les types de côte et leur orientation, (3) une grande variabilité temporelle et une forte signature des événements tempétueux; et (4) un transfert sédimentaire dirigé vers l'est, dans le sens des houles dominantes. Cette étude souligne une pénurie sédimentaire des rivages de l'archipel dont l'essentiel du matériel sédimentaire provient du balayage du plateau continental par les vagues, lors de la transgression marine holocène. Les autres sources de matériel grossier, à savoir les falaises rocheuses et les falaises entaillées dans du matériel périglaciaire ou des plages anciennes, ne participent actuellement que très peu et très épisodiquement à l'alimentation des plages.

Abstract

The Molène Archipelago consists in a large number of islands, islets and rocky outcrops representing the emerged part of a large plateau covered by shallow waters. The geomorphological singularity of this area lies in the contrast opposing the west coasts facing the incident waves, that are always rocky, and the northern and eastern ones that are sheltered. The latter, on the leeward side, consist of large and voluminous accumulations of pebbles forming trailing/leeward beaches. This coarse-grained sediment was mainly derived from the wave action on the continental shelf during the Flandrian transgression. Presently, the other sources of material, cliffs cut into the bedrock or Pleistocene deposits such as Eemian beaches or periglacial head, are of a lesser importance in feeding the beach deposits. Indeed the foot of the cliffs is at a higher level than high-tide, and eroded

rarely except in exceptional storms and during high spring tides. Except Banneg island, the shoreline dynamics of the Molène Archipelago were reconstructed using aerial photograph analyses for the period 1952-2013 and DGPS survey for the period 2002-2014. Results show (1) a clear trend of erosion and shoreline retreat, (2) a spatial variability in the evolution of the coastline for different types of coastline and orientation, (3) high temporal variability and the impact of storm events and (4) sedimentary transfer towards the trailing/lee beaches. This study emphasizes the scarcity of coarse-grained sediments along the coastline of the Molène Archipelago. This coastal sediment is mainly derived from wave action on the continental shelf during the Flandrian transgression. Presently, the other sources of material, cliffs cut into the bedrock or pleistocene deposits such as Eemian beaches or periglacial head, participate hardly and occasionally to the feeding of beaches. Indeed, their foot is located way above the high tide level and very seldom eroded when strong storms occur during high spring tides.

Introduction

Comment se présentaient les paysages côtiers à l'âge du Bronze ancien sur le pourtour de l'île de Molène ? Quelle était la physionomie générale des rivages de l'archipel ? À quelle distance du littoral se trouvait l'habitation de Beg ar Loued lors de son occupation ? Que voyaient ses occupants depuis leur lieu de vie ? Pour fournir une réponse aussi exhaustive que possible à ces questions, la mise en œuvre d'approches méthodologiques très diverses est nécessaire car, prises séparément, chacune de ces approches constitue le plus souvent une entreprise hasardeuse. L'étude que nous présentons ici s'intègre donc dans un ensemble de trois contributions, parmi lesquelles celles de F. Sellami et de P. Stéphan *et al.*, qui cherchent toutes à évaluer les changements morphologiques qui se sont produits au cours des derniers millénaires dans l'archipel de Molène.

Le travail de F. Sellami (ce volume) a été mené à l'échelle du site archéologique de Beg ar Loued et renseigne sur les dynamiques de versant à proximité immédiate de l'habitat en pierres sèches, sur l'importance des processus de colluvionnement ainsi que l'ensevelissement du site par les sables éoliens. L'étude de P. Stéphan *et al.* (ce volume) a été réalisée à une échelle plus large, celle de l'archipel de Molène tout entier. Elle livre un aperçu global des dynamiques de morcellement des territoires insulaires et de réduction des espaces intertidaux et supratidaux lors de la transgression marine holocène. Le positionnement des anciens niveaux marins relatifs indique qu'à l'âge du Bronze ancien, la mer se trouvait à 3,60 m sous son niveau actuel (Stéphan et Goslin, 2014 ; Stéphan *et al.*, 2015). Bien que relativement simpliste, la simulation des changements paléo-

géographiques aux abords de la pointe de Beg ar Loued indique donc, à cette époque, une ligne de rivage située en avant de sa position actuelle. Par conséquent, si le site de Beg ar Loued est à présent menacé par l'érosion marine, on imagine très bien qu'il y a quelques milliers d'années il n'en était rien. Les hommes ayant occupé le site y ont bâti leur habitat plusieurs mètres au-dessus des plus hautes mers et bien en retrait de la ligne de rivage de l'époque.

Pour affiner cette vision rétrospective des paysages insulaires et de la morphologie du littoral, il nous est apparu important de considérer également les dynamiques d'érosion et de sédimentation sur l'ensemble de l'archipel de Molène. Durant les derniers millénaires de l'Holocène, le niveau de la mer a connu une élévation graduelle à un rythme moyen de 0,9 mm/an (Stéphan *et al.*, 2015). Les vagues et les courants marins ont fait disparaître une partie non négligeable des espaces terrestres insulaires par leur action érosive. Inversement, des formes d'accumulation sédimentaires (dunes, cordons de galets) se sont mises en place dans certains secteurs, contrebalançant les pertes de superficies liées au recul du rivage. L'objectif de cette étude est donc de cerner précisément ces dynamiques d'érosion et de sédimentation à travers une étude quantitative des changements morphosédimentaires observés depuis 60 ans, partant du principe que les processus qui ont agi (et qui continuent d'agir) se sont déroulés dans une période de hausse accélérée du niveau marin atteignant 3,1 mm/an depuis le début des années 1990 (Cazenave *et al.*, 2014). L'accent a été porté sur les phénomènes d'érosion du trait de côte et sur la quantification des transits sédimentaires côtiers. L'objectif n'est pas de faire une simple extrapolation linéaire des résultats obtenus sur ce « plus ou moins court terme » à l'échelle des derniers millénaires, mais de donner des tendances d'évolution en fonction du type de côte et des informations sur les changements morphologiques littoraux observés.

Dans un premier temps, les traits généraux de la géomorphologie littorale de l'archipel de Molène seront décrits en reprenant les travaux d'André Guilcher (1959) et de Bernard Hallégouët (1982), dont les informations ont été renouvelées grâce aux données topo-bathymétriques récentes obtenues dans le cadre du programme Litto3D. Dans un second temps, une synthèse des dynamiques récentes et actuelles de la ligne de rivage permettra d'évaluer les rythmes et les modalités d'évolution littorale en s'appuyant sur des travaux de photogrammétrie et des suivis topo-morphologiques. Dans un dernier temps, une reconstitution des modifications de la frange littorale devant le site de Beg ar Loued depuis son occupation permettra de proposer quelques hypothèses interprétatives sur la modification paysagère du site de Beg ar Loued depuis son occupation.

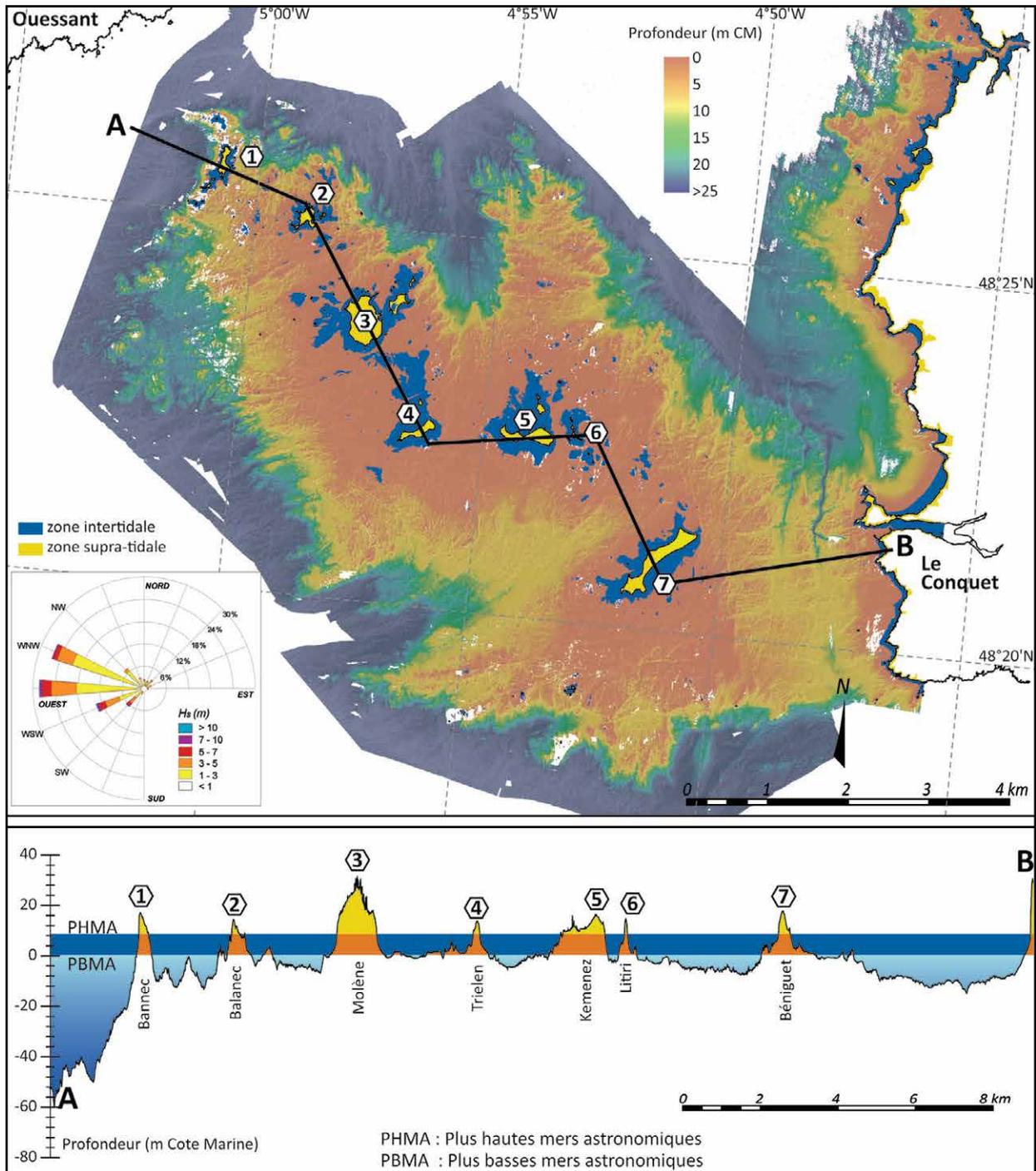


Fig. 1 – Carte et profil topo-bathymétrique de l'archipel de Molène issues du modèle numérique altimétrique de référence continu terre-mer Litto3D®. La rose des houles a été réalisée à partir des données simulées d'état de mer au large d'Ouessant (source : Atlas Numérique de houle 1979-2002, LNHE).

Îles et îlots (végétalisés) – altitude maximum	Nom des écueils référencés (nombre)	Nom des écueils non référencés (nombre)
Banneg – 16,34 m	Louédog (1)	7 à l'est de Banneg (7)
Roc'h Hir – 19,64 m	Ar Brelimou (1)	1 à l'est d'Enez Kreiz (1)
Enez Kreiz – 16,74 m	Ar Ston (1)	4 à l'ouest de Roc'h Hir (4)
Balaneg – 16,14 m	Men Courgant (1)	4 au nord d'Ar Ston (4)
Ledenez de Balaneg – 12,64 m	Ar Boullen (1)	4 à l'est de Balaneg et/ou Ledenez de Balaneg (4)
Molène – 26,26 m	Men Gwenn ar Rest (1)	5 à l'ouest de Balaneg (5)
Ledenez Vraz de Molène – 13,14m	Basse Linah (1)	8 à l'ouest de Molène (8)
Ledenez Vihan de Molène – 8,54 m	Karreg Lor (1)	3 au nord de Molène (3)
Trielen – 11,24 m	Forc'hog (1)	5 à l'ouest des Ledenez de Molène (5)
Enez ar Chrizienn – 7,64 m	Ar Vranig (1)	2 au nord du Ledenez Vihan (2)
Kemenez – 13,74 m	Les Deux Méhirs (2)	1 à l'ouest de Enez ar Chrizienn (1)
Ledenez Vraz de Kemenez – 10 m	Penn Ven Gwenn (1)	1 au nord de Enez ar Chrizienn (1)
Ledenez Vihan de Kemenez – 9 m	Les Remeurs (1)	3 au nord de Kemenez Vihan (3)
Litiri – 13,54 m	Ar Gest (1)	1 à l'est du Ledenez Vraz de Kemenez (1)
Petit Litiri – 8,74 m	Youc'h (1)	1 au nord du Petit Litiri (1)
Morgol – 7,34 m	Beg ar Loued (1)	3 à l'ouest de Litiri (3)
Béniguet – 15,94 m	Les Louédéged (3)	1 au SE de Litiri (1)
Kervouroc – 11,84 m	Ar Fournig (1)	1 au sud de Morgol (1)
	Bozmen Oriental (1)	1 à l'ouest de Morgol (1)
	Bozmen Occidental (1)	1 au sud de Morgol (1)
	La Siège (2)	4 à l'ouest de Béniguet (4)
	Les Trois Cheminées (3)	7 autour de Kervouroc (7)
	Les Pierres Noires (3)	1 à l'ouest de La Siège (1)
	Le Diamant (1)	
Total : 18	Total : 32	Total : 69

Tabl. 1 – Inventaire des îles, îlots et écueils de l'archipel de Molène (voir fig. 1). Cet inventaire repose sur le trait de côte Histolit et les données Litto3D® pour un niveau d'eau correspondant aux plus hautes mers astronomiques calculées à Molène (4,30 NGF). La distinction entre « île » et « îlot » est fonction de la superficie et du peuplement. L'îlot est petit et inhabité, tandis que l'île est de plus grande taille et habitée. Ce qui différencie l'îlot des écueils ou des récifs, c'est la présence d'une végétation associée à la présence d'un sol (Brigand, 2017).

Contexte géographique général de l'archipel de Molène

L'archipel de Molène constitue la « proue » avancée de la pointe occidentale de la péninsule Bretonne. D'après le modèle numérique altimétrique de référence Litto3D®, on peut estimer que le plateau de Molène, compris entre 0 et -25 m CM couvre une superficie d'environ 15 286 ha (fig. 1). La surface totale de la partie terrestre se situant au-dessus du niveau des plus hautes mers astronomiques (PHMA) égal à 4,30 m NGF, n'est que de 229 ha, alors que celle des estrans avoisine 880 ha lorsqu'on se réfère au niveau des plus basses mers astronomiques (PBMA) égal à -3,20 m NGF (SHOM, 2013). Cet archipel est composé de 18 îles et îlots végétalisés, culminant à l'altitude maximum de 22 m sur l'île de Molène, ainsi qu'un très grand nombre d'écueils qui ne représentent que la partie émergée d'un vaste plateau sous-marin (tabl. 1).

L'archipel est largement exposé à la houle océanique atlantique. Les mesures effectuées au large d'Ouessant par la bouée-phare BEAIII sur la période 1985-2001 montrent une prédominance des houles de secteur O à NO (270° à 310°) qui représentent 60 % du régime annuel et sont les plus énergétiques. Les houles de

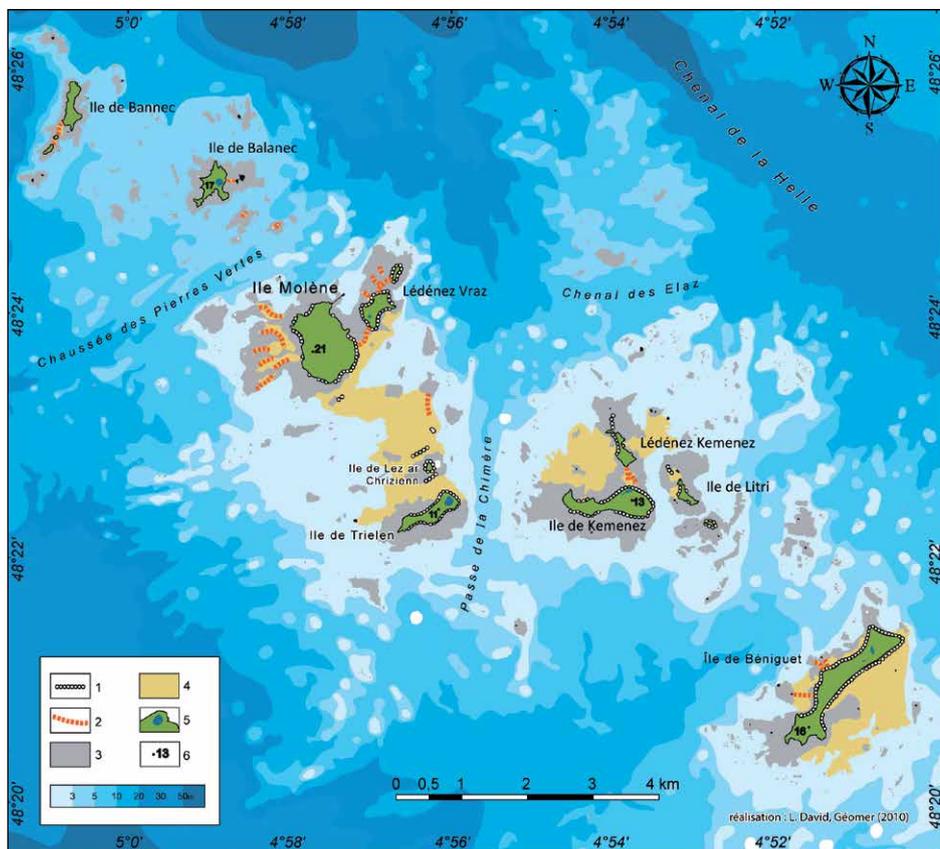
secteur SO viennent ensuite (20 % du régime annuel). La hauteur significative des houles, c'est-à-dire la hauteur moyenne du tiers des vagues les plus hautes, est comprise entre 2 et 2,50 m. Les hauteurs maximales les plus fréquentes atteignent 3 m, mais peuvent dépasser 16 à 18 m lors des plus fortes tempêtes (Fichaut et Suanez, 2011 ; Blaise *et al.*, 2015). À titre d'exemple, la tempête Petra du 4-5 février 2014 s'est accompagnée de vagues dont la hauteur maximale, mesurée par la bouée Datawell des Pierres Noires, a atteint 23,50 m.

Caractéristiques morphologiques des îles et îlots

Dans ce contexte, l'originalité morphologique des îles de l'archipel réside dans la différence remarquable qui oppose les côtes exposées aux houles dominantes et celles qui en sont abritées. Les premières, orientées face à l'ouest et au sud, sont entaillées en falaises basses souvent précédées vers le large de plateformes d'érosion marine parfois étendues. Les plages, exclusivement constituées de galets, y sont rares et cantonnées aux quelques rentrants du trait de côte où elles ne forment qu'un liseré étroit en haut d'estran. Le matériel sédimentaire qui ne peut se maintenir sur la

Fig. 2 – Carte morphologique de l'archipel de Molène.

- 1 : cordons et plages de galets ou de galets et sables ;
- 2 : queues de comètes en arrière d'écueils ;
- 3 : estran rocheux ;
- 4 : estran meuble (sable ou galets) ;
- 5 : loc'h ;
- 6 : altitude (m NGF).



façade exposée des îles est entraîné par les vagues et déposé sous abri où il s'accumule pour former des plages fuyantes dont les plus originales sont les « queues de comètes ». Le terme de « queue de comète » revient à A. Guilcher (1950) qui l'a utilisé pour la première fois dans l'analyse des processus de construction de l'accumulation de galets de l'île de Béniguet. Il a ainsi montré que l'orientation de ce cordon littoral était directement liée à la direction du fetch maximum et à la résultante des vents les plus forts et non des courants de marée. Lorsque ces plages fuyantes relient entre elles deux îles, elles forment des tombolos. Dans son étude géomorphologique de l'archipel de Molène, A. Guilcher (1959) avait dénombré plus d'une trentaine de formes fuyantes (queues de comètes et tombolos), dont certaines sont régulièrement recouvertes à marée haute (fig. 2 et 3).

La morphologie de ces constructions est extrêmement variable (Guilcher, 1959 ; Hallégouët, 1982). Lorsqu'elles sont construites exclusivement par des houles d'ouest et abritées des houles secondaires d'est ou de secteur ouest réfractées au passage d'Ouessant, elles sont très étroites et très longues. C'est le cas des queues de comètes qui sont situées dans l'ouest de l'île de Molène en arrière d'écueils (fig. 3, A), ou de celle qui forme la majeure partie de l'île de Béniguet, s'allongeant sur 1,5 km en direction du nord-est (fig. 3, B). Cette dernière, proche du continent, est

relativement protégée des houles provenant de la Manche. À l'opposé, en milieu très ouvert, lorsque les houles secondaires peuvent remanier les sédiments, l'allongement de la forme est limité et elle peut prendre la forme d'une accumulation massive. C'est le cas des îles de Morgol (fig. 3, C) et de Lez ar Chrizienn (fig. 3, D) presque exclusivement constituées de galets et ancrées à un saillant rocheux. Enfin en arrière d'îles importantes, ou du moins lorsque la partie rocheuse et exposée des îles est large, les galets transportés par les houles dominantes migrent des deux côtés de l'obstacle et se rejoignent en arrière. Là, repoussés par les houles secondaires ils forment des cordons de galets qui enserrant des secteurs déprimés occupés par des plans d'eau saumâtres, les *loc'h*. Ces formations sont particulièrement développées à Balanec (fig. 3, E), Kemenez (fig. 3, F) et Trielen (fig. 3, G). Les tombolos quant à eux, viennent généralement relier deux îlots comme à Litri Vraz et Vihan (fig. 3, H), ou une île et son *ledenez* comme à Balanec (fig. 3, E). La taille de ces plages fuyantes est souvent remarquable à l'image du cordon de Kemenez qui s'étend sur plus d'un kilomètre et atteint 8 m NGF (ce qui en fait le plus haut cordon du Finistère). Celui de Trielen culminant à plus de 10 m et dépassant 6 m NGF, est large au maximum de 300 m à la base. Longue d'un kilomètre et demi et large de 400 m, la queue de comète de Béniguet représente à elle seule les trois quarts de la superficie de l'île.



Fig. 3 – Diversité des formes d'accumulation dans l'archipel de Molène.

A : queues de comètes à l'ouest de l'île de Molène ;
 B : grande queue de comète de Béniguet ;
 C : Morgol ;
 D : Lez ar C'hrizienn et ses trois encrages rocheux ;
 E : Balanec et son loc'h ;
 F : loc'h en abri du cordon de galets Ero Vraz de Kemenez ;
 G : loc'h enserré par la queue de comète de Trielen ;
 H : queue de comète et tombolo de Litiri.

Origine du matériel sédimentaire constituant les accumulations littorales

Le matériel sédimentaire formant ces accumulations littorales provient de plusieurs sources d'inégale importance et dont la part relative a pu varier au fil du temps, entre autres depuis la période d'occupation du site de Beg ar Loued. Le volume considérable de ces dernières ne peut résulter de la seule érosion actuelle des rares falaises peu élevées ou des plateformes rocheuses qui les précèdent vers le large. En effet, alors que le

socle rocheux de chacune des îles est constitué d'un ou deux types de roches seulement (gneiss et granodiorite à Trielen, micaschistes à Béniguet, granite porphyroïde à Balanec, etc. ; Le Gall et Darboux, ce volume), les galets des accumulations d'abri sont caractérisés par une grande diversité lithologique, ce qui atteste leur origine en grande partie exogène. Ils proviennent pour la plupart des hauts fonds de l'archipel, du plateau continental et ont parfois des origines plus lointaines puisqu'on recense des galets constitués de basalte islandais (Hallégouët et

van Vliet-Lanoë, 1989). Lors de la transgression marine holocène, une partie du matériel sédimentaire accumulé sur le plateau continental, auquel s'ajoutent des éléments d'origine très lointaine apportés par des radeaux de glaces flottantes, a été graduellement repoussée par la houle d'ouest en direction de la côte. Le grand nombre d'écueils et d'ilots a permis le piégeage d'une part importante de ce stock en transit qui constitue aujourd'hui l'essentiel du matériel sédimentaire des plages de l'archipel.

L'érosion des parties rocheuses qui arment les pointes ou les faces exposées des îles est une autre source, sans doute mineure, à l'échelle de l'archipel pris dans son ensemble. En effet, si l'on considère les dernières décennies, lors de plusieurs tempêtes ou séries de tempêtes majeures (janvier-février 1990, mars 2008, hiver 2013-2014) les vagues ont arraché des blocs à peu près sur toutes les falaises et les plateformes rocheuses qui s'étendent à leur pied (Fichaut et Hallégouët, 1989 ; Suanez *et al.*, 2011 ; Fichaut et Suanez, 2011 ; Blaise *et al.*, 2015). En général, à chacune de ces occasions, les cicatrices d'arrachement sont très disséminées et les volumes relativement restreints. À Molène, juste au nord du site de Beg ar Loued, la plateforme granitique qui marque la partie supérieure de l'estran livre à chaque tempête majeure plusieurs dalles de taille métrique qui viennent temporairement s'accumuler en haut d'estran avant d'être éventuellement brisées puis transportées par la dérive littorale vers la face abritée de l'île (fig. 4, A). Seule la côte ouest de l'île de Banneg échappe à cette règle. Elle borde les eaux profondes du chenal du Fromveur et reçoit de plein fouet les houles du large. Les très fortes tempêtes de 1990, 2008 et 2014 ont notamment arraché plusieurs dizaines de tonnes de blocs à la roche en place pour construire des amas et/ou barrages de mégablocs appelés *blocs cyclopéens* (Fichaut et Hallégouët, 1989 ; Fichaut et Suanez, 2008 et 2011 ; fig. 4, B). Le démantèlement des falaises de gneiss de Trielen (que l'on retrouve également à Béniguet et à Kemenez), ou de micaschistes de Béniguet, participe également à la production de matériaux qui alimentent les cordons littoraux actuels sur ces îles. Ces roches dont la structure a été fortement altérée par le gel lors des phases froides du Quaternaire, montrent une prédisposition au débitage en dalles de taille décimétrique (fig. 4, C et D). Ce type de matériel se retrouve sur toutes les parties supérieures des cordons de galets constituant les queues de comètes de Trielen ou de Kemenez. Il a aussi été utilisé par l'homme pour édifier les murets qui délimitaient et protégeaient les parcelles agricoles du bétail (fig. 4, E et F).

Le matériel des coulées de gélifluxion, le *head*, est une autre source à prendre en compte. Toutefois, il est relativement rare et peu épais sur le pourtour des îles qui, lors des périodes glaciaires, constituaient le sommet de collines et donc plutôt le point de départ de ces coulées. On en trouve en quelques endroits, comme au sud-ouest

de Trielen, entre le cordon d'An Hent Karr et la pointe de Penn Braz, où la coulée vient remplir les interstices du substrat rocheux fortement altéré et entaillé en falaise haute de 1 à 2 m sur près de 300 m de long (fig. 5, A). Le *head* est un matériel très hétérométrique qui, lorsqu'il est érodé, livre des cailloux et des blocs aux estrans et éventuellement à la dérive littorale. Ces falaises dont la base est actuellement située au-dessus du niveau des plus hautes mers et souvent en retrait par rapport aux falaises rocheuses, ne sont atteintes par les vagues qu'à de très rares occasions. Lors de l'hiver 2013-2014 celle du sud-ouest de Trielen a toutefois reculé d'1 m en moyenne.

La présence de grandes quantités de galets pléistocènes géliturbés affleurant en haut d'estran sur toutes les îles montre que la morphologie des plages et de la ligne de rivage au cours des derniers interglaciaires n'était certainement pas très différente de ce qu'elle est actuellement. Ces plages pléistocènes sont entaillées en falaises parfois hautes de plus d'un mètre et affleurent sur des distances remarquables sur diverses portions de côte (fig. 5). Parfois masquées par les dépôts actuels, les plages anciennes sont occasionnellement mises à nu par les vagues de tempête. Sur les îles de Trielen et de Lez ar C'hrizienn, ces dépôts arment de basses falaises vives sur des longueurs de 70 et 50 m respectivement. À Trielen, entre 2002 et la fin de l'hiver 2014, le recul de la plage pléistocène a fourni 50 m³ de galets à la plage actuelle. L'érosion de celle de Lez ar C'hrizienn qui forme la pointe sud-ouest de l'île, a livré la même quantité en reculant localement de 3 m lors des seules tempêtes de l'hiver 2013-2014 (Blaise *et al.*, 2015). Ces volumes peuvent sembler ridiculement faibles rapportés au volume total des plages actuelles, pourtant, ce stock fossile a probablement été le principal pourvoyeur de galets le long des rivages de l'archipel tout au long de l'Holocène. En effet, les dépôts anciens que l'on peut observer aujourd'hui en coupe de falaise ne sont que les reliquats de formations plus étendues et plus avancées vers le large qui ont été déblayées lors de la transgression marine holocène.

Comme nous l'avons souligné précédemment, les plages actuelles sont constituées en majeure partie du remaniement de ces matériaux durant l'Holocène. Elles forment des cordons principalement constitués de gros galets très émoussés de taille centimétrique à décimétrique comme c'est le cas à Kemenez (fig. 6, A), à Trielen (fig. 6, B) ou à Béniguet (fig. 6, C). Ces accumulations de galets montrent le plus souvent un affinement du matériel du bas d'estran vers le haut du cordon. Dans les zones abritées des houles incidentes, le matériel peut être mixte associant des sables et des galets comme c'est le cas de la plage de Porz située au nord de l'île de Trielen, ou du littoral oriental de Litiri (fig. 6, D). On trouve enfin quelques placages éoliens le plus souvent perchés sur des formations anciennes d'âge pléistocène comme à Kemenez (fig. 6, E). Ces dépôts éoliens sont aussi présents à Trielen, au sud du

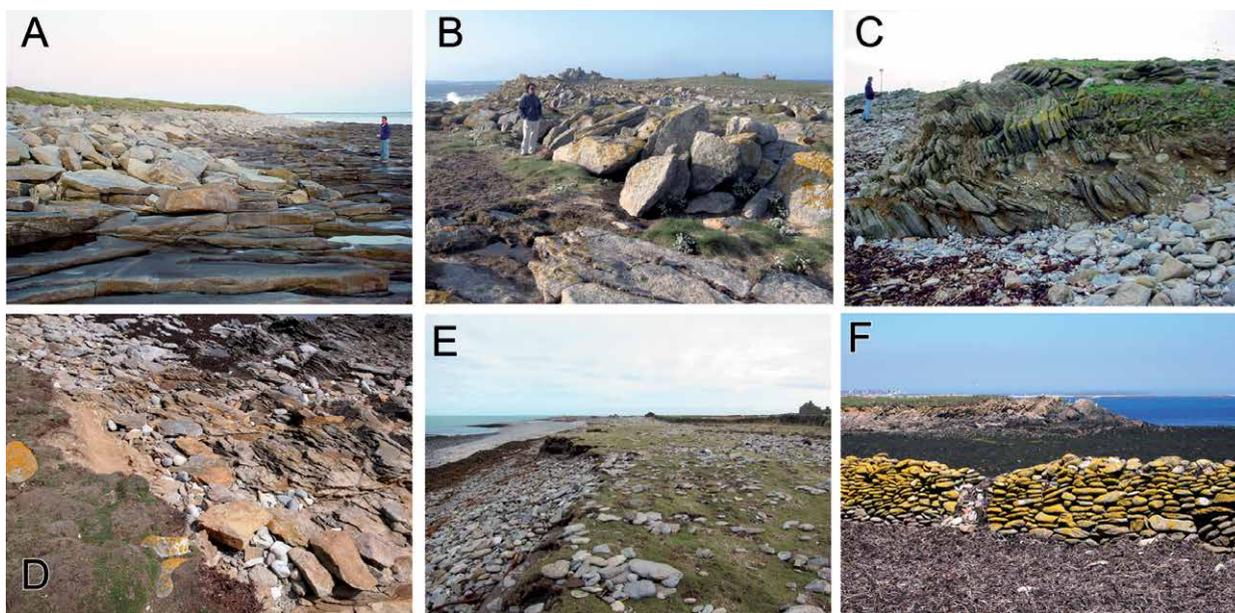


Fig. 4 – Diversité lithologique des côtes rocheuses de l'archipel de Molène.
 A : dalles de la côte ouest de Molène (photographie S. Suanez – 30/05/2002) ;
 B : barrages de blocs cyclopéens de Banneg (photographie B. Fichaut, 23/04/2008) ;
 C : gneiss altéré de Trielen (photographie S. Suanez, 15/04/2004) ;
 D : structuration des gneiss et arrachage de dalles sur l'île de Kemenez (photographie P. Stéphane, 15/05/2014) ;
 E : dalles et murets de l'île de Trielen (photographie S. Suanez, 20/02/2014) ;
 F : dalles et murets de l'île de Kemenez (photographie S. Suanez, 16/05/2014).

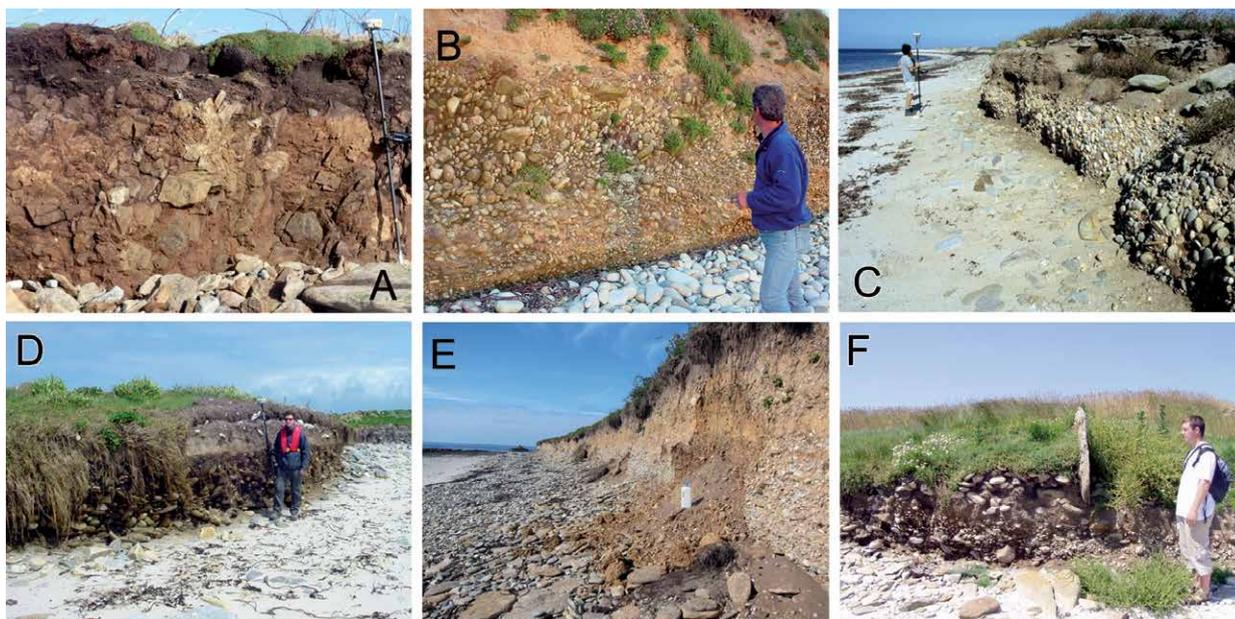


Fig. 5 – Diversité morphosédimentaire des falaises meubles de l'archipel de Molène.
 A : falaise entaillée dans un substrat altéré coiffé d'un maigre sol (ranker) au sud-ouest de Trielen (photographie B. Fichaut, 21/02/2014) ;
 B : plage pléistocène de Molène (photographie S. Suanez, 30/05/2002) ;
 C : plage pléistocène de Trielen (photographie B. Fichaut, 23/08/2005) ;
 D : plage pléistocène de Lez ar C'hrizienn (photographie S. Suanez, 02/05/2008) ;
 E : plage pléistocène de Béniguet (photographie S. Suanez, 16/07/2014) ;
 F : plage pléistocène de Kemenez (photographie P. Stéphane, 15/05/2014).

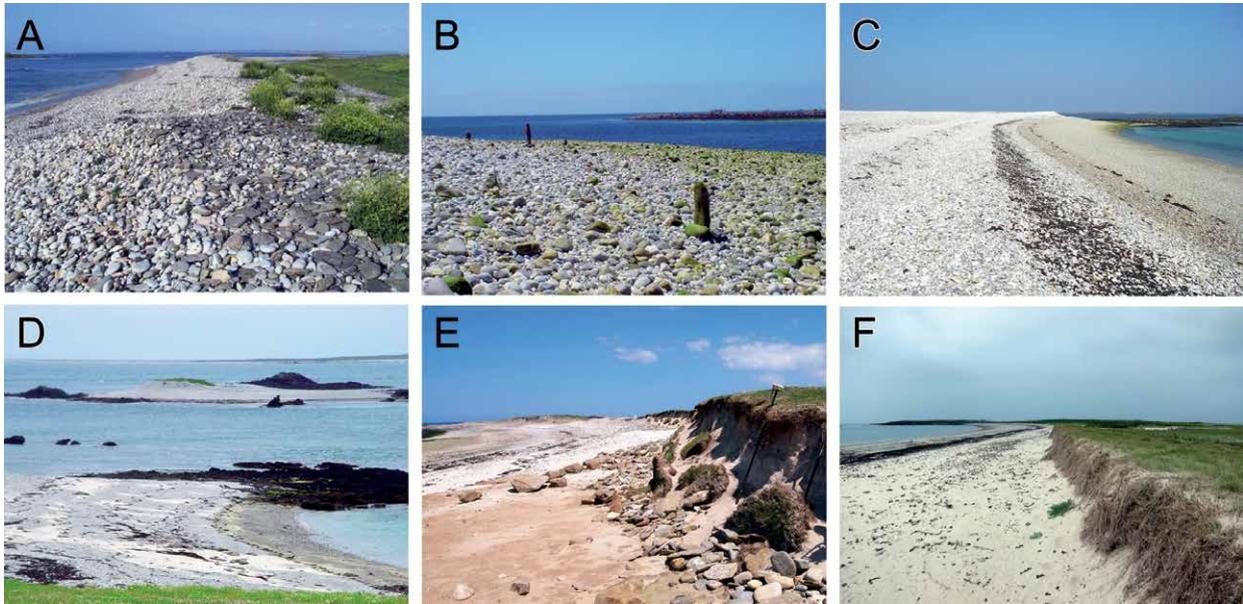


Fig. 6 – Diversité morphosédimentaire des formes d'accumulation littorale dans l'archipel de Molène.

A : cordon de galets holocène et actuel de Kemenez (photographie P. Stéphane, 08/05/2009) ;

B : cordon de galets holocène et actuel de Penn Biliog à Trielen (photographie S. Suanez, 27/06/2002) ;

C : cordon de galets holocène et actuel de Béniguet (photographie J.-M. Cariolet, 20/05/2008) ;

D : plage de galets-sables holocène de Litiri et cordon de galets actuels de Morgol (photographie S. Suanez, 27/02/2007) ;

E : placage éolien holocène reposant sur une formation limoneuse pléistocène à Kemenez (photographie P. Stéphane, 15/05/2014) ;

F : cordon dunaire holocène et plage sableuse de la côte sud de Béniguet (photographie S. Suanez, 17/07/2014).

loc'h, dans le secteur correspondant à l'ancien cimetière de l'île ; on les trouve également au sud-est de l'île de Banneg, dans un secteur très abrité, où ils forment une dune isolée assez massive. Dans certains cas, comme sur Litiri et sur la côte sud de l'île de Béniguet, ils forment un cordon dunaire bien développé mais jamais très haut, qui s'étend sur plus de 800 m de linéaire côtier (fig. 6, F).

Cinématique du trait de côte et bilan sédimentaire

Depuis plusieurs années, un suivi morphosédimentaire des formations meubles de l'archipel de Molène a été entrepris par le laboratoire LETG-Brest. Ce travail a permis d'obtenir des informations sur le caractère dynamique des formes d'accumulation qui constituent les parties les plus mobiles des îles et îlots de l'archipel. L'objectif de cette étude est d'estimer les vitesses de recul du trait de côte de ces derniers en fonction des types de matériaux qui le constituent et de quantifier l'importance des transferts sédimentaires à la côte. Ce travail repose sur deux types d'analyse ; la première concerne le traitement de mesures topo-morphologiques de terrain réalisées sur la période récente entre 2002 et 2014, la seconde se fonde sur un travail de photo-interprétation numérique permettant de remonter jusqu'aux années 1950.

Évolution récente du trait de côte (2002-2014)

Un suivi topo-morphologique a été lancé en 2002 à la demande de Bretagne Vivante gestionnaire des îles de la Réserve Nationale d'Iroise. Il a été réalisé dans le cadre des activités du programme scientifique de la réserve afin d'analyser l'évolution morpho-sédimentologique des formations littorales meubles des deux îlots de Trielen à partir de 2002 et de Lez ar C'hrizienn à partir de 2005 (Fichaut et Suanez, 2005, 2007). Des relevés comparables, mais plus ponctuels, ont aussi été réalisés entre 2007 et 2014 sur les îles de Kemenez et de Béniguet, respectivement à la demande du Conservatoire du Littoral et de l'Office national de la Chasse et de la Faune sauvage en tant que gestionnaire (Stéphane *et al.*, 2014). Le travail a consisté en un relevé topographique annuel ou bi-annuel au DGPS des accumulations littorales et des falaises meubles afin d'analyser la cinématique du trait de côte. Le déplacement des stocks de matériel meuble (sables et galets) facilement et fréquemment remaniés par les vagues a également été quantifié.

Les résultats acquis au cours de la dernière décennie ne montrent aucune évolution décelable en matière de recul des falaises rocheuses. Seules les rares falaises meubles entaillées dans des roches très altérées, des coulées de *head*, ou dans des plages anciennes consolidées, reculent

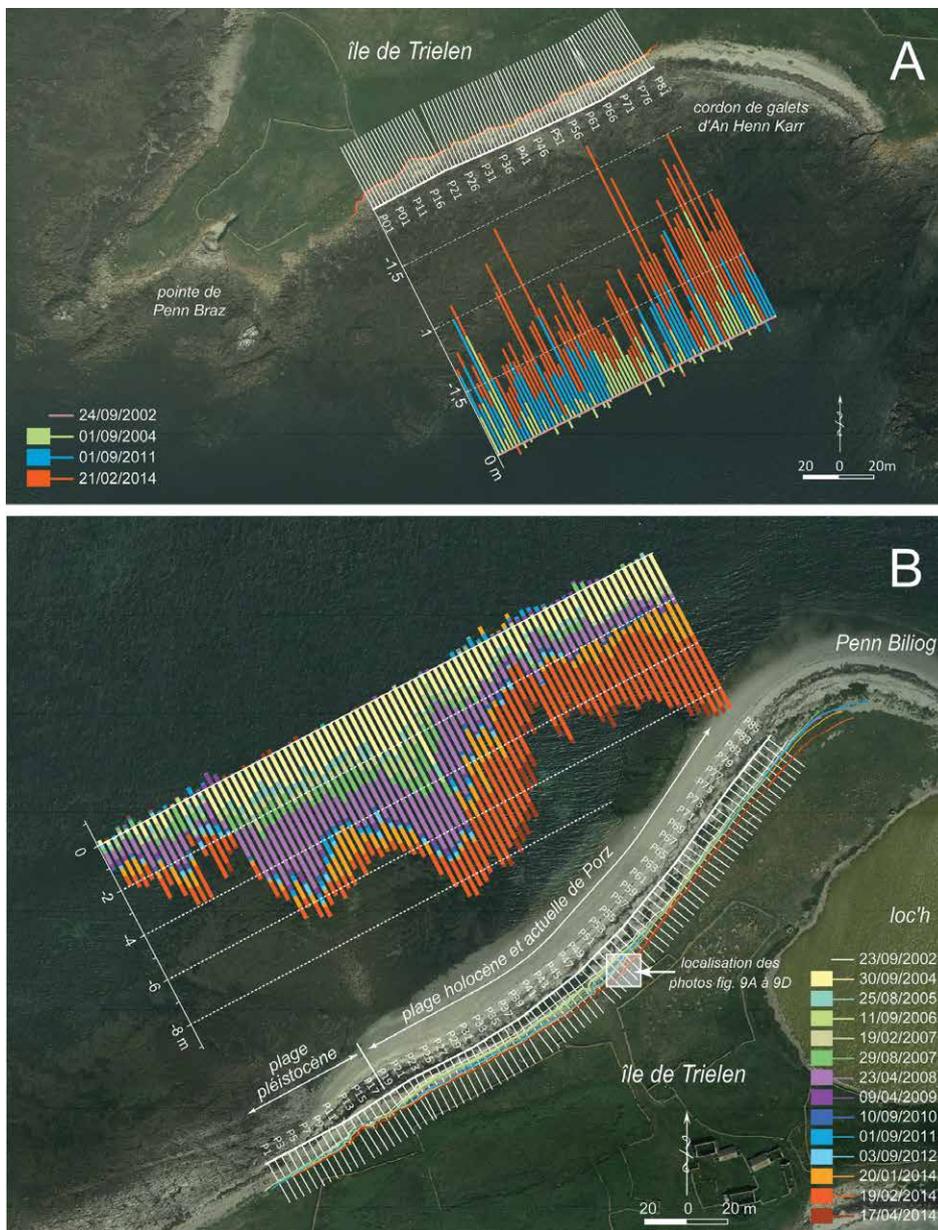


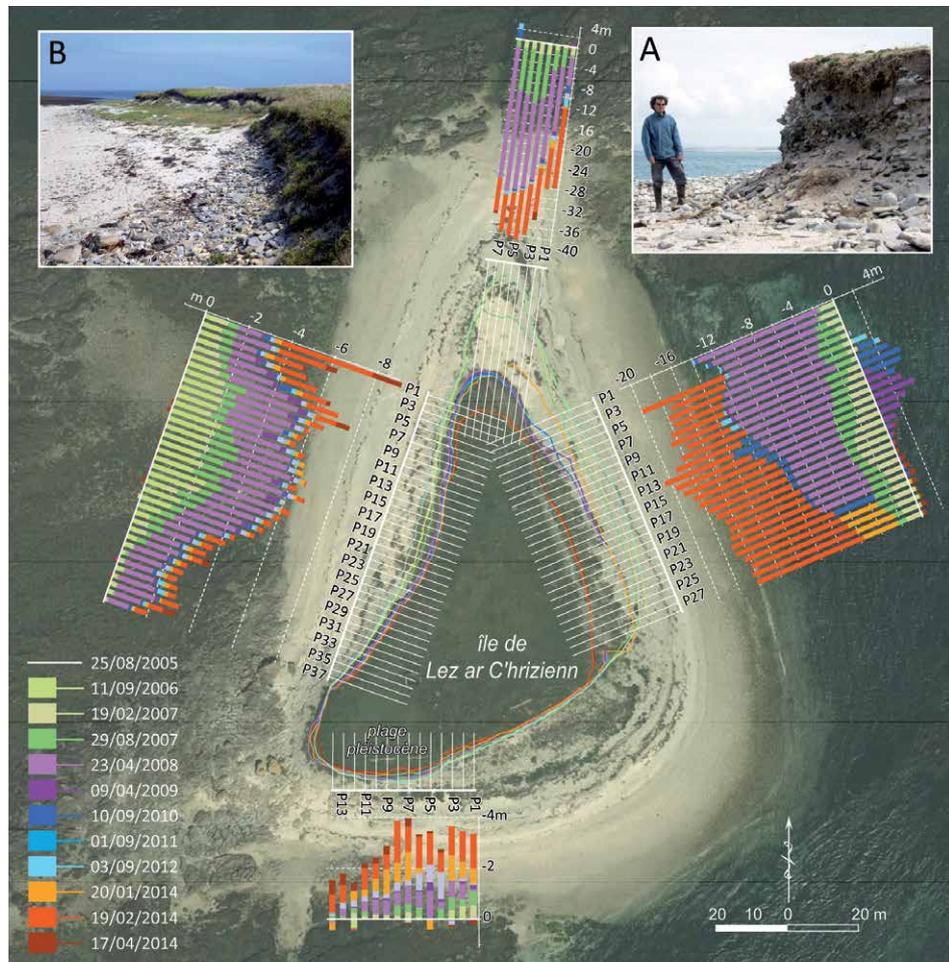
Fig. 7 – Cinématique du trait de côte sur l'île de Trielen. Les relevés montrent que le 23/04/2008 et le 19/02/2014, le recul du rivage a été particulièrement important en raison des deux tempêtes Johanna du 10 mars 2008 et Petra du 14 février 2014, qui ont été toutes les deux combinées à des marées de vive-eau pour un coefficient supérieur à 100. A : cinématique du trait de côte des falaises du sud-ouest de Trielen situées entre le cordon de galets d'An Henn Kar et la pointe de Penn Braz ; B : cinématique de la côte nord de Trielen au niveau de la plage de Porz.

de façon occasionnelle lors des fortes tempêtes associées à de grands coefficients de marée. Sur toute la période d'étude, le recul a atteint entre -0,50 et -1,50 m dans les falaises entaillant les gneiss altérés du sud-ouest de Trielen (fig. 7, A). Le long des plages pléistocènes du nord de Trielen, ce recul est estimé à -3 m (fig. 7, B). Au sud-ouest de Lez ar C'hrizienn des valeurs de retrait comprises entre -1 et -3,50 m ont été mesurées (fig. 8).

Par contre, les secteurs qui ont le plus reculé sont les accumulations littorales de matériels holocènes non consolidés (sables et galets) qui constituent les parties les plus mobiles des queues de comètes. Ainsi, le nord de Trielen, notamment le secteur de la plage de Porz, a enregistré des reculs maximum atteignant -8,50 m entre

2002 et 2014 (soit -0,70 m/an ; fig. 7, B, et fig. 9, A à D). De même, les reculs des plages holocènes situées à l'ouest, au nord, ou à l'est de Lez ar C'hrizienn ont atteint entre -2 et -40 m, avec de très grandes variabilités suivant les secteurs (fig. 8). L'étude fine de la cinématique du trait de côte montre que les phases érosives majeures sont en fait intervenues au cours de quelques épisodes tempétueux – notamment durant la tempête Johanna du 10 mars 2008 (Cariolet *et al.*, 2010) ou celles de l'hiver 2013-2014 – séparés par des périodes de stabilité (Suanez *et al.* 2011). Le rôle des tempêtes dans l'érosion du rivage est également illustré par les mesures ponctuelles effectuées sur les îles de Kemenez et de Béniguet (fig. 10). À Béniguet, l'impact des tempêtes de l'hiver 2013-2014 s'est soldé par un recul

Fig. 8 – Cinématique du trait de côte de l'île de Lez ar C'hrizienn. Comme pour l'île de Trielen, les deux tempêtes Johanna du 10 mars 2008 et Petra du 14 février 2014 ont généré un recul important de la ligne de rivage. A : falaise d'érosion entaillée dans les dépôts holocènes et actuels du nord de l'île après la tempête Johanna du 10 mars 2008 (photographie S. Suanez, 02/05/2008) ; B : falaise d'érosion recoupant les formations récentes de la côte occidentale de l'île (photographie B. Fichaut, 10/09/2010).



maximum du cordon dunaire situé sur la côte orientale d'environ -8 m (fig. 10, A). Sur l'île de Kemenez, les taux d'érosion maximum calculés sur la même période montrent les mêmes valeurs, notamment sur la côte septentrionale de l'île : entre -8 et -10 m (fig. 10, B).

Comme nous l'avons rappelé précédemment, les secteurs marqués par une très forte mobilité correspondent avant tout aux formations meubles holocènes qui constituent les queues de comètes. Bien que situées à l'abri des houles dominantes, leur remaniement lors des plus fortes tempêtes livre des milliers de mètres cubes de sédiments qui sont déplacés le plus souvent longitudinalement, dans le sens de propagation de la houle. Toutefois, lors d'événements extrêmes, les vagues peuvent franchir le sommet des cordons et transférer une partie des galets sur leur revers, vers l'intérieur de l'île. La quantification des bilans sédimentaires réalisée sur les îles de Trielen, de Lez ar C'hrizienn ou de Kemenez illustre très bien ces dynamiques morphosédimentaires. Sur l'île de Trielen, environ 3 300 m³ de galets ont ainsi été transportés en arrière des cordons entre 2012 et 2014 (fig. 11, A) ; la majeure partie de ces transferts

(2 000 m³) a été réalisée durant les tempêtes de l'hiver 2013-2014, les galets se sont déversés sur le revers du cordon de Penn Biliog pour combler une partie du *loc'h* (fig. 9, E et F). Le même phénomène a été observé sur tout le littoral septentrional de l'île de Kemenez où plus de 2 600 m³ de galets ont été déplacés vers l'intérieur de l'île par submersion (fig. 11, C).

Une tendance assez nette se dégage actuellement. L'essentiel du matériel sédimentaire qui constitue les formations meubles de l'archipel est en grande partie issu du balayage du plateau continental lors de la transgression flandrienne ; les apports nouveaux par érosion des falaises rocheuses ou pléistocènes, ou par les algues à crampons sont extrêmement limités. La dérive littorale qui transfère les sédiments des parties les plus exposées des îles vers les secteurs relativement abrités et qui n'est plus alimentée en amont, tend donc à prélever du matériel dans les parties les plus exposées des cordons et à le transporter sous abri. On parle de cannibalisation (Stéphan, 2011 ; Suanez *et al.*, 2011). À Trielen, la partie ouest du cordon holocène a ainsi reculé de 2 à 6 m en douze ans et livré 1 400 m³ de sédiments à la dérive



Fig. 9 – Illustration des dynamiques morphosédimentaires observées sur l'île de Trielen. A, B, C et D : falaise de Porz située sur la côte nord de l'île entre les mois de décembre 1999 et de février 2014. Le trait de côte en 1999 se trouvait à une dizaine de mètres en avant de la ruine située à cet endroit (voir localisation sur la fig. 7, B). Un recul important a été enregistré durant la tempête du 10 mars 2008 déplaçant la ligne de rivage au pied de la ruine. Après la tempête Petra du 5 février 2014, cette dernière a été pratiquement totalement détruite avec le recul du trait de côte. E et F : partie terminale du cordon de galets de Penn Biliog où l'on peut voir les phénomènes de transfert de galets d'est en ouest engendrés par la submersion marine et les fortes houles de NE durant la tempête Petra du 5 février 2014.

littorale (fig. 11, A). À Lez ar C'hrizienn, les falaises meubles qui s'étirent sur 100 m à l'ouest de l'île, ont reculé en moyenne de 6 m avec un maximum de 15 m. Ce stock a été transféré à l'est de l'île au niveau de la zone intertidale (fig. 11, B). De même, le calcul des volumes sédimentaires effectués sur l'île de Kemenez entre 2009 et 2014 montre un déplacement principal orienté dans le sens de la houle incidente, d'est en ouest (fig. 11, C). L'analyse de ces transferts indique que la fourniture de matériel est essentiellement issue de l'érosion des formations et/ou falaises meubles exposées, l'accumulation se faisant dans les zones plutôt abritées.

Évolution à moyen terme du trait de côte (1952-2012)

Méthode de photo-interprétation

L'évolution du trait de côte sur le moyen terme a été retracée à partir du traitement numérique des photographies aériennes de l'IGN prises entre 1952 et 2014. À l'ex-

ception des images les plus récentes (2000, 2009 et 2014) qui correspondent à des orthophotographies produites par les services de l'IGN, les photographies ont toutes été numérisées avec une résolution de 50 cm/pixel et ont été corrigées et géoréférencées sous le logiciel ArcView. La position du trait de côte, qui de manière conventionnelle correspond au front de la végétation terrestre, a été digitalisée sur chaque photo. Les données ont été intégrées au sein d'un SIG et la mesure de l'évolution du littoral a été réalisée le long de transects régulièrement espacés et perpendiculaires au trait de côte.

Les résultats obtenus par cette méthode ont été analysés avec précaution, en tenant compte des sources d'erreur et des incertitudes inhérentes à ce type de travail (Thieler et Danforth, 1994). Les erreurs de géoréférencement des photographies aériennes ont été estimées à 0,50 m et les erreurs de numérisation du trait de côte (importante lorsque les photographies sont anciennes et de mauvaise qualité, que les environnements littoraux et terrestres se confondent, que le couvert végétal est

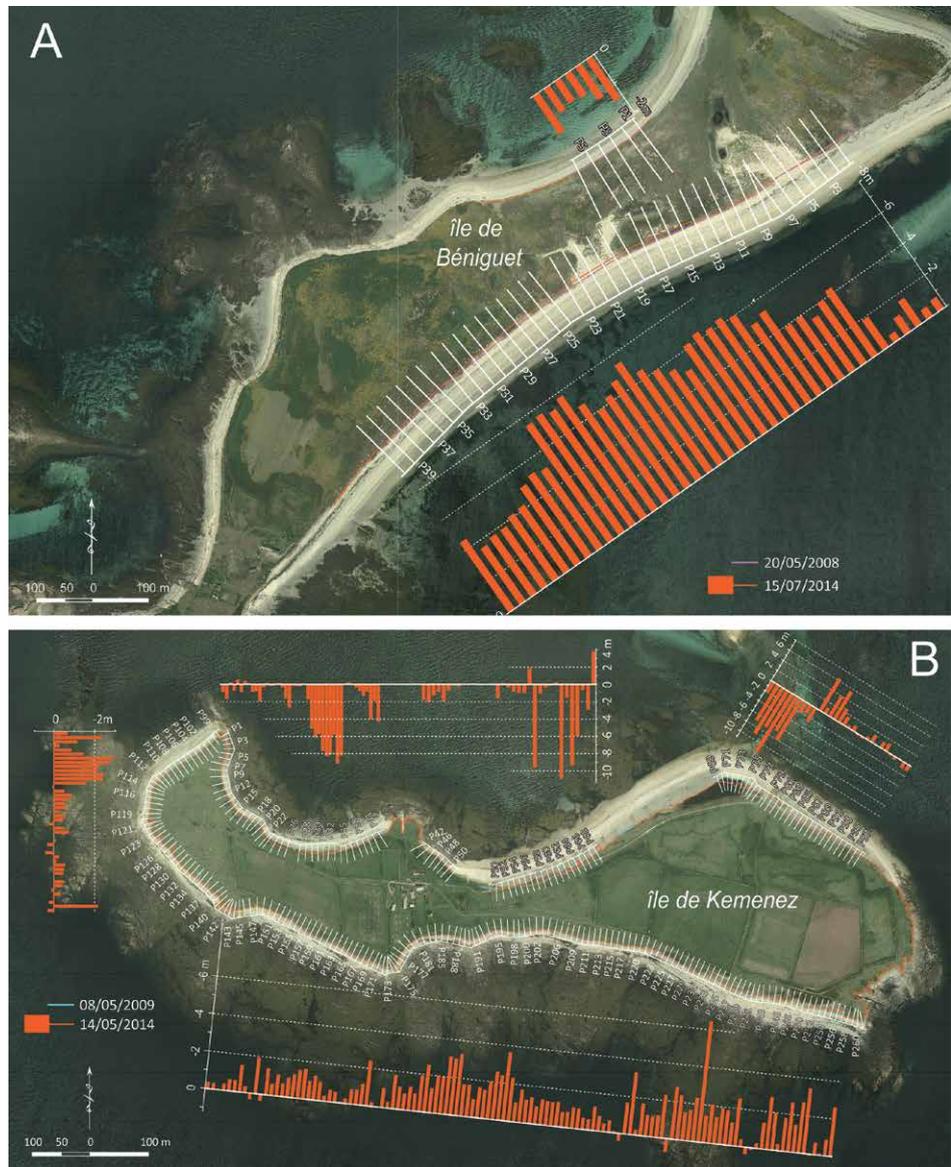


Fig. 10 – Impact érosif des tempêtes sur le littoral des îles de Béniguet et de Kemenez. A : Cinématique du trait de côte de l'île de Béniguet entre les mois de mai 2008 et de juillet 2014 ; B : cinématique du trait de côte de l'île de Kemenez entre les mois de mai 2009 et 2014.

dégradé par les activités humaines) ont été évalués à 1 m. L'incertitude de nos résultats est donc de l'ordre de $\pm 1,50$ m. Les mesures inférieures à cette valeur n'ont pas été jugées significatives. Pour ces secteurs, nous parlerons donc de « côtes stables ». Plusieurs portions du littoral ont également été exclues de notre analyse, là où les évolutions du trait de côte ne sont pas représentatives du bilan sédimentaire côtier, mais résultent de changements momentanés du couvert végétal ou de la présence d'accumulations d'algues en haut d'estran. Il s'agit de plages situées au nord de Molène, de quelques secteurs sur l'île de Trielen, des petits massifs dunaires de Litiri et des deux *ledenez* de Kemenez. Sur un linéaire côtier de 16,2 km étudié initialement, 6,5 km ont été exclus de notre analyse.

Dynamique du trait de côte sur les 60 dernières années

Sur les 9,7 km de côte étudiés, la tendance générale du rivage est au recul sur les six dernières décennies. 70 % du linéaire côtier est en érosion, 18 % est relativement stable et 13 % seulement a connu une avancée. Toutefois, ces premiers résultats sont à nuancer car une partie des mesures (4,2 km de linéaire) ont été réalisées sur les portions de côte taillées en falaise qui, par définition, sont des formes en érosion. Les 65 % de linéaire restants (5,5 km) concernent les formes d'accumulation qui sont les seules en mesure de connaître une avancée. Par conséquent, notre analyse des dynamiques littorales distinguera successivement les falaises meubles et les formes d'accumulation.

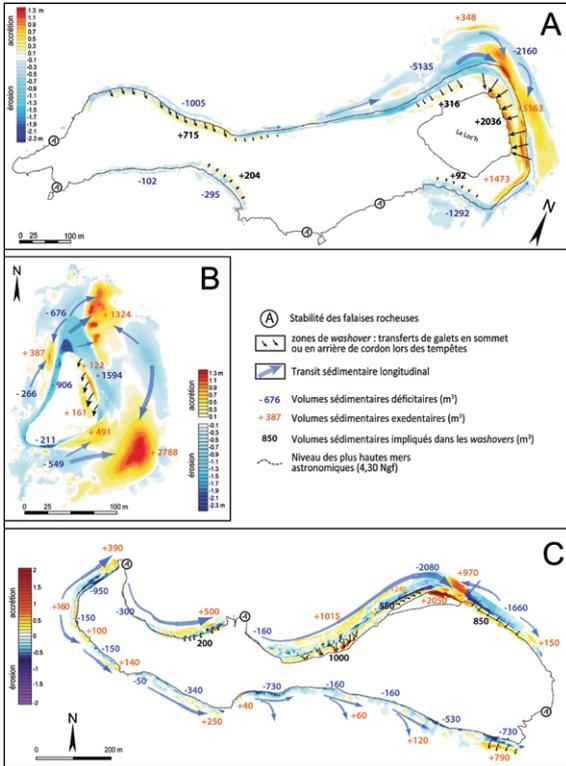


Fig. 11 – Analyse des transferts sédimentaires et quantification des volumes déplacés sur trois îles de l'archipel.
 A : Trielen, entre 2002 et 2014 ;
 B : Lez ar C'hrizienn, entre 2005 et 2014 ;
 C : Kemenez, entre 2009 et 2014.

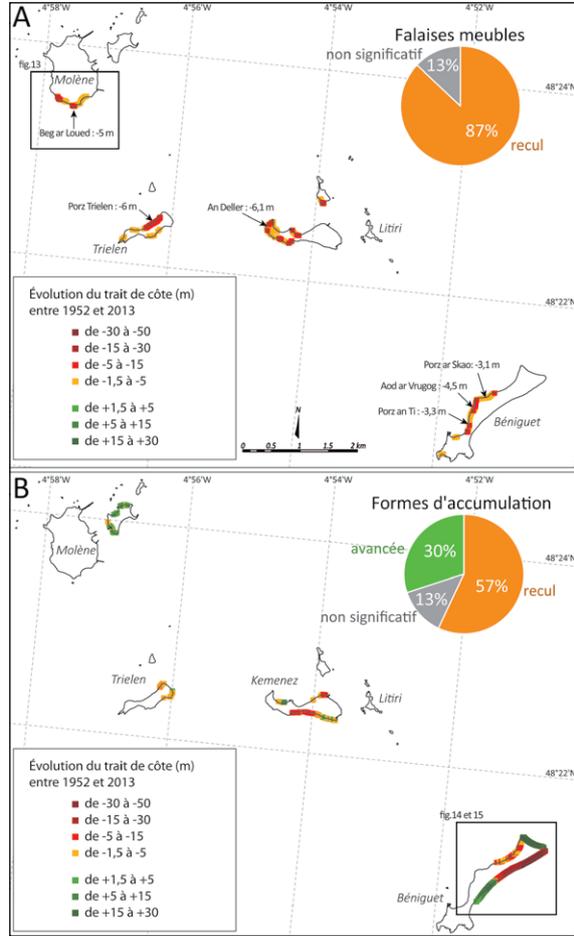
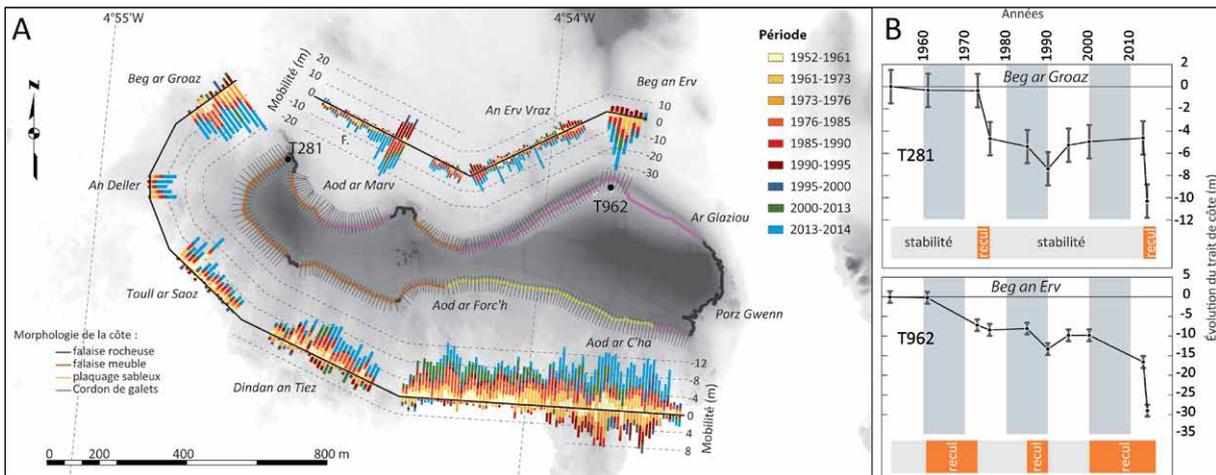


Fig. 12 – Évolution du trait de côte dans l'archipel de Molène entre 1952 et 2013. Les points de couleur correspondent aux transects de mesures au niveau desquels les changements ont été jugés significatifs (> 1,50 m).
 A : évolution du trait de côte mesurée le long des falaises meubles ;
 B : évolution du trait de côte mesurée le long des formes d'accumulation.

Fig. 13 – Évolution récente du rivage de l'île de Kemenez.
 A : cinématique du trait de côte de l'île de Kemenez entre 1952 et 2014 ;
 B : évolution du trait de côte entre 1952 et 2014 le long de quelques transects de mesures représentatifs.



Évolution des falaises meubles

Sur les 4,2 km de linéaire constitué de falaises meubles, le recul est prédominant. Il concerne 87 % des transects de mesure, soit 3,6 km de linéaire côtier. Sur cette portion de côte, le retrait est de -3,70 m en moyenne entre 1952 et 2013, soit une vitesse estimée à $-0,06 \pm 0,02$ m/an sur les 61 dernières années. Ces valeurs sont relativement faibles en comparaison d'autres portions de falaises meubles de Bretagne. En rade de Brest, par exemple, les falaises de head de l'anse du Caro (Plougastel-Daoulas) ont reculé à une vitesse de $-0,12 \pm 0,05$ m/an entre 1952 et 2000 (Stéphan, 2011). Les falaises de la pointe du Dibenn (Damgan) ont connu un retrait de $-0,10 \pm 0,04$ m/an entre 1952 et 2004 (Stéphan, 2011). Enfin, les vitesses de recul les plus élevées ont été mesurées sur les falaises de Cromenach dans l'anse de Bétahon, où le recul moyen atteint $-0,79 \pm 0,05$ m/an entre 1952 et 2000 (Stéphan, 2011). Les faibles reculs mesurés dans l'archipel de Molène sont d'autant plus surprenants, en première analyse, que les côtes sont exposées à de fortes houles potentiellement morphogènes. Pour expliquer cette résistance au recul, il faut faire intervenir la lithologie particulière des falaises de l'archipel qui sont, le plus souvent, constituées de dépôts marins et continentaux pléistocènes très indurés. Ces versants évoluent uniquement par une attaque directe des vagues au pied des falaises. Ce type d'événement se produit très occasionnellement lorsque des tempêtes sont associées à de forts coefficients de marée. Ainsi, le recul des falaises s'effectue par à-coups, en de rares occasions, comme l'illustre clairement le transect T962 situé dans le secteur de Beg ar Groaz, à l'ouest de l'île de Kemenez (fig. 13). Deux phases de recul seulement sont mesurées sur la période 1952-2014 : l'une entre 1973 et 1976 et l'autre entre 2013 et 2014. Compte tenu de la faible hauteur des versants, les volumes de sédiments délivrés aux rivages sont très modestes. Cette remarque peut être généralisée à l'ensemble de l'archipel, ce qui explique en grande partie la pénurie actuelle en sable et galets dont souffrent les formes d'accumulation (Suanez *et al.*, 2011).

Localement, certaines portions de falaises meubles ont connu un recul particulièrement important. Les valeurs de retrait les plus élevées sont observées sur les falaises exposées à l'ouest et au nord-ouest : secteurs de Porz Trielen (île de Trielen), d'An Deller (île de Kemenez) et la portion comprise entre Porz an Ti et Porz ar Skao (île de Béniguet ; fig. 12). Les falaises de la pointe de Beg ar Loued figurent également parmi les secteurs les plus touchés par le recul (fig. 14), avec des valeurs comprises entre -6 et -8 m entre 1952 et 2013.

Évolution des formes d'accumulation : dunes et cordons de galets

Sur les formes d'accumulation de l'archipel, la tendance majoritaire est également au recul sur les 60 dernières années (fig. 12). L'érosion est mesurée sur 57 % des

transects (3,1 km de linéaire). L'essentiel du retrait résulte d'un transfert latéral du matériel sédimentaire vers la partie abritée des îles, c'est-à-dire l'extrémité des queues de comètes, aux dépens de leur racine qui recule par cannibalisation. Ces processus corroborent les observations faites à partir des mesures topographiques. Ce phénomène est particulièrement remarquable à Béniguet (fig. 15) où la partie proximale de la queue de comète a enregistré les reculs les plus importants de l'archipel, atteignant -47,60 m entre 1952 et 2013.

Sur l'île de Kemenez, l'érosion affecte surtout la partie sud de l'île, entre Aod ar Forc'h et Aod ar C'ha, où les placages sableux ont été sapés en micro-falaise et ont reculé d'environ -12 m sur la période 1952-2014. Le grand cordon de galets d'An Ero Vraz, au nord de l'île de Kemenez, a localement enregistré un retrait de plus de -16 m depuis 1952. Si l'on intègre les derniers levés topographiques effectués en 2014, le recul dépasse -29 m dans le secteur de Pen an Ero, à l'extrémité nord du cordon (fig. 13). Comme nous l'avons vu, il s'explique en partie par le transfert de galets sur le revers de cordons lors des tempêtes. Les données acquises depuis 1952 indiquent que ce recul s'est produit en trois temps, sous l'effet de quelques tempêtes particulièrement morphogènes : entre 1961 et 1973 (tempête du 2 novembre 1967 ?), entre 1985 et 1990 (tempêtes de l'hiver 1989-1990) et entre 2000 et 2014 (tempêtes du 10 mars 2008 et de l'hiver 2013-2014). Ainsi, à l'érosion graduelle causée par le départ de sédiments vers des secteurs adjacents, se surimpose un recul épisodique lors des tempêtes hivernales.

Seuls 30 % des transects indiquent une avancée significative des formes d'accumulation entre 1952 et 2013. L'un des rares secteurs en progradation se situe à l'extrémité nord-est de l'île de Béniguet. Là, le cordon de galets d'Aod ar Jardin a connu une avancée comprise entre +15 m et +20 m (fig. 16). Une progradation du trait de côte d'environ 10 m est également mesurée au sud de la plage d'An Aod Vraz, sur près de 500 m de linéaire. Ici, les dunes ont été alimentées par l'érosion des portions nord de la plage. Au-devant, un large platier rocheux amortit les houles et limite l'attaque du front de dune par les vagues de tempête. Par endroit, la dune a avancé de près de +20 m. Les plages situées à l'ouest et au nord du Ledenez Vraz de Molène montrent également une tendance à progresser (fig. 12), bien que cela moins important qu'à Béniguet.

En définitive, les résultats de l'analyse diachronique des photographies aériennes confirment les tendances mises en évidence par le suivi topographique à haute fréquence. Les falaises taillées dans les roches cohérentes ne montrent aucune évolution décelable au cours des dernières décennies. En revanche, les falaises meubles taillées dans les formations pléistocènes reculent, mais de façon très modérée. Ces falaises sont situées dans les secteurs occidentaux des îles, exposés aux directions do-

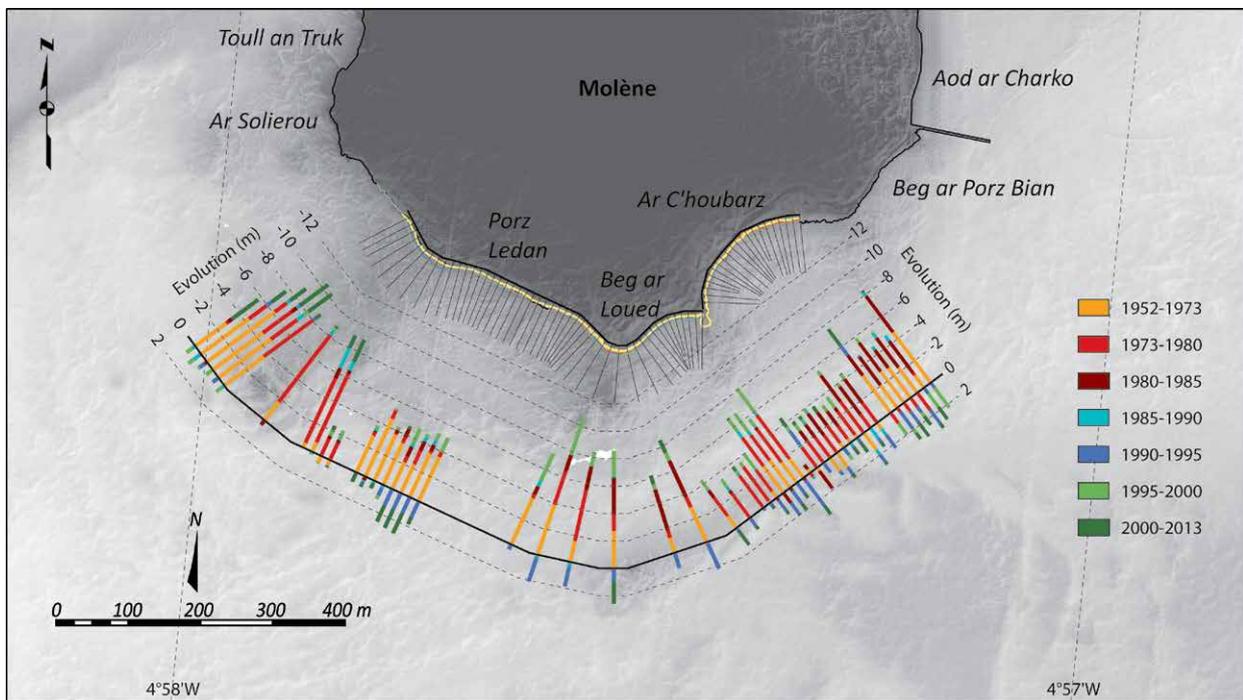


Fig. 14 – Cinématique du trait de côte au sud de l'île de Molène entre 1952 et 2013.

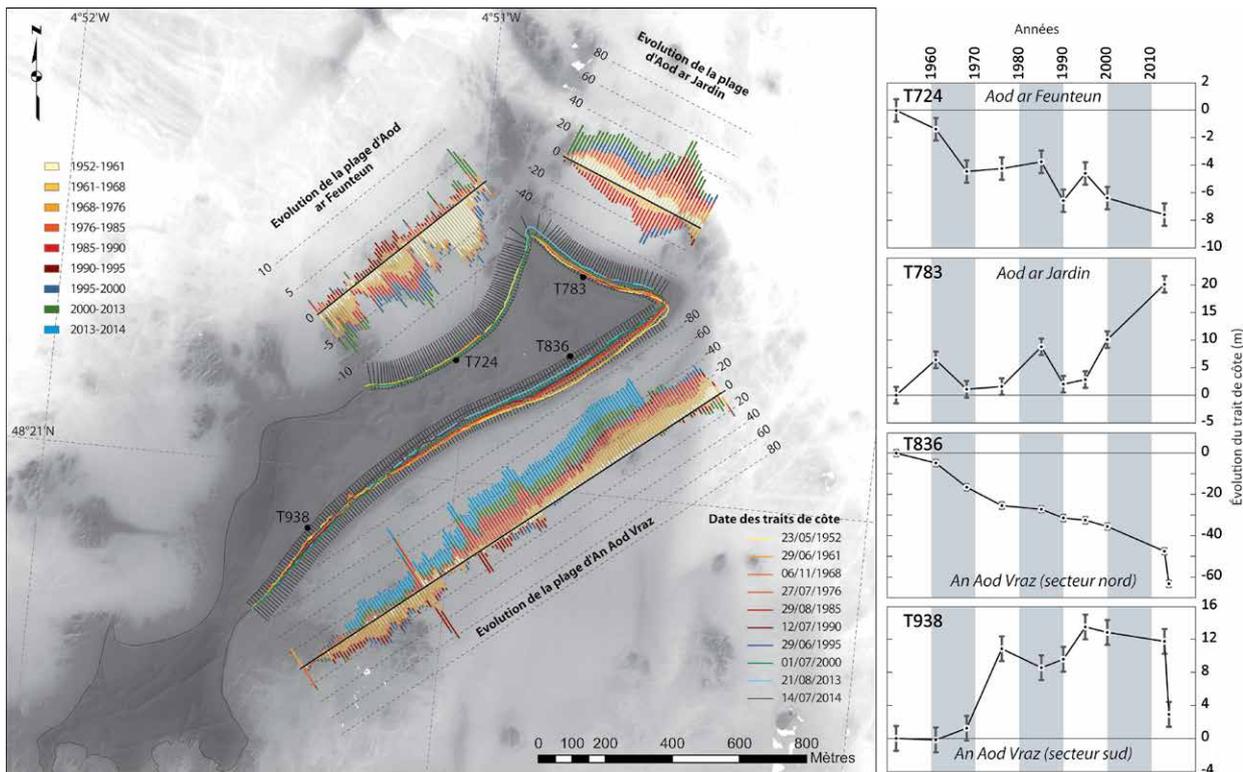


Fig. 15 – A : cinématique du trait de côte sur les formes d'accumulation de l'île de Béniguet entre 1952 et 2014 ; B : évolution du trait de côte entre 1952 et 2014 le long quelques transects de mesures représentatifs.

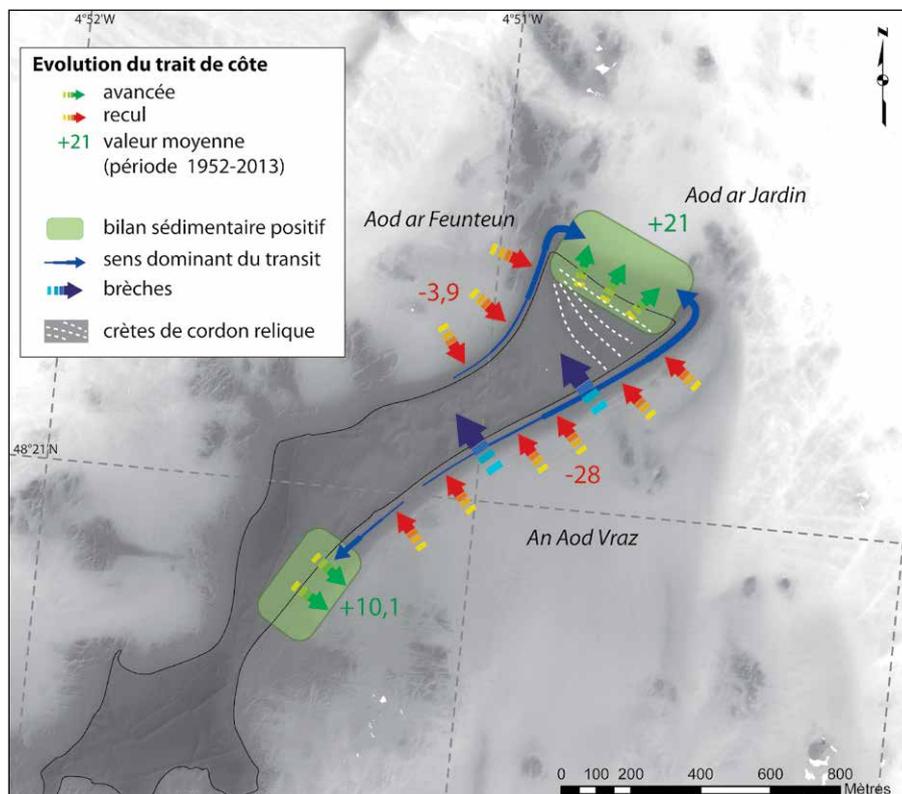


Fig. 16 – Synthèse des dynamiques du trait de côte, des transferts et des bilans sédimentaires sur les formes d'accumulation de l'île de Béniguet entre 1952 et 2014.

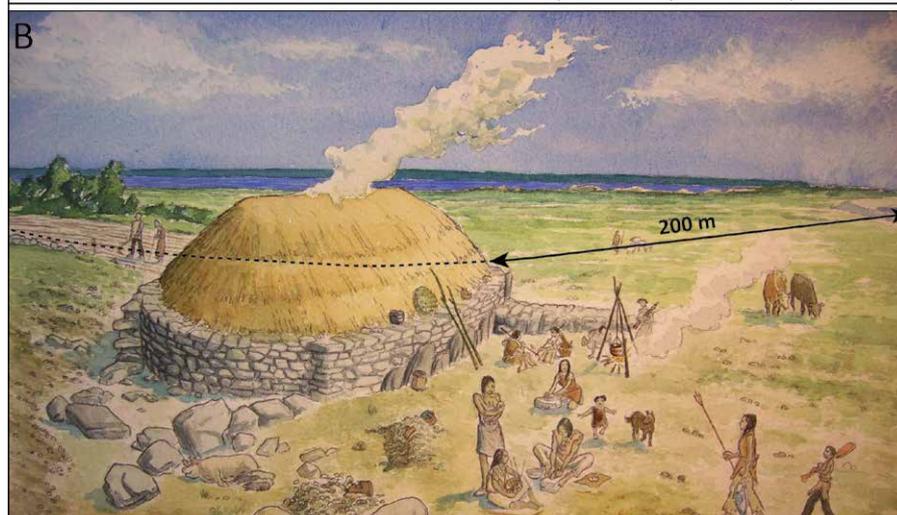
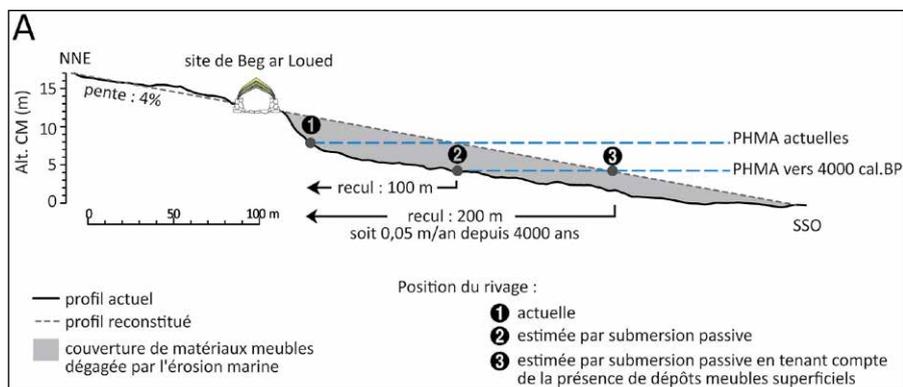


Fig. 17 – Hypothèse d'évolution du rivage au cours des quatre derniers millénaires au droit du site de Beg ar Loued. A : profil actuel (orientation NNE-SSO) obtenu à partir des données Litto3D et profil hypothétique au droit du site archéologique de Beg ar Loued en tenant compte de la couverture de matériaux meubles présente initialement ; B. : vue d'artiste de l'habitat de Beg ar Loued à l'âge du Bronze ancien (illustration Lionel Duigou) sur laquelle est replacé le profil topographique.

minantes des houles. Cette érosion semble toutefois insuffisante pour alimenter de façon significative les formes d'accumulation (plages, placages dunaires, cordons de galets). Ces résultats soulignent donc un déficit sédimentaire du littoral de l'archipel. Ce déficit résulte essentiellement des processus naturels analysés ci-dessus. Toutefois, il convient de signaler qu'au fil des siècles, les bâtiments et les murets entourant les champs ont été édifiés à partir de galets et de dalles rocheuses prélevés par l'Homme au sein des cordons littoraux (fig. 4, F). Par exemple, à Trielen, le volume des seuls murets atteint 1 800 m³. Un volume bien supérieur a probablement été prélevé sur l'île de Molène, de loin la plus densément peuplée depuis plusieurs siècles. Une partie des falaises rocheuses de l'ouest de cette île est d'ailleurs un front de taille (carrière) à peine remanié par les vagues.

Perspectives pour retracer l'évolution des rivages de l'archipel à plus long terme

Les données acquises sur la dynamique récente du trait de côte apportent-elles des éléments de compréhension sur l'évolution des rivages de l'archipel au cours des derniers millénaires ? Permettent-elles d'affiner notre vision rétrospective des paysages insulaires ?

Il est bien sûr délicat de changer d'échelle temporelle et d'extrapoler ces dynamiques sur la période de temps qui nous sépare de l'âge du Bronze ancien (plus de 4000 ans). De toute évidence, durant toute la fin de l'Holocène, la lente élévation du niveau marin s'est traduite par une érosion des parties les plus meubles des rivages dont le matériel a migré en suivant les houles et les courants principaux pour construire les formes d'accumulations actuelles (formes fuyantes). Il existe, sur les îles et leurs estrans, de nombreux témoins sédimentologiques et archéologiques de l'évolution plurimillénaire du littoral qui indiquent que les tendances récentes ne sont que le prolongement d'une dynamique amorcée bien plus tôt. La partie nord-est de l'île de Béniguet présente ainsi une morphologie caractérisée par une succession de crêtes internes végétalisées individualisant plusieurs dépressions topographiques. Ces crêtes sont les témoins de plusieurs générations de cordons littoraux, mis en place successivement lors de la construction de la queue de comète. Les périodes d'édification de ces formes restent pour le moment inconnues, mais ce relief relique montre bien que la tendance progradante observée actuellement sur la plage d'Aod ar Jardin est à l'œuvre depuis longtemps. Dans ce cas, on peut raisonnablement envisager une continuité dans les tendances d'évolution littorale. Ce constat vaut également pour les falaises meubles situées à l'ouest des îles. Elles n'ont, très certainement, jamais cessé de reculer au cours des derniers millénaires, dans un contexte de hausse graduelle du niveau marin. Par ailleurs,

cette étude a montré que les vitesses de recul de ces falaises à l'échelle des dernières décennies, ou sur un laps de temps plus court, sont de l'ordre de quelques centimètres par an. Il est vrai que ces vitesses sont très variables en fonction du degré d'exposition des falaises aux houles principales. En outre, à cette variabilité spatiale, s'ajoute une forte variabilité temporelle qui laisse envisager qu'au cours des derniers millénaires, les dynamiques du trait de côte n'ont probablement pas été linéaires, les reculs prenant place lors des plus fortes tempêtes. Cette complexité du fonctionnement littoral rend donc particulièrement hasardeuses les tentatives pour repositionner le trait de côte vers 2000 av. J.-C.

Néanmoins, l'exercice a été tenté au droit du site archéologique de Beg ar Loued dans l'objectif d'estimer sa distance au rivage lors de son occupation à l'âge du Bronze ancien (fig. 17, A). Pour ce faire, nous avons prolongé la pente du versant sud de l'île de Molène vers la mer en utilisant le Modèle numérique de terrain Litto3D. La couverture de matériaux meubles pléistocènes que la mer n'avait probablement pas dégagée en totalité vers 2000 av. J.-C. a ainsi été reconstituée. Sur ce relief, nous avons défini la position du rivage, considérant le niveau marin relatif vers -3,60 m par rapport à l'actuel. Cette approche a permis d'estimer à 200 m environ la distance séparant le site de Beg ar Loued du trait de côte lors de son occupation. Cette hypothèse paraît tout à fait réaliste puisqu'elle suggère un recul du rivage à une vitesse de -0,05 m/an au cours des quatre derniers millénaires, soit à un rythme très proche de celui mesuré au cours des dernières décennies. Sans remettre en cause les résultats obtenus par Stéphan *et al.* (ce volume) concernant les grands changements paléogéographiques dans l'archipel, cette approche permet d'affiner localement ces reconstitutions paysagères et trouve une validation dans les rythmes d'évolution du trait de côte mesurés sur la période récente.

Bibliographie

- BLAISE E., SUANEZ S., STÉPHAN P., FICHAUT B., DAVID L., CUQ V., AUTRET R., HOURON J., ROUAN M., FLOC'H F., ARDHUIN F., CANCOUËT R., DAVIDSON R., COSTA S., DELACOURT C. (2015) – Bilan des tempêtes de l'hiver 2013-2014 sur la dynamique de recul du trait de côte en Bretagne, *Géomorphologie : Relief, Environnement, Processus*, 21, 3, p. 267-292.
- BRIGAND L. (2017) – Île, <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article92>
- CARIOLET J.-M., COSTA S., CASPAR R., ARDHUIN F., MAGNE R., GOASGUEN G. (2010) – Aspects météo-marins de la tempête du 10 mars 2008 en Atlantique et en Manche, *Noroi*, 215, p. 11-31.
- CAZENAVE A., DIENG H.-B., MEYSSIGNAC B., VON SCHUCKMANN K., DECHARME B., BERTHIER E.

- (2014) – The rate of sea-level rise, *Nature Climate Change*, 4, p. 358-361.
- FICHAUT B., HALLÉGOUËT B. (1989) – Banneg : une île dans la tempête, *Penn ar Bed*, 135, p. 36-43.
- FICHAUT B., SUANEZ S. (2005) – Mise en place d'un suivi morphosédimentaire dans l'archipel de Molène. Exemple de l'îlot de Trielen, in P. Durand, L. Goeldner-Gianella, *Milieux littoraux : nouvelles perspectives d'étude*, Paris, L'Harmattan, p. 53-74.
- FICHAUT B., SUANEZ S. (2007) – Plage fuyante à Trielen, *Penn ar Bed*, 199/200, p. 2-12.
- FICHAUT B., SUANEZ S. (2008) – Les blocs cyclopéens de l'île de Banneg (archipel de Molène, Finistère) : accumulations supratidales de forte énergie, *Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement*, 14, 1, p. 5-32.
- FICHAUT B., SUANEZ S. (2011) – Quarrying, transport and deposition of cliff-top storm deposits during extreme events: Banneg Island, Brittany, *Marine Geology*, 283, 1-4, p. 36-55.
- GUILCHER A. (1950) – L'île de Béniguet (Finistère), exemple d'accumulation en queue de comète. *Bulletin d'Information du Comité central d'Océanographie et d'Étude des Côtes*, 2, 7, p. 243-250.
- Guilcher A. (1959) – L'archipel de Molène (Finistère). Étude morphologique, *Revue de Géographie physique et de Géologie dynamique*, 2, 2, p. 81-96.
- HALLÉGOUËT B. (1982) – Géomorphologie de l'archipel de Molène, *Penn ar Bed*, 110, p. 83-97.
- HALLÉGOUËT B., VAN VLIET-LANOË B. (1989) – Héritages glaciels sur les côtes du Massif Armoricaïn, France, *Géographie physique et Quaternaire*, 4, 2, p. 223-232.
- LE GALL B., DARBOUX J.-R. (ce volume) – Contexte géologique et origine des matériaux du site.
- SELLAMI F. (ce volume) – Milieu physique et processus d'anthropisation des dépôts.
- STÉPHAN P. (2011) – *Les flèches de galets de Bretagne. Évolutions passées, présentes et futures*, Paris, L'Harmattan, 263 p.
- STÉPHAN P., BLAISE E., GANDOIS H. (2014) – L'île de Quéménès dans la tempête : impact morphologique des épisodes météo-marins de l'hiver 2013-2014 et implication sur les découvertes archéologiques, in H. Gandois (dir.), *Rapport d'opération (fouilles archéologiques d'urgence en contexte d'estran) sur les îles de Kemenez, Béniguet et Trielen (Le Conquet, Finistère)*, Opération n°OA-2463, Avril 2015, Marseille, Département des Recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines, p. 13-21.
- STÉPHAN P., FICHAUT B., SUANEZ S., Aoustin D., MARGUERIE D. (ce volume) – Changements paléogéographiques dans l'archipel de Molène, du Néolithique à aujourd'hui.
- STÉPHAN P., GOSLIN J. (2014). Évolution du niveau marin relatif à l'Holocène le long des côtes françaises de l'Atlantique et de la Manche : réactualisation des données par la méthode des « sea-level index points », *Quaternaire*, 25, 4, p. 295-312.
- STÉPHAN P., GOSLIN J., PAILLER Y., MANCEAU R., SUANEZ S., VLAN VLIET-LANOË B., HÉNAFF A., DELACOURT C. (2015) – Holocene salt marsh sedimentary infilling and relative sea-level changes in West Brittany (France) using foraminifera-based transfer functions, *Boreas*, 44, 1, p. 153-177.
- SUANEZ S., FICHAUT B., MAGNE R., ARDHUIN F., CORMAN D., STEPHAN P., CARIOLET J.-M. (2011) – Changements morphologiques et budget sédimentaire des formes fuyantes en queue de comète de l'archipel de Molène (Bretagne, France), *Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement*, 17, 2, p. 187-204.
- THIELER E. R., DANFORTH W. W. (1994) – Historical shoreline mapping (I) : improving techniques and reducing positioning errors, *Journal of coastal Research*, 10, 3, p. 549-563.

Contexte géologique et origine des matériaux du site

B. Le Gall, J.-R. Darboux

Résumé

Comprendre le site néolithique / Bronze ancien de Beg ar Loued (2700-1800 ans av. J.-C.) à Molène (Léon) nécessite de préciser la nature et l'origine des pierres constituant les murs de l'habitation et l'outillage. Il est également indispensable de déterminer le degré d'intervention de l'Homme dans les phases d'extraction, d'acheminement et de façonnement des matériaux lithiques. Une dizaine de variétés de pierres, de natures sédimentaire, métamorphique et magmatique, ont été recensées à Beg ar Loued. Par corrélations avec le contexte géologique de l'île et celui de l'archipel (élargi), trois familles de matériaux lithiques sont distinguées en fonction de la distance estimée entre l'endroit-source potentiel et le site habité. Il s'agit de pierres (1) d'origine locale (Molène) comme le quartz, le granite de Saint-Renan, le gneiss de Lesneven, les microsénites et la diorite/gabbro de Groac'h Zu, (2) d'origine régionale comme les amphibolites de la formation des Micaschistes du Conquet (archipel) ou les quartzites du Grès Armoricaïn (prolongement en mer de la Presqu'île de Crozon) et (3) d'origine exotique comme les silex (bassins crétacés de la marge) et les basaltes quaternaires provenant d'Islande.

Le critère de formes et de dimensions des matériaux lithiques utilisés conduit à discriminer trois modes d'acheminement des pierres. Celles de petite taille et de forme quelconque, les plus nombreuses et ayant servi de moellons ou d'outillage, ont probablement été récupérées comme galets sur l'estran (dans sa configuration néolithique ou à l'âge du Bronze), eux-mêmes transportés par les courants marins ou les marées. Seuls les basaltes exogènes ont dû parvenir dans l'archipel de Molène par délestage d'icebergs dérivant de la province volcanique d'Islande.

Deux matériaux particuliers, le granite et le gneiss, ont servi à la confection d'objets de première nécessité : les dalles-maîtresses de l'habitation et les meules. Ces dalles, dont les dimensions 3D étaient préfigurées par la structure tectonique des deux roches, ont nécessairement été extraites par les hommes, puis transportées sur de faibles distances jusqu'au site pour y être façonnées (meules). Compte tenu du rôle primordial de ces deux matériaux ainsi que de leur distribution spatiale très restreinte, à proximité du site, il est raisonnable d'affirmer que le choix du site de Beg ar Loued a été décidé intentionnellement par les hommes du Néolithique sur la base de critères en relation directe avec ses caractéristiques géologiques.

Abstract

A complete understanding of the Beg ar Loued Neolithic settlement, Molène island (Léon), involves examining the precise nature and the origin of the rocks that have been used in house construction, walls, and the tools. It is also important to define in which

way the men have been involved in quarrying, transporting and shaping of rocks. About ten sorts of sedimentary, metamorphic and volcanic rocks have been found in the Beg ar Loued settlement. With regards to the Molène Island and Archipelago geological contexts, three types of lithic material are distinguished as a function of the estimated distance between the rock source-site and the settlement. These are (1) locally-derived rocks (Molène) such as quartz, the Saint-Renan granite, the Lesneven gneiss, the Groac'h Zu diorite/gabbro and microsyenites, (2) regionally-derived rocks such as amphibolites from the Le Conquet micaschists (archipelago), and quartzites from the Armorican Sandstone formation (offshore extent of the Crozon peninsula), and (3) exotic rocks such as flint (offshore Cretaceous basins), and Quaternary basalts from the Icelandic volcanic province.

From the shape and dimensions of the stones used in the settlement, three modes of rock transit can be seen. Small-sized stones, with no specific shape and used as quarry-stones and tools, have probably been transported by marine streams or waves, and then collected as pebbles on the Molène paleo-island beaches. By contrast, the presence of the far-travelled basalts must have resulted from load-shedding of southerly-moving icebergs.

Two specific lithologies have been used to elaborate crucially important items that are the slab-shaped stones of the house and the grindstones. These peculiar rocks, the 3D-dimensions of which were conditioned by the tectonic structure of the granite and gneiss, have certainly been quarried, carried and shaped by Neolithic men. Given the prime importance of these raw materials, as well as their restricted spatial distribution, the Neolithic people would have intentionally selected the Beg ar Loued site because of its environmental (geological) context.

Introduction

La compréhension de tout site archéologique comprenant un habitat en pierres sèches et de l'outillage lithique implique nécessairement de préciser, dans un premier temps, la nature et la provenance des matériaux naturels utilisés. Ce travail repose d'abord sur le recensement des diverses lithologies en présence, puis sur des corrélations avec les formations géologiques régionales. Cet examen permet de préciser l'origine locale ou lointaine des matériaux. Il convient dans un deuxième temps d'appréhender leur mode de transport, depuis la source jusqu'au site habité et en particulier discriminer le rôle respectif des phénomènes naturels et de l'intervention de l'Homme. Le site de Beg ar Loued se trouvant dans un contexte insulaire, cette question doit être traitée dans le cadre paléogéographique de l'époque, c'est à dire au Néolithique final vers 4000 ans BP et l'âge du

Bronze ancien, vers 3500 BP, à une période où le niveau marin était plus bas qu'aujourd'hui et où l'étendue de la zone d'estran était bien plus vaste que de nos jours (Stéphan *et al.*, 2013 et ce volume). Dans un tel contexte maritime, les vagues de tempêtes, les courants, voire les icebergs, ont nécessairement joué un rôle plus ou moins grand dans l'acheminement des matériaux. Enfin, l'intervention éventuelle des hommes dans le façonnement des objets doit être aussi discutée.

Telle est la démarche suivie ici à propos du site néolithique/Bronze ancien de Beg ar Loued (2700-1800 av. J.-C.) à Molène. Notre approche géologique bénéficie de résultats très récents concernant l'organisation structurale de l'ensemble de l'archipel de Molène (Le Gall *et al.*, 2014).

Contexte géologique

L'archipel de Molène

Prolongement occidental du domaine hercynien du Léon, le *substratum* rocheux de l'archipel de Molène est exclusivement constitué de terrains métamorphiques et magmatiques, mis en place et déformés pour l'essentiel au cours du Carbonifère, entre 320 et 300 Ma, au stade final de l'orogénèse hercynienne (Ballèvre *et al.*, 2009 ; fig. 1). La trace d'événements géologiques plus récents, bien que relativement discrète, y est également perceptible, notamment dans la partie occidentale de l'archipel où elle se traduit par des structures tectoniques (réseaux de failles/fractures) et magmatiques (complexe filonien doléritique d'âge jurassique).

La connaissance de la géologie sous-marine de l'archipel Molénaïs a récemment progressé grâce à l'acquisition par le Parc naturel marin d'Iroise d'imageries LiDAR et sonar (IFREMER/SHOM). Leur interprétation a d'abord permis l'élaboration d'un Modèle numérique de Terrain haute résolution (50 cm de résolution verticale) qui a fourni, en l'absence de couverture sédimentaire, une image exceptionnelle du tracé des marqueurs de la déformation hercynienne (schistosité et cisaillement) dans le *substratum* rocheux (fig. 1). Ce document a ensuite servi de base à l'établissement d'une carte géologique détaillée de l'archipel par le biais de corrélations Terre-Mer, complétées par l'étude d'échantillons de roches prélevés sur le fond marin (Le Gall *et al.*, 2014 ; fig. 1).

Cette nouvelle carte géologique révèle l'organisation structurale de l'archipel en bandes parallèles, N70°E, dans l'exact prolongement du dispositif hercynien exposé à terre dans le Léon. Ce dispositif comprend deux ceintures granitiques qui encadrent, au nord et au sud, une bande de terrains métamorphiques d'environ 10 km de large. L'ensemble métamorphique est constitué, du sud au nord, par : (1) les gneiss de Brest qui se biseautent et disparaissent rapidement vers l'ouest, à la verticale de Béniguet,

(2) les micaschistes du Conquet qui forment une bande relativement étroite, également en biseau vers l'ouest et (3) les gneiss de Lesneven et leurs faciès migmatitiques septentrionaux, qui constituent la plus vaste unité cartographique de l'archipel. Les trois unités se situent sur le flanc sud d'un grand anticlinal d'axe N70°E (Rolet *et al.*, 1986). Il est maintenant clairement établi que le petit affleurement de gabbro/diorite de Creac'h Zu, au sud de Trielen (Chauris et Hallégouët, 1989), n'est que la partie émergée d'une intrusion beaucoup plus grande, datée à 316-318 Ma (méthode U/Pb sur zircons), recoupant les gneiss de Lesneven (Le Gall *et al.*, 2014).

La ceinture granitique méridionale correspond au granite, relativement mal connu, de la Chaussée des Pierres Noires qui sépare les domaines du Léon au nord et Centre-Armoricain au sud. La ceinture granitique septentrionale inclut (1) le leucogranite de Saint-Renan, daté vers 318 Ma (Le Gall *et al.*, 2014) et les migmatites associées (Plouarzel) recoupées vers le nord par (2) le granite de l'Aber-Ildut, daté à 300 Ma (Marcoux *et al.*, 2004).

L'organisation structurale des formations géologiques constituant l'archipel Molénaise s'inscrit à l'échelle régionale dans celle du bloc léonard que différentes synthèses décrivent comme un vaste antiforme de direction OSO-ENE remplissant une série d'unités granito-gneissiques en contact anormal, chevauchant (Balé et Brun, 1986). La foliation de ces roches est acquise dans le cadre d'un épisode précoce de déformation tangentielle, majeur, auquel on rapporte également l'empilement des nappes métamorphiques. Les parties les plus profondes de cet édifice ont atteint des conditions de pression et température telles que des migmatites s'y développent par fusion partielle. Un second épisode tectonique voit le fonctionnement de décrochements contemporains de granitisations (fig. 2). Le système dominant, à cinématique dextre, comprend trois grands couloirs dont celui de Nord Molène, synchrone de la mise en place du granite de Saint-Renan (Goré et Le Corre, 1987) et qui représente le prolongement du Cisaillement Nord Armoricaire, décalé en dextre de quelques km par la faille transverse de la Helle. Cette évolution complexe, polyphasée, intervient entre 340 Ma, l'âge de la migmatitisation et 300 Ma, celui des intrusions granitiques les plus tardives (Marcoux *et al.*, 2004). Des reliques de métamorphisme haute pression, connues localement sous la forme de boudins d'éclotite au sein de séries gneissiques (non représentées dans l'archipel de Molène), témoignent cependant d'événements nettement plus anciens, datés vers 439 Ma (Paquette *et al.*, 1987) et à propos desquels l'hypothèse d'une subduction océanique a été évoquée. La signification exacte de ces marqueurs doit être encore précisée et demeure, à ce jour, conjecturale.

Suite à l'orogénèse hercynienne, le domaine Ouest armoricain va être profondément érodé, avant d'enregistrer, vers 200 Ma, les échos de l'ouverture de l'Océan Atlantique. Cet

événement se traduit par l'intrusion du complexe filonien doléritique de Breterc'h-Kemenez le long de fractures de direction NO-SE, dite « Kerforne » (Caroff *et al.*, 1995). Ce système de fracturation, ainsi que les structures conjuguées NE-SO, sont bien imagés sur le MNT bathymétrique de l'archipel. Il est probable que la plupart de ces accidents ont été réactivés au cours de l'évolution méso-cénozoïque de la marge Ouest armoricaine. L'activité récente de certaines de ces structures est attestée par la sismicité actuelle.

L'île de Molène

Comme le montre la figure 3, la géologie de Molène est dominée par trois formations, les gneiss de Lesneven, le granite de Saint-Renan et les migmatites de Plouarzel ; l'île étant encadrée par les deux cisaillements Nord Molène (dextre) et Sud Molène (sénestre ; fig. 3).

La majeure partie de l'île de Molène est occupée par le granite de Saint-Renan. Le faciès le plus classique est celui d'un leucogranite, roche claire, à grain fin/moyen, riche en quartz, feldspath et mica blanc (muscovite). Néanmoins, d'autres faciès lithologiques sont présents, notamment dans le secteur méridional de Beg ar Loued où est exposé un leucogranite lité, à niveaux décimétriques sombres, riches en biotites (fig. 4, A). Des faciès à amas nébulitiques à tourmaline y sont également fréquents. Le litage magmatique est recoupé par des filons d'aplite/pegmatite, à quartz et tourmaline, orientés au N120°E. Parallèlement au litage magmatique, fortement penté et orienté au N70°E, se développent des couloirs de cisaillement ductile le long desquels le granite acquiert une fabrique mylonitique (fig. 4, B). Leur cinématique dextre, déduite de l'obliquité des plans de foliation (S) et de glissement (C), est compatible avec celle de l'accident Nord Molène (fig. 2).

En contrebas du site de Beg ar Loued, l'estran est constitué par des orthogneiss attribués à la formation de Lesneven (fig. 1 et 3). Leur foliation (S), subverticale (80° au S) et de direction N70°E, est parallèle à la fabrique mylonitique du granite.

La façade nord de Molène expose des gneiss migmatitiques appartenant à la formation de Plouarzel (fig. 1 et 3). Résultat d'un processus de fusion partielle, ils sont les termes les plus évolués de l'encaissant métamorphique du granite de Saint-Renan. Leur faciès dominant est rubané, souligné par une alternance de niveaux clairs (quartzo-feldspathiques) et sombres (hypermicacés à biotites). Cette fabrique migmatitique, en position verticale et d'orientation générale N50°E, dessine localement des plis décimétriques, à axes subverticaux, dont la dissymétrie indique un cisaillement décrochant dextre (fig. 4, C), probablement contemporain de celui affectant le granite de Saint-Renan au sud.

La moitié orientale de Molène (Ledenez Vraz et Ledenez Vihan) est recoupée par des filons subméridiens

de roche grisâtre, microgrenue, riche en biotites, plagioclases et feldspaths (Chauris et Hallégouët, 1989 ; fig. 3). Il s'agit de microsénites, également présentes à Ouessant où elles ont été datées vers 300 Ma (Bellon *et al.*, 1988), c'est à dire synchrones du granite de l'Aber-Ildut.

Toute la partie méridionale de Molène, qu'elle soit de nature granitique ou gneissique, est découpée par un système relativement complexe de fractures, postérieures aux déformations ductiles. Ces structures fragiles sont bien exprimées dans le secteur de Beg ar Loued. Leurs géométries ainsi que leurs cinématiques contrastées permettent de discriminer d'une part, de simples diaclases (ouverture sans déplacement) et, d'autre part, des failles (avec déplacement). Les structures les plus évidentes s'expriment par

un réseau de diaclases subhorizontales (Dh) responsables de la morphologie en carapace de tortue de cette partie de Molène. Elles s'expriment aussi, à une autre échelle, par le débit régulier de la roche en dalles horizontales de quelques décimètres d'épaisseur (fig. 4, D). Ces structures horizontales sont recoupées par une famille relativement dense de fractures subverticales, orientées au N140°E et espacées de 1 m en moyenne. Elles sont tapissées de fibres de tourmaline noire, à fort plongement (fig. 4, A). La cristallisation orientée de ces dernières témoigne de circulations de fluides, riches en bore, le long de plans de failles (F) à mouvement vertical. Ces événements hydrothermaux et tectoniques ont dû accompagner la mise en place du granite de Saint-Renan.

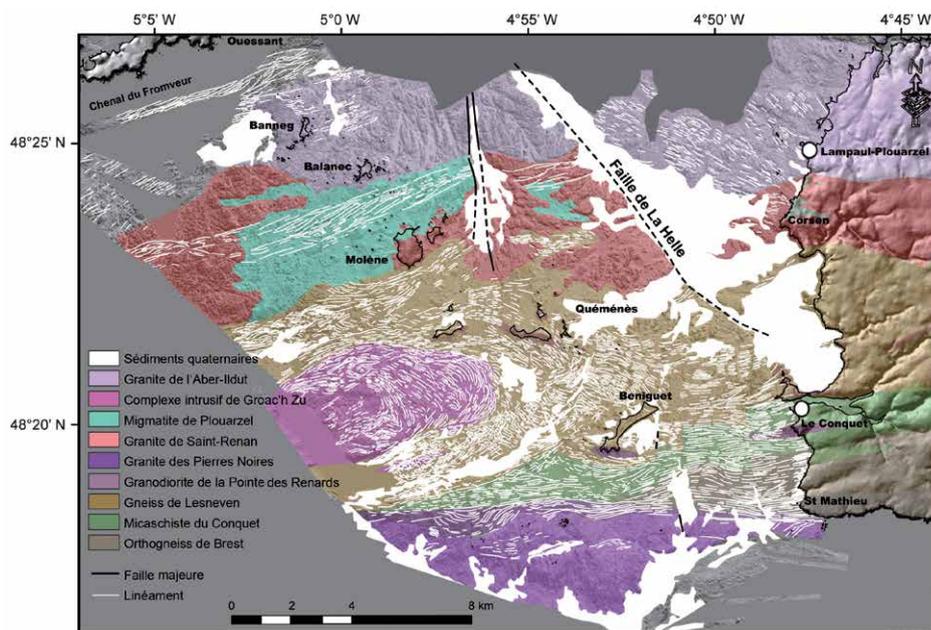


Fig. 1 – Carte géologique de l'archipel de Molène (d'après Le Gall *et al.*, 2014).

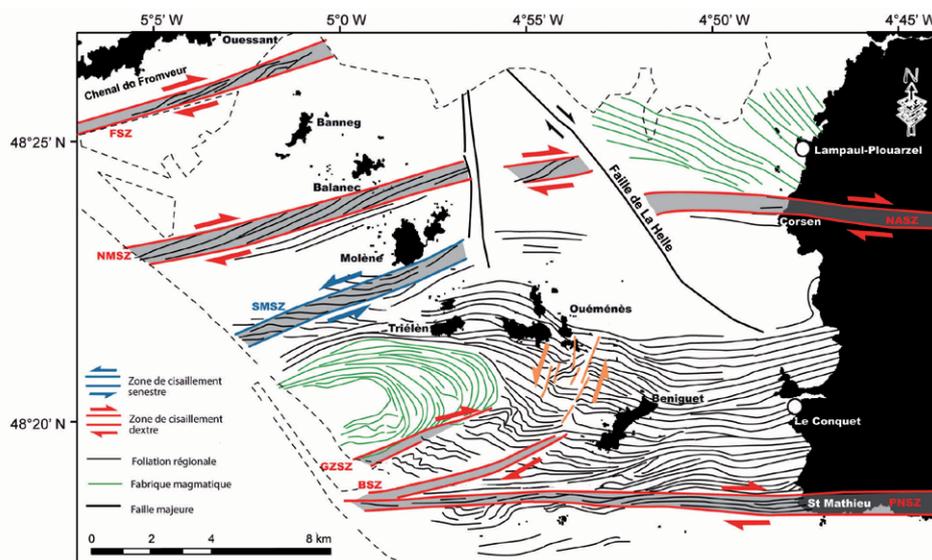


Fig. 2 – Carte structurale de l'archipel de Molène montrant la position de l'île de Molène entre deux accidents tectoniques hercyniens (d'après Le Gall *et al.*, 2014).

Les sources de matière première disponibles

Provenance

Comme mentionné en introduction, un inventaire lithologique des divers matériaux retrouvés sur le site de Beg ar Loued a d'abord été réalisé par les archéologues. Deux populations de matériaux peuvent être distinguées en fonction de leur proportion relative.

Le matériau le plus utilisé, soit comme dalles-maîtresses en partie interne de l'habitat, soit comme support du macro-outillage (21 meules sur un total de 22 et molettes, Donnart, 2011), est incontestablement un granite clair, à grain fin, constitué de quartz, feldspath, micas blancs et noirs et tourmaline qui tend à se concentrer en amas millimétriques, donnant à la roche un aspect moucheté. Les dalles de chant formant la bordure externe du bâtiment sont pour la grande majorité d'entre elles en gneiss.

Les lithologies annexes comprennent, sans ordre d'importance, grès/quartzite blanc, silex, quartz, gneiss, amphibolite, diorite/gabbro, basalte et microsyénite.

Par comparaison avec, d'une part, la géologie locale de l'île de Molène (fig. 3) et d'autre part, la géologie régionale de l'archipel élargi (fig. 1), trois types de matériaux peuvent être distingués selon la distance entre les endroits-sources potentiels et le site de Beg ar Loued, celui-ci étant replacé dans son contexte paléogéographique vers 4000 ans BP (Stéphan *et al.*, 2013 et ce volume ; fig. 5).

L'origine des objets et des matériaux liés à une activité métallurgique précoce sur le site de Beg ar Loued est également discutée.

Matériaux d'origine locale (île de Molène)

Le leucogranite dominant correspond au faciès classique du granite de Saint-Renan qui est, par ailleurs, largement exposé à proximité du site, le long de l'estran vers le nord-ouest. D'autres lithologies sont également présentes sur le paléo-estran de Molène. Il s'agit, en dehors du quartz, roche ubiquiste dans tout terrain métamorphique ou granitique, (1) du gneiss de Lesneven qui constitue le *substratum*-même de l'habitat de Beg ar Loued, (2) de la microsyénite, associée au complexe filonien des *ledenez* et (3) de la diorite/gabbro de Groac'h Zu dont la bordure nord tangente au sud le paléo-littoral de Molène (fig. 5).

Parmi ces lithologies locales, deux d'entre-elles présentent un débit naturel très particulier, en dalles, celui-ci ayant été mis à profit par les résidents de Beg ar Loued pour confectionner, à la fois les murs de l'habitat, mais aussi les meules. Il s'agit du leucogranite de Saint-Renan (faciès dominant) et du gneiss de Lesneven (faciès annexe). Le gabarit très spécifique de ces matériaux fournit en outre des informations précieuses sur la localisation des lieux d'extraction probables.

Lieux d'extraction des dalles

Les dalles des murs sont constituées de granite et de gneiss déformés, à fabrique planaire. Le mur principal présente à sa base, côte à côte, deux dalles de gneiss, sub-rectangulaires, de dimensions voisines de 1,30 m (axe X), 0,50 m (axe Y) et 0,1-0,15 m (axe Z), inclinées vers l'intérieur de l'édifice (fig. 6, A). Le plan XY correspond à la foliation du gneiss. Ces dalles ont dû être installées verticalement, reposant sur leur chant le plus long, avant de basculer sous l'effet de charge des matériaux superposés. Les gneiss de Lesneven exposés sur l'estran, en contrebas du site, présentent une structure 3D similaire et il est remarquable de constater que leur débit en dalles, ainsi que les dimensions de ces dernières proches de celles des dalles de l'habitat, sont déterminées par l'intersection des trois types de discontinuités décrites ci-dessus (S, F et Dh ; fig. 6, B). De telles similitudes lithologiques et structurales incitent donc à envisager l'origine très locale des dalles de l'habitat de Beg ar Loued ; hypothèse confortée par l'observation, sur le même estran, de deux sites probables d'extraction. Le plus évident, situé à 100 m environ au sud de la fouille, consiste en une fosse longue de 6 m, large de 2 m et profonde de 1 m, délimitée par deux murs quasi verticaux, parallèles au plan de foliation (S) des gneiss et dont le plancher correspond aux diaclases subhorizontales (Dh ; fig. 6, C et D). La longueur des dalles (X) qui ont pu être prélevées ici est déterminée par l'espacement des plans de failles (F), tandis que leur hauteur (Y) dépend de celui des diaclases (Dh). Leur épaisseur (Z) doit être fonction des possibilités de cliver plus facilement le gneiss selon certains plans de foliation (S), révélés par l'altération. Un autre site, mais moins démonstratif celui-là, a également été repéré, toujours dans les gneiss, à 200 m environ à l'ouest du site.

Les meules en leucogranite de Saint-Renan ont été façonnées à partir de dalles dont les dimensions initiales devaient être proches de celles des murs (Donnart, 2011). Le lieu d'extraction le plus proche se situe à quelques centaines de mètres vers l'ouest où le granite fracturé est débité en dalles horizontales (morphologie en carapace de tortue ; fig. 4, D).

Matériaux d'origine régionale (archipel de Molène élargi)

Sont regroupées dans cette seconde catégorie, les roches non exposées sur la paléo-île de Molène, mais présentes dans le contexte géologique de l'archipel, élargi à Ouessant, au littoral léonard, ainsi qu'au prolongement immergé de la Presqu'île de Crozon. Il s'agit des grès/quartzites et des amphibolites (fig. 5).

Deux types de formations quartzitiques sont recensées à la périphérie de l'archipel de Molène. Les plus proches correspondent à des bancs métriques intercalés dans le faciès septentrional (para-dérivé) des gneiss de Brest

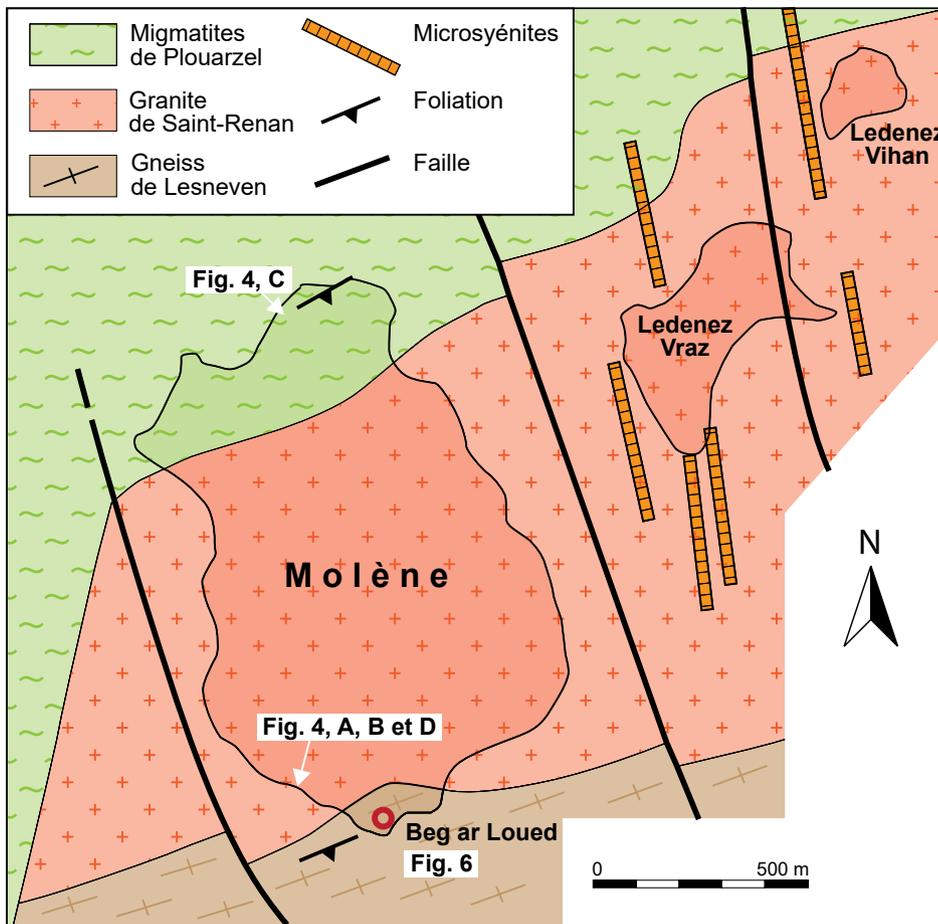


Fig. 3 – Grands ensembles géologiques de l'île de Molène (d'après Chauris et Hallégouët, 1989, modifié).

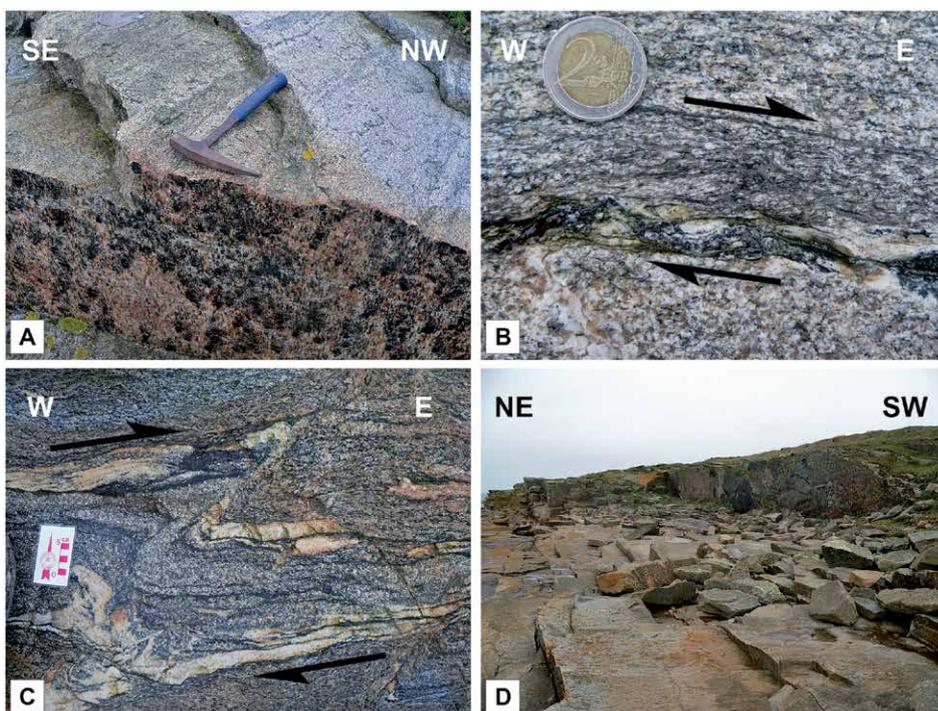


Fig. 4 – Lithologie et déformations des roches magmatiques et métamorphiques de Molène. A : faciès lité du leucogranite de Saint-Renan (litage vertical) recoupé par un plan de faille verticale, tapissé de baguettes de tourmaline noire (en position verticale), estran 100 m à l'ouest de Beg ar Loued ; B : leucogranite de Saint-Renan déformé par un couloir de cisaillement dextre ; C : litage des migmatites de Plouarzel déformé par des plis à dissymétrie dextre, au nord de Molène ; D : réseau de diaclases (Dh dans le texte) débitant le granite de Saint-Renan en dalles horizontales. Voir figure 3 pour la localisation des sites d'observation (photographies B. Le Gall).

exposés le long des falaises de la Pointe Saint-Mathieu. Ces quartzites ont enregistré une importante déformation ductile, comme en témoigne leur fabrique mylonitique, en position subverticale, parallèle à la foliation des gneiss. Compte-tenu de l'extension en mer de ces derniers (fig. 5), les quartzites mylonitiques doivent également s'étendre vers l'ouest jusqu'à la verticale de Béniguet, à moins de 10 km du paléo-estran de Molène.

Mais, la plus vaste formation quartzitique d'extension régionale est celle du Grès Armoricaire (Ordovicien inférieur) dont les bancs massifs arment les pointes et caps de la Presqu'île de Crozon au sud (fig. 5). Le prolongement en mer des quartzites armoricains est souligné par quatre bandes étroites et parallèles, orientées au N70°E, qui se poursuivent jusqu'à la longitude de Béniguet, à environ 15 km au sud-est du paléo-rivage de Molène. Bien qu'impliqués dans de grands plis d'échelle régionale, les bancs de quartzites du Grès Armoricaire ne présentent pas de déformations internes notables (schistosité). Le caractère également non déformé de la plupart des blocs de quartzites présents sur le site de Beg ar Loued permet donc de leur attribuer une origine « telle ».

Concernant les amphibolites, deux occurrences sont reconnues dans l'archipel de Molène, *sensu lato*. L'une correspond à des niveaux lenticulaires, interstratifiés dans les micaschistes du Conquet, à Porz Liogan, en association avec des gabbros lités (fig. 5). L'ensemble de la séquence est très déformé, intimement découpé par une foliation portant une belle linéation d'allongement. Les micaschistes du Conquet se prolongeant en mer vers l'ouest, au-delà de Béniguet, il est donc plausible que des niveaux d'amphibolites y soient également présents, à une distance d'environ 5 km de l'estran sud de Molène (au Néolithique).

L'autre occurrence d'amphibolite est associée aux micaschistes séricito-chloriteux qui frangent au sud l'île d'Ouessant. L'affleurement le plus vaste est exposé à l'extrémité ouest de l'île, à Porz Doun, où les amphibolites admettent quelques rubans de pyroxénite. L'ensemble micaschiste/amphibolite y est intensément déformé, plissé et folié. L'origine « ouessantine » des blocs d'amphibolite de Beg ar Loued, qui impliquerait un transport relativement important d'au moins 20 km, paraît donc moins probable que l'origine orientale (Le Conquet) évoquée ci-dessus.

Matériaux d'origine exotique

Deux types de lithologie entrent dans cette dernière famille qui n'a pas de témoins dans la géologie de l'archipel ; ce sont les basaltes et le silex.

Les basaltes identifiés sous forme de blocs et moellons à Beg ar Loued se distinguent à double titre des dolérites jurassiques du complexe filonien de Breterc'h-Kemenez. Il s'agit, d'une part, de leur minéralogie, très riche en olivines fraîches (Didier et Jonin, 1966) et d'autre part, de leur âge très jeune, entre 3 et 1 Ma (Bellon *et al.*,

1988). Ces deux critères démontrent l'origine exotique des basaltes de Beg ar Loued, en accord avec l'absence de telles laves dans l'ensemble du Massif armoricaire. La zone-source la « moins éloignée » se situe quelques milliers de km au nord, dans la province volcanique tertiaire d'Islande ; affirmation qui a évidemment posé très tôt la nature du mode de transport de ces basaltes très exogènes.

Enfin, il est généralement admis que les silex observés sous diverses formes dans le Massif armoricaire proviennent de l'érosion de calcaires crétacés présents dans les bassins immergés de la marge atlantique de l'Iroise, d'une part, et de la Manche, d'autre part. Les sédiments crétacés sous-marins les plus proches de l'archipel de Molène se situent, soit à environ 20 km au sud-ouest de Molène où ils sont très peu exposés (fig. 5), soit vers le nord, à une distance d'environ 20 km et où leur extension cartographique est bien plus importante.

Matériaux métallifères

Trois types d'objets et de matériaux cuivreux retrouvés sur le site de Beg ar Loued suggèrent fortement l'existence d'une petite activité de production métallurgique, très locale, à l'extrémité sud de Molène dès le Néolithique final. Cette affirmation repose sur des arguments présentés par Gandois *et al.* (ce volume) et brièvement rappelés ci-dessous.

- Un résidu cuivreux, découvert par tamisage dans une zone colluviale, représenterait, non pas une scorie produite par une activité de métallurgie extractive du cuivre, mais un résidu de minerai naturel.
- Cinq objets en tôle de cuivre, de petite dimension (<1 cm) et interprétés comme des éléments de parure (possiblement des perles), ont nécessairement été confectionnés par les hommes du Néolithique. La question est de déterminer si ces « bijoux » ont été réalisés à Molène et, plus précisément, sur le site de Beg ar Loued, ou bien s'ils ont été importés du continent proche (Léon).
- Un élément de réponse décisif aurait pu être fourni par le troisième type d'objet découvert, à savoir un moule monovalve en granite mis au jour dans les éboulis du parement externe du mur. Malheureusement, aucune trace de résidu de fonte de cuivre ou d'alliage cuivreux n'a été décelée sur la paroi interne du moule.

Malgré ces indices négatifs, l'existence d'une métallurgie précoce du cuivre et de l'étain sur Molène est hautement envisageable entre 2300-1800 ans av. J.-C. sur la base des faits suivants :

Sur d'autres sites contemporains de celui de Beg ar Loued, il a été démontré que l'absence de trace de

fonte dans un moule n'est pas un argument suffisant pour certifier la non-utilisation de ce dernier à des fins métallurgiques.

Bien qu'à ce jour, aucun indice de minéralisations en cuivre n'ait été identifié à Molène, de telles occurrences sont connues dans le socle hercynien du Léon, en association avec des amas sulfurés polymétalliques (Pierrot

et al., 1973). Les gisements les plus proches se trouvant à environ 100 km du littoral léonard vers l'est, à la limite des Côtes-d'Armor, dans les secteurs de Bodennec et de Lanmeur, on peut raisonnablement envisager l'importation de ces matériaux minéralisés sur l'île de Molène.

Une fois le minerai de cuivre sur place, il a pu être fondu avec l'étain, qui lui est présent sous forme de

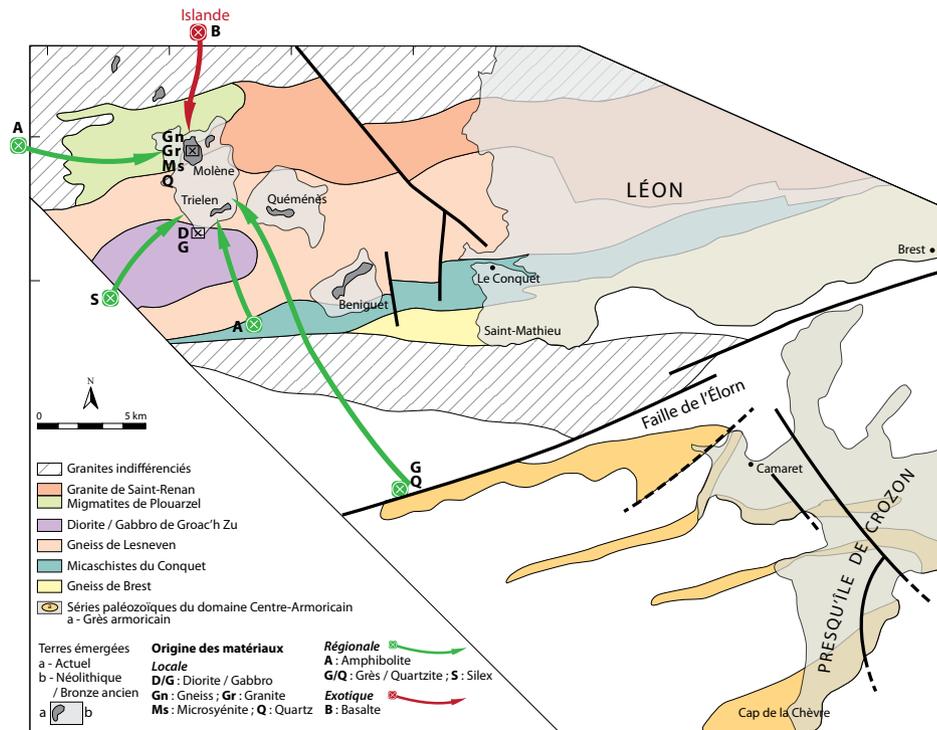


Fig. 5 – Localisation des matériaux-sources potentiels dans le contexte paléogéographique de l'archipel de Molène vers 4000 ans BP (l'extension géographique des îles est extraite de Stéphan *et al.*, ce volume). Le fond géologique est tiré de la figure 1a. La géologie simplifiée de la Presqu'île de Crozon est extraite de la feuille Brest à 1:50 000 (Chauris *et Hallégouët*, 1980).

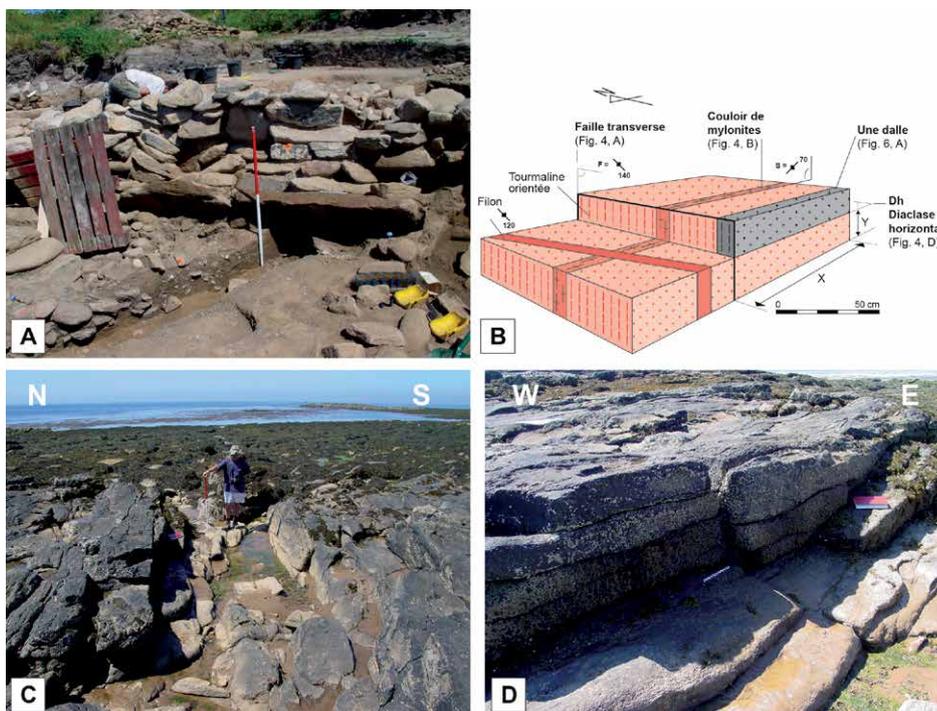


Fig. 6 – Les dalles de gneiss et granite de la maison de Beg ar Loued et les lieux d'extraction sur l'estran. A : vue générale des dalles en base de l'édifice ; B : bloc structural 3D synthétisant l'ensemble des déformations (ductiles et fragiles) responsables du débit en dalles des roches de Beg ar Loued ; C et D : excavation représentant un site potentiel d'extraction des dalles de Beg ar Loued, estran immédiat. Voir figure 3 pour la localisation des sites d'observation (photographies B. Le Gall).

cassitérite (SnO₂) dans les faciès greisenisés du granite de Saint-Renan, à proximité du site de Beg ar Loued (Chauris, 1968), pour produire du bronze, sans qu'aucune trace de cette métallurgie précoce n'ait été préservée.

Mode de transport et façonnement des objets lithiques

Trois types de mode de transport peuvent être envisagés pour les matériaux lithiques du site de Beg ar Loued. Cette typologie repose sur deux critères qui sont, d'une part, le gabarit des objets et, d'autre part, l'éloignement de la source.

Les dalles de granite et de gneiss ont été nécessairement extraites et débitées de la roche en place par l'intervention des hommes de l'époque. C'est donc en toute logique qu'elles ont dû être ensuite acheminées par ces mêmes hommes sur des distances relativement courtes jusqu'au site habité.

Les pierres de dimensions moindre et de formes quelconques ayant servi, soit de moellons pour le mur de l'habitat, soit pour les outils, ont dû être récupérées par les hommes sous forme de galets le long du paléorivage ; galets accumulés dans les cordons littoraux suite à des transits dans la mer selon des mécanismes divers. Les matériaux d'origine locale ou régionale, transportés sur des distances maximales de l'ordre de 10 km, ont pu l'être sous la simple action des courants et des marées. Par contre, ces mécanismes ne s'appliquent pas aux basaltes exogènes qui n'ont pu être acheminés depuis la province volcanique d'Islande que par le délestage d'icebergs dérivant vers le sud, à la fin d'un épisode glaciaire récent du Quaternaire (Brousse *et al.*, 1972).

Discussion

Parmi les matériaux lithiques composant l'habitat et l'outillage du site de Beg ar Loued, deux d'entre eux présentent un intérêt particulier. Il s'agit des leucogranites et des gneiss dont le gabarit naturel en dalles a été mis à profit par les résidents du site pour la confection d'éléments architecturaux, les dalles-maîtresses de l'habitat et d'objets de première nécessité, les meules, indispensables à la mouture des céréales.

Or, ces deux types de fabriques structurales sont restreintes à l'extrémité sud de l'île (dans sa géographie actuelle), à proximité du site. Une telle coïncidence spatiale ne doit pas être fortuite et suggère fortement que le choix du site de Beg ar Loued a été intentionnellement décidé par les hommes du Néolithique et du Bronze ancien sur la base d'arguments d'ordre environnemental; choix renforcé par l'occurrence, restreinte elle aussi, de la cassitérite, indispensable à la fabrication du bronze et absente ailleurs dans l'île. Le site de Beg ar Loued se trouvant relativement éloigné, à environ 2 km du rivage dans la confi-

guration géographique néolithique, la proximité directe de la mer ne semble donc pas avoir été un critère décisif dans le choix du site.

Le site de Beg ar Loued semble ainsi illustrer la capacité qu'avaient les hommes du Néolithique et de l'âge du Bronze à décider du choix d'un site d'habitation en fonction des prédispositions naturelles, « géologiques », de la région investie.

Bibliographie

- BALÉ P., BRUN J.-P. (1986) – Les complexes métamorphiques du Léon (NW Bretagne) : un segment du domaine éo-hercynien sud armoricain translaté au Dévonien, *Bulletin de la Société géologique de France*, 8, p. 471-477.
- BALLEVRE M., BOSSE V., DUCASSOU C., PITRA P. (2009) – Paleozoic history of the Armorican Massif. Models for the tectonic evolution of the suture zones, *Comptes Rendus Géosciences*, 341, p. 174-201.
- BELLON H., CHAURIS L., HALLÉGOUËT B., THONON P. (1988) – Magmatisme fissural permien et triasique dans le Pays de Léon (Massif armoricain, France), *Comptes Rendus Académie des Sciences Paris*, 307, p. 2049-2054.
- BELLON H., CHAURIS L., HALLÉGOUËT B., THONON P. (1988) – Âge et origine de roches volcaniques observées sur les estrans de l'extrême ouest du Massif Armoricain (France), *Norvès*, 35, 139, p. 331-335.
- BROUSSE R., DIDIER J., JONIN M., THONON P. (1972) – Galets de roches volcaniques sur les côtes de Bretagne occidentale. *Comptes Rendus sommaires de la Société géologique de France*, 8, p. 24-26.
- CAROFF M., BELLON H., CHAURIS L., CARRON J.-P., COTTEN J., LE MOAN Y., NEIDHART Y. (1995) – Magmatisme fissural triasico-liasique dans l'ouest du Massif armoricain (France) : pétrologie, géochimie, âge et modalités de la mise en place, *Canadian Journal of Earth Sciences*, 32, 11, p. 1921-1936.
- CHAURIS L. (1968). Les confins occidentaux du Pays de Léon. Archipel de Molène et Chaussées des Pierres Noires, *Bulletin de la Société géologique et minéralogique de Bretagne*, p. 119-145.
- CHAURIS L., HALLÉGOUËT B. (1980) – *Carte géologique de la France à 1/50 000 : Brest (feuille, 274)*, Orléans, BRGM, 51 p.
- CHAURIS L., HALLÉGOUËT B. (1989) – *Carte géologique de la France à 1/50 000 : Le Conquet (feuille, 273)*, Orléans, BRGM, 69 p.
- DIDIER J., JONIN M. (1966) – Les galets de basalte de la pointe de Pern (île d'Ouessant), *Bulletin de la Société géologique et minéralogique de Bretagne*, p. 85-86.
- DONNART K. (2011). Le matériel de mouture de l'habitat campaniforme/Bronze ancien de Beg ar Loued (île de

- Molène, Finistère) : étude préliminaire, in O. Buchsen-schutz, L. Jaccottey, F. Jodry et J.-L. Blanchard (dir.), *Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille sur le territoire français*, actes de la Table ronde de Saint-Julien-sur-Garonne, 2-4 oct. 2009, *Aquitania*, 23, p. 435-445.
- GANDOIS H., LE CARLIER C., BOURGARIT D., COQUINOT Y. (ce volume) – La métallurgie : artefacts et indices d'activité ?
- GORE B., LE CORRE C. (1987) – Cinématique hercynienne du cisaillement nord-armoricain à la bordure du granite syntectonique de Saint-Renan, *Bulletin de la Société géologique de France*, 8, 3, p. 811-819
- LE GALL B., AUTHEMAYOU C., EHRHOLD A., AOUIZERAT A., BUSSIEN D., CHAZOT G., PASTOL Y. (2014) – LiDAR offshore structural mapping and U/Pb zircon/monazite dating of Variscan strain in the Leon metamorphic domain, NW Brittany, *Tectonophysics*, 630, p. 236-250.
- MARCOUX E., CHAURIS L., HALLÉGOUËT B., GUENNOC P., THIÉBLEMONT D. (2004) – *Carte géologique de la France à 1/50 000 : Plouguerneau (feuille, 200)*, Orléans, BRGM, 143 p.
- PAQUETTE J.-L., BALÉ P., BALLEVRE M., GEORGET Y. (1987) – Géochronologie et géochimie des éclogites du Léon : nouvelles contraintes sur l'évolution géodynamique du Nord-Ouest du Massif armoricain, *Bulletin of Mineralogy*, 110, p. 683-696.
- PIERROT R., CHAURIS L., LAFORET C. (1973) – *Inventaire minéralogique de la France : 29 – Finistère*, Paris, BRGM, 117 p.
- ROLET J., LE GALL B., DARBOUX J.-R., THONON P., GRAVELLE M. (1986) – L'évolution géodynamique dévono-carbonifère de l'extrémité occidentale de la chaîne hercynienne d'Europe sur le transect Armorique-Cornwall, *Bulletin de la Société géologique de France*, 8, 2, p. 43-54.
- STÉPHAN P., FICHAUT B., SUANEZ S., Aoustin D., MARGUERIE D. (ce volume) – Changements paléogéographiques dans l'archipel de Molène, du Néolithique à aujourd'hui.
- STÉPHAN P., PAILLER Y., TRESSET A., GANDOIS H. (2013) – Changements paléogéographiques de l'archipel de Molène (Finistère, Bretagne, France) : implications sur les peuplements humains du Néolithique à l'âge du Bronze, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, Proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 647-660.

Faune et flore actuelles, terrestres et marines, de l'archipel de Molène

P. Yésou, M. Le Duff, J. Grall

Résumé

La richesse du patrimoine naturel de l'archipel de Molène tient au contexte géographique (rencontre des eaux du golfe de Gascogne et de la Manche, faible profondeur des fonds, diversité d'habitats sur les îlots comme sur les fonds marins) et à un impact relativement faible des activités humaines, encadrées par diverses mesures de protection. Sur les îlots, les associations végétales des hauts de grèves, des dunes, des cordons de galets et dépressions humides sont particulièrement remarquables et beaucoup mieux conservées que sur le littoral continental. Les invertébrés des îles sont peu inventoriés. Les mammifères terrestres et les oiseaux nicheurs sont beaucoup mieux suivis. La plupart des mammifères terrestres sont des espèces introduites par l'Homme, mais l'archipel héberge une population notable de musaraigne des jardins *Crocidura suaveolens* isolée de très longue date des populations continentales. L'avifaune reproductrice est peu diversifiée mais compte des effectifs d'importance nationale pour deux oiseaux de rivage, l'huîtrier pie *Haematopus ostralegus* et le grand gravelot *Charadrius hiaticula*, ainsi que pour divers oiseaux marins, en particulier le puffin des Anglais *Puffinus puffinus* et l'océanite tempête *Hydrobates pelagicus*. L'estran accueille des haltes d'oiseaux migrateurs, notamment des tournepierres à collier *Arenaria interpres*. Le milieu marin est caractérisé par des fonds majoritairement rocheux, où se développent de nombreuses espèces d'algues, en forte abondance : le plateau Molénais abrite une des plus grandes diversités algales de France et le plus grand champ de laminaires *Laminaria digitata* et *L. hyperborea*. Sur certains fonds meubles se développent des herbiers de zostère *Zostera marina*. La faune marine comprend de très nombreux invertébrés. Les patelles *Patella* sp. et l'orveau *Haliotis tuberculata* sont les mollusques les plus emblématiques de l'archipel. Le crustacé le plus largement réparti est le crabe vert *Carcinus maenas* mais les espèces les plus recherchées par les pêcheurs sont l'araignée *Maja squinado*, le dormeur *Cancer pagurus* et le homard *Homarus gammarus*. La diversité ichthyologique est également remarquable et inclut des espèces recherchées comme le congre *Conger conger* ou le bar *Dicentrarchus labrax*. Les labridés, dont la vieille *Labrus bergylta*, abondent sur les fonds rocheux. Les mammifères marins dominent la chaîne trophique aquatique : l'archipel de Molène revêt une importance nationale pour deux espèces, le phoque gris *Halichoerus grypus* et le grand dauphin *Tursiops truncatus*.

Abstract

The rich natural heritage of the Molène Archipelago is due to the geographical context (meeting of waters from the Bay of Biscay and English Channel, shallows, diversity of habitats on the islands as on the seabed) and the relatively low impact of human activities which are controlled by conservation measures. On the islands, the plant communities of upper shores, dunes, shingle bars and wetlands are particularly remarkable and far better preserved than on the continental coast. Invertebrates have been little inventoried on the islands. Land mammals and breeding birds are much better monitored. Most land mammals are species introduced by Man, but the archipelago is home to a significant population of Lesser Shrew *Crocidura suaveolens* that are isolated from continental populations for a very long time. The breeding avifauna is not much diversified but includes populations of national importance for two shorebirds, the Oystercatcher *Haematopus ostralegus* and the Ringed Plover *Charadrius hiaticula*, plus a variety of seabirds, especially Manx Shearwater *Puffinus puffinus* and European Storm Petrel *Hydrobates pelagicus*. The foreshore hosts migratory birds stopping over, notably Turnstones *Arenaria interpres*. The marine environment is characterized by a mostly rocky seabed, where many species of seaweeds are growing in high abundance: the Molène Plateau houses one of the largest algal diversity in France and the largest kelp forest: *Laminaria digitata* and *L. hyperborea*. On soft bottom *Zostera marina* eelgrass beds are developing locally. Marine life includes many invertebrates. Limpets *Patella* sp. and Abalone *Haliotis tuberculata* are the most emblematic molluscs of the archipelago. The most widely distributed crustacean is the Green Crab *Carcinus maenas* but the most popular species for fishermen are Spider Crab *Maja squinado*, Edible Crab *Cancer pagurus* and Lobster *Homarus gammarus*. The fish diversity is remarkable and includes popular species like Conger *Conger conger* or Sea Bass *Dicentrarchus labrax*. Among the wrasse species, Ballan Wrasse *Labrus bergylta* abounds on rocky bottoms. Marine mammals dominate the aquatic food web: the Molène Archipelago is of national importance for two species, the Grey Seal *Halichoerus grypus* and the Bottlenose Dolphin *Tursiops truncatus*.

Introduction

Le patrimoine naturel de l'archipel de Molène, Finistère, revêt un caractère remarquable à l'échelle française et même européenne. Il a, depuis plus d'un demi-siècle, motivé d'importants efforts pour sa préservation : création d'une réserve associative (SEPNB, Société pour l'Étude et la Protection de la Nature en Bretagne) ensuite classée en réserve naturelle nationale par le Ministère

chargé de l'environnement, création d'une réserve de chasse gérée à la manière d'une réserve naturelle par un établissement public national (l'ONCFS, Office national de la Chasse et de la Faune sauvage), octroi du label « Réserve de la Biosphère » par l'UNESCO, classement en zone protégée du réseau européen Natura 2000, puis mise en place du Parc naturel marin d'Iroise. Nous présentons ici les grands traits de la flore et de la faune des îlots molénaïes et du plateau sous-marin qui entoure l'archipel.

Le contexte

Une telle richesse naturelle tient à la géographie, mais aussi aux activités humaines. À la pointe de la Bretagne, l'archipel se situe au cœur de la mer d'Iroise où se mélangent deux grandes entités marines – le golfe de Gascogne et la Manche – qui abritent chacune des communautés particulières. Ce contact permet une diversité élevée d'espèces, dont certaines atteignent la limite nord ou sud de leur répartition. La géographie terrestre joue également un rôle important. Les eaux qui bordent l'archipel couvrent un plateau peu profond, essentiellement rocheux : une telle situation, unique en France métropolitaine et rare en Europe occidentale, favorise une flore algale abondante et très diversifiée. La géographie physique explique également pourquoi le patrimoine naturel des îles de l'archipel a relativement peu subi l'impact des activités humaines : ces îles sont de petites dimensions, leur sol est souvent pauvre (il existe cependant de riches sols de loess sur les îles de Béniguet et Kemenez et dans une moindre mesure sur Trielen), les abris naturels et l'eau douce y sont rares et l'accès en est rendu malaisé par les nombreux écueils et les forts courants qui caractérisent le secteur. Couplé aux aléas de l'Histoire, ce contexte fait qu'au cours des deux derniers millénaires l'Homme n'a habité que par intermittence les îles autres que Molène. La phase d'occupation la plus intense, des années 1870 à la fin des années 1930, correspond à la présence des « paysans goémoniers » qui y collectaient les algues de rive pour le compte d'industries chimiques installées sur le littoral continental. Puis l'évolution technologique a rendu ce mode de collecte obsolète et les petites îles ne se prêtaient pas à la modernisation de l'agriculture : la perte de ces intérêts économiques y a considérablement réduit la fréquentation humaine. Même si certains impacts demeurent (ainsi l'île de Kemenez a été cultivée plus longtemps que les autres et l'est à nouveau au début du XXI^e siècle ; Béniguet a connu dans les années 1960-1970 un épisode de mise en culture à fins d'élevage de gibier ; et le développement de la navigation de loisirs peut occasionner le dérangement d'oiseaux nicheurs), la relativement faible perturbation des îlots de l'archipel de Molène depuis plus d'un

demi-siècle y favorise le maintien d'un riche patrimoine naturel. En milieu marin, la progressive industrialisation de l'exploitation des laminaires, qui connaît une intensification notable au début du XXI^e siècle, a incontestablement des effets sur les forêts de laminaires et donc sur le fonctionnement général de l'écosystème, tant cet habitat joue un rôle essentiel à l'échelle de l'Iroise.

La végétation terrestre

Sur l'ensemble des îlots la végétation est basse et les ligneux sont rares : au plus haut, les ptéridaies (étendues de fougère aigle *Pteridium aquilinum*) et les ronciers n'atteignent pas la hauteur d'homme. Selon un des rares témoignages sur la végétation passée, au tout début du XIX^e siècle le sud de l'île de Béniguet était couvert d'un fourré impénétrable de troènes *Ligustrum vulgare* (Miriél, 1993). De tels peuplements arbustifs ont disparu, probablement lors de la mise en culture par les paysans-goémoniers. Les arbres que l'on rencontre actuellement dans l'archipel ont quasiment tous été plantés par l'Homme à proximité des habitations ; ils ne sont relativement nombreux que dans le bourg de Molène.

La végétation terrestre actuelle de l'archipel est surtout connue par les travaux de Frédéric Bioret (p. ex. concernant Béniguet qui est l'île non habitée la plus grande et la plus diversifiée ; Bioret *et al.*, 1989 ; Gourmelon *et al.*, 2004 ; voir aussi Bioret *et al.*, 1994). Une mise à jour partiellement publiée (pour Béniguet, voir Glemarec, 2011) a été réalisée en 2010 sur tous les îlots dans le cadre du programme européen Natura 2000. L'inventaire des lichens de l'archipel, initié en 2010 (Davoust et Monnat, 2011 et 2012), reste à réaliser sur plusieurs îles.

Sur les parcelles anciennement labourées et amendées se développe le plus souvent une végétation banale de friches nitrophiles post-culturelles : ptéridaies, ronciers, ombellifères. La végétation des substrats naturels non cultivables est en revanche remarquable par sa rareté et son état de conservation. Mentionnons en particulier les peuplements pionniers de haut de grève, à l'interface entre les laisses de mer et la dune, les peuplements des cordons de galets, ceux des dépressions humides qui combinent plantes d'eau douce et plantes liées aux dépôts salés. Il s'agit souvent d'habitats d'intérêt européen, tant ils se raréfient ailleurs : nombre de ces cortèges végétaux sont devenus rares sur le proche continent du fait des aménagements et de l'érosion qu'occasionne l'affluence humaine sur le littoral. Selon la topographie locale, certaines îles hébergent également une végétation typique des falaises atlantiques. La diversité des habitats conduit à une grande diversité floristique. Ainsi sur les 60 ha de Béniguet, Bioret (2007) a observé 192 taxons, soit c. 13 % de la flore vasculaire du Massif armoricain : une telle diversité sur un si faible espace est très remarquable.

Au-delà du substrat, la végétation insulaire est sous la contrainte de facteurs environnementaux : contexte océanique et populations animales. Ces dernières se manifestent de deux manières. En enrichissant le sol, les apports fertilisants des animaux (particulièrement lapins *Oryctolagus cuniculus* et goélands *Larus* sp. : crottes, régurgitations, cadavres, matériaux des nids) contribuent au maintien des friches. Inversement, l'abrutissement par le lapin contribue au maintien d'une végétation rase parsemée de plants de quelques espèces que le lapin néglige. La végétation des îlots de Banneg et Litiri a été profondément modifiée en quelques années, suite à la disparition du lapin : une prairie dense et autrement diversifiée a remplacé la pelouse rase. Quant au contexte océanique, il agit également de deux manières. D'une part, la végétation des îles est adaptée à la pulvérisation d'abondants embruns salés : certains peuplements sont tellement façonnés par l'aérosol salin que l'on parle de pelouse aérohaline pour caractériser des végétations rases très exposées. D'autre part, l'érosion marine réduit continuellement les littoraux meubles (dunes, galets) et conduit à une pénétration accrue de l'eau salée dans les dépressions, par infiltration sous les cordons de galets ou par déversement de vagues lors de tempêtes : il s'ensuit la disparition de formations végétales pionnières remarquables du littoral et ponctuellement une fréquence accrue de plantes totalement dépendante du sel comme la salicorne *Salicornia ramosissima*.

La faune terrestre

Invertébrés

Ce sont les parents pauvres des inventaires naturalistes. Des relevés assez complets ciblant quelques groupes d'espèces ont été menés sur quelques îles (en particulier inventaire des mollusques terrestres et des araignées sur les îlots de la réserve naturelle et sur Béniguet). Mais les prospections restent très incomplètes et aucun résultat n'a été publié de manière accessible. Notons simplement que l'escargot petit-gris *Helix aspera*, signalé dès le Néolithique dans certains amas coquilliers de l'archipel, est toujours présent – et abondant – sur toutes les îles et que l'étude des araignées montre une très grande diversité qui, au-delà d'illustrer la diversité des habitats, suggère une succession d'introductions involontaires par l'Homme (I. Le Viol / MNHN, com. pers.).

Mammifères

Les études sur les mammifères terrestres de l'archipel de Molène sont surtout dues au regretté Michel Pascal, qui y a étudié ces animaux de 1993 à 2011 (Pascal *et al.*, 1994 ; Pascal, 2007 ; Bernard, 2013). Les espèces autochtones de l'archipel sont des micromammifères : rongeurs (mulot

Apodemus sylvaticus) et insectivores (musaraigne – ou crocidure – des jardins *Crocidura suaveolens*). La musaraigne mérite une attention particulière en termes de conservation, dans la mesure où les populations insulaires du littoral atlantique sont séparées de très longue date de celles d'Europe continentale (Cosson *et al.*, 1996 ; Calmet *et al.*, 2004) et forment donc une entité particulière. Aussi sa biologie a été particulièrement étudiée (Pascal *et al.*, 2009). D'autres espèces ont été introduites par l'Homme. La souris grise *Mus musculus* est présente sur quelques îles, dont Béniguet où elle montre une biologie particulière : comme dans le monde méditerranéen, elle occupe tous les habitats terrestres à travers l'île (Pascal *et al.*, 1994) alors que dans le Nord de l'Europe elle se montre habituellement strictement commensale de l'homme. Le rat surmulot *Rattus norvegicus* est également introduit : important prédateur de la faune locale, il a été éradiqué de Trielen (Kerbirou *et al.*, 2004) et restait présent sur l'île Molène et ses deux ledenez où un programme d'éradication a été conduit en 2018. La crocidure roussâtre *Crocidura russula* a été introduite sur Molène où elle a concurrencé la musaraigne des jardins, au point que cette dernière a disparu de l'île.

La dernière espèce introduite s'observe plus aisément que les micromammifères : il s'agit du lapin de garenne. Les marins ont introduit cette espèce sur de nombreuses îles du monde, afin d'y trouver un gibier aisé à capturer lors de prochains passages. La génétique a montré que certains lapins introduits dans l'archipel provenaient de l'extrême sud-ouest de la péninsule Ibérique (Letty *et al.*, 2005 et 2007), ce qui suggère une implantation dans le contexte de l'Invincible Armada au XVI^e siècle. Alors que les rats ont un impact négatif sur la biodiversité et particulièrement l'avifaune, les lapins entretiennent une végétation rase favorable à certaines espèces de fort intérêt patrimonial dont le traquet motteux *Oenanthe oenanthe* (P. Yésou *et al.* / ONCFS, inédit). Inversement, la disparition des lapins conduit rapidement au développement d'une végétation qui limite l'installation d'une autre espèce de grand intérêt patrimonial, l'océanite tempête *Hydrobates pelagicus* (Cadiou *et al.*, 2010).

Reptiles et amphibiens

Seulement deux espèces de reptiles sont actuellement présentes dans l'archipel de Molène. Le lézard des murailles *Podarcis muralis* se rencontre sur plusieurs îles de la partie orientale de l'archipel. Cette présence paraît naturelle, en continuité de la présence de l'espèce sur tout le trait de côte breton (Paysant, 2014), mais l'absence de restes de l'espèce dans les fouilles archéologiques (Y. Pailler, com. pers.) soulève la question de son éventuelle introduction. De même, la présence actuelle de l'orvet *Anguis fragilis* sur l'île de Kemenez suggère son introduction, peut-être à l'occasion d'importation de foin

pour le bétail (M. Pascal, com. pers.), mais l'hypothèse saugrenue d'un apport par des goélands (Le Garff, 2014) doit être rejetée. La présence de l'espèce sur Molène au Néolithique permet une autre hypothèse, celle de la rémanence d'un vestige des peuplements passés (Bailon *et al.*, ce volume).

Oiseaux

L'avifaune nicheuse « terrestre » (par opposition aux oiseaux marins que l'on présentera ensuite) est peu diversifiée sur l'archipel, ce qui tient avant tout à la faible superficie des îlots et à l'absence de réel milieu boisé. À titre d'exemple, une douzaine d'espèces terrestres se reproduisent sur les 60 ha de Béniguet. D'autres, qui bénéficiaient antérieurement des milieux ouverts par l'agriculture et de la présence de bétail, ont disparu dans les dernières décennies du XX^e siècle (Nicolau-Guillaumet, 1974 ; Yésou *et al.*, 1999). Deux espèces sont particulièrement remarquables : le pipit maritime *Anthus petrosus* connaît dans l'archipel des densités parmi les plus élevées au monde et le traquet motteux y conserve de beaux effectifs alors que cette espèce se raréfie considérablement en France continentale. L'abondance locale de ces oiseaux est à relier à celle des importants dépôts d'algues en décomposition en haut des grèves : les myriades d'invertébrés qui se développent dans ces accumulations d'algues sont une importante source de nourriture pour pipits et traquets (Yésou, 2011). Par ailleurs, on a vu plus haut que l'abondance locale des lapins entretient une pelouse rase, ce qui favorise aussi l'alimentation des traquets.

L'archipel est également important pour deux oiseaux « de rivage », qui nichent essentiellement en haut des grèves, plus rarement au cœur des îlots : l'huîtrier pie *Hematopus ostralegus* et le grand gravelot *Charadrius hiaticula*. L'archipel héberge une des principales concentrations de ces espèces en France, avec jusque 20 % de l'effectif reproducteur national du gravelot. De ce fait, ces espèces bénéficient d'une attention particulière de la part des gestionnaires d'espaces protégés (Yésou *et al.*, 2001 et 2015).

Mais l'archipel de Molène est surtout réputé pour ses populations d'oiseaux marins nicheurs. Les îles de Banneg et Balaneg, au nord de l'archipel et cœur de la réserve naturelle, abritent la très grande majorité des océanites tempête *Hydrobates pelagicus* nichant en France (Cadiou, 2004) et une des deux principales colonies française du puffin des Anglais *Puffinus puffinus* (Pasquet *et al.*, 2004). L'archipel a également hébergé la plus importante population plurispécifique de goélands (goéland marin *Larus marinus*, goéland brun *L. fuscus* et goéland argenté *L. argentatus*) en France. Toutefois, après un accroissement continu des années 1950 au début des années 1990, les effectifs de goélands bruns et argentés ont fortement régressé (pour une discussion de ces évolutions, voir Cadiou et Yésou, 2006a et 2006b).

L'archipel abrite également des colonies de sternes qui, très sensibles aux dérangements, changent fréquemment l'emplacement de leurs colonies, pouvant abandonner un îlot pendant des années pour y revenir ensuite : la sterne pierregarin *Sterna hirundo* et la sterne naine *Sternula albifrons* nichent chaque année dans l'archipel, la sterne caugek *S. sandvicensis* plus irrégulièrement, la sterne de Dougall *S. dougallii* occasionnellement ; quant à la sterne arctique *S. paradisea*, nicheuse rarissime en France, sa dernière nidification dans l'archipel remonte au début des années 1990 (Yésou et Nisser, 1994). Enfin, signalons la nidification du grand cormoran *Phalacrocorax carbo* et du cormoran huppé *P. aristotelis*, ce dernier en fort accroissement.

Les îles de l'archipel de Molène reçoivent par ailleurs une grande diversité d'espèces en halte migratoire, généralement en faible nombre. Cependant, les vastes estrans accueillent de nombreux limicoles lors des passages migratoires et en hivernage, avec des effectifs relativement importants de tournepierre à collier *Arenaria interpres*, bécasseau violet *Calidris maritima* et bécasseau sanderling *C. alba*. Les autres oiseaux d'eau (à l'exclusion des oiseaux marins) sont peu abondants, y compris les canards.

La flore marine

L'archipel abrite quelques beaux herbiers de zostère *Zostera marina*, plante aquatique herbacée qui pousse sur des fonds sablo-vaseux légèrement en deçà de la limite inférieure des plus basses mers. Mais la flore marine de l'archipel de Molène est surtout connue pour ses algues (ce terme est ici synonyme de macroalgues, algues de taille suffisante pour être visibles à l'œil nu ; les microalgues ne seront pas traitées dans cette présentation).

Les côtes rocheuses qui bordent la Bretagne sont favorables au développement des macroalgues dans les domaines intertidaux et subtidiaux. Ainsi, 640 espèces sont mentionnées dans les eaux bretonnes par Dizerbo et Herpé (2007), ce qui représente environ 8 % des espèces mondiales. Si l'on rapporte ce nombre d'espèces à la longueur du trait de côte, cela fait de la Bretagne un des secteurs les plus riches en macroalgues de la planète (E. Ar Gall, com. pers.). L'archipel de Molène est un des sites où la diversité des algues est maximale.

L'exploitation de cette ressource naturelle est fort ancienne. Dès la période préhistorique, les algues ont probablement été utilisées comme combustibles par les populations littorales (Arzel, 1994). Cette pratique a perduré jusqu'au début du siècle dernier. Les algues ont aussi rapidement intéressé l'agriculture et ont servi, pendant des siècles, dans l'amendement des sols et comme complément alimentaire pour le bétail. À partir de la fin du XVII^e siècle, ce sont les industriels qui vont utiliser cette matière première, d'abord dans la fabrica-

tion du verre puis dans la production d'iode. Aujourd'hui l'exploitation des algues est principalement axée sur les laminaires *Laminaria digitata* et *L. hyperborea* (71 000 tonnes en 2012 en Bretagne) et sur le complexe *Mastocarpus/Chondrus* (300 tonnes en 2012) d'où l'on extrait les alginates et les carraghénanes. Plus de la moitié de ces tonnages provient du champ de laminaires du plateau Molénais qui est le principal lieu de récolte en France (Le Duff, 1999). C'est aussi le champ d'algues le plus étendu en France puisque Piriou (1987) y dénombrait 1 600 hectares de *Laminaria digitata* et plus de 10 000 hectares de *Laminaria hyperborea*. À ces surfaces importantes, il convient d'ajouter que près de 1 000 hectares du domaine intertidal sont en bonne partie couverts par les algues (Hily et Jean, 1997).

Les espèces algales présentes dans l'archipel se répartissent sur l'estran et dans le domaine subtidal, en fonction de leurs adaptations aux contraintes physiques du milieu (durée d'émersion, luminosité, turbidité, exposition à la houle et aux vagues...). Concrètement, cela se traduit par l'existence de différentes ceintures algales qui correspondent à autant d'habitats différents caractérisés par une ou plusieurs espèces dominantes. À ce titre, la pointe de Beg ar Loued, au pied du site archéologique, est un bon exemple de ce que l'on peut observer sur les estrans de la pointe de Bretagne. En partant du haut de l'estran on observe d'abord une ceinture à lichens jaunes (*Xanthoria parietina* et *Caloplaca marina*) et noir (*Verrucaria maura*), sur des rochers fortement soumis aux embruns salés. Immédiatement au-dessous apparaît la première ceinture algale dominée par la petite fucale *Pelvetia canaliculata*. Elle est suivie par la ceinture à *Fucus spiralis* puis au niveau de mi-marée par la ceinture à *Ascophyllum nodosum*/*Fucus vesiculosus*. Plus bas sur l'estran on passe à la ceinture à *Fucus serratus* puis à celle à *Bifurcaria bifurcata*/*Himanthalia elongata*. Plus bas encore, on trouve la ceinture à *Laminaria digitata* dont seule la partie supérieure est visible lors des basses mers de vives eaux. Cette première ceinture de laminaires se prolonge dans l'étage subtidal jusqu'à l'isobathe de -3 m puis est remplacée par la ceinture à *Laminaria hyperborea* qui peut s'étendre jusqu'à -30 m dans les eaux claires (Arzel, 1998). Ce sont ces deux ceintures qui constituent l'important champ de laminaires de l'archipel Molénais. Lorsque la bathymétrie s'accroît et que la lumière décline, les laminaires disparaissent et dans la dernière ceinture ne subsistent guère que des algues rouges.

Les algues intertidales de la pointe de Beg ar Loued sont suivies depuis 2006 dans le cadre du réseau d'observation benthique REBENT Bretagne et dans le cadre de la DCE (Directive européenne sur la qualité de l'eau) par l'Institut universitaire européen de la mer (IUEM). Les résultats obtenus montrent un estran très stable et peu marqué par les activités humaines, où la couverture algale est moyenne

dans les deux premières ceintures (fig. 1) et importante dans les quatre autres. Elle est même très importante au niveau des ceintures à *Ascophyllum nodosum* et à *Fucus serratus* où ces deux fucales recouvrent la quasi-totalité de la roche à marée basse (fig. 2). En bas d'estran, la couverture algale, là aussi importante, est assurée à la fois par les grandes algues brunes (*Himantalia elongata*, *Laminaria digitata*) et par de nombreuses espèces d'algues rouges de taille plus modeste.

Ces différentes Fucales et Laminariales forment une canopée sous laquelle se développent d'autres espèces algales et des espèces animales qui y trouvent abris et nourriture.

La faune marine

Invertébrés marins

La zone intertidale de la mer d'Iroise, et particulièrement autour de l'archipel de Molène, abrite une faune d'invertébrés typique de la pointe de Bretagne. La composition spécifique des communautés animales est directement dépendante de la hauteur sur l'estran, qui dicte la durée d'émergence, et des habitats disponibles. Une première distinction peut être faite entre le milieu rocheux et le milieu sédimentaire.



Fig. 1 – Les ceintures à *Pelvetia canaliculata* et à *Fucus spiralis* en haut d'estran à la pointe de Beg ar Loued en octobre 2006 (photographie M. Le Duff).



Fig. 2 – La ceinture à *Fucus serratus* et le bas d'estran à la pointe de Beg ar Loued en octobre 2006 (photographie M. Le Duff).

La hauteur sur l'estran représente une variation verticale des conditions environnementales. La durée d'émersion augmente avec cette hauteur, engendrant une plus grande variabilité de la température, de la salinité et du taux d'humidité au cours du temps. Cet étagement vertical de la variabilité des paramètres environnementaux induit un étagement vertical de la flore et de la faune. Le niveau hypsométrique peut être identifié par la distribution verticale des espèces végétales (algues) qui est bien définie et connue (voir ci-dessus et Floc'h, 1964).

L'ampleur de la marée et les courants qui y sont associés modèlent une large gamme de substrats meubles ou rocheux, sur lesquels une flore algale abondante et diversifiée vient s'installer (voir ci-dessus). Il en résulte une large gamme d'habitats qui vont des sables fins des zones abritées aux roches battues par la houle, en passant par les estrans rocheux dominés par les algues brunes qui constituent la majorité des surfaces couvertes. Cette diversité d'habitats se traduit par une forte diversité d'espèces animales associées. Ainsi, plus de 500 espèces d'invertébrés benthiques ont été recensées sur les estrans de l'archipel de Molène (Le Hir, 2002), ce qui représente environ 10 % des espèces d'invertébrés benthiques bretons.

Les habitats les plus riches en espèces sont ceux des champs de blocs de bas niveaux et les herbiers de zostère. Les champs de blocs abritent sous leur face inférieure une riche faune fixée (éponges, bryozoaires, ascidies coloniales) à la laquelle s'ajoutent de nombreuses espèces mobiles d'origine infra-littorale (amphipodes, annélides, mollusques...). Les herbiers de zostère se caractérisent par une faune mobile de crustacés et de mollusques très riche, qui vit parmi et sur les feuilles de zostères.

Les mollusques sont probablement les espèces les plus remarquables des estrans rocheux. Au premier rang de ceux-ci on trouve les patelles. L'espèce *Patella vulgata* est indiscutablement l'espèce la plus abondante à l'échelle de l'archipel. Elle occupe l'ensemble des estrans rocheux, des plus hauts niveaux jusqu'à la ceinture à *Bifurcaria bifurcata*. Elle est capable de vivre sur les estrans rocheux nus (sans macro-algues) aussi bien que sous un épais tapis d'*Ascophyllum* ou de *Fucus serratus*. C'est aussi l'espèce qui atteint la taille la plus grande (jusque 5 cm de diamètre). Moins abondante quoique commune, on rencontre à partir du niveau de mi-marée l'espèce *Patella ullyssiponensis* reconnaissable à son pied de couleur abricot. Cette espèce, qui supporte mal la dessiccation, vit en milieu d'estran dans les mares à corallines et hors des mares. Enfin, en milieu battu (et uniquement en milieu battu) l'espèce *Patella depressa*, reconnaissable à son pied sombre et à sa forme aplatie, est sensiblement moins abondante que les deux précédentes, hormis localement dans des sites très battus. Elle est de taille relativement faible, n'atteignant que rarement les 3 cm.

Les autres gastéropodes caractéristiques des estrans rocheux molénais sont les littorines et les gibbules. Chez les littorines, l'espèce la plus connue est indiscutablement le bigorneau comestible *Littorina littorea* qui n'est pas très commun dans l'archipel de Molène. Parmi les espèces dominantes on trouve principalement *Littorina saxatilis* qui vit dans les zones de pierres non colonisées par les grandes algues et *Littorina obtusata* qui au contraire vit directement en contact avec les grandes fucales. Chez les gibbules, la monodonte *Osilinus lineatus* est la plus grande et peut représenter une biomasse non négligeable ; *Gibbula umbilicalis* et *G. pennanti*, de taille plus réduite, vivent en bas d'estran. Enfin dans les bas niveaux, dans les champs de blocs et dans les failles de la roche, on trouve la plus grande espèce de gastéropode des estrans bretons (elle peut atteindre 12 cm de longueur), l'ormeau *Haliotis tuberculata*. Il s'agit d'une espèce infra-littorale, qui n'est accessible essentiellement qu'aux grandes marées de vives-eaux dans les ceintures à *Bifurcaria bifurcata* et des laminaires.

Chez les bivalves, la moule *Mytilus edulis/galloprovincialis* domine les estrans battus. La modiole *Modiolus barbatus* est également bien présente, mais vit plutôt de façon solitaire dans les anfractuosités des rochers. Localement, le pétoncle noir *Chlamys varia* est présent dans les anfractuosités de la roche ou sous les pierres des champs de blocs, mais il n'est jamais abondant. Par le passé, il a pu être plus commun dans les zones abritées de l'archipel.

Cette liste est bien entendu loin d'être exhaustive, une soixantaine d'espèces différentes de gastéropodes ayant été recensée sur l'ensemble des estrans de l'archipel de Molène (Hily et Jean, 1997 ; Le Hir, 2002). Une grande partie d'entre eux est associée aux algues rouges et appartient à la famille des micro-gastéropodes *rissoidae*. Les bivalves sont quant à eux moins bien représentés avec une douzaine d'espèces.

Les crustacés sont également bien représentés sur les estrans rocheux de l'archipel. Les amphipodes sont les plus nombreux avec une soixantaine d'espèces, les décapodes avec une trentaine et les isopodes représentent une douzaine d'espèces. Les décapodes les plus remarquables des estrans bretons sont bien évidemment les crabes. Le crabe vert *Carcinus maenas* est omniprésent sur l'estran, occupant une large gamme d'habitats. Dans les bas niveaux, l'étrille *Necora puber* est une espèce très commune, en particulier dans les champs de blocs où elle a tendance à remplacer l'espèce précédente. Les crabes pierre (*Xantho incisus* et *X. pilipes*) sont également bien présents dans les champs de blocs, sous les pierres, abris dont ils ne sortent que rarement. Les juvéniles du crabe dormeur *Cancer pagurus* habitent les anfractuosités de l'estran mais n'y atteignent que rarement une largeur supérieure à 15 cm : les stades adultes de cette espèce sont subtidiaux. Au printemps (mai, juin) l'araignée de

mer *Maja squinado* s'approche de l'estran immédiatement sous le niveau des basses mers (Le Foll, 1993), où elle peut atteindre des densités impressionnantes ; elle est facile à capturer.

D'autres crabes peuvent localement être présents, tels que *Pachygrapsus marmoratus*, *Pilumnus hirtellus* ou *Pirimella denticulata* ; ils ne sont jamais majoritaires. Les autres crustacés notables de l'estran sont les crevettes, dont la plus commune et sans doute la plus visible est le bouquet *Palaemon serratus*, bien que l'estran soit fréquenté par une dizaine d'espèces, dont la crevette gordini *Athanas nitescens*, très commune sous les blocs. Enfin aux plus basses mers de vives eaux, dans les failles de roches souvent en contact avec le sédiment, il est possible de rencontrer le homard *Homarus gammarus* qui peut atteindre des tailles impressionnantes ; la langouste *Palinurus elephas*, inaccessible à basse mer, a été très abondante jusqu'au milieu du xx^e siècle, mais s'est considérablement raréfiée sous l'effet d'une pêche intensive. D'autre part, les estrans les plus battus par la houle du large peuvent abriter de belles populations de pouce-pieds *Pollicipes pollicipes*, jusqu'à plusieurs milliers d'individus par mètre carré.

Les autres crustacés des estrans sont pour l'essentiel de petite taille, représentés par les gammaridés, les caprelles, les isopodes ou encore, très abondantes sur les estrans battus, les balanes. Nous n'avons pas l'espace pour les détailler ici.

D'autres embranchements, bien que très bien représentés sur l'estran, sont moins en évidence. Les éponges sont par exemple présentes sous les grandes algues ou sous les pierres (*Halichondria panicea*, *Hymeniacidon sanguinea*). De même les cnidaires avec l'actinie *Actinia equina* ou l'anémone verte *Anemonia viridis*. Les annélides, bien que très présents sur l'estran et représentant plus de 100 espèces, sont cependant de petite taille.

Les estrans sableux représentent une surface bien moindre que celle occupée par les estrans rocheux. Ils sont occupés principalement pas des annélides et des amphipodes. Localement on peut y trouver la palourde européenne *Ruditapes decussatus*, la palourde rose *Paphia rhomboides*, la praire *Venus verrucosa*, la lutraire *Lutraria lutraria*, les coqueaux *Ensis* sp. et, exceptionnellement, la coquille Saint-Jacques *Pecten maximus*. Parmi les annélides, l'arénicole *Arenicola marina* et la gravette blanche *Nephtys* sp. sont localement abondantes et ont pu servir de leurre pour la pêche.

Céphalopodes

Le céphalopode le plus commun du plateau Molénais est la seiche *Sepia officinalis*, plus abondante en hiver et en été que dans l'entre-saison. Cette espèce se développe dans les herbiers de zostère, où elle joue le rôle de prédateur dès son plus jeune âge, se nourrissant essentiellement

de poissons. Autres prédateurs de poissons, les calmars (*Teuthida*) sont présents de l'été au début de l'hiver dans les eaux relativement profondes. Le poulpe commun, ou pieuvre commune, *Octopus vulgaris* a vu ses populations s'effondrer des côtes de l'ouest de la France au début des années 1960, essentiellement suite à l'hiver froid de 1963. Il fait son retour dans l'archipel depuis les années 1990 et ses populations peuvent être localement non négligeables. L'espèce se nourrit essentiellement d'invertébrés benthiques : grands crustacés, bivalves, gastéropodes ou oursins.

Poissons

L'inventaire ichtyologique du plateau Molénais reste à réaliser. Il est toutefois certain que les eaux de l'archipel accueillent une grande diversité de poissons, probablement la quasi-totalité des 127 espèces identifiées en mer d'Iroise (Le Duff, 1999) s'y rencontrant au moins occasionnellement.

Les espèces benthiques (qui ont une liaison étroite avec le fond) et démersales (dont la relation avec le fond est plus lâche, souvent liée aux activités d'alimentation) assurent la plus grosse part de la biodiversité (près de 90 % à l'échelle de l'Iroise). Du fait de la nature des fonds, les poissons liés aux fonds sableux et vaseux sont peu abondants dans l'archipel, où le peuplement est dominé par les espèces associées au substrat rocheux et aux herbiers de zostères et de laminaires.

Certaines espèces (18 à l'échelle de l'Iroise) sont inféodées à l'estran : ce sont principalement les gobiidés (avec l'espèce la plus grande et la plus commune *Gobius niger*) et les blennidés (essentiellement *Blennius pholis*). D'autres poissons d'estran peuvent avoir localement une importance, car ils sont consommés par les pêcheurs à pied : ce sont les motelles (*Gaidropsarus vulgaris* et *Ciliata mustela*) dont la taille dépasse 30 cm de longueur. En outre, en bas d'estran les *Lepadogaster* (ou poisson porte-écuelle) sont courants. Il n'est pas rare aux grandes marées de rencontrer le congre *Conger conger*, pris au piège dans son trou.

Les principaux poissons des fonds rocheux sont le congre, qui est le plus grand poisson démersal de l'archipel et le targueur ou sole de roche *Zeugopterus punctatus*, poisson plat cousin du turbot, qui vit collé sous les blocs. D'autres espèces sont plus rares, comme le lompe *Cyclopterus lumpus* ou le trident *Raniceps raninus*.

Les herbiers de laminaires sont un habitat recherché par certains poissons, particulièrement le gobie nageur *Gobiusculus flavescens* et des labridés dont le centrolabre *Centrolabrus exoletus*, la vieille commune *Labrus bergylta*, la coquette *L. bimaculatus*, le crénilabre *Symphodus melops* (Arzel, 1998). Les herbiers de zostère abritent une faune ichtyologique particulière au sein de laquelle les syngathidés (famille des hippocampes) sont représentés par cinq espèces ; ces herbiers servent aussi de nurserie

pour les jeunes stades de vie des vieilles et des rougets *Mullus* sp.

Les espèces démersales sont majoritairement des gadidés dont le merlan *Merlangius merlangus*, des sparidés dont la daurade royale *Sparus aurata* et des labridés. Ces derniers se rencontrent uniquement au-dessus de fonds rocheux. D'autres espèces sont moins exigeantes sur la nature des fonds, comme le saint-pierre *Zeus faber* ou le baliste *Balistes carolinensis*, alors que les bancs de prêtres *Atherina presbyter* se rencontrent uniquement au-dessus de fonds meubles. Un des poissons les plus recherchés du plateau Molénaï, le bar *Dicentrarchus labrax*, n'est pas lié à la nature du substrat mais recherche des eaux fortement oxygénées.

Les espèces pélagiques sont parmi les plus connues des pêcheurs et incluent le maquereau *Scomber scombrus*, le chinchard *Trachurus trachurus*, les mulets *Liza aurata* et *L. saliens*. C'est également parmi les espèces pélagiques que se rencontrent des espèces emblématiques, quoique rares, comme le requin pèlerin *Cetorhinus maximus* ou le poisson lune *Mola mola*.

Mammifères marins

L'archipel de Molène accueille le plus fort effectif de phoques gris *Halichoerus grypus* en France. Cette population, la plus méridionale d'Europe, est suivie depuis le début des années 1990 (Lafond *et al.*, 1996 ; Vincent *et al.*, 2005). Le nombre d'animaux est en augmentation, alors que seulement quelques femelles mettent bas sur les îlots de l'archipel. Il ne s'agit pas d'une population propre à l'Iroise : ces animaux effectuent des va-et-vient entre la pointe de la Bretagne et les sites habités par l'espèce au Sud-Ouest des îles Britanniques et en Manche (Vincent *et al.*, 2005). Les phoques gris de l'archipel font ainsi partie d'une vaste population à l'échelle du plateau celtique. Le phoque veau marin *Phoca vitulina* est un visiteur très occasionnel de la mer d'Iroise.

Un groupe de grands dauphins *Tursiops truncatus* est sédentarisé dans l'archipel de Molène (Ridoux *et al.*, 2000) : les groupes de cette espèce se déplacent généralement bien au large des côtes, aussi la situation molénaise est-elle particulièrement originale. Le groupe côtier, résident de l'archipel, est suivi par photo-identification, les naissances s'observent régulièrement et le nombre d'animaux augmente (S. Hassani / Océanopolis, com. pers.). D'autres mammifères marins, comme le dauphin commun *Delphinus delphis*, fréquentent régulièrement l'archipel alors que dauphin de Risso *Grampus griseus* ou globicéphale noir *Globicephala melas* sont des visiteurs saisonniers (Kiszka *et al.*, 2004). Depuis la fin des années 1990, une espèce qui avait déserté les eaux françaises est de retour : il s'agit du marsouin commun *Phocoena phocoena* (Jung *et al.*, 2009 ; Stéphan et Hassani, 2009), espèce discrète mais aujourd'hui bien présente.

Remerciements

Cette synthèse a bénéficié des connaissances de Sami Hassani (Océanopolis) sur les mammifères marins et des commentaires d'Hélène Mahéo (Bretagne Vivante).

Bibliographie

- ARZEL P. (1994) – L'exploitation des algues en Bretagne, *Études rurales*, 133-134, p. 113-126.
- ARZEL P. (1998) – *Les laminaires sur les côtes bretonnes. Évolution de l'exploitation et de la flottille de pêche, état actuel et perspectives*, Plouzané, Ifremer, 139 p.
- BAILLON S., BOURY L., TRESSET A. (ce volume) – Amphibiens et reptiles du Néolithique final et de l'âge du Bronze.
- BERNARD F. (2013) – Michel Pascal et la réserve de Béniguet, in *Réserve de Béniguet : rapport d'activités scientifiques et techniques pour l'année 2012*, Paris, Office national de la Chasse et de la Faune sauvage, p. 4-5.
- BIORET F. (2007) – Les enjeux conservatoires de la flore et de la végétation de l'île de Béniguet (Archipel de Molène), *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 29, p. 117-122.
- BIORET F., FICHAUT B., GOURMELON F. (1994) – Cartographie de la végétation de la partie terrestre de l'archipel de Molène (Réserve de Biosphère de la mer d'Iroise), *Colloques Phytosociologiques*, 23, p. 169-187.
- BIORET F., GODEAU M., YÉSOU P. (1989) – Contribution à l'étude de la flore, de la végétation et de l'avifaune marine de l'île de Béniguet (Archipel de Molène, Finistère) : Description préliminaire, *Bulletin de la Société botanique Centre-Ouest*, 20, p. 33-50.
- CADIOU B. (2004) – Océanite tempête, in B. Cadiou, J.-M. Pons et P. Yésou (coord.), *Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000)*, Mèze, Biotope, p. 62-69.
- CADIOU B., BIORET F., CHENESSEAU D. (2010) – Response of breeding European Storm Petrels *Hydrobates pelagicus* to habitat change, *Journal of Ornithology*, 151, p. 317-327.
- CADIOU B., YÉSOU P. (2006a) – Évolution des populations de Goélands bruns, argentés et marins, *Larus fuscus*, *L. argentatus* et *L. marinus* dans l'archipel de Molène (Bretagne, France) : bilan de 50 ans de suivi des colonies, *Revue d'Écologie (Terre & Vie)*, 61, p. 159-173.
- CADIOU B., YÉSOU P. (2006b) – Un demi-siècle d'histoire des colonies de Goélands de l'archipel de Molène (France), *Bulletin de la Société de Sciences naturelles Ouest de la France*, 28, p. 185-203.
- CALMET C., LAMBOURDIÈ J., ABDELKRIM J., PASCAL M., SAMADI S. (2004) – Characterization of eight polymorphic microsatellites in the shrew *Crocidura suaveolens* and its application to the study of insular populations of the French Atlantic coast, *Molecular Ecology Notes*, 4, p. 426-428.

- COSSON J.-F., PASCAL M., BIORET F. (1996) – Origine et répartition des musaraignes du genre *Crocidura* dans les îles bretonnes, *Vie et Milieu – Life & Environment*, 46, p. 233-244.
- DAVOUST M., MONNAT J.-Y. (2011) – Enez Beniget. Inventaire des lichens. Compte rendu préliminaire, in *Réserve de Béniguet : rapport d'activités scientifiques et techniques pour l'année 2010*, Paris, Office national de la Chasse et de la Faune sauvage, p. 50-54.
- DAVOUST M., MONNAT J.-Y. (2012) – Enez Beniget : inventaire des lichens. Compte rendu 2011, in *Réserve de Béniguet : rapport d'activités scientifiques et techniques pour l'année 2011*, Paris, Office national de la Chasse et de la Faune sauvage, p. 28-30.
- DIZERBO A., HERPÉ E. (2007) – *Liste et répartition des algues marines des côtes françaises de la manche et de l'Atlantique, îles Anglo-Normandes incluses*, Landerneau, Anaximandre, 315 p.
- FLOC'H J.-Y. (1964) – Distribution verticale et écologie des algues marines sur les côtes bretonnes, *Penn ar Bed*, 4, p. 182-190.
- GLEMAREC E. (2011) – Note sur l'inventaire et la cartographie des habitats et des espèces végétales d'intérêt communautaire de l'île de Béniguet, in *Réserve de Béniguet : rapport d'activités scientifiques et techniques pour l'année 2010*, Paris, Office national de la Chasse et de la Faune sauvage, p. 38-49.
- GOURMELON F., BIORET F., REBOUT C., YÉSOU P. (2004) – Analyse diachronique de la végétation d'un îlot marin protégé, *Photo-Interprétation*, 2003, 2, p. 3-11.
- JUNG J.-L., STÉPHAN É., LOUIS M., ALFONSI É., LIRET C., CARPENTIER J.-F., HASSANI S. (2009) – Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in northwestern France: aerial survey, opportunistic sightings and strandings monitoring, *Journal of the marine biological Association of the United Kingdom*, 89, p. 1045-1050.
- HILY C., JEAN F. (1997) – Macrobenthic biodiversity in intertidal habitats of the Iroise biosphere reserve (Brittany, France), *Journal of the marine biological Association of the United Kingdom*, 77, p. 311-323.
- KERBIRIOU C., PASCAL M., LE VIOL I., GAROCHE J. (2004) – Conséquence sur l'avifaune terrestre de l'île de Trielen (Réserve naturelle d'Iroise ; Bretagne) de l'éradication du surmulot (*Rattus norvegicus*), *Revue d'Écologie (Terre & Vie)*, 59, p. 319-329.
- KISZKA J., HASSANI S., PEZERIL S. (2004) – Distribution and status of small cetaceans along the French Channel coasts: using opportunistic records for a preliminary assessment, *Lutra*, 47, p. 33-46.
- LAFOND J.-P., RIDOUX V., CRETON P., YÉSOU P. (1996) – Les phoques autour de la réserve de Béniguet (Finistère), *Bulletin mensuel de l'Office national de la Chasse*, 216, p. 16-25.
- LE DUFF M., coord. (1999) – *Environnement Naturel de l'Iroise. Bilan des Connaissances et Intérêt patrimonial*, Brest, Université de Bretagne Occidentale et DIREN Bretagne, 35 p.
- LE FOLL D. (1993) – *Biologie et exploitation de l'araignée de mer Maja squinado Herbst en Manche Ouest*, thèse de doctorat, Université de Bretagne occidentale, Brest, 517 p.
- LE GARFF B. (2014) – Le peuplement des îles bretonnes, *Penn ar Bed*, 216-217, p. 106-112.
- LE HIR M. (2002) – *Les champs de blocs intertidaux à la pointe de Bretagne (France). Biodiversité, structure et dynamique de la macrofaune*, thèse de doctorat, Université de Bretagne occidentale, Brest, 226 p.
- LETTY J., GAUTIER A., MONNEROT M., QUENEY G., BIHANNIC P., DIXNEUF S., MARCHANDEAU S. (2007) – Les lapins de garenne de Béniguet : une singulière population insulaire, *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 29, p. 130-137.
- LETTY J., QUENEY G., GAUTIER A., MARCHANDEAU S. (2005) – Évaluation de l'efficacité des repeuplements par suivi génétique : l'exemple du Lapin de garenne, *Faune sauvage*, 265, p. 39-46.
- MIRIEL H. (1993) – À propos du blocus anglais : Béniguet et Quémènes, *Les Cahiers de l'Iroise*, 158, p. 37-44.
- NICOLAU-GUILLAUMET P. (1974) – Recherches sur l'avifaune « terrestre » des îles du Ponant, *L'Oiseau et la Revue française d'Ornithologie*, 44, p. 93-137.
- PASCAL M. (2007) – Les invasions biologiques de vertébrés et l'île de Béniguet : quinze années d'études pluridisciplinaires au service de la biologie de la conservation, *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 29, p. 138-145.
- PASCAL M., BIORET F., YÉSOU P., D'ESCRIBENNE L.-G. (1994) – L'inventaire des micromammifères de la Réserve de Faune de l'Île de Béniguet (Finistère), *Gibier Faune Sauvage*, 11, p. 65-81.
- PASCAL M., LORVELEC O., BIORET F., YÉSOU P., SIMBERLOFF D. (2009) – Habitat use and potential interactions between the house mouse and lesser white-toothed shrew on an island undergoing habitat restoration, *Acta theriologica*, 54, p. 39-49.
- PASQUET É., CADIOU B., MONNAT J.-Y., BRETAGNOLLE V. (2004) – Puffin des Anglais, in B. Cadiou, J.M. Pons et P. Yésou (coord.), *Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000)*, Mèze, Biotope, p. 54-57.
- PAYSANT F. (2014) – Lézard des murailles, *Penn ar Bed*, 217-218, p. 84-85.
- PIRIOU J.-Y. (1987) – *Cartographie de la végétation marine sur le littoral bas-léonard*, Brest, Ifremer (Rapport Dero, 87/22EL), 48 p.

- RIDOUX V., LIRET C., CRETON P., HASSANI S. (2000) – Études et conservation des mammifères marins de Bretagne, Mèze et Rennes, Biotope (Les cahiers naturalistes de Bretagne) et Région Bretagne, 144 p.
- STÉPHAN É., HASSANI S. (2009) – Distribution et abondance des petits cétacés en mer d'Iroise, in *Étude pilote « Pingiroise »*, Rapport final Juin 2009, Le Conquet, Parc naturel marin d'Iroise, p. 18-53.
- VINCENT C., FEDAK M.A., MCCONNELL B.J., MEYNIER L., SAINT-JEAN C., RIDOUX V. (2005) – Status and conservation of the grey seal, *Halichoerus grypus*, in France, *Biological Conservation*, 126, p. 62-73.
- YÉSOU P. (2011) – Les oiseaux de la réserve de Béniguet, archipel de Molène, *Natur Eussa*, 2, p. 71-77.
- YÉSOU P., BERNARD F., MARQUIS J., NISSER J., TRIPLET P. (2001) – Reproduction de l'Huîtrier pie *Haematopus ostralegus* sur l'île de Béniguet, Finistère, *Alauda*, 69, p. 503-512.
- YÉSOU P., LETHUILLIER C., LECLERQ J., NISSER J. (1999) – Avifaune nicheuse de l'île de Béniguet, *Bulletin mensuel de l'Office national de la Chasse*, 243, p. 20-29.
- YÉSOU P., MAHÉO H., MOAL G., LEFEUVRE C. (2015) – Le Grand Gravelot *Charadrius hiaticula*, nicheur emblématique de l'archipel de Molène, Finistère, *Ornithos*, 22, p. 2-13.
- YÉSOU P., NISSER J. (1994) – Nouvelles nidifications de la Sterne arctique en France, *Ornithos*, 1, p. 82-83.





Partie 2

Mise en contexte : paléogéographie et paléoenvironnement

Changements paléogéographiques dans l'archipel de Molène, du Néolithique à aujourd'hui

P. Stéphan, B. Fichaut, S. Suanez, D. Aoustin, D. Marguerie

Résumé

Dans cette étude, les principaux changements paléogéographiques de l'archipel de Molène ont été reconstitués depuis le Néolithique jusqu'à aujourd'hui en simulant numériquement la remontée holocène du niveau marin relatif sur un modèle topo-bathymétrique à haute résolution. Une série de 21 points d'index du niveau marin ont été obtenus à partir d'une analyse sédimentologique (granulométrie, analyse des foraminifères, contenu pollinique) de plusieurs carottes sédimentaires collectées dans les marais maritimes de la rade de Brest et de l'estuaire de Tresseny. Une fonction de transfert régionale basée sur les foraminifères a été construite et appliquée aux assemblages fossiles afin de déterminer les anciennes positions du niveau marin relatif. Les résultats suggèrent une hausse du niveau marin relatif à un rythme de 0,9 mm/a au cours des 7000 dernières années, conduisant à une réduction considérable des aires terrestres, de 1 000 ha vers 7000 cal BP à 200 ha aujourd'hui. Les plus importantes pertes terrestres sont estimées sur la période 7000-5000 cal BP, du Néolithique ancien au Néolithique récent, à une vitesse moyenne d'environ 2 000 m²/a. La superficie des estrans a également connu une diminution importante, passant de 4 500 ha au Néolithique ancien à 1 000 ha aujourd'hui. Contrairement aux îles, les pertes ont été relativement constantes au cours du temps, de l'ordre de 5 000 m²/a en moyenne, suggérant une diminution progressive des aires disponibles pour la collecte de coquillages et pour la pêche. Cette étude démontre qu'à l'âge du Bronze ancien, la paléogéographie de l'archipel de Molène était différente d'aujourd'hui. Les îles et les estrans couvraient de plus larges étendues et certaines îles étaient reliées entre elles (Kemenez et Litiri, Trielen et Molène). La synthèse régionale des analyses polliniques menée dans l'Ouest de France révèle une céréaliculture et une rudéralisation du milieu peu marquées. Aussi, le Bronze ancien Atlantique, caractérisé par un fort dynamisme sociétal régional, ne semble pas s'accompagner d'une anthropisation croissante du milieu. L'absence d'archive pollinique de cette période dans l'archipel de Molène ne permet pas d'apporter une image plus précise du paysage végétal.

Abstract

In this paper, the main paleogeographic changes of the Molène Archipelago were reconstructed from the Neolithic period to the present-day by numerically simulating the holocene Relative Sea-Level (RSL) rise on a high resolution topobathymetric model. A

set of 21 new sea-level index points were obtained from the sedimentological analysis (grain size analysis, foraminifera, pollens) of several sediment cores collected in salt-marshes located in the bay of Brest and in the Tresseny estuary. A regional foraminifera-based transfer function was constructed and applied to the fossil foraminiferal content in order to estimate the past RSL positions. The results suggest a rate of RSL rise about 0,9 mm/yr over the last 7000 years, leading to a reduction of the terrestrial areas of the islands, from 1 000 ha to 200 ha between 7000 cal BP and the present-day. The most important terrestrial losses were in the period 7000-5000 cal BP, from the Early Neolithic to the Recent Neolithic, with a mean rate around 2 000 m²/yr. The intertidal areas recorded a significant surface decrease, from 4 500 ha in the Early Neolithic to 1 000 ha today. Unlike the islands, the losses have been relatively regular over time, of about 5 000 m²/yr, suggesting a gradual decrease in the areas available for shellfish collection and fishing. This study shows that at the time of the Early Bronze Age, the palaeogeography of the Molène Archipelago was quite different from today. The islands and the foreshore covered wider areas and some islands were linked together (Kemenez and Litiri, Trielen and Molène). The regional synthesis of pollen analyzes carried out in western France reveals a weakness of the cereal culture and the ruderalization of the environment. The Early Bronze Age, characterized by a strong regional societal dynamism, does not seem to be associated to an increasing anthropization of the environment in Brittany. The absence of a pollen archive dated for this period in the Molène Archipelago prevents a more accurate picture of the vegetation landscape.

Introduction

Les îles et îlots qui constituent aujourd'hui l'archipel de Molène forment les points émergés d'un vaste plateau sous-marin, essentiellement rocheux, situé cinq à dix mètres seulement sous le niveau actuel de la mer (Guilcher, 1959). Cette particularité topo-bathymétrique laisse envisager des modifications importantes d'ordre paléogéographique au cours de l'Holocène, sous l'effet de la remontée post-glaciaire du niveau marin. En effet, en suivant les isobathes des cartes marines, il semble évident que le plateau de Molène a dû être totalement émergé lors du maximum glaciaire vers 21000 cal BP (fig. 1). En remontant, la mer aurait tout d'abord déconnecté l'île voisine d'Ouessant, s'engouffrant dans cette vallée sous-marine qui porte aujourd'hui le nom de chenal de Fromveur. La hausse du niveau marin aurait ensuite transformé le plateau de Molène en péninsule, puis en une grande île unique déconnectée du continent lors de l'ouverture du chenal du Four et enfin, en un archipel encore aujourd'hui soumis aux tempêtes et à l'érosion de

ses côtes. Cette succession d'événements est probablement exacte dans ses grandes lignes. Toutefois, la chronologie précise de ces changements est restée jusqu'ici assez floue en raison de l'imprécision des cartes bathymétriques et de l'absence de données fiables concernant les anciennes positions relatives du niveau marin. De nombreux vestiges archéologiques nous informent que ce secteur côtier a été fréquenté par l'Homme depuis le Paléolithique jusqu'à nos jours. En particulier, les fouilles menées sur le site de Beg ar Loued à Molène témoignent d'une occupation pérenne de cette île plusieurs siècles durant, au Bronze ancien. Aussi est-il raisonnable de s'interroger sur l'implication des grands changements paléogéographiques de ce secteur côtier en terme d'isolement croissant, d'éloignement par rapport au continent, de réduction des superficies disponibles à l'élevage et à l'agriculture, de perte de zones d'estran exploitables pour ses ressources marines et de fragmentation progressive des territoires insulaires. L'apparition puis le développement de l'agriculture au Néolithique et de la métallurgie à l'âge du Bronze posent également la question de la transformation des paysages par l'Homme, à travers la déforestation et la mise en culture des terres, en particulier sur les îles où l'espace est une ressource limitée.

Très récemment, des relevés topo-bathymétriques d'une très grande précision ont été obtenus par le Parc naturel marin d'Iroise, gestionnaire de ce secteur côtier, et mis à disposition des scientifiques. Ces données affinent considérablement notre lecture des reliefs sous-marins et terrestres de l'archipel de Molène. Dans le même temps, notre connaissance des anciens niveaux marins de la pointe bretonne a été renouvelée grâce à l'adoption de méthodes permettant de repositionner le niveau de la mer au cours des derniers millénaires avec beaucoup plus de fiabilité que précédemment (Stéphan, 2011a ; Goslin *et al.*, 2013 ; Stéphan *et al.*, 2015 ; García-Artola *et al.*, 2018). Ces avancées récentes offrent donc l'opportunité de reprendre la question des changements paléogéographiques de l'archipel de Molène en lien avec la remontée du niveau marin relatif au cours des derniers millénaires de l'Holocène.

Approche méthodologique

Étude des archives sédimentaires

En domaine côtier, les informations paléoenvironnementales concernant les derniers millénaires de l'Holocène sont généralement les mieux archivées dans les secteurs abrités des vagues ayant permis l'accumulation des sédiments de façon parfois continue sur plusieurs mètres d'épaisseur. Dans l'Ouest de la péninsule Bretonne, les séquences côtières les plus intéressantes se situent dans les marais maritimes (Stéphan, 2008 ; Goslin, 2014), installés dans

Fig. 1 – Séquence d'évolution paléogéographique en mer d'Iroise depuis le dernier maximum glaciaire jusqu'à aujourd'hui. Il y a 21000 ans, le niveau marin se situait 134 mètres environ sous son niveau actuel (Lambeck et al., 2014). Une partie du plateau continental (île d'Ouessant et le plateau de Molène) était exondée. L'entrée dans l'Holocène a entraîné une remontée du niveau marin. La submersion du plateau continental s'est soldée par la séparation d'Ouessant du continent, puis l'insularisation du plateau Molénaïs et sa transformation en un confetti d'îles. La chronologie exacte de ces changements est recherchée dans cette étude.

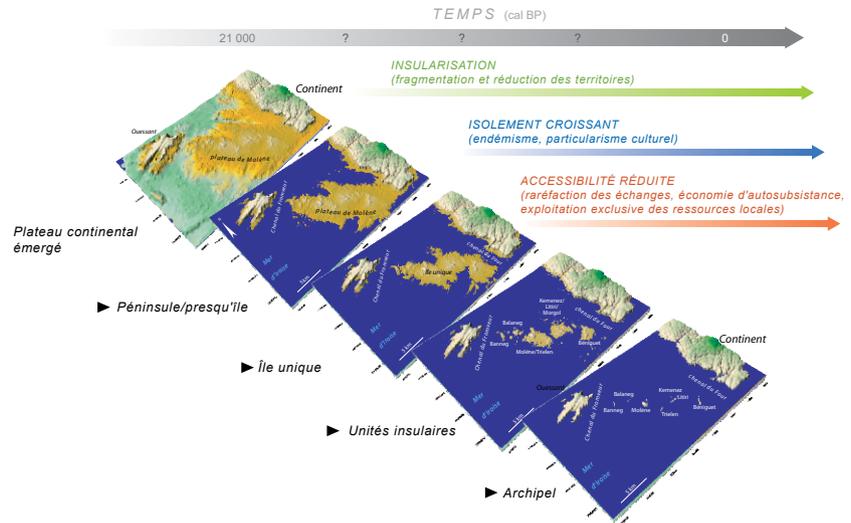
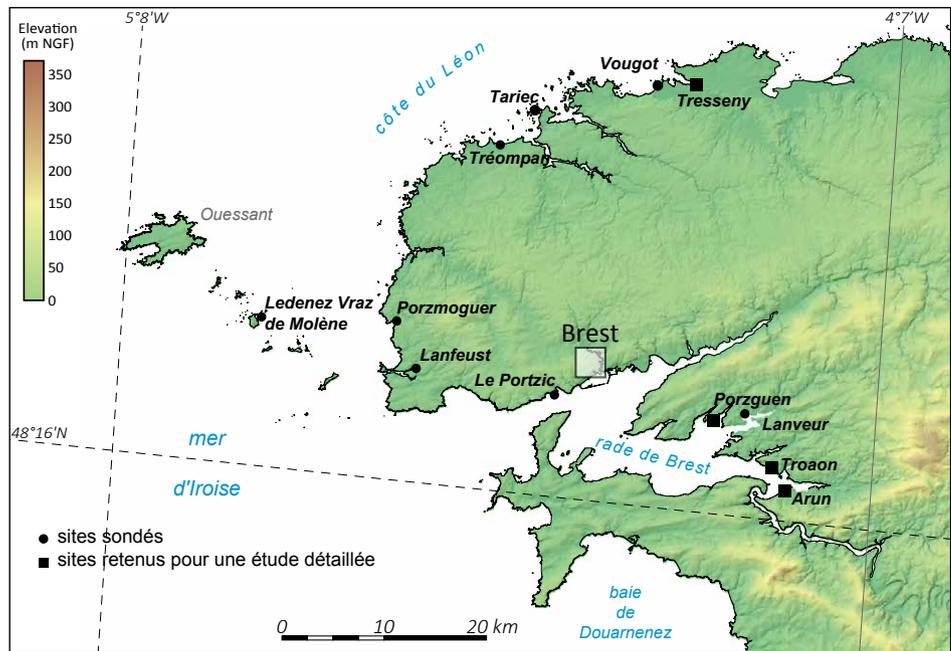


Fig. 2 – Carte de localisation des sondages et carottages réalisés dans le cadre de cette étude.



l'axe d'anciens talwegs et protégés de l'agitation marine par la présence de massifs dunaires ou de cordons de galets. Dans le cadre de cette étude, la lecture et l'interprétation de ces archives sédimentaires s'est appuyée sur un ensemble de méthodes classiquement employées en géomorphologie que nous rappellerons ici très brièvement.

Sondages préliminaires

Dans une première étape, un ensemble de sondages préliminaires à la tarière manuelle a été réalisé dans une dizaine de marais maritimes de la région (fig. 2) afin de définir les séquences sédimentaires susceptibles de renfermer le plus d'informations paléoenvironnementales. Les séquences épaisses et présentant une sédimen-

tation apparemment continue ont été recherchées. Dans l'archipel de Molène, seule la zone humide du Ledenez Vraz de Molène a été sondée, révélant une séquence peu épaisse, essentiellement sableuse et pauvre en matière organique. Pour ces raisons, celle-ci n'a pas été retenue pour des analyses plus poussées. Malgré leur potentiel de préservation des sédiments, les *loc'hs* (étangs saumâtres isolés de la mer par la présence d'un cordon de galets) que l'on retrouve sur plusieurs îles de l'archipel de Molène (Béniguet, Kemenez, Trielen et Balaneg) n'ont fait l'objet d'aucun sondage en raison de la difficulté d'y installer une barge de carottage et de la présence de galets difficiles à carotter. Nos efforts ont donc porté sur les marais situés sur la côte du Léon et de la rade de Brest.



Fig. 3 – Localisation des différents sondages (points blancs) et vibro-carottages (carrés blancs) effectués pour reconstituer l'architecture du remplissage sédimentaire des marais maritimes (Stéphan et al., 2015). A : vue aérienne d'ensemble de la baie de Tresseny ; B : vue aérienne détaillée du marais de Tresseny ; C : marais de Porzguen ; D : marais de Lanveur ; E : marais de Troaon ; F : marais d'Arun (orthophotographies IGN).

Les sites retenus pour leur séquence sédimentaire

À l'issue des sondages préliminaires, quatre secteurs littoraux ont été sélectionnés pour faire l'objet d'une étude plus approfondie de leur remblaiement sédimentaire : le marais de Tresseny dans le nord du Finistère et les marais de Porzguen, de Troaon et d'Arun situés en rade de Brest.

La côte du Léon (fig. 2) se caractérise, d'une façon générale, par de vastes estrans sableux dans la partie basse de l'estran et des plages de sable dans la partie médiane, se prolongeant par des massifs dunaires isolant de la mer des marais saumâtres en arrière des champs de dunes. Le marais de Tresseny couvre une superficie de 13 ha et se situe dans la partie interne d'une petite baie, à l'embouchure du Quillimadec. Ce marais doit son existence à l'abri que lui procure un petit isthme rocheux situé dans la partie médiane de la baie, réduisant localement la largeur de l'embouchure à 75 m seulement et protégeant

toute la partie interne de l'attaque des vagues. Au XVII^e siècle, l'installation d'un moulin à eau dans le fond de la baie a nécessité la canalisation du lit du Quillimadec et le drainage d'une partie du marais, transformée en prairie humide. L'architecture des dépôts qui colmatent le fond de la baie de Tresseny a été reconstituée sur la base d'une vingtaine de sondages à la tarière manuelle (fig. 3). À partir de ces premières données, il a été décidé d'effectuer une carotte de référence à l'aide d'un vibro-carottier dans la partie centrale du marais (fig. 3). Les positions des différents sondages et carottage ont été relevées à l'aide d'un GPS différentiel (DGPS) et raccordée au niveau NGF à partir d'une borne située sur la plage du Vougot. La précision absolue de ce positionnement au DGPS est estimée à $\pm 0,12$ m (Suanez *et al.*, 2008).

Les secteurs de Porzguen, de Troaon et d'Arun sont situés dans le fond de la rade de Brest. Contrairement aux côtes de l'archipel de Molène, la rade se présente



Fig. 4 – Méthode de vibro-carottage et d'analyse des carottes sédimentaires. A : dispositif de vibro-carottage en cours d'utilisation ; B : extraction du dispositif ; C : ici, une gouge ouverte permet de premières observations ; D : ici, une gouge fermée permettant de récolter la totalité de la colonne sédimentaire dans un tube de 1m de longueur ; E : série de tubes ; F : passage des tubes sur le banc Geotek (Ifremer) ; G : scan haute résolution des sections désormais ouverte ; H : prélèvement sédimentaire le long des sections en vue des analyses granulométriques.

comme une petite mer quasiment fermée du côté du large et protégée des grandes houles océaniques. Les rivages se composent de plages de graviers et de falaises meubles taillées dans un matériel périglaciaire. La partie orientale de la rade présente, en outre, de vastes zones de slikke et de nombreux petits estuaires séparés les uns des autres par une série de pointes rocheuses. De nombreux cordons de galets, d'une diversité morphologique exceptionnelle, abritent une multitude de petits marais maritimes ayant piégé les sédiments au cours des derniers millénaires. Ces marais présentent de grandes similitudes d'un point de vue morphosédimentaire. Ils couvrent des superficies relativement faibles (entre 3 et 6 ha) et se situent en aval de bassins versants peu étendus drainés par des cours d'eau intermittents. Dans chacun des trois marais, une dizaine de sondages à la main et un vibro-carottage de référence ont été réalisés (fig. 3) afin de reconstituer la stratigraphie des dépôts sédimentaires. La position des sondages a été

relevée au DGPS et l'altitude a été raccordée au niveau NGF à partir de bornes géodésiques situées à proximité des secteurs d'étude, avec une précision de $\pm 0,12$ m.

Les analyses sédimentologiques à partir des carottes de référence

Le vibro-carottage a été réalisé avec une gouge fermée permettant de récupérer toute la colonne sédimentaire par sections de 1 m de longueur (fig. 4, A à E). Avant leur ouverture, les sections ont fait l'objet de mesures de gamma-densité sur le banc d'analyse multiparamètres Geotek du laboratoire de sédimentologie de l'Ifremer (fig. 4, F). La gamma-densimétrie facilite la différenciation des grandes unités sédimentaires en mesurant la densité du matériel présent au sein de la carotte. De ce fait, elle permet également d'évaluer le tassement relatif des dépôts. Cette technique repose sur l'utilisation d'une source gamma radioactive (ici le Césium 137). Le principe consiste à

mesurer l'atténuation de la quantité de rayons gamma traversant la carotte en chaque point de mesure. Les mesures ont été effectuées tous les centimètres. Ensuite, les sections ont été ouvertes sur le banc d'ouverture de

l'Ifremer et elles ont fait l'objet d'un scan à très haute résolution afin d'en obtenir une image numérique la plus précise possible (fig. 4, G). Les sections sédimentaires ont été décrites selon leur faciès lithologique et sédimentaire.

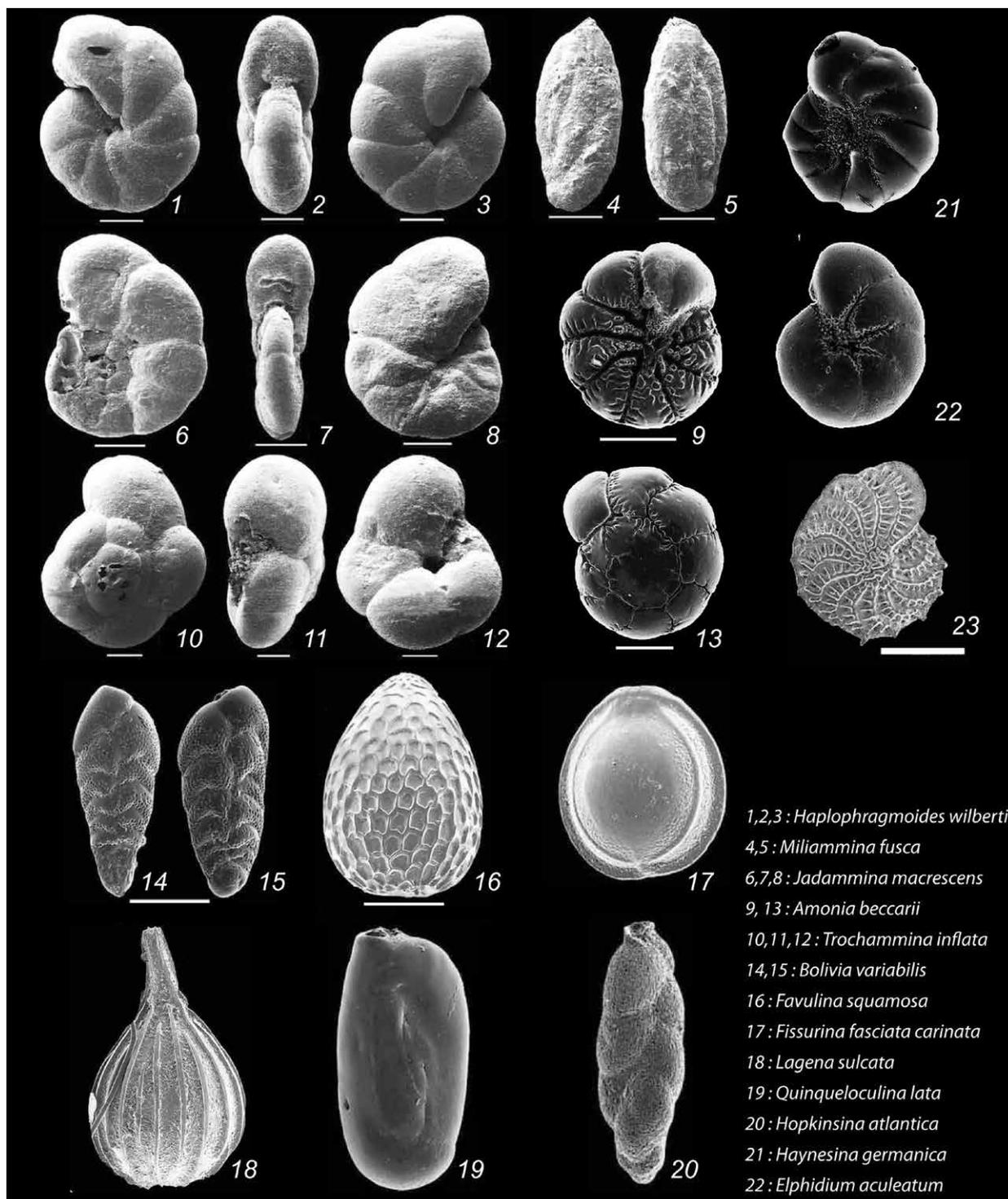


Fig. 5 – Images au microscope électronique à balayage (MEB) des différentes espèces de foraminifères benthiques rencontrées dans les sédiments actuels et anciens étudiés.

En complément, une analyse granulométrique a été entreprise selon un pas d'échantillonnage de 10 cm sur toute la hauteur des carottes (fig. 4, H). Ces analyses ont été effectuées à l'aide d'un granulomètre laser (type Malvern Mastersizer 2000) après destruction de la matière organique au peroxyde d'hydrogène. La fraction grossière (> 1 mm) a fait l'objet d'un tamisage et les refus de tamis ont été pesés.

L'étude de la microfane fossile a porté uniquement sur les foraminifères benthiques (fig. 5). Dans les séquences de marais maritimes, les spécimens agglutinés dominant et sont généralement très bien conservés. Cette faune livre des informations précises sur les anciennes positions relatives du niveau de la mer. En laboratoire, les échantillons sédimentaires ont été tamisés sous l'eau à travers une maille de 500 µm et une maille de 63 µm afin de supprimer la fraction grossière, ainsi que les argiles et les limons. La fraction résiduelle a été divisée en trois sous-échantillons (< 100 µm, 100-200 µm, > 200 µm). Lorsque cela était possible, un minimum de 100 spécimens de foraminifères a été compté à la loupe binoculaire pour chacun des sous-échantillons. L'identification des espèces s'est appuyée principalement sur les publications spécifiques ayant abordé l'étude des assemblages actuels et leur distribution au sein des marais maritimes de la côte atlantique française (Moulinier, 1996 ; Redois et Debenay, 1996 ; Goubert, 1997 ; Armynot du Châtelet *et al.*, 2005 ; Duchemin *et al.*, 2005 ; Debenay *et al.*, 2006 ; Leorri *et al.*, 2010 ; Rossi *et al.*, 2011). *Ammonia* et *Elphidium* ont été considérés comme un groupe générique (Hayward *et al.*, 2004 ; Horton et Edwards 2006 ; Kemp *et al.*, 2012).

Quarante-deux échantillons riches en matière organique ont été collectés à partir des différents carottages de référence et datés par le radiocarbone de façon à caler chronologiquement les différentes séquences sédimentaires étudiées (tabl. 1). Trois échantillons prélevés sur des dépôts de tourbe affleurant au bas des estrans de Tariac et du Vougot (fig. 6) ont également été analysés. Une partie de ces résultats a été obtenue dans le cadre des recherches doctorales de P. Stéphan (2008 et 2011b). S'y ajoutent les dates obtenues dans le cadre du programme archéologique molénaï, dont une partie a d'ores et déjà été publiée (Goslin *et al.*, 2013 ; Stéphan *et al.*, 2015). Les analyses AMS ont été menées au sein de différents laboratoires (AMS-Labor du Physikalisches Institut, Erlangen ; ¹⁴Chrono Centre, Belfast ; Beta Analytic, Miami). Les dates radiocarbone conventionnelles ont été corrigées par calibration sous le logiciel Calib 7.0 (Stuiver et Reimer 1993) à partir de la courbe de calibration IntCal13 (Reimer *et al.*, 2013).

Outre l'incertitude d'âge inhérente aux processus de datation et de calibration, s'ajoutent les erreurs liées à la pollution ou la contamination éventuelle du carbone sur lequel porte la mesure. Cela est notamment le cas des

sédiments datés à partir de la matière organique totale pour lesquels des phénomènes d'imprégnation ou de redépôt ne peuvent être écartés (Delibrias et Giot, 1970) et qui doivent être considérés comme porteurs d'une incertitude supplémentaire (Törnqvist *et al.*, 1992). Dans les marais maritimes, la pénétration du système racinaire assez profondément dans le sédiment est une autre source d'erreur commune. Toutefois, la plupart des mesures radiocarbone ont été effectuées sur des fragments détritiques de plantes halophytes sélectionnés à la loupe binoculaire. Comme cela a été indiqué par plusieurs auteurs (Gehrels *et al.*, 1996 ; Törnqvist *et al.*, 1998 ; Gehrels, 1999), la fragilité des restes de plantes limite fortement leur potentiel de redépôt. On peut donc les considérer comme le reflet de l'environnement de dépôt correspondant au sédiment daté.

Neuf résultats radiocarbone obtenus dans la partie supérieure de la séquence de Porzguen n'ont pas été retenus en raison de leur incohérence stratigraphique (*i.e.*, les dates sont plus anciennes au sommet qu'à la base de la séquence). Cette inversion chronostratigraphique trouve probablement son origine dans la fermeture du marais à la mer et sa transformation en lagune saumâtre favorisant l'accumulation de carbone plus ancien en provenance des versants environnants (Stéphan *et al.*, 2015). Une date obtenue sur la séquence de Troaon a également été rejetée en raison de son âge trop récent compte tenu de sa position stratigraphique.

Méthodes pour reconstituer les anciens niveaux marins

Approche par les SLIPs (Sea-Level Index Points)

La méthode mise en œuvre pour positionner les anciens niveaux marins s'appuie sur la production de « *Sea-Level Index Points* » (SLIPs), ou points-index du niveau marin (Tooley, 1978 ; Preuss, 1979 ; van de Plassche, 1986 ; Brooks et Edwards, 2006 ; Shennan *et al.*, 2015), concept formalisé à la fin des années 1980 (Shennan, 1986 ; van de Plassche, 1986). Un SLIP est une estimation du niveau marin relatif à un moment (t) et à un endroit donné, avec une erreur associée (Hijma *et al.*, 2015).

Pour produire un SLIP à partir d'un échantillon de sédiment, il est nécessaire de connaître la localisation géographique, l'âge et la position initiale de cet échantillon par rapport aux niveaux de marée. Cette dernière information, que les auteurs anglo-saxons appellent l'« *indicative meaning* », est cruciale. Elle peut être obtenue par l'analyse détaillée de différents indicateurs environnementaux (*e.g.* foraminifères, pollens) qui permettront de déterminer l'environnement de dépôt du sédiment. L'*indicative meaning* comprend deux principaux paramètres : l'« *indicative range* » (ou IR) et le niveau d'eau de référence (ou RWL). L'IR est l'amplitude altitudinale sur laquelle le sédiment a pu se

Site, Carotte	Prof. (cm)	Altitude (m NGF)	Matériel daté	Code labo.	14C a ± 1σ	δ 13C	Cal. a BP (2σ) max. (med. prob.) min.	Type de SLIP	Analogues	RSL (m)	Vertical error (m)	Sources
Porzguen, P-C2	40-42	+2,95 ; +2,93	RPH	UBA-15687	5739 ± 29	-21,9	-	-	-	-	-	inédit
Porzguen, P-C2	140-142	+1,95 ; +1,93	RPH	UBA-15689	7362 ± 36	-25,8	-	-	-	-	-	inédit
Porzguen, P-C2	170-172	+1,65 ; +1,63	RPH	UBA-15690	7519 ± 45	-26,5	-	-	-	-	-	inédit
Porzguen, P-C2	240-242	+0,95 ; +0,93	RPH	UBA-15691	4744 ± 39	-25,5	-	-	-	-	-	inédit
Porzguen, P-C2	250-252	+0,85 ; +0,83	RPH	UBA-17888	3919 ± 31	-24,7	-	-	-	-	-	inédit
Porzguen, P-C2	290-292	+0,45 ; +0,43	RPH	UBA-17889	4151 ± 25	-24,8	-	-	-	-	-	inédit
Porzguen, P-C2	340-342	-0,05 ; -0,07	RPH	UBA-17890	4631 ± 25	-26	-	-	-	-	-	inédit
Porzguen, P-C2	340-350	-0,05 ; -0,15	RPH	Erl-10678	3500 ± 60	-27,2	3957 (3773) 3615	intercalated SLIP	proches	-3,49	± 0,67	Stéphan, 2008
Porzguen, P-C2	390-392	-0,55 ; -0,57	RPH	UBA-17891	4619 ± 23	-23,6	-	-	-	-	-	inédit
Porzguen, P-C2	410-420	-0,75 ; -0,85	RPH	Erl-10679	4280 ± 60	-27,4	5036 (4852) 4625	intercalated SLIP	proches	-4,17	± 0,67	Stéphan, 2008
Porzguen, P-C2	450-452	-1,15 ; -1,17	RPH	UBA-17892	4495 ± 31	-24,8	5298 (5169) 5041	intercalated SLIP	proches	-5,05	± 0,63	inédit
Porzguen, P-C2	470-480	-1,35 ; -1,45	RPH	Erl-10680	4640 ± 60	-28,4	5581 (5394) 5071	intercalated SLIP	proches	-5,32	± 0,67	Stéphan, 2008
Porzguen, P-C2	500-510	-1,65 ; -1,75	RPH	Erl-10681	4775 ± 60	-28,6	5605 (5509) 5324	basal SLIP	mauvais	n/a	± 0,67	ibid
Troaon, T-C2	60-70	+2,8 ; +2,7	RPH	Erl-10682	940 ± 56	-26,5	952 (850) 734	intercalated SLIP	proches	-0,48	± 0,67	ibid
Troaon, T-C2	228-230	+1,22 ; +1,2	RPH	Beta-345506	1610 ± 30	-24,6	1557 (1488) 1413	intercalated SLIP	proches	-1,59	± 0,63	inédit
Troaon, T-C2	290-293	+0,6 ; +0,57	RPH	Beta-348492	2460 ± 30	-19,8	2707 (2564) 2365	intercalated SLIP	proches	-2,34	± 0,63	inédit
Troaon, T-C2	312-315	+0,38 ; +0,35	RPH	Beta-348491	1680 ± 30	-27,4	-	-	-	-	-	inédit
Troaon, T-C2	348-350	+0,02 ; 0	RPH	Beta-345507	3560 ± 40	-27,6	3971 (3857) 3721	intercalated SLIP	Comptage foram	-3,10	± 0,63	inédit
Troaon, T-C2	340-350	0 ; -0,1	RPH	Erl-10683	3690 ± 70	-28,3	4235 (4031) 3843	intercalated SLIP	proches	-3,35	± 0,67	Stéphan, 2008
Troaon, T-C2	370-380	-0,3 ; -0,4	B	Erl-10684	4230 ± 60	-28,8	4956 (4744) 4569	intercalated SLIP	mauvais	n/a	± 0,67	ibid.
Troaon, T-C2	470-480	-1,3 ; -1,4	RPH	Erl-10685	4440 ± 60	-28,7	5287 (5066) 4872	intercalated SLIP	mauvais	n/a	± 0,67	ibid.
Troaon, T-C2	500-510	-1,6 ; -1,7	RPH	Erl-10686	5450 ± 70	-28,1	6399 (6242) 6015	intercalated SLIP	proches	-5,32	± 0,67	ibid.
Arun, A-C10	90-100	+2,62 ; +2,52	FB	Erl-11753	1081 ± 56	-24,1	1174 (999) 916	intercalated SLIP	proches	-0,61	± 0,67	ibid.
Arun, A-C14	40-50	+3,1 ; +3	RPH	Erl-11749	436 ± 55	-24,3	546 (483) 316	intercalated SLIP	proches	-0,30	± 0,67	ibid.
Arun, A-C14	140-150	+2,1 ; +2	RPH	Erl-11750	1686 ± 56	-25,8	1720 (1597) 1415	intercalated SLIP	proches	-0,97	± 0,67	ibid.
Arun, A-C14	270-280	+0,8 ; +0,7	FB	Erl-11751	2340 ± 54	-26,6	2691 (2372) 2159	intercalated SLIP	bons	-2,26	± 0,67	ibid.
Arun, A-C14	360-370	-0,1 ; -0,2	FB	Erl-11752	2716 ± 55	-27,2	2941 (2822) 2748	basal SLIP	proches	-2,96	± 0,67	ibid.
Tresseny, G-C2	54-56	+3,21 ; +3,19	RPH	UBA-15681	431 ± 28	-28,5	527 (500) 338	intercalated SLIP	bons	-0,28	± 0,55	Stéphan et al., 2014
Tresseny, G-C2	114-116	+2,61 ; +2,59	RPH	UBA-15682	1819 ± 28	-28,4	1825 (1761) 1631	n/a	n/a	n/a	n/a	ibid.
Tresseny, G-C2	154-156	+2,21 ; +2,19	RPH	UBA-15683	2522 ± 32	-27,6	2744 (2597) 2490	n/a	n/a	n/a	n/a	ibid.
Tresseny, G-C2	200-202	+1,75 ; +1,73	RPH	UBA-15684	2732 ± 36	-25,7	2921 (2824) 2758	n/a	n/a	n/a	n/a	ibid.
Tresseny, G-C2	284-286	+0,91 ; +0,89	RPH	UBA-17893	2657 ± 22	-25,8	2836 (2764) 2745	n/a	n/a	n/a	n/a	ibid.
Tresseny, G-C2	339-341	+0,36 ; +0,34	RPH	UBA-17894	2690 ± 27	-26	2846 (2788) 2755	n/a	n/a	n/a	n/a	ibid.
Tresseny, G-C2	369-371	+0,06 ; +0,04	RPH	UBA-17895	2689 ± 22	-28,3	2844 (2783) 2755	n/a	n/a	n/a	n/a	ibid.
Tresseny, G-C2	369-371	+0,06 ; +0,04	RPH	UBA 15685	2666 ± 25	-27,1	2844 (2770) 2746	n/a	n/a	n/a	n/a	ibid.
Tresseny, G-C2	449-451	-0,74 ; -0,72	RPH	UBA-17896	4148 ± 34	-28,1	4826 (4692) 4572	n/a	n/a	n/a	n/a	ibid.
Tresseny, G-C2	494-496	-1,19 ; -1,17	RPH	UBA-17897	4795 ± 24	-24,7	5592 (5513) 5474	n/a	n/a	n/a	n/a	ibid.
Tresseny, G-C2	586-588	-2,11 ; -2,13	MRP	UBA-15686	5563 ± 31	-28,8	6403 (6351) 6299	basal	n/a	-4,97	± 1,35	ibid.
Tresseny, G-C3	513-515	-0,89 ; -0,91	MRP	UBA-15459	4054 ± 32	-29,4	4785 (4530) 4426	basal	n/a	-3,75	± 1,35	ibid.
Tariec, TAR-S2	185-190	-3,79 ; -3,81	TS	UBA-15458	6001 ± 28	-26,9	6910 (6850) 6780	basal	n/a	-6,78	± 1,3	Goslin et al., 2013
Vougot, G-S2	60-65	-3,51 ; -3,53	MRP	UBA-15460	6033 ± 29	-23,4	6950 (6870) 6790	basal	n/a	-6,74	± 1,3	ibid.
Vougot, G-S1	230-240	-1,14 ; -1,16	MRP	UBA-15461	4309 ± 38	-28,1	4970 (4900) 4830	basal	n/a	-4,39	± 1,3	ibid.

Tabl. 1 – Détail des datations radiocarbone utilisées dans cette étude et positionnement des niveaux marins relatifs associés (FB : fragment de bois ; MRP : macro-restes de Phragmites ; RPH : restes de plantes halophytes ; TS : tourbe sableuse, bulk).

déposer et le RWL est le point central de cette amplitude. Ainsi, le niveau marin relatif (RSL) d'un SLIP est calculé comme suit (Hijma *et al.*, 2015) :

$$RSL = E_s - RWL_s$$

où E_s et RWL_s sont respectivement l'altitude et le niveau d'eau de référence d'un échantillon s , exprimé par rapport

à un même *datum* topographique (m NGF par exemple). E_s est communément établi en mesurant la profondeur d'un échantillon dans un carottage dont l'altitude a été définie à l'aide d'un DGPS ou d'un tachéomètre.

Les sources d'erreurs qui peuvent entacher le positionnement vertical des SLIP sont nombreuses (Hijma *et al.*, 2015). Dans cette étude, les incertitudes ont été estimées en intégrant toutes les sources d'erreurs possibles (tabl. 2).

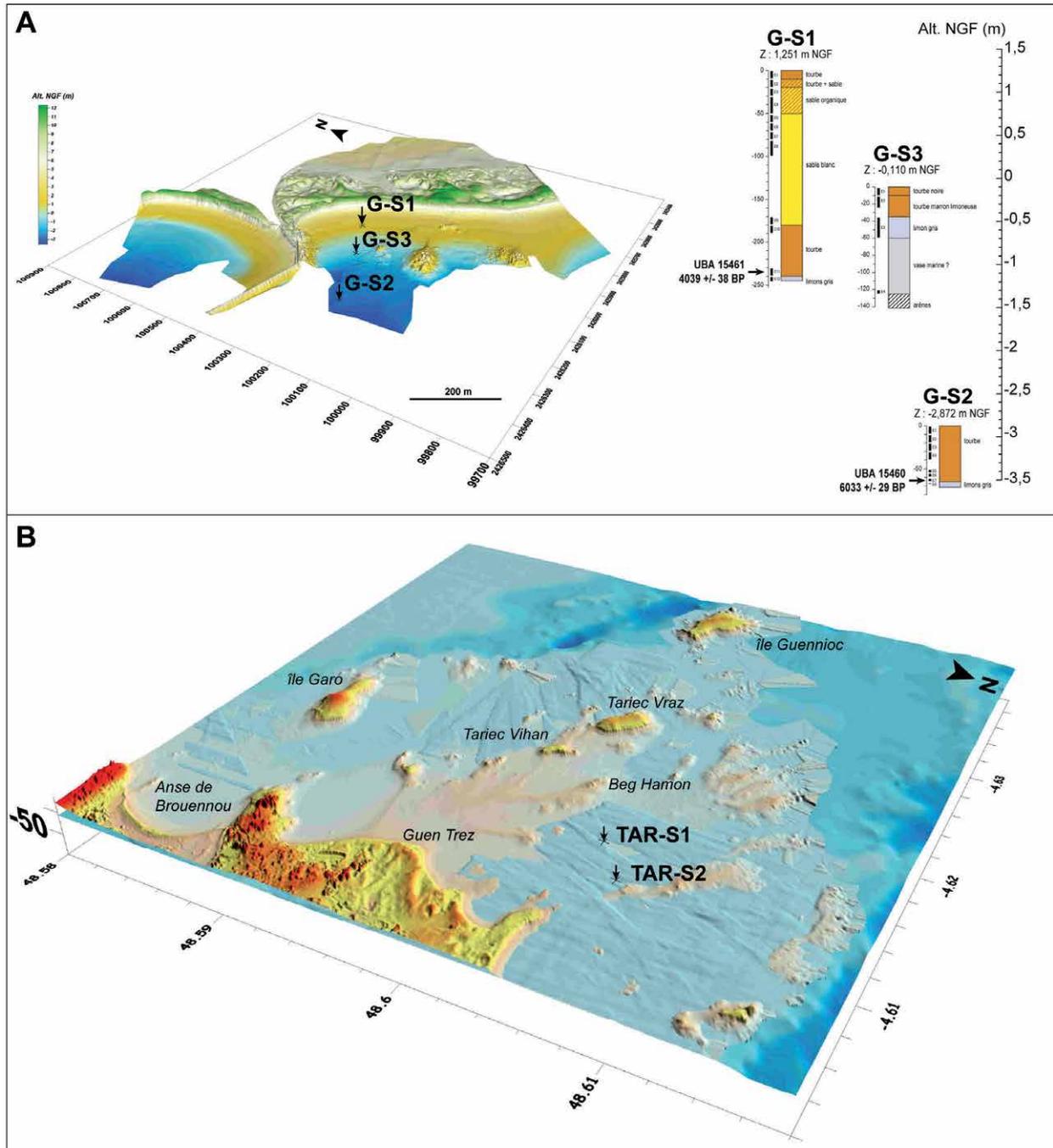


Fig. 6 – Localisation des différents sondages effectués sur les estrans du Vougot (A) et de Tariec (B).

Déterminer l'*indicative range* à l'aide de fonctions de transfert basées sur les foraminifères

Pour la majorité des échantillons analysés dans cette étude, les *indicative ranges* ont été définis selon le principe de la fonction de transfert, appliqué aux foraminifères fossiles conservés dans les carottes sédimentaires. Cette méthode se décline en trois étapes. La première étape consiste à étudier la répartition altitudinale des assemblages de foraminifères à l'heure actuelle. Les diverses espèces de foraminifères présentent un étagement en ceintures au sein des marais maritimes en fonction des niveaux de marée. Il convient donc de collecter des échantillons sédimentaires à différents niveaux dans les marais et d'étudier leur composition respective en foraminifères. Ces échantillons sont appelés les « analogues modernes ». La deuxième étape vise à modéliser statistiquement la relation entre l'altitude et les types d'assemblages. La troisième étape consiste à appliquer ce modèle aux assemblages fossiles étudiés dans les carottages afin de déterminer l'*indicative range* et de produire des SLIPs.

La collection d'analogues modernes a été réalisée le long de trois transects couvrant une large gamme d'environnements, depuis des vasières intertidales de bas d'estran aux parties les plus internes et élevées des marais maritimes (fig. 7). Le long du transect de Tresseny, 26 échantillons contenant 14 espèces de foraminifères ont été collectés entre les pleines mers de morte-eau moyennes et les pleines mers de vive-eau moyennes. En rade de Brest, 53 échantillons ont été prélevés le long de deux transects dans les marais de Lanveur et d'Arun. Une dizaine d'espèces de foraminifères ont été identifiées. Deux échantillons stériles en foraminifères ont été écartés de l'analyse. Les échantillons ont été prélevés sur les dix premiers centimètres à partir de la surface topographique afin de tenir compte de la population infaune de foraminifères agglutinés (Duchemin *et al.*, 2005 ; Goldstein *et al.*, 1995 ; Saffert et Thomas, 1998 ; Hippensteel *et al.*, 2000). Cet échantillonnage a nécessité d'intégrer une erreur verticale de $\pm 0,10$ m aux reconstructions basées sur les fonctions de transfert.

Les modèles statistiques ont été développés à partir de ces données. Sous le logiciel CANOCO 4.0 (Ter Braak et Smilauer, 1998), une analyse de correspondance canonique (DCCA) a été employée pour vérifier si la relation entre la distribution des foraminifères et l'altitude était unimodale (Gaussienne) ou linéaire (Sejrup *et al.*, 2004). Puis, le programme C2 (version 1.4 ; Juggins, 2004) a été utilisé pour construire les fonctions de transfert. La performance des fonctions de transfert a été évaluée en calculant l'écart-type d'erreur de prédiction (RMSEP), le biais maximum et le coefficient de corrélation entre les valeurs observées et les valeurs prédites (r^2). En rade de Brest, nous avons développé et testé successivement trois modèles de fonction de transfert (pour plus de détail, voir Stéphan *et al.*, 2015). Le modèle retenu, appelé « *pruned salt-marsh model* », écarte les échantillons collectés sur les slikkes, dans les *salt-pans* et dans les chenaux de marée (fig. 8). Ce modèle s'appuie donc uniquement sur les données collectées sur les schorres, soit 29 échantillons rassemblant huit espèces de foraminifères. Pour le marais de Tresseny, en revanche, la fonction de transfert a été développée à partir de tous les échantillons collectés le long du transect. L'analyse DCCA suggère une méthode de régression unimodale, utilisant les moindres carrés et les moyennes pondérées (WAPLS). Ce modèle présente un RMSEP à 2σ de $\pm 0,27$ m et un r^2 de 0,90 à la composante 2. Il offre donc une bonne précision et a été appliqué aux échantillons fossiles étudiés dans la carotte de référence. Notons que le niveau de précision des fonctions de transfert développés dans le cadre de cette étude est comparable à ceux obtenus dans des environnements macrotidaux atlantiques (Horton et Edwards, 2006 ; Gehrels *et al.*, 2001 ; Massey *et al.*, 2006 ; Leorri *et al.*, 2008a, b, 2011 ; Kemp et Telford, 2015).

Afin d'évaluer l'applicabilité de nos modèles aux échantillons fossiles, nous avons utilisé la technique MAT (*modern analogue technique*), qui fournit un coefficient minimum de « dissimilarité » (MinDC) pour tous les échantillons fossiles, tel que l'a proposé Birks (1995). Le vingtième percentile de ce coefficient a été utilisé pour dis-

Es	Altitude du carottage (erreur DGPS)	$\pm 0,02$ m
	Raccordement au réseau géodésique	$\pm 0,10$ m
	Raccourcissement/étirement du vibro-carottage	$\pm 0,15$ m
	Épaisseur des échantillons prélevés	$\pm 0,01$ m à $\pm 0,05$ m
	Erreur d'échantillonnage	$\pm 0,01$ m
RWLs	Ecart de marnage entre le port de référence et le site d'étude	$\pm 0,05$ m
	Erreur de l'Indicative Range :	
	RMSEP de la fonction de transfert en rade de Brest	$\pm 0,49$ m
	RMSEP de la fonction de transfert à Tresseny	$\pm 0,37$ m
	Points limitants (PHMA-PMME/2)	$\pm 1,19$ m

Tabl. 2 – Erreurs associées à la production des SLIPs.

tinguer les échantillons fossiles présentant de « mauvais » analogues et ceux présentant des analogues « proches ». Le cinquième percentile a été utilisé comme limite pour reconnaître les « bons » analogues (Watcham *et al.*, 2013 ; Barlow *et al.*, 2013). Cette analyse montre que 20 à 25 % des échantillons fossiles présentent de mauvais analogues. Cette absence d'analogues est d'autant plus regrettable lorsqu'elle concerne les échantillons datés aux ^{14}C car dans ce cas, aucune position du niveau marin relatif ne peut être proposée.

Méthodes de reconstitution paléogéographique

L'évolution de la morphologie générale de l'archipel de Molène depuis le Néolithique a été retracée en simulant le mouvement de transgression marine de la fin de l'Holocène sur un modèle numérique de surface (MNS) représentant la topo-bathymétrie récente de la mer d'Iroise. Le MNS utilisé est issu des relevés effectués au printemps 2010 au laser aéroporté (LiDAR, *Light Detection And Ranging*) dans le cadre du projet Litto3D

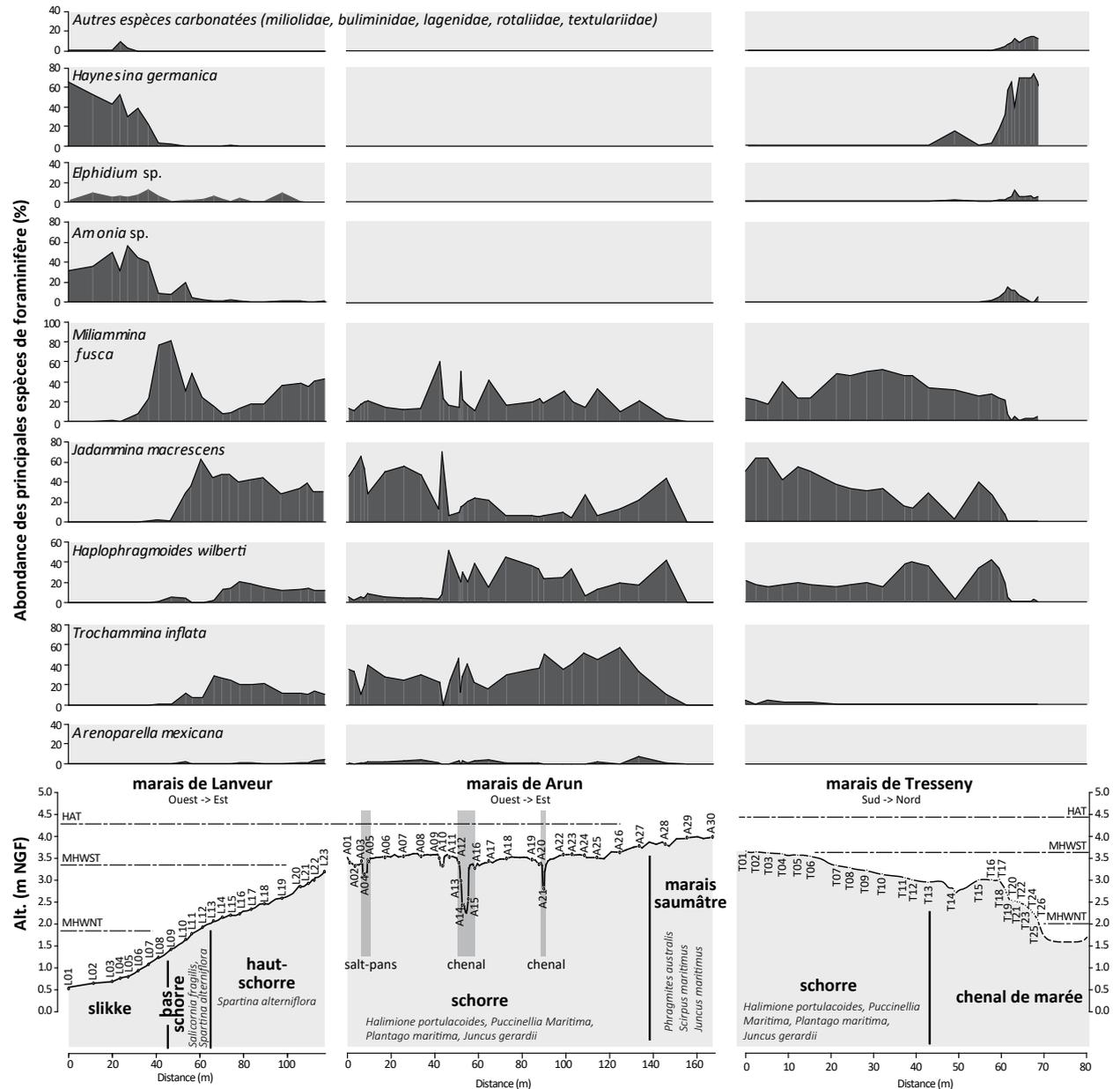
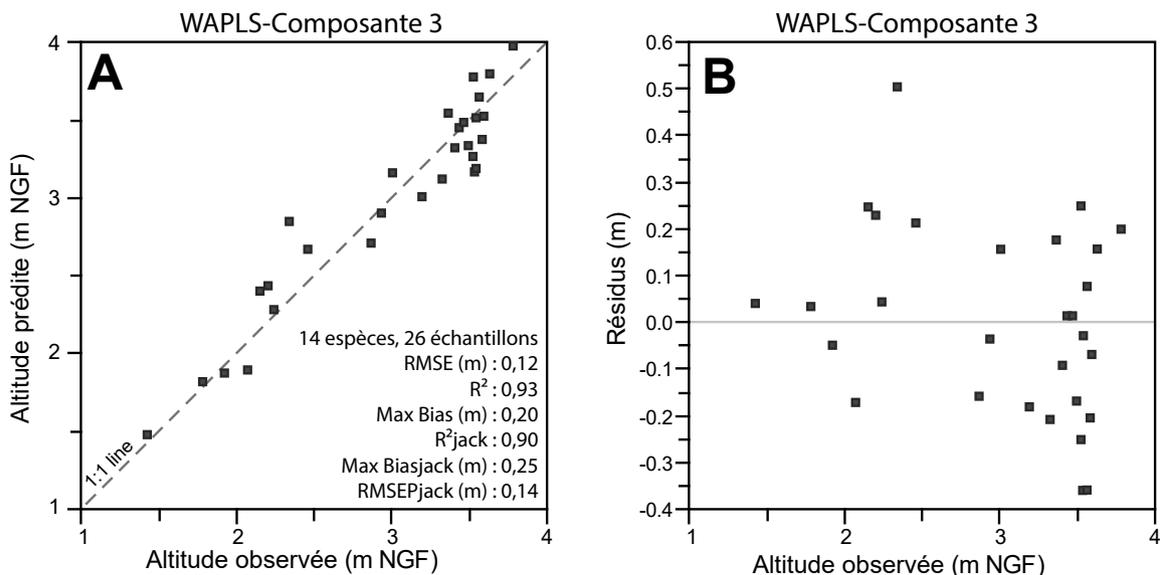


Fig. 7 – Composition des assemblages de foraminifères le long des transects réalisés dans les marais de Lanveur et Arun (rade de Brest) et le marais de Tresseny (Stéphan *et al.*, 2015).

1-Modèle retenu pour la rade de Brest ("pruned salt-marsh model")



2-Modèle retenu pour le marais de Tresseny

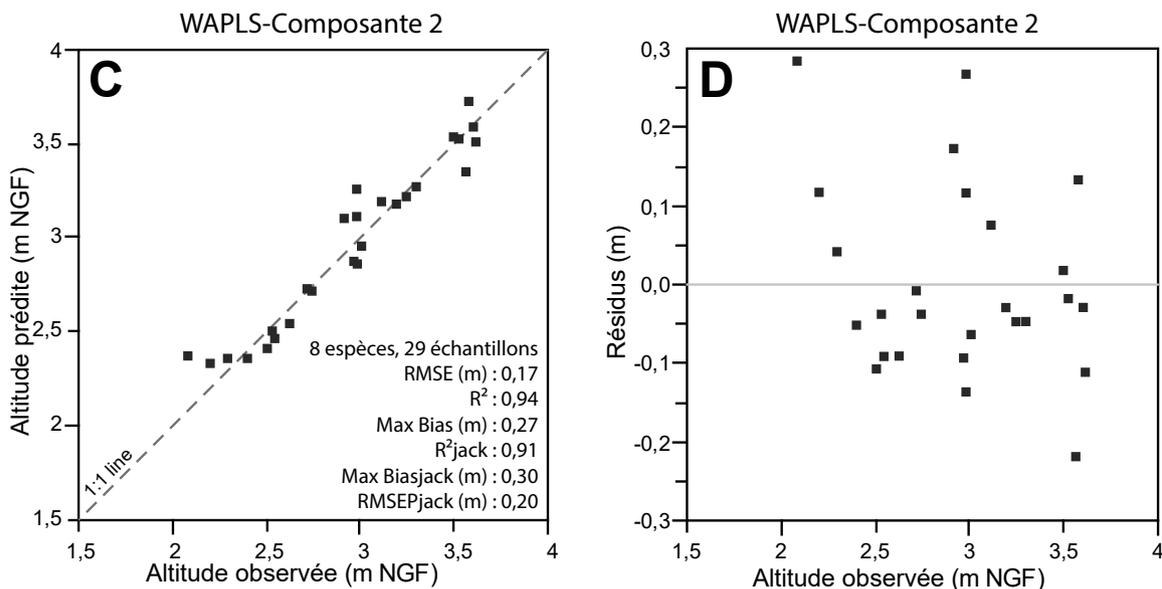


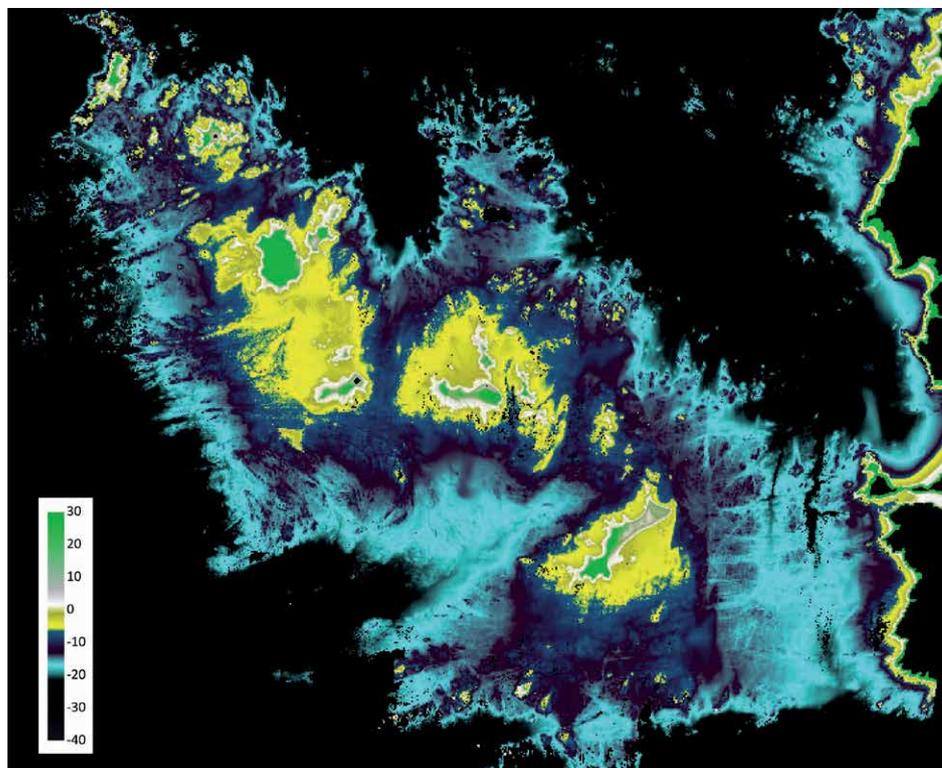
Fig. 8 – Altitude prédite par le modèle au regard de l'altitude réelle des échantillons collectés le long des transects et résidus associés (Stéphan et al., 2015). A et B : modèle retenu en rade de Brest (« pruned salt-marsh model ») ; C et D : modèle retenu pour le marais de Tresseny.

associant le SHOM et l'IGN qui, dans le périmètre du Parc naturel marin d'Iroise, a été piloté par l'Agence des Aires marines protégées et le Parc lui-même. Couvrant de façon continue et quasi-homogène les zones terrestres, les estrans et les petits fonds de l'archipel de Molène, ces données ont permis une lecture du relief côtier avec un degré de précision jamais atteint jusqu'à présent. En moyenne, les fonds marins ont été couverts à raison d'une mesure tous les 3 m. Sur les estrans et les îles, la densité des mesures est supérieure à 1 point/m². Ces

données sont exprimées dans le système de projection Lambert93, associée au système géodésique RGF93 et dans le système altimétrique IGN69. La précision de la mesure en altimétrie est supérieure à 0,50 m et à 2 m en planimétrie.

Dans le cadre de cette étude, nous avons utilisé un MNS de résolution de 5 m par 5 m. Les différentes positions du niveau marin relatif ont été estimées tous les 100 ans et ont été simulées sur le relief côtier afin de déterminer les zones subtidales, intertidales et supra-

Fig. 9 – Modèle numérique de surface de résolution 5 × 5 m réalisé à partir des mesures LiDAR dans l'archipel de Molène.



tidales. Les superficies de ces différents étages littoraux ont été calculées sous le logiciel Surfer 9.0 en assumant un marnage constant (soit le marnage actuel à Molène, estimé à 7,87 m lors des plus fortes marées) au cours des 7 derniers millénaires. Ce postulat s'accorde avec les modélisations effectuées par Uehara *et al.* (2006) qui ne signalent aucune variation significative de l'onde de marée sur la pointe ouest de Bretagne au cours des derniers millénaires.

Méthode d'analyse pollinique

Les analyses polliniques ont été menées sur une section de la carotte T-C2, obtenue par vibrocarottage dans le marais de Troaon. La section concernée est encadrée par trois dates radiocarbone et correspond notamment à la période d'occupation du site de Beg ar Loued.

Traitement des sédiments

Le protocole de traitement visant à extraire les pollens et les spores du sédiment a suivi en partie la méthode définie par M. Girard et J. Renault-Miskovsky (1969). Le volume de sédiment traité pour chaque échantillon a été de 7 cm³. Les traitements ont été réalisés par L. Charrieau (technicien CNRS, Laboratoire POLEN, UMR 6566 CReAAH).

Analyse palynologique et représentation des résultats

L'analyse a été menée au microscope optique au grossissement x500 par D. Aoustin (Ingénieur d'études,

Laboratoire Archéosciences, UMR 6566 CReAAH). Les échantillons ont fait l'objet d'un comptage d'un minimum de 500 grains de pollen identifiés (spores de bryophytes et de ptéridophytes exclues). Un balayage complet de la lame a ensuite été effectué afin de relever d'éventuels taxons non rencontrés lors du comptage. Des atlas anatomiques et clefs de détermination (Faegri et Iversen, 1989 ; Moore *et al.*, 1991 ; Beug, 2004), dont certains volumes du « Northwest European Pollen Flora » (Punt, 1976 ; Punt et Blackmore, 1991 ; Punt et Clarke, 1980 et 1981 ; Punt *et al.*, 1988, 1995, 2003 et 2009), des atlas photographiques (Reille, 1990, 1992, 1995 et 1998), ainsi que la collection de référence du laboratoire de palynologie du laboratoire Archéosciences (UMR 6566 CReAAH) ont été utilisés pour la détermination des taxons. La distinction entre les pollens de Poacées cultivées (*Cerealia* type) et ceux de Poacées sauvages a été faite sur la base de critères biométriques de C. Leroyer (1997). Parmi les Poacées cultivées, le seigle (*Secale cereale* L.) a été distingué.

La dénomination de certains taxons polliniques (nom de l'espèce suivi de « type ») est basée sur la terminologie établie par H.-J. Beug (2004) pour les Euphorbiacées, par P. D. Moore, J. A. Webb et M. E. Collinson (1991) pour les Fabacées et les Plumbaginacées, sur celle du « NEPF » pour les Caprifoliacées et les Typhacées (Punt, 1976), les Boraginacées, les Plantaginacées et les Valériacées (Punt et Clarke, 1980), les Alismatacées, les

Faciès sédim. (LF)	Description	Grain moyen	Contenu en foraminifères	Environnement de dépôt
LF1	Tourbe fibrique à macro-restes de Phragmites	30-60 µm	Présence occasionnelle de foraminifères agglutinés	Marais saumâtre, marécage
LF2	Argile limoneuse contenant des débris de plantes halophytes et de racinelles	20-60 µm	Foraminifères agglutinés des haut-schorres	Haut-schorre
LF3	Sable limoneux contenant de nombreux fragments coquilliers	100 µm	Foraminifères agglutinés et carbonatés des marais maritimes	Haut-schorre avec apport sédimentaire de vasière par les vagues de tempête
LF4	Argile limoneuse grise à lamines millimétriques de limon noir organique	50-60 µm	Foraminifères agglutinés des haut-schorres, absence occasionnelle de foraminifères	Marais saumâtre d'arrière cordon ou marécage
LF5	Sable grossier et gravier	800-1200 µm	Absence de foraminifères	Épandage de tempête dans le cordon de galets
LF6	Tourbe fibrique sableuse à macro-restes de Phragmites	150-250 µm	Très faible densité de foraminifères	Marais saumâtre ou marécage d'arrière-dune avec apport de sable éolien
LF7	Sable grossier	800-1000 µm	Absence de foraminifères	Sand-flat ou brèche dans le cordon dunaire
LF8	Limon sableux peu organique	100 µm	Très faible densité de foraminifères	Sand-flat
LF9	Limon sableux contenant des débris de plantes halophytes et de racinelles	50-250 µm	Foraminifères agglutinés des haut-schorres	Haut-schorre

Tabl. 3 – Faciès sédimentaires et environnements associés reconnus dans les stratigraphies étudiées.

Convolvulacées et les Linacées (Punt et Clarke, 1981), les Polygonacées (Punt *et al.*, 1988), les Géraniacées (Punt et Blackmore, 1991), les Caryophyllacées (Punt *et al.*, 1995), les Onagracées (Punt *et al.*, 2003) et les Astéracées (Punt *et al.*, 2009).

Le diagramme pollinique présentant les résultats a été construit grâce au logiciel GpalWin (Goeury, 1997) sur une somme de base correspondant au nombre total de grains de pollen déterminés dont sont exclus les spores de bryophytes, de ptéridophytes et les grains de pollen indéterminés. Les taxons figurés par des points sur le diagramme représentent moins de 1 % du spectre.

Afin d'estimer la richesse en pollen et en spores des sédiments et de vérifier l'évolution des fréquences de certains taxons, les concentrations sporo-polliniques absolues, exprimées en nombre de grains de pollen et de spore par cm³ de sédiment, ont été calculées selon une adaptation de la méthode volumétrique (Cour, 1974). Positionnées à l'extrémité du diagramme, les valeurs de concentrations en micro-charbons de bois dans les sédiments, exprimées en nombre de micro-charbons/cm³ de sédiment, ont été obtenues selon la même méthode que la concentration sporo-pollinique absolue.

Le découpage du diagramme en zones d'assemblage pollinique est le résultat d'une double approche, l'une empirique, selon les critères définis par E. J. Cushing (1963), l'autre automatique grâce à une classification hiérarchique respectant la contrainte stratigraphique.

Résultats

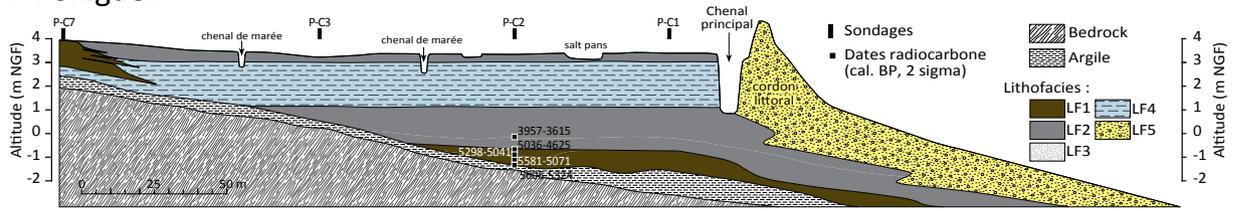
Description des stratigraphies côtières étudiées

Sur la base des analyses sédimentologiques (densimétrie, granulométrie, structures sédimentaires, contenus organiques et microfaunique), les séquences sédimentaires holocènes étudiées ont été subdivisées en neuf faciès lithologiques (de LF1 à LF9 ; tabl. 3). L'interprétation de ces faciès en terme d'environnement de dépôt s'est appuyée sur les modèles classiques (Reineck & Singh, 1980 ; Allen, 2000 et 2003), sur les études stratigraphiques régionales menées dans les environnements côtiers et estuariens (Billeaud *et al.*, 2007 et 2009 ; Lespez *et al.*, 2010 ; Stéphan, 2011a et 2011b ; Tessier *et al.*, 2012 ; Goslin, 2014) et sur leur comparaison avec les faciès sédimentaires actuels du NO de la Bretagne (Hallégouët, 1971 ; Guilcher *et al.*, 1990) et de la rade de Brest (Stéphan, 2011a).

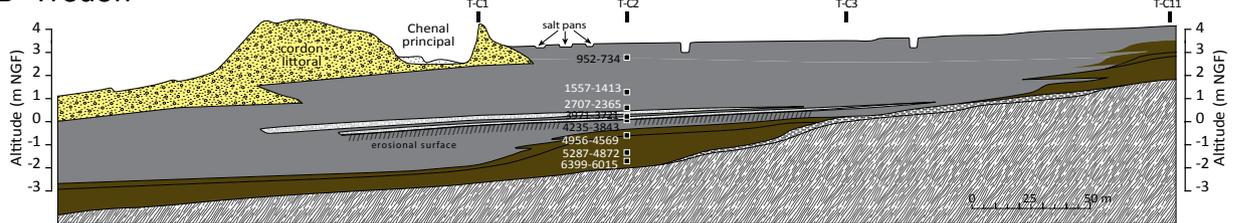
Porzguen

À Porzguen, la base de la séquence est constituée d'une unité de tourbe (LF1) qui surmonte le substratum schisteux pre-Holocène (fig. 10). Cette unité est datée à 5605-5324 cal BP à la base et à 5036-4625 cal BP au sommet. Les assemblages de foraminifères benthiques sont dominés par *T. inflata* (35 %), *J. macrescens* (30 %) et *H. wilberti* (moyenne de 30 %) indiquant un environnement de haut-schorre. Cette tourbe basale est recouverte par une unité argilo-limoneuse très

A- Porzguen



B- Troaon



C-Arun

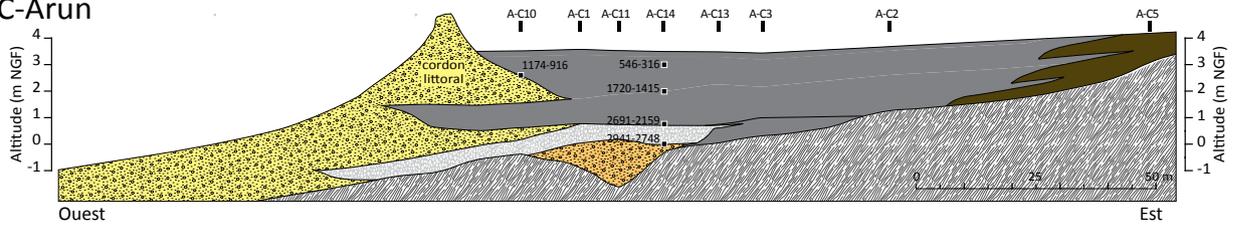


Fig. 10 – Architecture du remblaiement sédimentaire des marais maritimes de la rade de Brest (Stéphan et al., 2015).

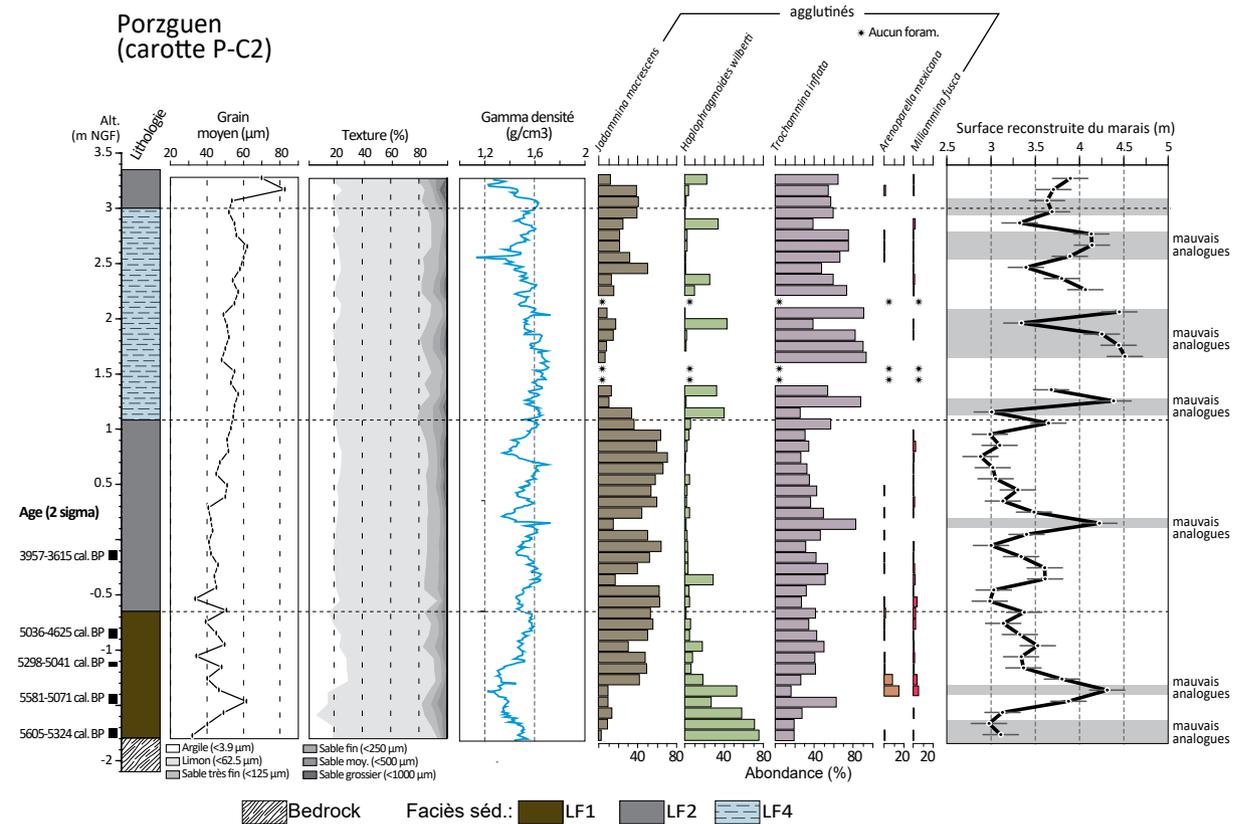


Fig. 11 – Sédimentologie, assemblages fossiles de foraminifères et altitudes reconstituées du marais de Porzguen (carotte de référence P-C2).

organique (LF2). Le contact entre la tourbe de base et l'argile limoneuse s'effectue progressivement et semble refléter une augmentation de l'influence marine dans un milieu de schorre abrité par un cordon littoral. Cette unité est ensuite remplacée par une argile limoneuse grise (LF4) caractérisée par deux niveaux successifs de 20 cm d'épaisseur présentant une série de lamines millimétriques composées de limons noirs organiques. Au sein de cette unité, les assemblages sont essentiellement dominés par *T. inflata* (fig. 11, A). Toutefois, les niveaux laminés ne présentent aucun foraminifère et correspondent peut-être à des périodes de fermeture du marais maritime, transformé temporairement en lagune saumâtre (Stéphan *et al.*, 2015). Enfin, le sommet de la séquence correspond au faciès LF2. Les assemblages sont dominés par *T. inflata* (60 %) et *J. macrescens* (30 %).

Troaon

À Troaon, le remblaiement sédimentaire holocène est épais de 5,50 m (fig. 10). La base de la séquence se compose d'un niveau de tourbe contenant de nombreux fragments de *Phragmites* (LF1) et des populations de foraminifères dominées par *T. inflata*, *J. macrescens* et *H. Wilberti* indiquant un environnement de haut-schorre. La mise en place de ce dépôt tourbeux s'échelonne de 6399-6015 à 4956-4569 cal BP. Cette unité est surmontée par

un sédiment limono-argileux contenant de nombreux fragments de plantes halophytes et des radicelles (LF2). Les assemblages de foraminifères sont dominés par *J. macrescens* et *T. inflata* en proportion égale (environ 45 %) indiquant un milieu de haut-schorre (fig. 12). Par ailleurs, la transition entre les unités inférieure et supérieure est graduelle, suggérant l'évolution progressive d'une phragmitaie vers un pré-salé soumis à une plus grande influence de la marée. Deux horizons sablo-limoneux (LF3) de 10 cm d'épaisseur, contenant de nombreux fragments coquilliers et des foraminifères inféodés aux parties basses des schorres et aux slikkes, sont rencontrés entre +0,10 et +0,70 m NGF dans les carottes T-C1 et T-C2. Ils sont associés à un hiatus dans la sédimentation et traduisent une érosion superficielle des dépôts vers 2700 cal BP. Ils sont surmontés par une unité de vase organique contenant de nombreuses radicelles et débris de plantes halophytes, typique des hauts-schorres (LF2). Au sein de cette unité, les assemblages de foraminifères sont dominés par *J. macrescens* et *T. inflata* et suggèrent une surface de marais située au niveau des pleines mers de vive-eau.

Arun

À Arun, la séquence holocène se compose de deux principaux faciès sédimentaires (LF2 et LF3), au sein desquels se retrouvent interstratifiés plusieurs dépôts

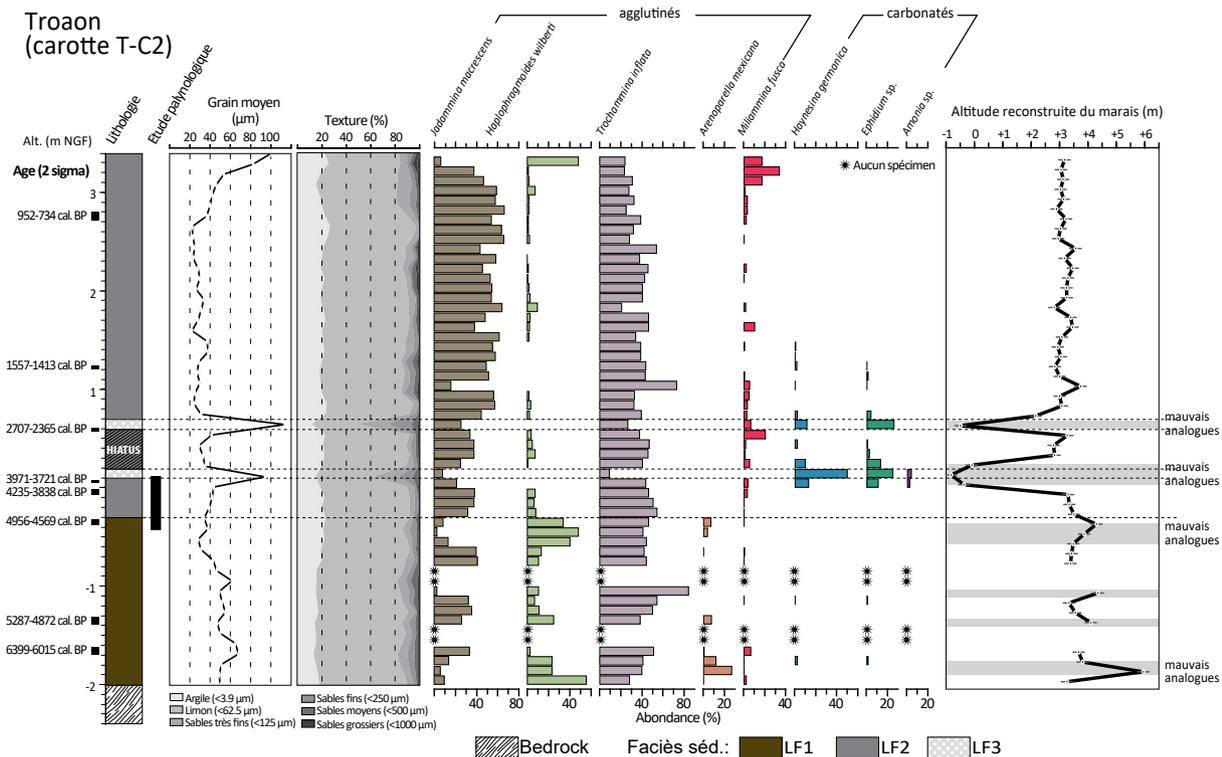


Fig. 12 – Sédimentologie, assemblages fossiles de foraminifères et altitudes reconstituées du marais de Troaon (carotte de référence T-C2).

grossiers (LF5) associés aux phases de construction et de destruction de plusieurs générations de cordons littoraux abritant le marais (fig. 10). Une unité sablo-limoneuse forme la base de la séquence. Outre l'abondance des restes organiques, les assemblages de foraminifères sont dominés

par *J. macrescens* et *T. inflata* indiquant un environnement de haut-schorre (fig. 13). Toutefois, la part significative de *M. fusca* dans les assemblages, la présence de plusieurs spécimens à test carbonaté et la forte densité des fragments coquilliers présents dans le sédiment semblent refléter

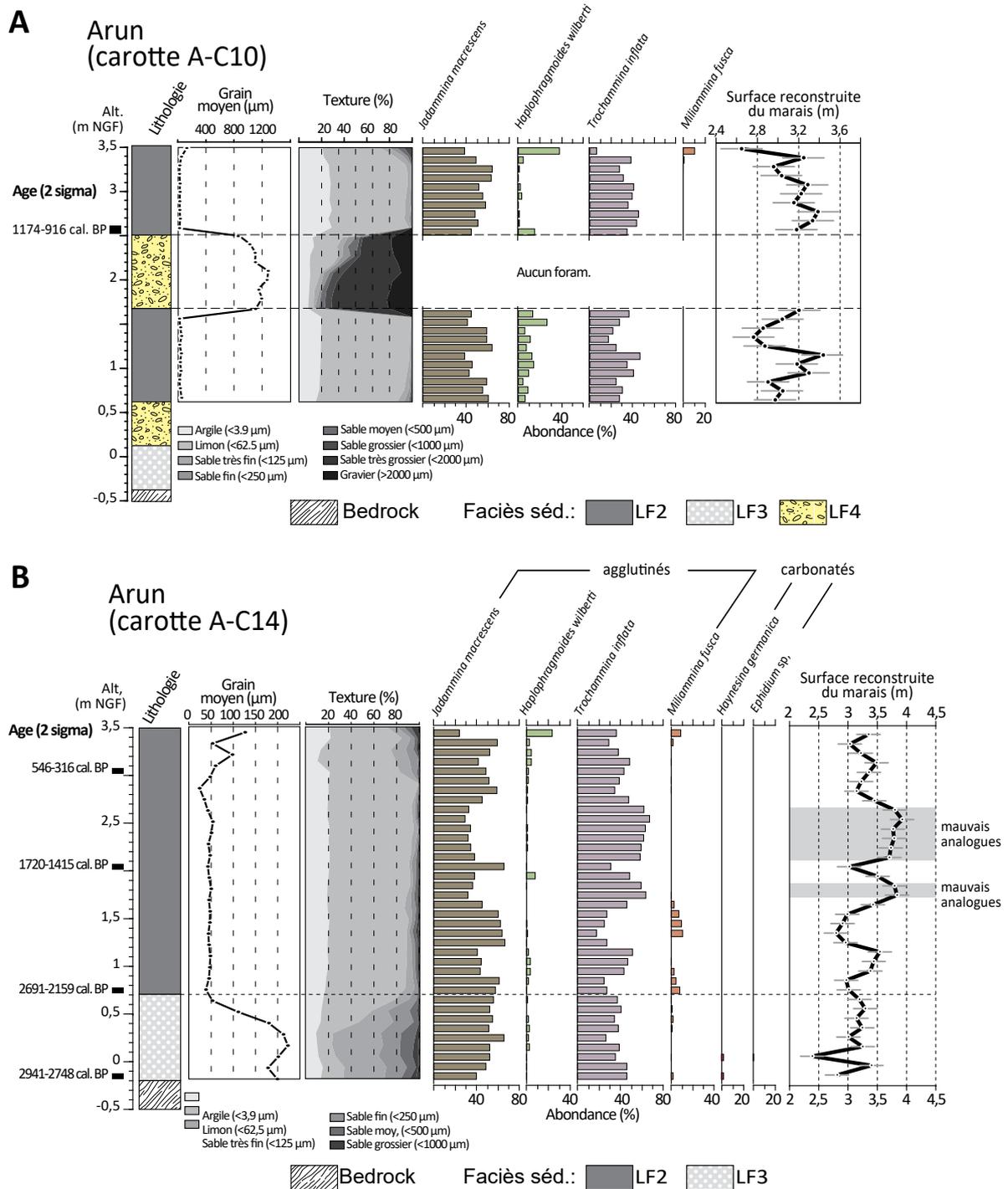


Fig. 13 – Sédimentologie, assemblages fossiles de foraminifères et altitudes reconstruites du marais d'Arun. A : Carotte de référence A-C10 ; B : Carotte de référence A-C14.

un environnement relativement ouvert sur le large où les vagues apportent du matériel depuis les parties basses de l'estran en direction du marais. Deux datations indiquent que cette unité s'est formée entre 2941-2748 et 2691-2159 cal BP. Depuis +0,70 m NGF jusqu'à +3,50 m NGF (surface actuelle du marais), une unité limono-argileuse se met en place à partir de 2690-2160 cal BP. Les assemblages de foraminifères sont alors dominés par *J. macrescens* et *T. inflata* indiquant un environnement de haut-schorre. Dans la carotte A-C10, un dépôt de sable grossier et de galets (LF5) est interstratifié dans l'unité argilo-limoneuse. Ce dépôt correspond à un second épisode d'*overwash* dû à l'ouverture d'une brèche dans le cordon littoral.

Tresseny

En baie de Tresseny, la base de la séquence holocène repose sur un substrat granitique altéré et consiste en une tourbe (LF6 ; fig. 14) mise en place dans un marais saumâtre d'arrière-dune (Stéphan *et al.*, 2015). Une série de dates obtenues le long de la carotte G-C2 indique que cette tourbe basale s'est formée à partir de 6403-6299 cal BP. Une unité de sable grossier (LF7) recouvre le niveau de tourbe à une altitude comprise entre -2,20 m NGF dans les secteurs extérieurs du marais et +1 m NGF dans les parties les plus internes (fig. 14). Le passage est brutal entre les faciès LF6 et LF7, suggérant un changement rapide vers des conditions hydrodynamiques plus

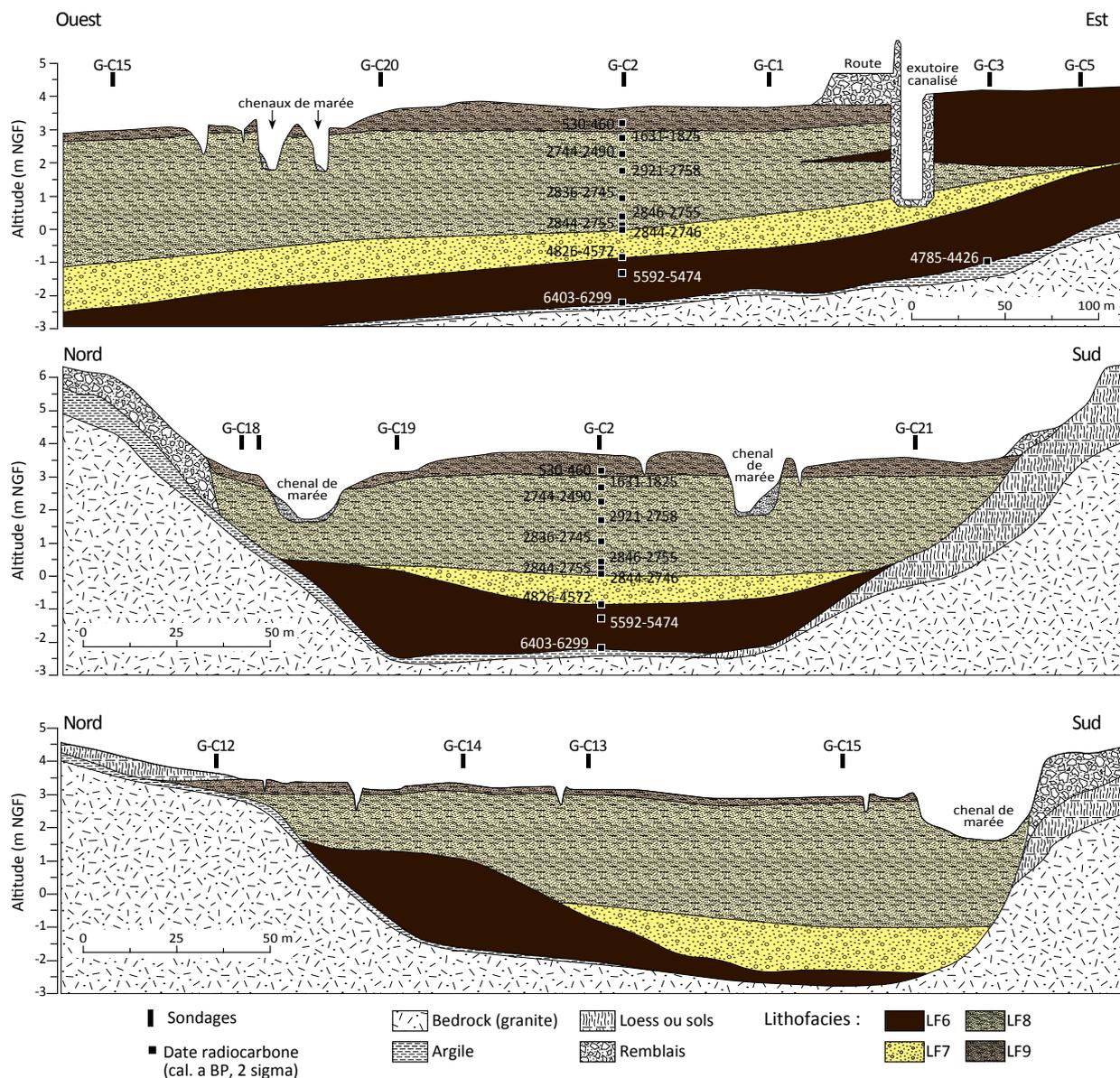


Fig. 14 – Architecture du remblaiement sédimentaire du marais maritime de Tresseny.

Tresseny (carotte G-C2)

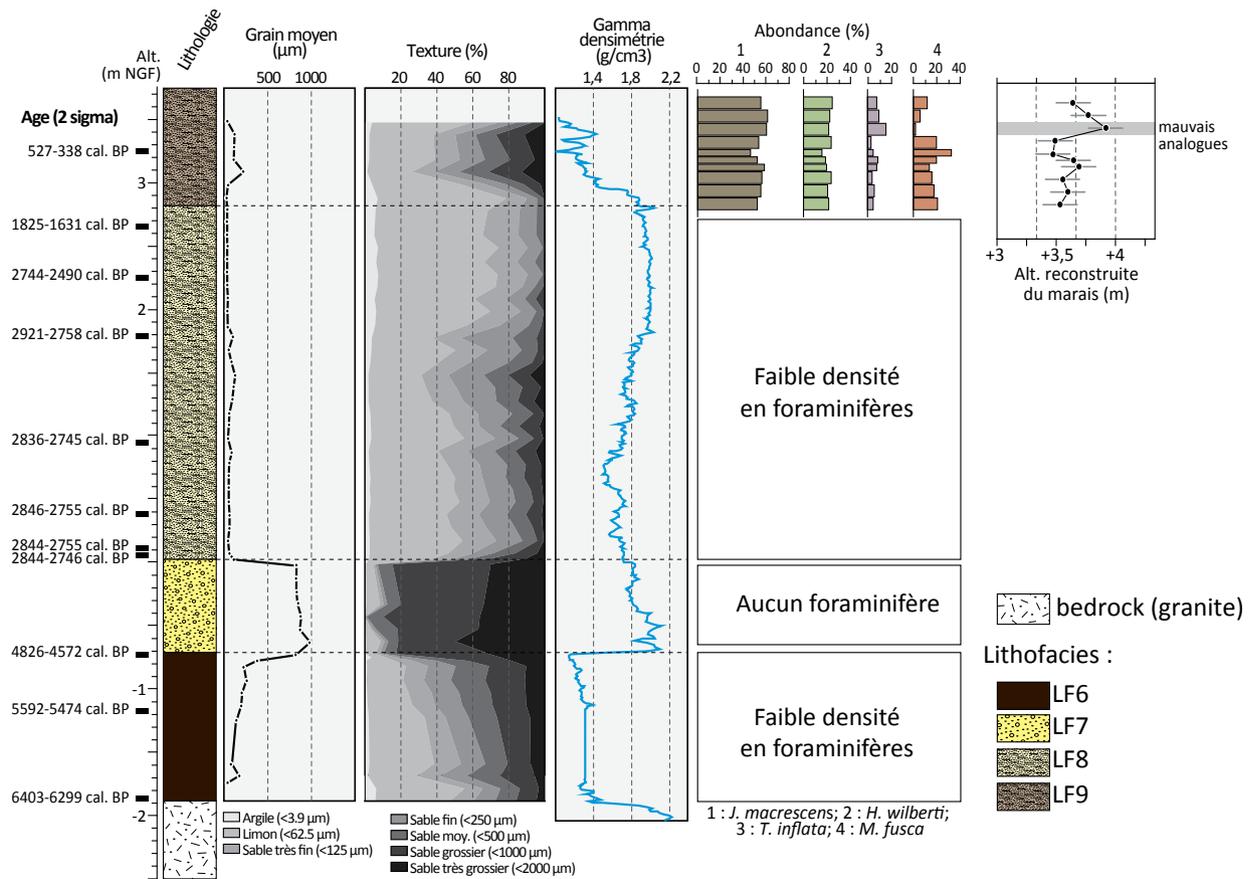
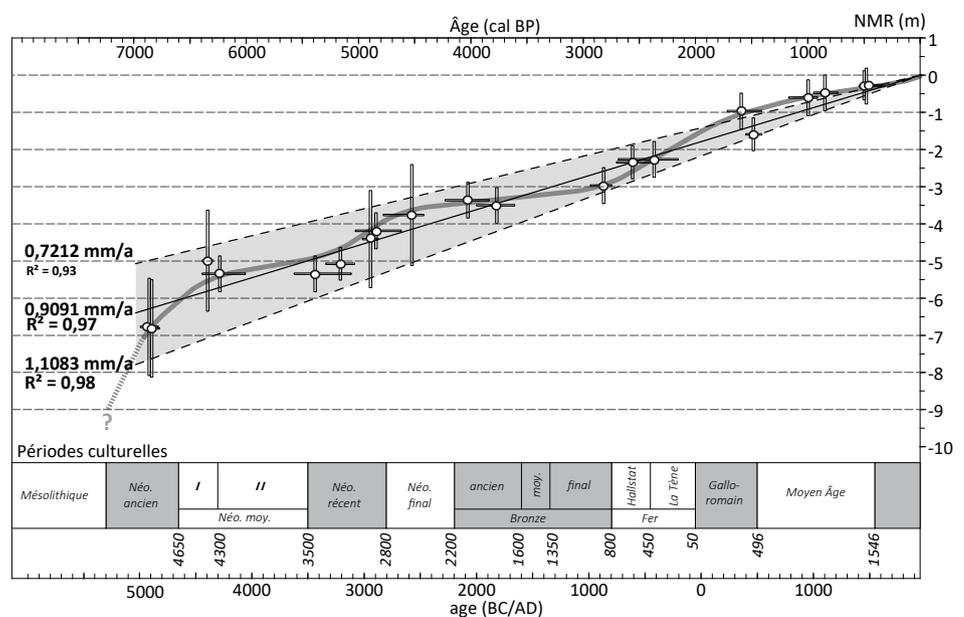


Fig. 15 – Sédimentologie, assemblages fossiles de foraminifères et altitudes reconstituées du marais de Tresseny (carotte de référence G-C2).

Fig. 16 – SLIPs obtenus à partir des dépôts sédimentaires étudiés sur la pointe occidentale de Bretagne. La courbe grise traduit le mouvement de transgression marine, marqué par des phases d'accélération et de ralentissement. Les droites représentent les tendances (haute, médiane et basse) d'élévation du niveau marin relatif obtenues par régression linéaire sur l'ensemble de points, en considérant les incertitudes chronologiques des datations radiocarbones et les erreurs de positionnement des SLIPs. La zone grisée correspond à l'emplacement probable des anciens niveaux marins. NMR : niveau marin relatif.



intenses. L'âge de ce changement environnemental est connu grâce à une série de cinq dates au radiocarbone obtenues sur l'unité sablo-limoneuse (LF8) recouvrant le dépôt de sable grossier. Les âges couvrent une courte période autour de 2850-2700 cal BP et suggèrent des taux de sédimentation très rapides (12 mm/a). L'analyse des foraminifères indique une faible densité des spécimens, probablement remaniés et composés d'espèces agglutinées telles que *J. macrescens*, *H. wiberti*, *T. inflata* et *M. fusca* (fig. 15). Cette pauvreté en microfaune est probablement due à une dilution des spécimens liée aux forts taux de sédimentation. Associés à une faible fraction organique,

ces éléments suggèrent un environnement de *sand-flat* soumis à des conditions hydrodynamiques relativement élevées et des apports sédimentaires importants (Goslin *et al.*, 2013). Enfin, la partie supérieure de la séquence est formée par une unité de sable fin riche en matière organique (LF9) dans la partie externe du marais et par une tourbe à roseaux (LF6) dans la partie interne du marais. Les assemblages de foraminifères sont dominés par *J. macrescens*, *H. wiberti* et *M. fusca* (fig. 15). Cela reflète une végétalisation progressive du *sand-flat* et sa transformation en schorre entre 1825-1631 et 527-338 cal BP.

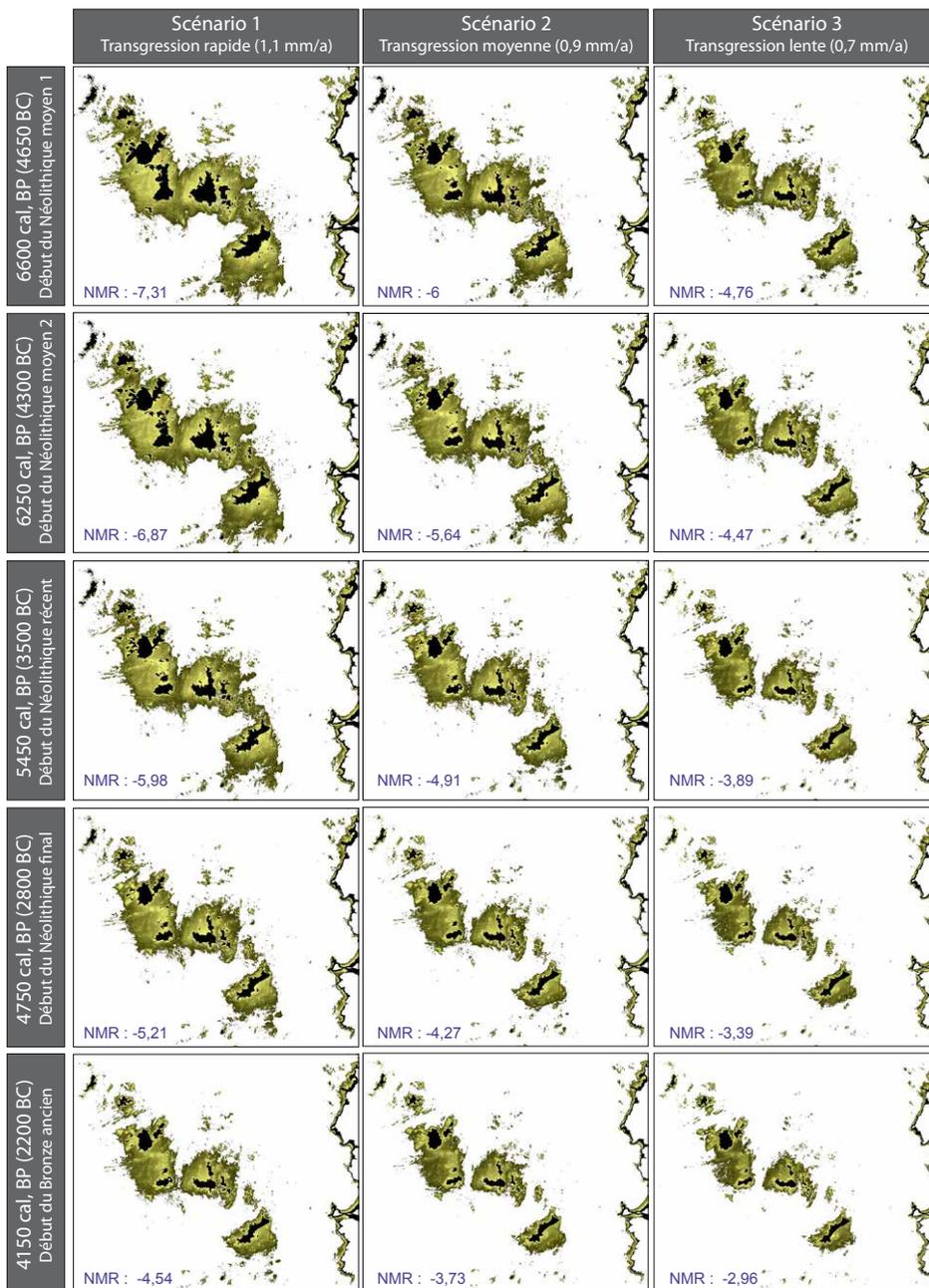


Fig. 17a – Séquence d'évolution paléogéographique de l'archipel de Molène selon trois scénarios d'élévation du niveau marin relatif (transgressions rapide, moyenne, lente).

La remontée du niveau marin relatif du Néolithique à aujourd'hui

À partir des quarante-trois datations AMS ^{14}C obtenues dans cette étude, vingt-et-une ont pu être utilisées pour produire des points index du niveau marin (SLIPs). Les autres résultats radiocarbone ont été écartés, soit en raison de leur incohérence chronostratigraphique (10 dates), soit en raison d'un nombre insuffisant de foraminifères fossiles dans le sédiment (9 dates), soit en raison de l'absence d'analogues modernes « fiables » (3 dates).

Trois SLIPs ont été obtenus à partir d'échantillons prélevés à la base des tourbes affleurant sur les estrans de

Tariec et du Vougot. Pour ces échantillons, l'indicative range a été estimée entre les plus hautes mers astronomiques et les pleines mers de morte-eau (Goslin *et al.*, 2013).

Les résultats indiquent une hausse du niveau marin relatif d'environ 7 m au cours des 7000 dernières années sur la pointe occidentale de Bretagne (fig. 16). La vitesse moyenne d'élévation du niveau marin, calculée par régression linéaire sur l'ensemble de la période est comprise entre 1,1 mm/a (tendance haute) et 0,72 mm/a (tendance basse) si l'on tient compte des incertitudes chronologiques et altitudinales, avec une valeur médiane située à 0,91 mm/a (tabl. 4). Il est probable que ces

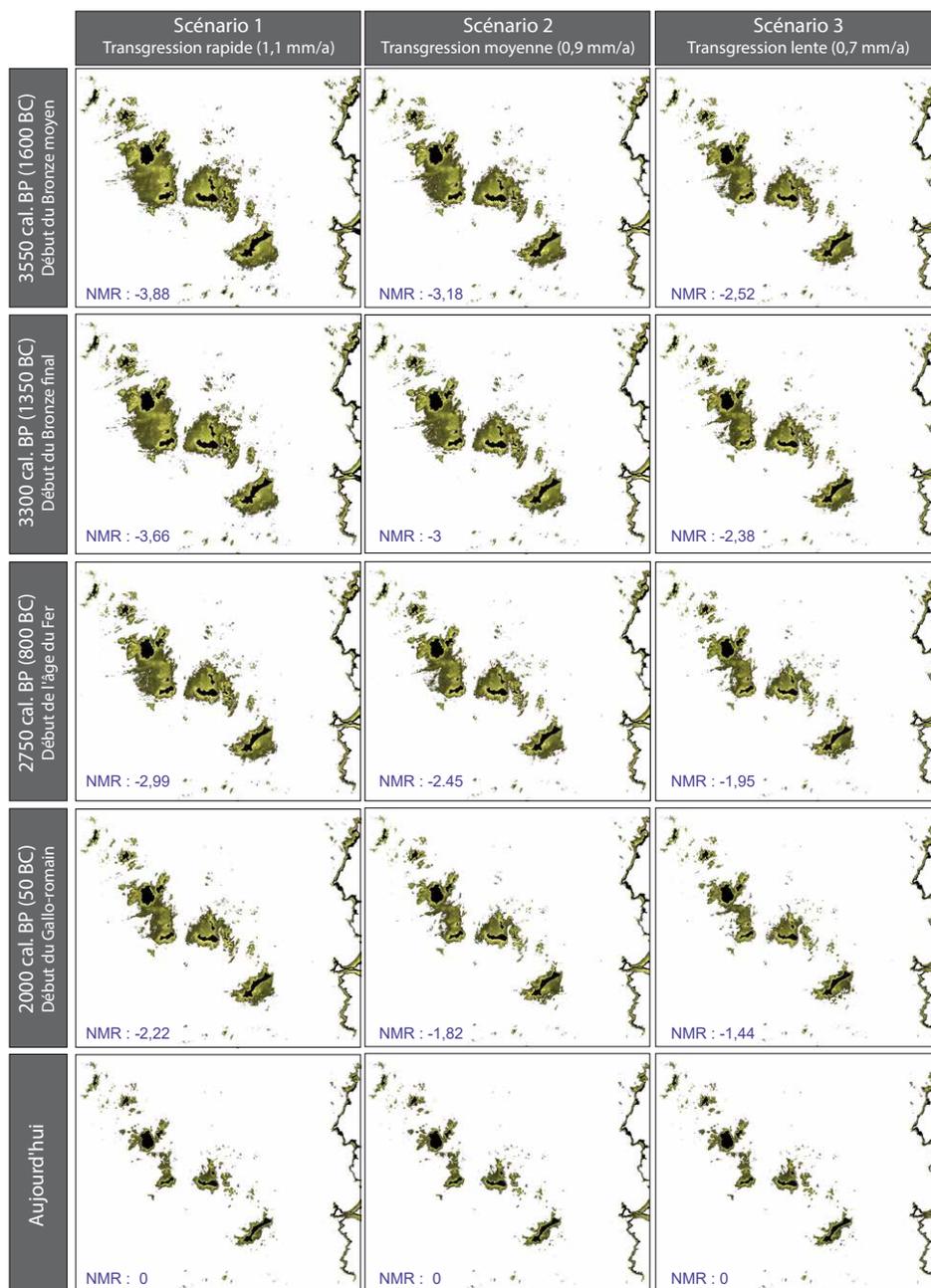


Fig. 17b – Séquence d'évolution paléogéographique de l'archipel de Molène selon trois scénarios d'élévation du niveau marin relatif (transgressions rapide, moyenne, lente).

vitesse moyennes masquent une succession de périodes de ralentissement et d'accélération dans le mouvement de hausse continue du niveau relatif de la mer, mais compte tenu de leur faible amplitude (en comparaison des marges d'erreur) et pour des raisons pratiques, nous ne tiendrons pas compte de ces variations dans le cadre de nos reconstitutions paléogéographiques.

L'insularisation croissante des territoires : une histoire des changements paléogéographiques

Avant de présenter les résultats, il est important de décrire les données obtenues en insistant sur leurs limites. Sur la base des trois tendances d'élévation du niveau marin relatif que nous venons de dresser (tendances haute, moyenne et basse), la position relative du niveau marin a été estimée par intervalles de 100 ans, depuis 7000 cal BP jusqu'à aujourd'hui. Puis, la cartographie des changements paléogéographiques et la chronologie de la fragmentation des territoires insulaires ont été déterminées à partir de ces estimations. Trois scénarios d'évolution paléogéographique ont alors été élaborés. Les cartes présentées dans la figure 17 présentent la morphologie de l'archipel de Molène selon ces trois scénarios pour chaque période de transition culturelle depuis le début du Néolithique jusqu'à aujourd'hui. Ces cartes doivent être considérées comme une approximation de la réalité puisque nos simulations reposent sur un modèle de « submersion passive » qui ne tient nul compte des dynamiques d'érosion et de sédimentation sur la côte ni des phénomènes rétroactifs liés à ces changements morphologiques.

D'un point de vue chronologique, il est également impossible de fixer une date précise pour chaque séparation insulaire, compte tenu de l'incertitude qui entache la position du niveau marin et la qualité du MNS sur lequel ce niveau est simulé. Pour cette raison, une marge d'erreur est associée à la chronologie de cette fragmentation territoriale (fig. 18). Les grandes lignes de cette histoire paléogéographique peuvent néanmoins être résumées comme suit. La mer envahit définitivement le chenal du Four à la fin du Mésolithique, isolant alors l'archipel de Molène du continent voisin entre 8600 et 7800 cal BP. Durant un laps de temps relativement

court, toutes les îles sont réunies sous une seule entité insulaire, à la charnière entre la fin du Mésolithique et le début du Néolithique. Vers 7300 cal BP, l'île de Banneg est la première à être séparée de l'ensemble. Dès lors, il n'est plus possible de joindre l'île à pied sec, même lors des plus basses mers. La fragmentation territoriale va ensuite s'opérer simultanément au nord et au sud de l'archipel. Durant le Néolithique moyen, les îles de Béniguet, au sud et de Balaneg, au nord, se trouvent isolées à leur tour. La mer ennoie définitivement le plateau des Beulveniou, entre Morgol et Béniguet, vers 6300 cal BP. Les hauts fonds qui séparent Molène de Balaneg sont submergés vers 6000 cal BP. La grande île qui occupe encore le centre du plateau Molénaise à cette époque ne rassemble plus que Molène, Triélen, Kemenez, Litiri et Morgol. Cet ensemble se disloque au Néolithique récent lorsque la passe de la Chimère est, à son tour, définitivement ennoyée vers 5300 cal BP. Dès lors, les principaux changements affecteront tout d'abord le secteur de Kemenez. À l'âge du Bronze final, la transgression marine conduit à la séparation de Litiri et Morgol d'un côté, de Kemenez et de ses *ledenez* de l'autre. Enfin, le dernier événement se produit lors de la période médiévale, probablement autour de l'an 800. À partir de cette époque, la connexion entre Molène et Triélen n'est plus possible par voie terrestre, même lors des basses mers d'équinoxe.

En submergeant progressivement le plateau de Molène, la mer a entraîné une réduction considérable des espaces terrestres situés au-dessus des plus hautes mers astronomiques. Au cours des 7000 dernières années, la superficie totale des îles a été divisée par cinq, passant de 1 000 ha vers 7000 cal BP à 200 ha aujourd'hui (fig. 19). Les pertes ont été particulièrement importantes entre 7000 et 5000 cal BP, du Néolithique ancien au Néolithique récent. Durant cette période, l'érosion côtière a entraîné la disparition d'environ 2 000 m² de terre ferme en moyenne chaque année.

Cette intense érosion côtière, en mobilisant les dépôts meubles périglaciaires accumulés sur les îles et les sols holocènes superficiels, a mis à la disposition des vagues des quantités probablement très importantes de sédiments. L'organisation de ce matériel en cordons littoraux a dû être favorisée par les faibles pentes de

Selon les limites de probabilités des datations ¹⁴ C (à 2σ)				
		min.	moy.	max.
Selon l'incertitude de positionnement du niveau marin relatif	Position haute	0,7645	0,7423	0,7212
	Position médiane	0,9364	0,9091	0,8835
	Position basse	1,1083	1,0758	0,9757

Tabl. 4 – Tendances moyennes de remontée du niveau marin relatif en Bretagne occidentale en fonction des incertitudes dans le positionnement des anciens niveaux marins et des incertitudes chronologiques.

l'estran et la présence de nombreux écueils rocheux offrant des points d'ancrage aux accumulations sédimentaires et aux cordons de galets en particulier. À l'abri de ces cordons, il n'est pas impossible que de véritables zones humides aient perduré plusieurs siècles durant. Dans un contexte d'abondance sédimentaire, des *sand-flats* ont pu également se constituer dans les secteurs relativement abrités de la zone intertidale. À partir du Néolithique final, les pertes de superficies insulaires diminuent nettement. Elles atteignent encore 1 000 m²/a vers 4500 cal BP, mais baissent peu à peu jusqu'à représenter 200 m²/a à l'heure actuelle (fig. 19). Les derniers millénaires de l'Holocène sont donc marqués par des changements paléogéographiques moins importants. Les rivages de l'archipel reculent moins rapidement et livrent des quantités plus faibles de matériel sédimentaire. À mesure que le niveau marin s'élève, les cordons précédemment construits sont démantelés. Le morcellement des îles réduit le nombre de secteurs encore abrités des houles. Les passes entre les îles s'ouvrent les unes après les autres et sont balayées par les courants de marée. Peu à peu, la couverture sédimentaire qui devait recouvrir une partie des estrans néolithiques disparaît pour laisser place à l'estran rocheux actuel que les vagues et marées balayent désormais quotidiennement. Les derniers millénaires de l'Holocène se caractérisent donc par une réduction progressive des apports sédimentaires à la côte et par une modification des facteurs de redistribution du matériel, dans un contexte d'exposition aux houles et aux courants

de marée de plus en plus importante et de réduction des espaces d'accueil permettant la mise en place des formes d'accumulation sur le littoral. Car la superficie des estrans a également connu une diminution considérable. Au Néolithique ancien, la zone de balancement des marées s'étendait sur près de 4 500 ha contre 1 000 ha aujourd'hui (fig. 19). Contrairement aux îles, les pertes ont été relativement constantes au cours du temps, de l'ordre de 5 000 m²/a en moyenne. Ces chiffres laissent donc envisager une diminution progressive des aires disponibles pour la collecte de coquillages et pour la pêche. Les changements dans la nature des estrans, plus ou moins sableux ou rocheux, peuvent également avoir modifié les espèces marines préhensibles consommées par les populations humaines fréquentant l'archipel.

Contexte paléogéographique de l'île de Molène au Bronze ancien

L'occupation du site de Beg ar Loued se situe à une période où les principaux changements paléogéographiques ont d'ores et déjà eu lieu. D'une manière générale, la configuration paléogéographique de l'archipel de Molène est assez semblable à l'actuelle (fig. 20). Certes, l'île de Molène est toujours reliée à celle de Trielen. L'accès d'une île à l'autre est possible par l'estran. Toutefois, cet ensemble est déjà séparé de Kemenez. À cette époque, le trait de côte se situe une centaine de mètres en avant de sa position actuelle (fig. 21). Le site de Beg ar Loued est donc à proximité de la ligne de rivage d'où l'on accède à

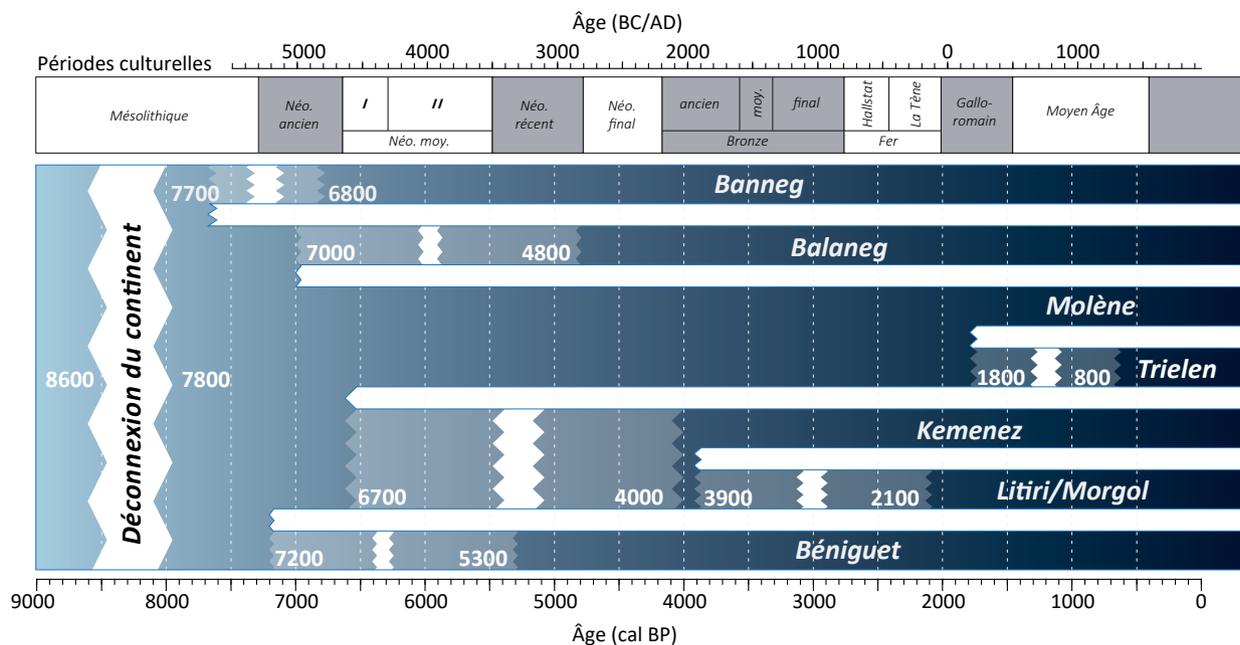


Fig. 18 – Frise chronologique du morcellement insulaire au cours des 9000 dernières années dans l'archipel de Molène. Les zones blanches correspondent à la période de séparation des îles selon le scénario le plus probable. Les zones grises qui les entourent correspondent à l'incertitude chronologique de chacune des séparations.

une vaste zone d'estran qui s'étend sur plus de 2 km du nord au sud et tout autant d'ouest en est. En avant du site de Beg ar Loued, l'éperon rocheux de Roc'h Loued se présente probablement sous la forme d'un point haut offrant une vue générale sur tout le secteur sud de l'archipel (fig. 22).

Dans son prolongement vers le sud, un petit îlot est également présent à cette époque. Autre élément important du paysage, une étroite langue de terre immédiatement située à l'ouest du site s'avance vers la mer en direction du sud-ouest sur 300 m de long. Ce saillant dans le tracé du rivage encadre, avec la pointe de Roc'h Loued, une petite baie de quelques centaines de mètres de longueur exposée aux houles de sud-ouest dont le fond est peut-être ourlé à cette époque par un cordon de galets.

Lors de son occupation au Bronze ancien, le site de Beg ar Loued se situe sur la terre ferme et surplombe de quelques mètres le niveau des plus hautes mer. L'étude géomorphologique détaillée du site et de ses environs immédiats affine localement l'interprétation des paysages anciens de ce secteur (Stéphan *et al.*, ce volume).

Dynamique de la végétation dans l'ouest de la Bretagne

L'analyse pollinique du marais de Troaon

Le diagramme pollinique établi sur la séquence de Troaon C2, entre +0,1 et -0,45 m NGF reflète localement et régionalement l'évolution de la végétation du Néolithique final à l'âge du Bronze ancien. À cette altitude, le dépôt est limono-argileux, correspondant à une vase organique à nombreux fragments de plantes halophytes et foraminifères de haut-schorre (LF2, *cf. supra*).

Douze échantillons ont été analysés à une équidistance de 5 cm. Le nombre total des grains de pollens et spores comptés par niveau est compris entre 600 et 1 030. La conservation du matériel sporo-pollinique dans ces niveaux est moyenne à très bonne.

Le diagramme complet a été réalisé en fréquences relatives en excluant les spores de fougères et les indéterminés de la somme de base (fig. 23). Le taux des pollens d'arbres et arbustes figuré par la courbe des AP (*arboreal pollen*) au milieu du diagramme est élevé à la base, atteignant près de 80 % et aura tendance à décroître progressivement en direction du sommet de la séquence tout en augmentant à nouveau dans le niveau

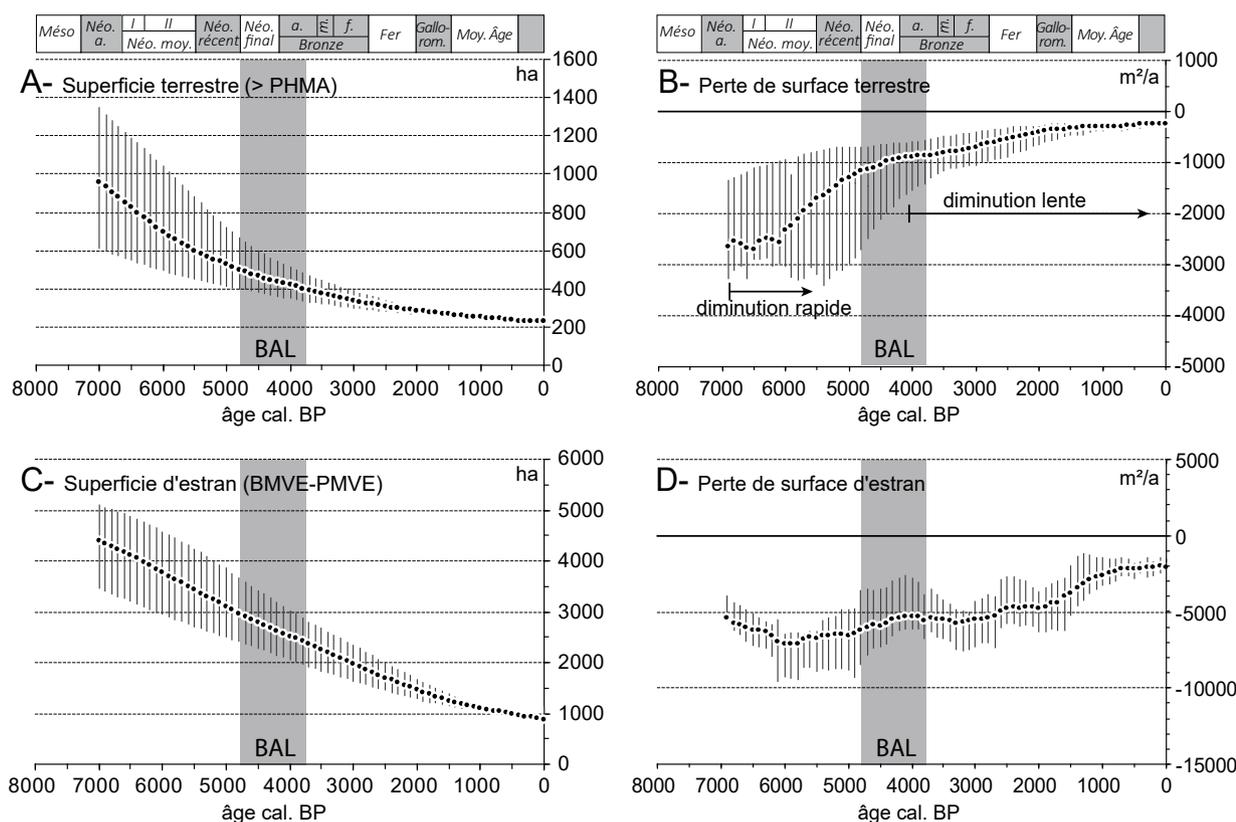


Fig. 19 – Évolution des superficies terrestres et des superficies d'estran de 7000 cal BP à aujourd'hui dans l'archipel de Molène.

sommital. Le chêne (*Quercus*), le noisetier (*Corylus*) et l'aulne (*Alnus*) sont les trois composants principaux de la strate arborescente tout au long de la séquence étudiée.

Les indicateurs d'activités anthropiques sont rares. Quelques grains de pollen de Poacées de type céréale ont été enregistrés dans cette analyse. Les niveaux supérieurs

sont les seuls à porter des pollens de sarrasin (*Fagopyrum*) et de seigle (*Secale cereale*). Tout au long de l'analyse pollinique, certains microrestes non polliniques ont été observés. Ils correspondent ici à des microcharbons de bois et des kystes de dinoflagellés. La concentration des microcharbons par cm³ de sédiment figure en fin de diagramme pollinique (fig. 23).

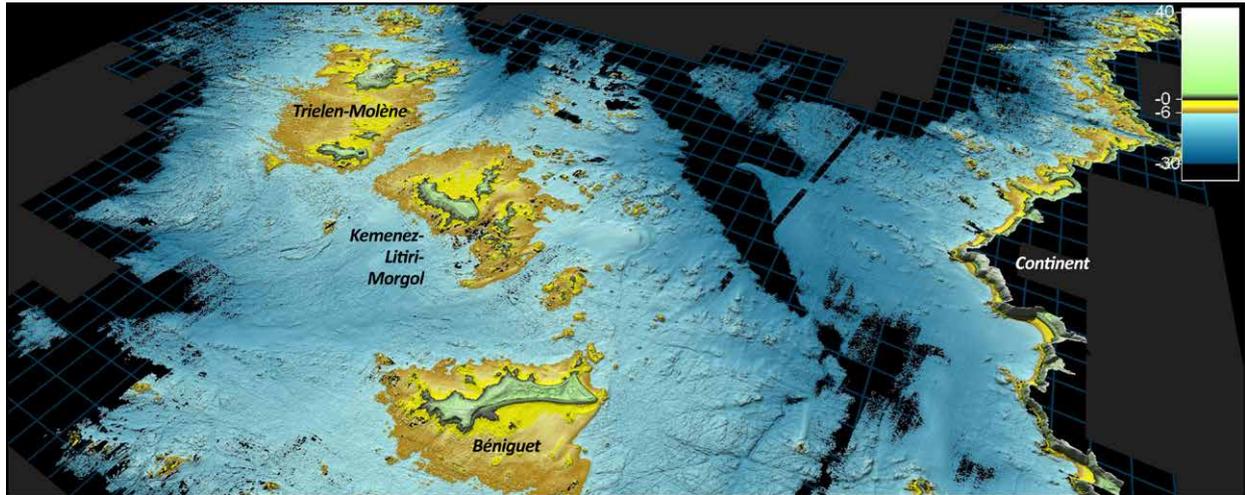


Fig. 20 – Configuration paléogéographique de l'archipel de Molène vers 4000 cal BP.

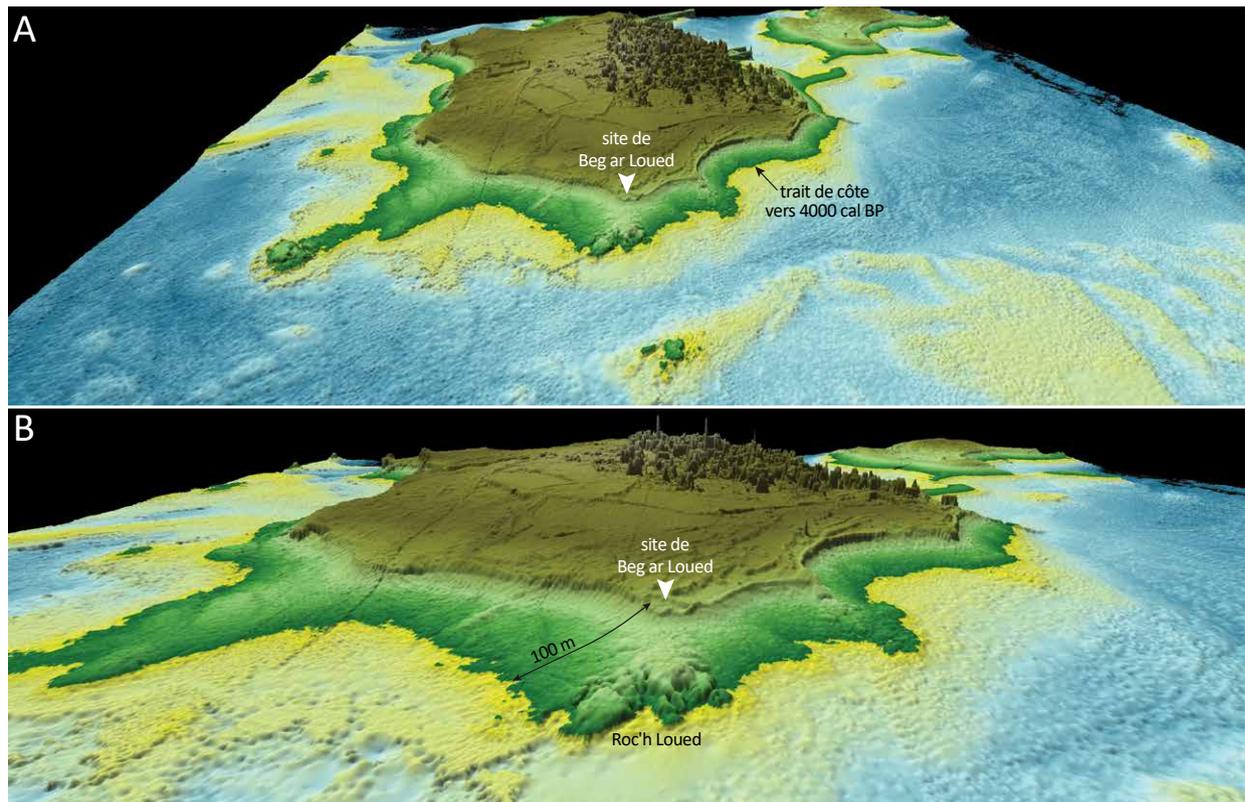


Fig. 21 – Configuration paléogéographique de l'île de Molène vers 4000 cal BP.

Description des zones et sous-zones du diagramme pollinique du Troaon C2

Les douze spectres polliniques analysés ont été répartis selon trois zones d'assemblages polliniques, chacune désignée par l'initiale du site suivie d'un chiffre croissant de la base au sommet de la séquence (fig. 23). Deux d'entre elles TC2-1 et TC2-3 sont subdivisées en deux sous-zones.

Zone TC2-1

Cette zone est constituée par les trois échantillons de base. Elle a bénéficié d'une datation radiocarbone en son milieu (4956-4569 cal BP) entre -0,35 et -0,40 m NGF. Les trois échantillons de TC2-1 sont, de loin, ceux qui présentent la plus forte concentration sporo-pollinique absolue (nombre de grains/cm³ de sédiment). Un cortège de ligneux y désigne, sur les sols peu hydromorphes, l'exis-

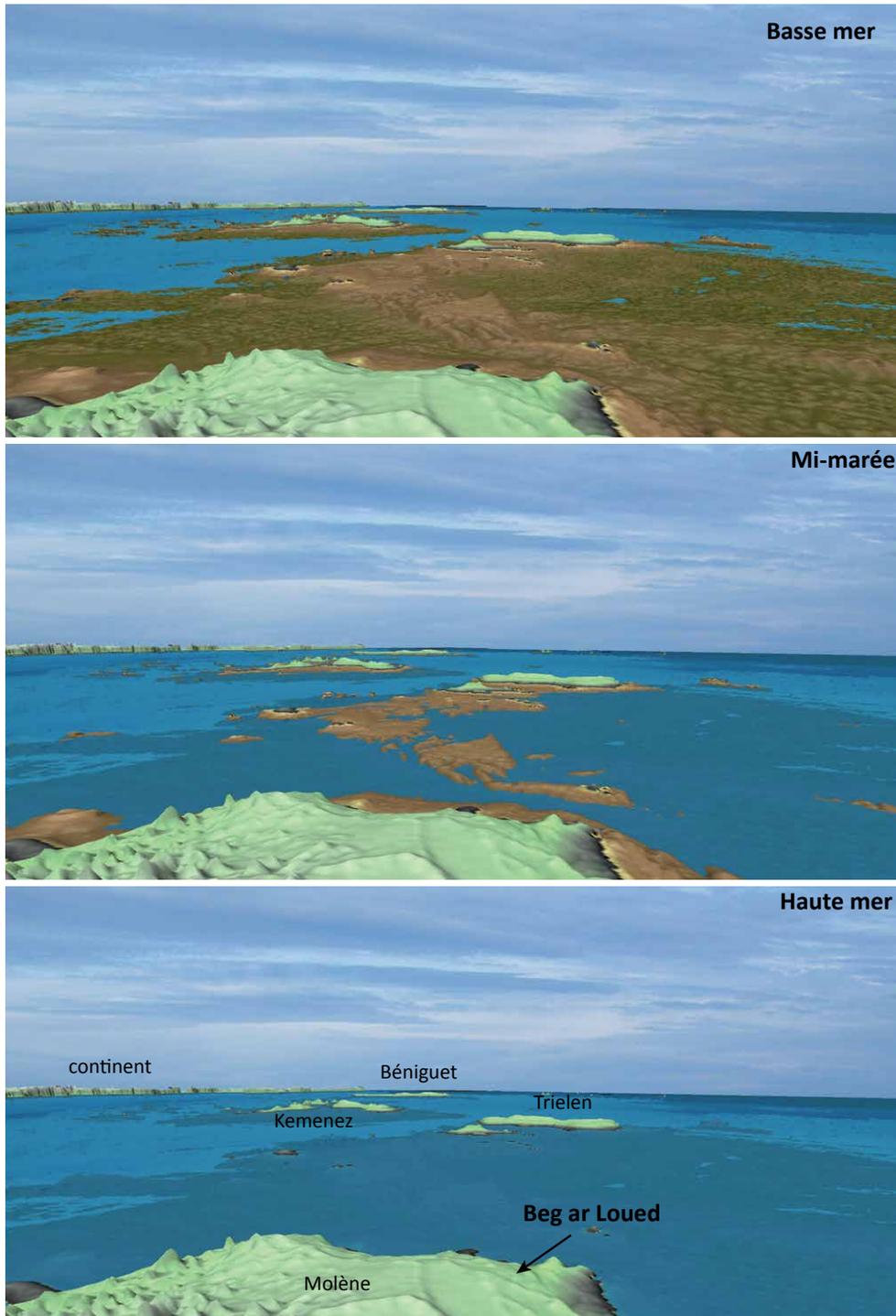
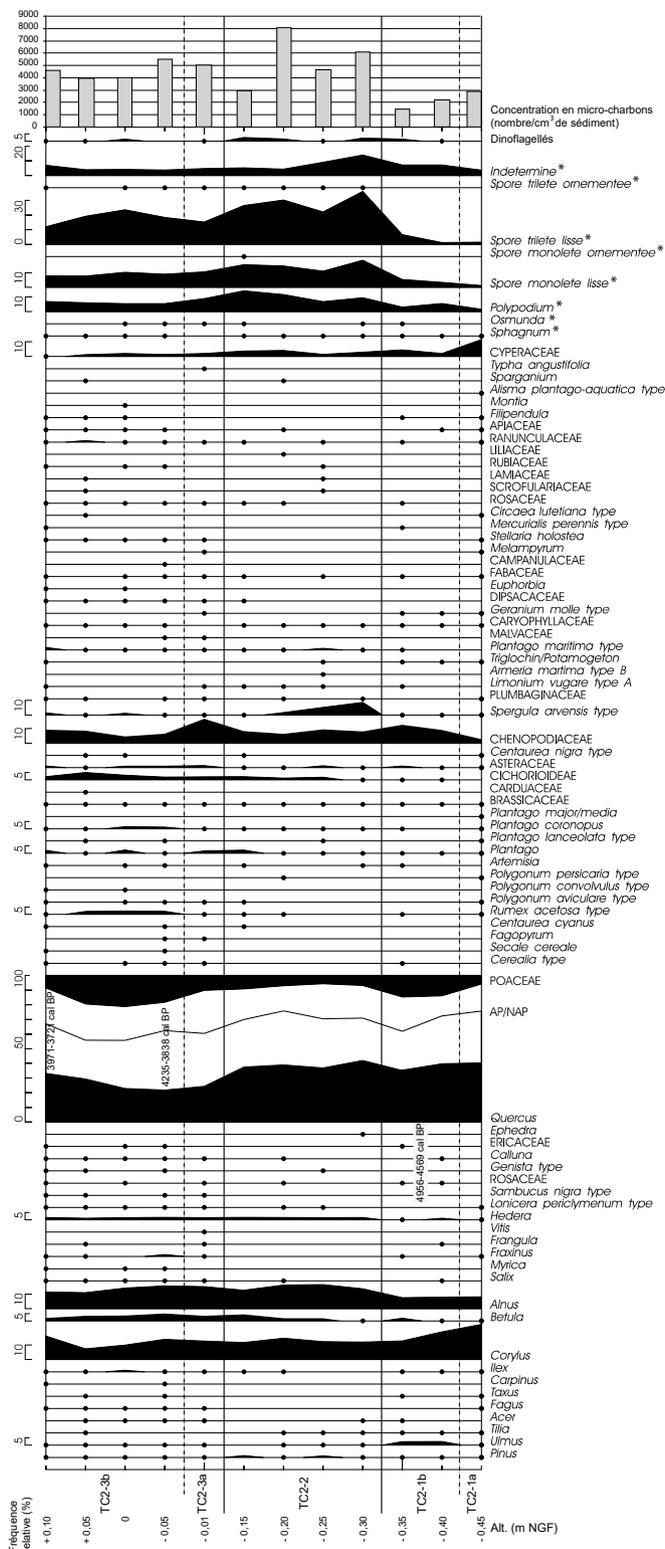


Fig. 22 – Perspectives, depuis le point culminant de l'île Molène, de la partie sud de l'archipel à basse mer, mi-marée et haute mer vers 4000 cal BP.



Troaon - C2
* taxon exclu de la somme de base

Fig. 23 – Diagramme pollinique établi sur la séquence de Troaon C2.

tence d'une chênaie mélangée de noisetiers, de rares ormes (*Ulmus*) et de tilleuls (*Tilia cordata*).

L'échantillon de base, à -0,45 m NGF, peut être séparé des autres et constituer la sous-zone TC2-1a. Il se distingue par son fort taux de pollen de noisetier et de Cypéracées, tandis que les Poacées et les Chénopodiacées y sont peu nombreuses par rapport aux deux niveaux sus-jacents.

En TC2-1b, l'expression pollinique de l'aulnaie est faible. La corylaie est en nette régression. La strate herbacée est le siège des Poacées et des Chénopodiacées. Dans l'échantillon -0,40 m, cette strate est la moins diversifiée de la séquence. Les Chénopodiacées présentent des taux de 9 à 13 %. Elles renferment des espèces qui peuvent être rangées dans la catégorie des plantes rudérales (Behre, 1986) ou halophiles. Ici, elles sont accompagnées d'un ensemble de taxons qui renvoient, eux aussi, à des végétations halophiles : *Plantago maritima* type, *Triglochin/Potamogeton*, *Spergula arvensis* type, *Limonium vulgare* type A et autres Plumbaginacées, famille botanique renfermant plus particulièrement des espèces de milieux salés. Des kystes de dinoflagellés correspondant à un plancton marin sont signalés dans cette sous-zone. Ces micro-restes viennent encore renforcer l'hypothèse d'une contribution d'eau marine dans le marais de Troaon. Les plantes aquatiques d'eau douce sont absentes ou très rares durant toute la zone pollinique. Il existe ici un indice de plantes cultivées à travers l'existence de *Cerealia* type au haut de zone, accompagné du taxon *Rumex acetosa* type, comprenant des plantes adventives.

Zone TC2-2

Cette zone est définie par quatre échantillons (fig. 23). La zone humide de cette époque est entourée d'une chênaie dense comme durant la phase antérieure. La forêt hygrophile à base d'aulnes se développe. Au sein d'une strate herbacée peu riche et variée, les Poacées sont en recul tandis que les Chénopodiacées, quoique légèrement en retrait, aient une présence toujours bien marquée. Aux côtés de ces dernières, *Spergula arvensis* type, taxon comprenant deux espèces halophiles présentes dans la végétation des marais salés (*Spergularia marina* et *Spergularia media*), est nettement enregistrée dans les deux échantillons inférieurs de TC2-2. Les kystes de dinoflagellés ont, à nouveau et en plus grand nombre, été rencontrés dans les spectres de cette zone. Si aucune plante cultivée n'est à signaler tout au long de cette zone pollinique, des plantes rudérales indicatrices d'activités humaines sont en revanche présentes comme les plantains (*Plantago* sp.), les Composées Cichoroidées, l'oseille (*Rumex* sp.). *Centaurea cyanus*, une adventice, est également enregistrée. Les plantes d'eau douce sont quasiment absentes. Enfin, les spores de fougères sont très nombreuses et

variées. Elles appartiennent au type monolète et trilète, ainsi qu'à des polypodes (*Polypodium*). À partir de cette zone, les niveaux étudiés sont porteurs de plus de microcharbons de bois. À -0,20 m NGF, au milieu de la zone TC2-2, ces microcharbons atteignent la concentration élevée de 8 025 particules/cm³ (moyenne de la séquence = 4 270). Ceux-ci sont possiblement les témoins d'un feu anthropique ou naturel ayant affecté la végétation locale et/ou régionale.

Zone TC2-3

Cette zone est constituée par les cinq échantillons supérieurs de la portion de séquence étudiée. Elle a bénéficié de deux datations radiocarbone, l'une à -0,05 m NGF et l'autre à +0,10 m NGF. Les spectres polliniques de cette zone sont beaucoup plus variés tant au niveau de la strate arboréenne que de la strate herbacée. La diversité taxonomique des cinq niveaux atteint en moyenne 53 pour une moyenne générale de la séquence égale à 44.

L'échantillon analysé à -0,01 m NGF a été placé au sein de la sous-zone TC2-3a. Cet échantillon se distingue par un fort pourcentage de Chénopodiacées (16,7 %), jamais atteint ailleurs dans la séquence, et par un taux de Poacées encore faible. Le marais de cette époque est aurolé d'une forêt hygrophile à base d'aulnes, de quelques bouleaux (*Betula*) et de rares saules (*Salix*). Tout un cortège de ligneux désigne, sur les sols moins hydromorphes, l'existence d'une chênaie qui, quoiqu'en léger recul par rapport aux zones sous-jacentes, est encore bien marquée et mélangée d'une grande quantité de noisetiers. Le hêtre (*Fagus sylvatica*) est présent à tous les niveaux d'analyse de cette zone. Parmi la grande variété des arbustes, ceux de la lande (*Erica*, *Calluna*, *Genista* type, Rosacées) sont bien exprimés.

La strate herbacée est également riche et variée. Les Poacées y prennent de l'importance, coïncidant avec le recul du chêne. Elles n'ont jamais été aussi fortement exprimées qu'à cette hauteur de la séquence. Elles peuvent appartenir à la végétation de marais salé ou bien constituer des roselières dans les secteurs d'arrivée d'eau douce et participer à la formation de cariçaies avec les quelques Cypéracées enregistrées.

Cette strate accueille bon nombre de taxons rudéraux et adventices comme les Cichoriées, les plantains (*Plantago*), l'armoise (*Artemisia*), l'oseille (*Rumex*) et le bleuet (*Centaurea cyanus*). Plusieurs plantes cultivées sont également enregistrées à travers leur pollen (*Cerealia*-type, *Secale cereale*, *Fagopyrum*). Autour des Chénopodiacées toujours nombreuses, tout un cortège de taxons halophiles existe encore dans ces niveaux. Les dinoflagellés présentent un enregistrement plus discontinu. Les hygrophytes d'eau douce sont toujours aussi rares. Enfin, les spores de fougères sont encore nombreuses.

Commentaires généraux sur la séquence pollinique de Troaon

À la base de la séquence, à la fin des temps néolithiques (zone TC2-1), l'eau de mer commençait à pénétrer dans le marais de manière régulière. Celui-ci était localement entouré par peu de boisements hygrophiles type aulnaie. Au-delà, les coteaux étaient le siège d'une corylaie et d'une chênaie diversifiée. Les activités agropastorales néolithiques sont alors discrètement enregistrées à travers quelques pollens de céréales et de plantes adventices.

Plus tard, dans la zone TC2-2, une aulnaie plus dense se développe dans le fond du vallon. La chênaie est encore épaisse. Les entrées d'eau marine existent toujours. Si aucune plante cultivée n'est enregistrée, des plantes rudérales et adventices indiquent des pratiques agropastorales. Parmi ces dernières, des feux possiblement d'origine anthropique sont enregistrés.

Il y a 4000 ans, les sociétés humaines qui fréquentent les environs du marais de Troaon sont celles de l'âge du Bronze (zone TC2-3). L'environnement du point de sondage est sous la dominance de l'aulnaie à quelques bouleaux et saules. À plus grande distance, sur des terrains drainés, les noisetiers poussent en grand nombre. Il faut attendre le Bronze ancien pour enregistrer une baisse du couvert forestier régional et une nette augmentation des activités agro-pastorales. Dans ce milieu qui s'ouvre, les ligneux héliophiles se multiplient, à commencer par les indicateurs du développement de la lande. Les plantes halophiles du marais salé sont enregistrées ici à un niveau jamais atteint.

Au sommet de la séquence, la chênaie reprend nettement de l'importance. Cela peut être considéré comme la conséquence d'un atterrissement général de la zone humide caractérisé par la disparition des composants humides de la végétation herbacée.

Données paléobotaniques dans la péninsule Bretonne

Au-delà de cette étude inédite du marais de Troaon, il existe bon nombre de travaux du genre sur la péninsule Bretonne et dans toute l'Armorique. La période de l'âge du Bronze dans le Massif armoricain est en effet renseignée par plus d'une centaine d'études archéobotaniques comprenant une majorité d'analyses polliniques sur zones humides, suivie par de nombreuses analyses anthracologiques sur sites archéologiques (Marguerie, 1992 et 2009 ; Gaudin, 2004 ; David, 2014).

L'évolution du climat durant la période peut être appréciée à travers les fréquences de taxons particuliers et de groupements végétaux. La baisse des occurrences du tilleul et du groupement à « *Corylus*, *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus* », corrélée à l'augmentation des groupements de zones inondées décrit la transition entre le Subboréal et le Subatlantique, période plus humide (fig. 24). Des taxons

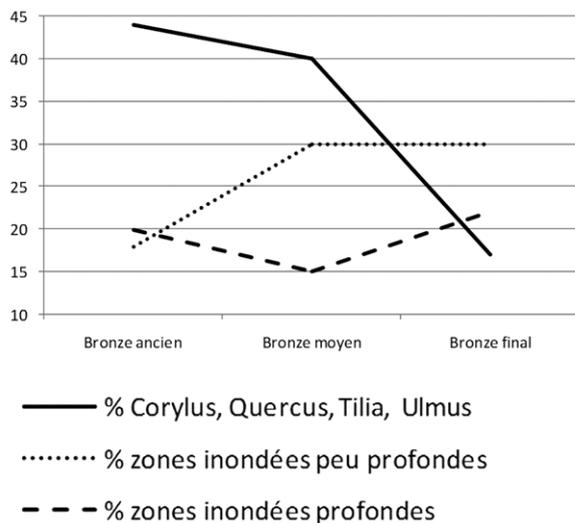


Fig. 24 – Évolution des fréquences des occurrences de trois groupements végétaux dans les analyses polliniques des trois périodes de l'âge du Bronze armoricain (ex. Gaudin, 2004).

comme le tilleul sont ainsi progressivement remplacés par le hêtre (Gaudin, 2004 ; Marguerie, 2009).

Le recul général des taxons polliniques arboréens accompagné d'une progression des graminées démontre une tendance à l'ouverture du paysage sur l'ensemble de l'âge du Bronze (fig. 25). Toutefois, au Bronze ancien (2200-1650 cal BC), les défrichements ne semblent pas d'ampleur suffisante pour entraîner une baisse significative des taux de pollens d'arbres (fig. 26, A). La céréaliculture et la rudéralisation du milieu ne sont également pas plus marquées qu'au Néolithique final. Ce Bronze ancien Atlantique, caractérisé par un fort dynamisme sociétal régional, ne témoigne donc pas d'une anthropisation croissante du milieu.

Au Bronze moyen (1650-1350 cal BC), le couvert végétal estimé du Massif armoricain (David, 2014) montre une tendance à la hausse des graminées, du fait de la diminution des proportions de *Corylus*, *Ulmus*, *Quercus* et *Alnus* (fig. 26, B). Une nouvelle phase d'anthropisation est alors enregistrée à travers une nette progression de la céréaliculture tandis que les indices de rudéralisation ne suivent pas. On constate même un recul des proportions de deux espèces rudérales emblématiques : *Rumex acetosa* et *Plantago lanceolata*.

Il existe au Bronze final une corrélation entre les indices des taux de pollens d'arbres interpolés et le nombre de sites archéologiques (Gabillot *et al.*, 2007 ; Gaudin *et al.*, 2008). Des défrichements d'ampleur se signalent à proximité des zones habitées. Cette déforestation est surtout le fait des zones littorales, là aussi où est localisée la majeure partie des sites archéologiques de la période (fig. 26, C).

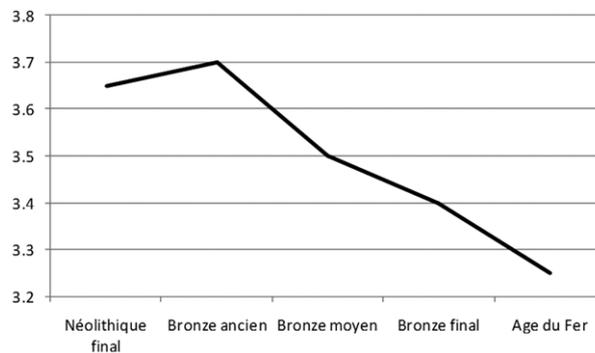


Fig. 25 – Évolution de l'indice des taux de pollens d'arbres du Massif armoricain (échelle de 1 à 5 ; Gaudin, 2004).

L'entrée dans le Subatlantique ancien à partir de 1350 cal BC (ZVER VI) se caractérise par une hausse importante des *Poaceae* et un déclin des taxons arboréens hormis le hêtre qui poursuit sa progression dans le couvert végétal estimé (David, 2014). Si les proportions des herbacées rudérales (*Plantago lanceolata*, *Plantago media*, *Rumex acetosa*) progressent au Bronze final 1 (1350-1020 cal BC) par rapport à la période précédente, la part de *Cerealia* type subit en revanche un recul marqué dans la végétation estimée (David, 2014). L'augmentation des céréales au Bronze final 2 (1020-800 cal BC) est cependant loin de permettre un retour aux taux connus pour le Bronze moyen. Les autres indices polliniques d'anthropisation affichent une certaine progression au cours de cette ultime fenêtre chronologique de l'âge du Bronze, mais celle-ci ne modifie pas sensiblement l'image de l'impact de ces sociétés sur leur milieu par rapport à la période précédente.

Discussion

Les indices climatiques durant l'occupation du site

Les données paléo-climatologiques disponibles pour l'Atlantique Nord font état de plusieurs phases froides et humides au cours des 6000 dernières années (fig. 27), associées à une plus forte tempéto-sité (Sorrel *et al.*, 2012). Ces périodes de détérioration des conditions climatiques, longues de plusieurs siècles, sont connues sous le nom « *Bond Cold Event* » (Bond *et al.*, 1997) ou « *Rapid Climate Change* » (Mayewski *et al.*, 2004) et sont responsables de changements morphologiques significatifs sur les côtes du NO de l'Europe (e.g. Long et Hughes, 1995 ; Long *et al.*, 2006) et particulièrement dans les environnements d'arrière-cordon (Regnauld *et al.*, 1996 ; Clavé, 2001 ; Long *et al.*, 2006 ; Billeaud *et al.*, 2009).

La période de transition entre le Néolithique final et l'âge du Bronze ancien, entre 4500 et 3500 cal BP, correspond à l'événement de Bond n° 3. Une élévation du

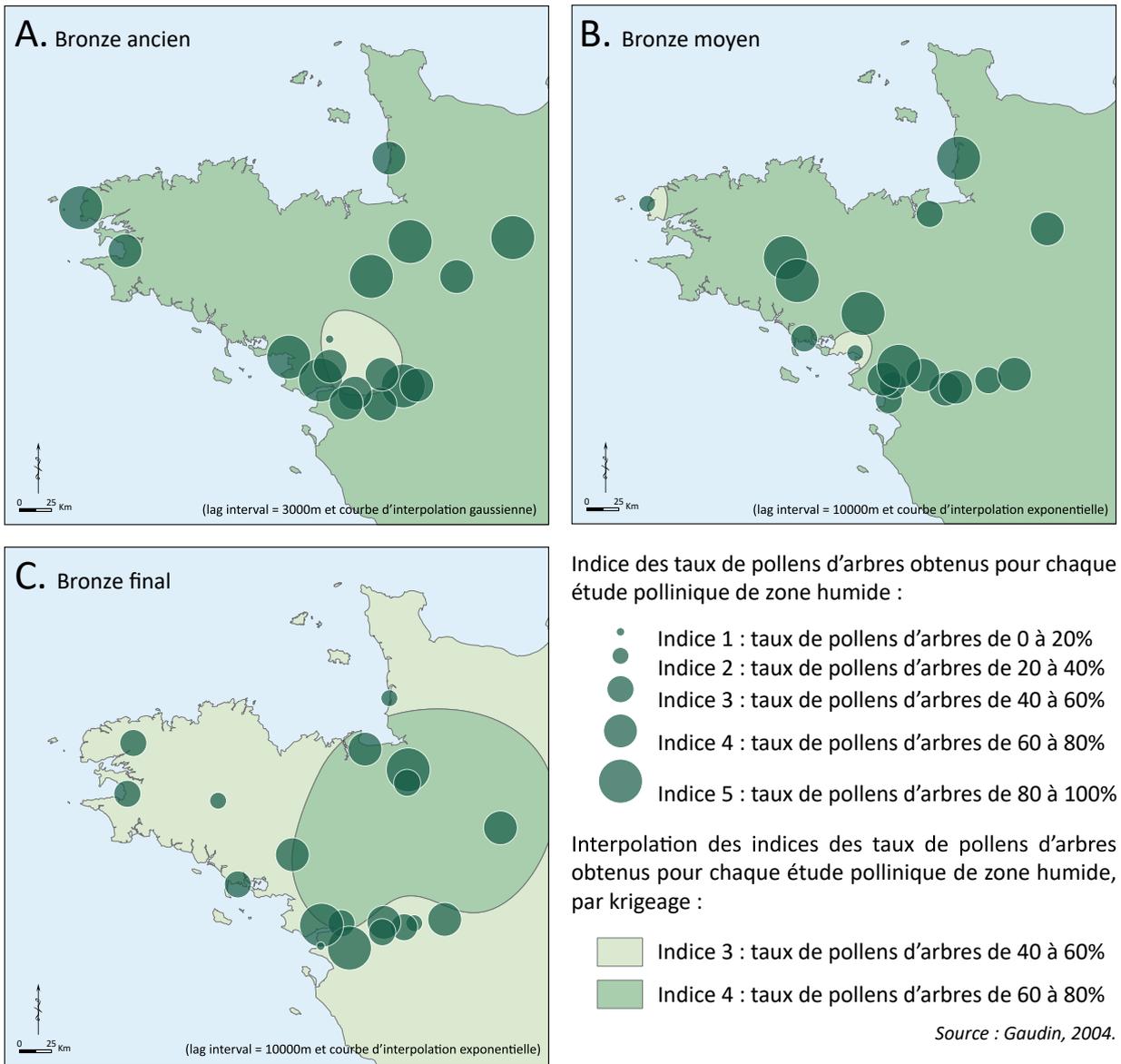


Fig. 26 – Carte des flux polliniques d'arbres interpolés par krigeage. A : pour l'âge du Bronze ancien armoricain ; B : pour l'âge du Bronze moyen armoricain ; C : pour l'âge du Bronze final armoricain.

niveau des nappes phréatiques a été reconnue durant cette période en Grande-Bretagne (Mauquoy *et al.*, 2008) et traduit des conditions plus humides sur les îles Britanniques. L'analyse des spéléothèmes a révélé également des conditions plus froides dans le Golfe de Gascogne vers 4000 cal BP (Martin-Chivelet *et al.*, 2011). Ce refroidissement semble également associé à une avancée des glaciers de montage en Amérique du Nord et dans les Alpes (Denton et Karlén, 1973 ; Hormes *et al.*, 2001). Cette période correspond aussi à un renforcement graduel de la circulation atmosphérique dans l'Atlantique Nord (Meeker et Mayewski, 2002 ; Mayewski *et al.*, 2004) qui pourrait expliquer une reprise des dynamiques éoliennes

et la mise en place des complexes dunaires le long des côtes du Danemark (Clemmensen *et al.*, 2009), de la Bretagne (van Vliet-Lanoë *et al.*, 2014) et d'Aquitaine (Clavé, 2001 ; Haslett *et al.*, 2000).

Ces indices plaident en faveur de conditions climatiques différentes d'aujourd'hui lors de l'occupation continue du site de Beg ar Loued, dont les occupants devaient être soumis à une plus forte pluviométrie et des températures moyennes inférieures à l'actuel. Toutefois, il convient de rester prudent quant à l'interprétation de ces signaux paléo-climatiques issus d'études très diverses menées dans des régions géographiquement éloignées de la péninsule Armoricaire. Des études locales sont nécessaires

pour confirmer ces grandes tendances régionales. Dans les archives stratigraphiques côtières que nous avons étudiées, les dépôts sédimentaires datés du Bronze ancien sont constitués de vase tourbeuse surmontant les premières tourbes néolithiques. Ils correspondent à des haut-schorres mis en place quelques centaines de mètres en retrait du trait de côte de l'époque et qui traduisent les premières incursions marines à l'endroit des marais actuels. Dans ce type d'environnement, les signaux paléoclimatiques (dépôts de tempêtes par exemple) sont mal enregistrés et c'est principalement les indices d'anthropisation que l'on peut détecter. Le recours à d'autres archives du climat passé doit être envisagé. L'étude des carbonates (Sclérochronologie, isotopie, traces, *etc.*) anthropiquement réunis au sein des nombreux amas coquilliers de l'archipel constitue une piste prometteuse pour l'obtention de données locales sur les conditions de température lors des phases d'occupation de l'archipel de Molène.

Sale temps sur Molène... à l'âge du Bronze final

À l'âge du Bronze final, vers 2900-2700 cal BP, les marais d'arrière-cordon du Nord-Ouest de la Bretagne enregistrent des changements environnementaux brutaux auxquels les communautés humaines fréquentant l'archipel de Molène ont dû faire face. Ces changements sont caractérisés par une érosion partielle, voire complète, des sédiments littoraux préexistants et l'apport de sédiments sableux, plus grossiers et souvent coquilliers. Ces signaux lithostratigraphiques se rencontrent dans trois des quatre séquences sur lesquelles nous avons travaillé et peuvent être associés à l'érosion et au démantèlement des cordons littoraux. Cette période semble donc être caractérisée par des tempêtes violentes dont l'impact s'étend à l'ensemble des côtes occidentales de Bretagne.

En baie de Tresseny, une épaisse couche sableuse (unité 3) datée entre 2850 et 2700 cal BP se met en place très rapidement sur un niveau de sable grossier. Ce dépôt se situe à une altitude de 0 m NGF et reflète des conditions hydrodynamiques très intenses à l'occasion de l'ouverture d'une brèche dans un cordon initial. À la même altitude dans les séquences de la rade de Brest, on retrouve des horizons de sables limoneux à Troaon et Arun. Ces niveaux sont caractérisés par une proportion importante de fragments coquilliers et des foraminifères hyalins inféodés aux slikkes et se retrouvent interstratifiés dans des dépôts de haut schorre. Ce matériel a été très probablement transporté depuis les parties basses de l'estran jusqu'aux secteurs internes des marais d'arrière-cordon par les courants de marée ou par les vagues. Cela indique une érosion rapide et récurrente de cordons littoraux dans un contexte d'accroissement des tempêtes et d'inondations (Stéphan, 2011b). Il faut noter que le long des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique, la

période tempétueuse de 2900-2700 cal BP est largement reconnue dans les remblaiements sédimentaires côtiers, avec quelques différences dans le phasage selon les sites : estuaire de la Seine (Sorrel *et al.*, 2009 ; Tessier *et al.*, 2012), basse vallée de la Dives (Lespez *et al.*, 2010), baie du Mont-Saint-Michel (Billeaud *et al.*, 2009), marais finistériens (Goslin *et al.*, 2015), baie de Vilaine (Sorrel *et al.*, 2010 ; Tessier *et al.*, 2012), Médoc (Pontee *et al.*, 1998), côte Aquitaine (Tastet et Pontee, 1998 ; Clavé, 2001 ; Clavé *et al.*, 2001).

À l'échelle de l'Ouest de l'Europe, l'événement de Bond n° 2, centré autour de 2800 cal BP, est reconnu comme étant l'un des plus marqués (fig. 27). À cette époque, l'analyse des carottes de glace groenlandaises a révélé une baisse de l'activité solaire (Mayewski *et al.*, 2004) et un renforcement des flux atmosphériques d'ouest dans les moyennes latitudes (Meeker et Mayewski, 2002). L'étude des sédiments marins a montré un refroidissement des eaux de surface dans l'Atlantique Nord au même moment (Bond *et al.*, 2001) lié à des vélages d'icebergs plus fréquents, peut-être causés par un forçage tidal (Keeling et Whorf, 2000). La composition des tourbes étudiées en Grande-Bretagne, en Hollande, au Danemark et en Allemagne reflète également une hausse des précipitations durant cette période (Barber *et al.*, 2003 et 2004). Ces changements coïncident avec une avancée des glaciers alpins et scandinaves (Matthews *et al.*, 2005) et de hauts niveaux lacustres dans les montagnes du Jura (Magny, 2004) et des Alpes (Tinner *et al.*, 2003). Sur la côte danoise, cette période est marquée par une avancée des massifs dunaires liée à une activité éolienne accrue (Clemmensen *et al.*, 2009). Les preuves archéologiques d'une invasion par les sables éoliens à la fin de l'âge du Bronze sont également nombreuses sur les côtes du Finistère et du Morbihan (Giot, 1970 ; Gouletquer, 1970 ; Hallégouët, 1978 ; Lecerf, 1981 ; Le Roux, 1971). Les conditions climatiques plus fraîches, plus humides et plus venteuses pourraient expliquer la moindre occupation humaine de l'archipel de Molène durant le Bronze final, comme en témoigne la quasi-absence des vestiges archéologiques datant de cette période (Pailler et Stéphan, 2014). Là encore, des investigations plus poussées et l'étude d'archives paléoclimatiques locales sont nécessaires pour confirmer ces premières hypothèses.

Évolution des environnements côtiers dans l'ouest de la Bretagne

Les reconstitutions paléogéographiques et le calcul des pertes de superficies insulaires donnent quelques indications générales sur les volumes sédimentaires qui ont été potentiellement mobilisés lors de la transgression de la fin de l'Holocène sur le plateau de Molène. Ils laissent envisager une dynamique côtière très active durant tout le Néolithique (recul des rivages, construction de cordons

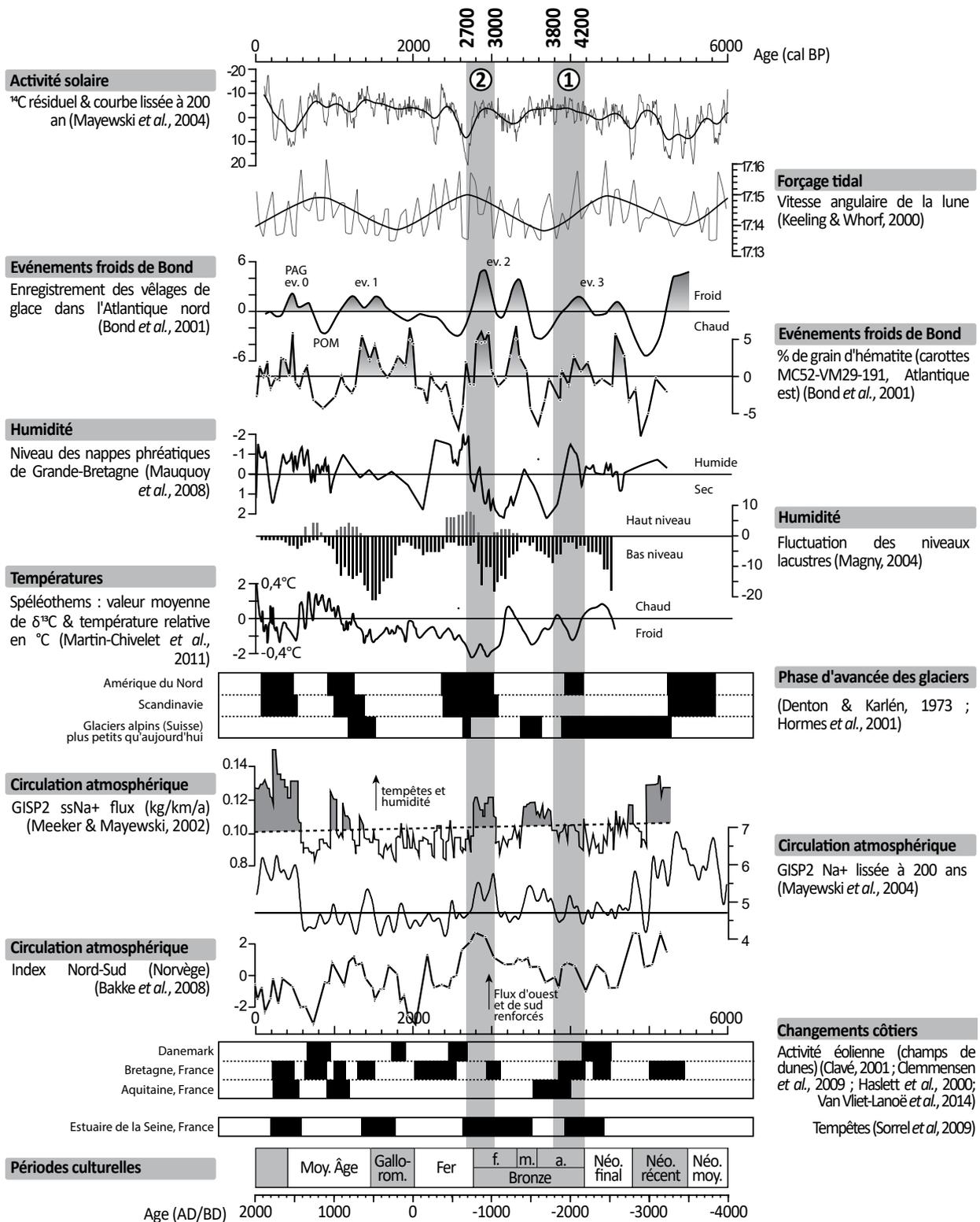


Fig. 27 – Variabilité climatique au cours des 6000 dernières années en Europe de l'Ouest. La bande grise n°1 correspond à la période d'occupation du site de Beg ar Loued au Bronze ancien, tandis que la bande grise n°2 correspond à la période tempétueuse reconnue dans l'Ouest de l'Europe. Ces deux périodes présentent des conditions climatiques assez similaires.

littoraux) et une stabilisation progressive des systèmes côtiers par la suite. L'analyse des stratigraphies côtières de la rade de Brest et du Nord Finistère permet de distinguer quatre périodes depuis le Néolithique, caractérisées par des environnements côtiers spécifiques. Ces résultats peuvent être croisés aux données anthracologiques du site de Beg ar Loued (Marcoux, ce volume) pour affiner l'analyse des paysages anciens de l'archipel de Molène.

La première période voit la formation des tourbes qui constituent la base des séquences sédimentaires étudiées en rade de Brest et à Tresseny. Leur âge est compris entre 6400 et 4500 cal BP. Ces dépôts organiques traduisent une extension importante des marais saumâtres colonisés par les *Phragmites* à l'endroit de l'actuel trait de côte. Les analyses polliniques conduites sur ces dépôts indiquent un changement progressif du couvert végétal qui reflète une influence croissante de la mer, dans un contexte de remontée du niveau marin relatif et d'élévation de la nappe phréatique (Morzadec-Kerfourn, 1975). Le long des côtes léonardes, ces dépôts sont souvent associés à la présence de nombreux vestiges archéologiques attribués à la période néolithique tels que l'allée couverte du Lerret datée vers 4800-5000 cal BP (Giot, 1968). Les tourbes de bas d'estran rencontrées sur les plages du Vougot et de Tariac (Goslin *et al.*, 2013) correspondent à ces formations tourbeuses mises en place en arrière de dispositifs dunaires suffisamment massifs pour retenir localement les eaux continentales dans de vastes cuvettes rétro-littorales.

Le long des côtes du Léon, les pentes faibles et régulières de la plateforme continentale ont favorisé la mise en place de ce type de paysage littoral. Toutefois, il est difficile d'affirmer qu'une telle configuration ait pu exister dans l'archipel de Molène où les affleurements de tourbe sont quasi-inexistants en bas des estrans. Le plateau de Molène n'est pas un secteur propice à la formation de grands massifs dunaires en l'absence de véritables espaces d'accommodation capables de retenir les sables et de favoriser la déflation éolienne. Les seuls marais rétro-littoraux capables de se former lors de cette première période se situent en arrière de cordons de galets, à l'image des *loc'h* que l'on rencontre aujourd'hui sur les îles. Les données anthracologiques analysées sur le site de Beg ar Loued (Marcoux, ce volume) indiquent une forte représentation de l'aulne et le bouleau au Néolithique moyen 1, témoignant d'une extension significative des zones humides dulçaquicoles dans l'archipel. Une régression nette de ces taxons est ensuite soulignée au Néolithique moyen 2, peut-être en raison de la destruction des cordons de barrage lors d'une période de fortes tempêtes. Les reconstitutions paléogéographiques montrent que cette période s'accompagne de pertes importantes des superficies terrestres. Des changements rapides s'opèrent donc dans les parties les plus basses de la côte, soumises à une érosion très active et à de fréquentes réorganisations morphosédimentaires au cours desquelles

les cordons de galets sont tour à tour construits et détruits. Dans ce contexte, les zones basses accueillant les marais dulçaquicoles peuvent voir leur superficie croître et disparaître rapidement.

La seconde période s'échelonne de 4500 cal BP à 2900-2700 cal BP, soit environ 1 600 ans. En rade de Brest, elle correspond à la formation des premiers marais maritimes à l'emplacement du trait de côte actuel. Désormais, la zone de balancement des marées envahit les fonds de vallée précédemment occupés par les tourbières dulçaquicoles ou saumâtres. Protégés de l'agitation marine, les dépôts de vase organique s'accumulent en arrière de très probables cordons littoraux. Tout au long de cette période, le niveau marin relatif s'élève d'environ 1,50 m, conduisant au recul progressif du rivage vers une position se rapprochant progressivement de celle d'aujourd'hui. Dans l'archipel de Molène, les reconstitutions paléogéographiques montrent que la hausse progressive du niveau de la mer engendre des pertes de moins en moins importantes de superficies terrestres. Les changements de configuration du rivage sont de moins en moins rapides et favorisent une stabilisation progressive des cordons littoraux. Les marais s'installent de façon plus pérenne. Cela explique probablement la réapparition des bois marécageux ou tourbeux (aulne, bouleau) dans les enregistrements anthracologiques de l'âge du Bronze étudiés sur le site de Beg ar Loued (Marcoux, ce volume).

La troisième période correspond à la phase tempétueuse que nous avons précédemment évoquée, située autour de 2900-2700 cal BP. Elle serait responsable de la destruction de nombreux cordons littoraux et du décapage superficiel des dépôts de schorre qui s'étaient préalablement accumulés à l'abri de ces cordons. En rade de Brest, secteur pourtant abrité des houles, seuls les cordons les moins exposés aux vagues ne subissent pas les effets érosifs des épisodes de tempête (Porzguen). On peut donc envisager de profondes modifications morphologiques dans une zone comme l'archipel de Molène, fortement exposée aux grandes houles océaniques générées dans l'Atlantique Nord. Là encore, les indices de tels événements extrêmes n'ont pas été observés sur les îles. Les maigres stratigraphies visibles en coupe de falaise ne présentent pas de dépôts de tempêtes attribués à cette période.

Enfin, en rade de Brest et à Tresseny, la quatrième période débute vers 2700 cal BP et voit la formation et le maintien de marais maritimes en arrière d'une nouvelle génération de cordons littoraux. Au cours des trois derniers millénaires, le façonnement du rivage se limite donc vraisemblablement à quelques retouches ponctuelles et locales. Durant cette période, les îles de l'archipel sont déjà toutes isolées les unes des autres, du moins à haute mer. Leur morphologie d'ensemble est assez similaire à l'actuelle. Les rivages présentent donc une orientation voisine de celle d'aujourd'hui par rapport aux directions dominantes des

vagues, induisant un sens privilégié des transits sédimentaires le long de la côte. Les formes fuyantes en queue de comète (Suanez *et al.*, 2011) se mettent en place sur les îles de Béniguet, Trielen, Kemenez où les accumulations s'étirent dans le sens des houles morphogènes et forment éventuellement des levées migrant sur les deux faces de l'île parallèlement aux orthogonales de houles et se rejoignant à l'arrière (Guilcher, 1959).

Conclusion

La mise à disposition récente des données topobathymétriques à haute résolution pour le plateau Molénais, ainsi que l'obtention de données fiables sur les vitesses de remontée du niveau marin relatif à l'Holocène a permis de proposer une reconstitution diachronique des principaux changements paléogéographiques et une histoire du morcellement des territoires insulaires au cours des 7000 dernières années dans ce secteur côtier.

L'analyse litho-stratigraphique et bio-stratigraphique des archives sédimentaires conservées sur les côtes du Léon et de la rade de Brest a renouvelé notre connaissance des variations relatives du niveau de la mer qui, jusqu'alors se limitait aux travaux de Morzadec-Kerfourn (1975). Dans l'Ouest de la Bretagne, la hausse relative du niveau marin s'est opérée graduellement, sans fluctuations négatives, à des rythmes de l'ordre de 0,7 mm/a selon une tendance basse, 0,9 mm/a selon une tendance médiane, 1,1 mm/a selon une tendance haute. Toutefois, il n'est pas impossible que la transgression marine ait connu des périodes de ralentissement et d'accélération en lien avec une certaine variabilité climatique à la fin de l'Holocène (Goslin, 2014).

Ces tendances ont été simulées sur le relief côtier de l'archipel de Molène pour retracer la chronologie du morcellement des îles de 7000 cal BP à aujourd'hui. Les simulations montrent que l'archipel était déjà constitué au Néolithique ancien. À cette époque, les îles s'étendent sur 1 000 ha (contre 200 ha aujourd'hui) et les estrans environnants couvrent une superficie de 4 500 ha (contre 1 000 ha aujourd'hui). Durant toute la période néolithique, la hausse du niveau marin entraîne d'importantes pertes terrestres sur les îles et occasionnent probablement de profondes modifications morphosédimentaires sur les estrans. À la fin du Néolithique, les principaux changements paléogéographiques se sont d'ores et déjà produits dans ce secteur côtier.

Durant son occupation, de 4200 à 3800 cal BP, le site de Beg ar Loued se situe quelques centaines de mètres en retrait du rivage et dispose d'un bon point de vue sur l'ensemble des îles méridionales de l'archipel. Le niveau marin se situe 3,60 m sous son niveau actuel et permet un accès pédestre à l'île de Trielen par l'estran. Les quelques indices climatiques semblent indiquer un climat plus frais, plus humide et plus venteux qu'aujourd'hui.

Bibliographie

- ALLEN J. R. L. (2000) – Holocene coastal lowlands in NW Europe: autocompaction and the uncertain ground, in K. Pye et J. R. L. Allen (dir.), *Coastal and estuarine environments: sedimentology, geomorphology and geoarchaeology*, London, Geological Society (Special Publication, 175), p. 239-252.
- ALLEN J. R. L. (2003) – An eclectic morphostratigraphic model for the sedimentary response to Holocene sea-level rise in northwest Europe, *Sedimentary Geology*, 161, p. 31-54.
- ARMYNOT DU CHATELET E., DEBENAY J.-P., DEGRE D., SAURIAU P.-G. (2005) – Utilisation des foraminifères benthiques comme indicateurs de paléo-niveaux marins ? Étude du cas de l'anse de l'Aiguillon, *Comptes Rendus Palévol*, 4, p. 209-223.
- BARBER K. E., CHAMBERS F. M., MADDY D. (2003) – Holocene palaeoclimates from peat stratigraphy: macrofossil proxy climate records from three oceanic raised bogs in England and Ireland, *Quaternary Science Reviews*, 22, p. 521-539.
- BARBER K. E., CHAMBERS F. M., MADDY D. (2004) – Late Holocene climatic history of northern Germany and Denmark: peat macrofossil investigations at Dosenmoor, Schleswig-Holstein, and Svanemose, Jutland, *Boreas*, 33, p. 132-144.
- BARLOW N. L. M., SHENNAN I., LONG A. J., GEHRELS W. R., SAHER M. H., WOODROFFE S. A., HILLIER C. (2013) – Salt marshes as Late Holocene tide gauges, *Global and Planetary Change*, 106, p. 90-110.
- BEHRE K.-E. (1986) – *Anthropogenic indicators in pollen diagrams*, Rotterdam, Balkema, 232 p.
- BEUG H.-J. (2004) – *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*, München, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 542 p.
- BILLEAUD I., TESSIER B., LESUEUR P., CALINE B. (2007) – Preservation potential of highstand coastal sedimentary bodies in a macrotidal basin: example from the Bay of Mont-Saint-Michel, NW France, *Sedimentary Geology*, 202, p. 754-775.
- BILLEAUD I., TESSIER B., LESUEUR P. (2009) – Impacts of Late Holocene rapid climate changes as recorded in a macrotidal coastal setting (Mont-Saint-Michel Bay, France), *Geology*, 37, p. 1031-1034.
- BIRKS H. J. B. (1995) – Quantitative paleoenvironmental reconstructions, in D. Maddy et J. S. Brew (dir.), *Statistical modelling of Quaternary science data*, Cambridge, Quaternary Research Association (Technical Guide, 5), p. 161-254.
- BOND G., SHOWERS W., CHESSEBY M., LOTTI R., ALMASI P., DE MENOCAL P., PRIORE P., CULLEN H., HAJDAS I., BONANI G. (1997) – A pervasive millennial-scale cycle in North Atlantic Holocene and glacial climates, *Science*, 278, p. 1257-1266.

- BOND G., KROMER B., BEER J., MUSCHELER R., EVANS M. N., SHOWERS W., HOFFMANN S., LOTTI-BOND R., HAJDAS I., BONANI G. (2001) – Persistent solar influence on North Atlantic climate during the Holocene, *Science*, 294, p. 2130-2136.
- BROOKS A. J., EDWARDS R. J. (2006) – The development of a sea-level database for Ireland, *Irish Journal of Earth Sciences*, 24, p. 13-27.
- CLAVÉ B., MASSÉ L., CARBONEL P., TASTET J.-P. (2001) – Holocene coastal changes and infilling of the La Perroche marsh (French Atlantic coast), *Oceanologica Acta*, 24, p. 377-89.
- CLAVÉ B. (2001) – Évolution des paléo-environnements côtiers à l'Holocène : exemple de l'Aquitaine septentrionale, thèse de doctorat, Université de Bordeaux 1, Bordeaux, 316 p.
- CLEMMENSEN L.B., MURRAY A., HEINEMEIER J., DE JONG R. (2009) – The evolution of Holocene coastal dune fields, Jutland, Denmark: a record of climate change over the past 5000 years, *Geomorphology*, 105, p. 303-313.
- COUR P. (1974) – Nouvelles techniques de détection des flux et des retombées polliniques : étude de la sédimentation des pollens et des spores à la surface du sol, *Pollen et spores*, 16, 1, p. 103-141.
- CUSHING E. J. (1963) – *Late Wisconsin pollen stratigraphy in East Central Minnesota*, PhD thesis, Minnesota University, Minneapolis, 165 p.
- DAVID R. (2014) – *Modélisation de la végétation du Nord-Ouest de la France : reconstruction de la chronologie et de l'évolution du couvert végétal du Bassin parisien et du Massif armoricain*, thèse de doctorat, Université de Rennes 1, Rennes, 278 p.
- DEBENAY J.-P., BICCHI E., GOUBERT E., ARMYNOT DU CHÂTELET E. (2006) – Spatio-temporal distribution of benthic foraminifera in relation to estuarine dynamics (Vie estuary, Vendée, W France), *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 67, p. 181-197.
- DELIBRIAS G., GIOT P.-R. (1970) – Inadéquation, hétérogénéité et contamination des échantillons soumis pour les datations radiocarbone, *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 67, 5, p. 135-137.
- DENTON G.H., KARLÉN W. (1973) – Holocene climatic variations – Their pattern and possible cause, *Quaternary Research*, 3, 2, p. 155-174.
- DUCHEMIN G., JORISSEN F.-J., REDOIS F., DEBENAY J.-P. (2005) – Foraminiferal microhabitats in a high marsh: consequences for reconstructing past sea levels, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 226, p. 167-185.
- GABILLOT M., GAUDIN L., MARGUERIE D., MARCOUX N., BERNARD V. (2007) – Indicateurs d'activités agro-pastorales et métallurgiques dans le Massif armoricain au cours du deuxième millénaire avant notre ère, in H. Richard, M. Magny et C. Mordant (dir.), *Environnements et cultures à l'âge du Bronze en Europe occidentale*, actes du 129^e Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques, Besançon, avril 2004, Paris, CTHS (Documents préhistoriques, 22), p. 295-309.
- FAEGRI K., IVERSEN J. (1989) – *Textbook of pollen analysis*, Chichester, John Wiley & Sons, 328 p.
- GARCÍA-ARTOLA A., STÉPHAN P., CEARRETA A., KOPP R.E., KHAN N.S., HORTON B.P. (2018). Holocene sea-level database from the Atlantic coast of Europe. *Quaternary Science Reviews*, 196, 177-192. DOI: 10.1016/j.quascirev.2018.07.031
- GAUDIN L. (2004) – *Les transformations spatio-temporelles de la végétation du Nord-Ouest de la France depuis la fin de la dernière glaciation. Reconstitutions paléo-paysagères*, thèse de doctorat, Université de Rennes 1, Rennes, 2 vol., 763 p.
- GAUDIN L., MARGUERIE D., LANOS P. (2008) – Correlation between spatial distributions of pollen data, archaeological records and physical parameters from north-western France: a GIS and numerical analysis approach, *Vegetation History and Archaeobotany*, 17, 5, p. 585-596.
- GIRARD M., RENAULT-MISKOVSKY J. (1969) – Nouvelles techniques de préparation en Palynologie appliquées à trois sédiments du Quaternaire final de l'abri Cornille (Istres, Bouches du Rhône). *Bulletin de l'Association française pour l'Étude du Quaternaire*, 4, p. 275-284.
- GEHRELS W. R., BELKNAP D. F., KELLEY J. T. (1996) – Integrated high-precision analyses of Holocene relative sea-level changes: lessons from the coast of Maine, *Geological Society of America Bulletin*, 108, p. 1073-1088.
- GEHRELS W. R. (1999) – Middle and Late Holocene sea-level changes in eastern Maine reconstructed from foraminiferal saltmarsh stratigraphy and AMS ¹⁴C dates on basal peat, *Quaternary Research*, 52, p. 350-359.
- GEHRELS W. R., ROE H. M., CHARMAN D. J. (2001) – Foraminifera, testate amoebae and diatoms as sea-level indicators in UK saltmarshes: a quantitative multiproxy approach, *Journal of Quaternary Science*, 16, p. 201-220.
- GIOT P.-R. (1968) – La Bretagne au péril des mers holocènes, in *La Préhistoire, problèmes et tendances*, Paris, CNRS, p. 203-208.
- GIOT P.-R. (1970) – De l'antiquité des talus et des dunes armoricaines, *Penn ar Bed*, 7, p. 249-256.
- GOEURY C. (1997) – GpalWin : gestion, traitement et représentation des données de la paléocéologie, in *Actes du XV^e Symposium de l'APLF*, Lyon, inédit, p. 31.
- GOLDSTEIN S. T., WATKINS G. T., KUHN, R. M. (1995) – Microhabitats of salt marsh foraminifera : St. Catherines Island, Georgia, USA, *Marine Micropaleontology*, 26, p. 17-29.
- GOSLIN J., VAN VLIET-LANOË B., STÉPHAN P., DELACOURT C., FERNANE A., GANDOUIN E., HÉNAFF A., PENAUD

- A., SUANEZ S. (2013) – Holocene relative sea level changes in western Brittany (France) between 8000 and 4000 cal.yr B.P: reconstitution from basal-peat deposits, *Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement*, 19, 4, p. 425-444.
- GOSLIN J. (2014) – *Reconstitution de l'évolution du niveau marin relatif holocène dans le Finistère (Bretagne, France) : dynamiques régionales, réponses locales*, thèse de doctorat, Université de Bretagne occidentale, Brest, 355 p.
- GOSLIN J., VAN VLIET-LANOË B., SPADA G., BRADLEY S., TARASOV L., NEILL S., SUANEZ S. (2015) – A new Holocene relative sea-level curve for western Brittany (France): Insights on isostatic dynamics along the Atlantic coasts of north-western Europe, *Quaternary Science Reviews*, 129, p. 341-365.
- GOUBERT E. (1997) – *Les Elphidium excavatum (Terquem), foraminifères benthiques, vivants en baie de Vilaine (Bretagne, France) d'octobre 1992 à septembre 1996: morphologie, dynamique de population en relation avec l'environnement*, thèse de doctorat, Université de Nantes, Nantes, 186 p.
- GOULETQUER P.-L. (1970) – Problèmes posés par l'étude des briquetages : problèmes de topographie ancienne, in P.-L. Gouletquer (éd.), *Les briquetages armoricains. Technologie protohistorique du sel en Armorique*, Rennes, Université de Rennes (Travaux du Laboratoire d'Anthropologie préhistorique), p. 22-28.
- GUILCHER A. (1959) – L'archipel de Molène (Finistère), étude morphologique, *Revue de Géographie physique et de Géologue dynamique*, 2, 2, 81-96.
- GUILCHER A., BODÉRÉ J.-C., HALLÉGOUËT B. (1990) – Coastal evolution in western, southeastern and northern Brittany as a regional test of impact of sea level rise, *Journal of coastal Research*, 9, p. 67-90.
- HALLÉGOUËT B. (1971) – *Le Bas-Léon. Etude géomorphologique*, thèse de doctorat, Université de Bretagne occidentale, Brest, 347 p.
- HALLÉGOUËT B. (1978) – L'évolution des massifs dunaires du pays de Léon, *Penn ar Bed*, 11, p. 417-430.
- HAYWARD B. W., HOLZMANN M., GRENFELL H. R., PAWLOWSKI J., TRIGGS C. M. (2004) – Morphological distinction of molecular types in *Ammonia* – towards a taxonomic revision of the world's most commonly misidentified foraminifera, *Marine Micropaleontology*, 50, p. 237-271.
- HIJMA M. P., ENGELHART S. E., TÖRNQVIST T. E., HORTON B. P., HU P., HILL D. F. (2015) – A protocol for a geological sea-level database, in I. Shennan, A. J. Long, B. P. Horton (éd.), *Handbook of sea – Level research*, Oxford, Wiley & Sons, p. 470-499.
- HIPPENSTEEL S. P., MARTIN R. E., NIKITINA D., PIZZUTO J. (2000) – The transformation of Holocene marsh foraminifera assemblages, Middle Atlantic Coast, USA: implications for Holocene sea-level changes, *Journal of foraminiferal Research*, 30, p. 272-293.
- HORMES A., MÜLLER B.U., SCHLÜLCHTER C. (2001) – The Alps with little ice : evidence for eight Holocene phases of reduced glacier extent in the central Swiss Alps, *The Holocene*, 11, 3, p. 255-265.
- HORTON B. P., EDWARDS R. J. (2006) – Quantifying Holocene sea-level change using intertidal foraminifera: lessons from the British Isles, *Cushman Foundation for foraminiferal Research*, 40, p. 1-97.
- JUGGINS S. (2004) – C2, Version 1.4, Newcastle, Newcastle University, <https://www.staff.ncl.ac.uk/stephen.juggins/software/C2Home.htm>
- KEELING C. D., WHORF T. P. (2000) – The 1,800-year oceanic tidal cycle: a possible cause of rapid climate change, *Proceedings of the national Academy of Science of the United States of America*, 97, 8, p. 3814-3819.
- KEMP A. C., HORTON B. P., VANN D. R., ENGELHART S. E., GRAND PRE C. A., VANE C. H., NIKITINA D., ANISFELD S. C. (2012) – Quantitative vertical zonation of salt-marsh foraminifera for reconstructing former sea level ; an example from New Jersey, USA, *Quaternary Science Reviews*, 54, p. 26-39.
- KEMP A. C., TELFORD R. J. (2015) – Transfer functions, in I. Shennan, A. J. Long et B. P. Horton (éd.) *Handbook of Sea-Level Research*, Oxford, Wiley & Sons, p. 470-499.
- LECERF Y. (1981) – Une nécropole à l'âge du Bronze à Roc'h Croum en Santec, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 109, p. 35-47.
- LAMBECK K., ROUBY H., PURCELL A., SUN Y., SAMBRIDGE M. (2014) – Sea level and global ice volumes from the Last Glacial maximum to the Holocene, *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 111, p. 15296-15303.
- LEORRI E., HORTON B. P., CEARRETA A. (2008a) – Development of a foraminifera-based transfer function in the Basque marshes, N Spain: implications for sea-level studies in the Bay of Biscay, *Marine Geology*, 251, p. 60-74.
- LEORRI E., CEARRETA A., HORTON B. P. (2008b) – A foraminifera-based transfer function as a tool for sea-level reconstructions in the southern Bay of Biscay, *Geobios*, 41, p. 787-797.
- LEORRI E., GEHRELS W. R., HORTON B. P., FATELA F., CEARRETA A. (2010) – Distribution of foraminifera in salt marshes along the Atlantic coast of SW Europe: Tools to reconstruct past sea-level variations, *Quaternary International*, 221, p. 104-115.
- LEORRI E., FATELA F., CEARRETA A., MORENO J., ANTUNES C., DRAGO T. (2011) – Assessing the performance of a foraminifera-based transfer function to estimate sea-level changes in northern Portugal, *Quaternary Research*, 75, p. 278-287.

- LE ROUX C.-T. (1971) – Une nouvelle perle segmentée en faïence découverte en Bretagne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 68, p. 26-32.
- LEROYER C. (1997) – *Homme, climat, végétation au Tardi-et-Post-glaciaire dans le Bassin parisien : apports de l'étude palynologique des fonds de vallées*, thèse de doctorat, Université de Paris 1, Paris, 2 vol., 786 p.
- LESPEZ L., CLET-PELLERIN M., DAVIDSON R., HERMIER G., CARPENTIER V., CADOR J.-M. (2010) – Middle to Late Holocene landscape changes and geoarchaeological implications in the marshes of the Dives estuary (NW France), *Quaternary International*, 216, p. 23-40.
- LONG A. J., HUGHES P. D. M. (1995) – Mid- and Late-Holocene evolution of the Dungeness foreland, UK, *Marine Geology*, 124, p. 253-271.
- LONG A. J., WALLER M. P., STUPPLES P. (2006) – Driving mechanisms of coastal change: peat compaction and the destruction of Late Holocene coastal wetlands, *Marine Geology*, 225, p. 63-84.
- MAGNY M. (2004) – Holocene climate variability as reflected by mid-European lake-level fluctuations and its probable impact on prehistoric human settlements, *Quaternary International*, 113, p. 65-79.
- MARCOUX N. (ce volume) – Des bois sur l'île de Molène durant la Pré-Protohistoire ? L'apport de l'anthracologie.
- MARGUERIE D. (1992) – Évolution de la végétation sous l'impact humain en Armorique du Néolithique aux périodes historiques, Rennes, Université de Rennes 1 (Travaux du Laboratoire d'Anthropologie de Rennes, 40), 262 p.
- MARGUERIE D. (2009) – *Interactions sociétés-milieux dans le Nord-Ouest de la France à l'Holocène récent : méthodologie et données archéobotaniques*, Habilitation à diriger des recherches, Université de Rennes 1, Rennes, 440 p.
- MARTÍN-CHIVELET J., MUÑOZ-GARCÍA M. B., EDWARDS R. L., TURRERO M. J., ORTEGA A. I. (2011) – Land surface temperature changes in northern Iberia since 4000 yr BP, based on $\delta^{13}C$ of speleothems, *Global and Planetary Change*, 77, p. 1-12.
- MASSEY A. C., GEHRELS W. R., CHARMAN D. J., WHITE S. V. (2006) – An intertidal foraminifera-based transfer function for reconstructing Holocene sea-level change in Southwest England, *Journal of Foraminiferal Research*, 36, p. 215-232.
- MATTHEWS J. A., BERRISFORD M. S., DRESSERA P. Q., NESJE A., DAHL S. O., BJUNE A. E., BAKKE J. H., BIRKS J. B., LIE Ø., DUMAYNE-PEATY L., BARNETH E. (2005) – Holocene glacier history of Bjørnbreien and climatic reconstruction in central Jotunheimen, Norway, based on proximal glaciofluvial stream-bank mires, *Quaternary Science Reviews*, 24, p. 67-90.
- MAUQUOY D., YELOFF D., VAN GEEL B., CHARMAN D. J., BLUNDELL A. (2008) – Two decadal resolved records from north-west European peat bogs show rapid climate changes associated with solar variability during the Mid – Late Holocene, *Journal of Quaternary Science*, 23, 8, p. 745-763.
- MAYEWSKI P. A., ROHLING E. E., STAGER J. C., KARLÉN W., MAASCH K. A., MEEKER L. D., MEYERSON E. A., GASSE F., VAN KREVELD S., HOLMGREN K., LEE-THORP J., ROSQVIST G., RACK F., STAUBWASSER M., SCHNEIDER R. R., STEIG E. J. (2004) – Holocene climate variability, *Quaternary Research*, 62, p. 243-255.
- MEEKER L. D., MAYEWSKI P. A. (2002) – A 1400-year high-resolution record of atmospheric circulation over the North Atlantic and Asia, *The Holocene*, 12, 3, p. 257-266.
- MOORE P. D., WEBB J. A., COLLINSON M. E. (1991) – *Pollen analysis*, second edition, Oxford, Blackwell Scientific publications, 216 p.
- MORZADEC-KERFOURN M.-T. (1974) – *Variation de la ligne de rivage armoricaine au quaternaire. Analyses polliniques de dépôts organiques littoraux*, Rennes, Société géologique et minéralogique de Bretagne (Mémoire, 17), 208 p.
- MORZADEC-KERFOURN M.-T. (1975) – Évolution paléogéographique du marais de Dol-de-Bretagne (Ille-et-Vilaine) durant le Flandrien, *Bulletin de la Société géologique et minéralogique de Bretagne*, 7, p. 49-51.
- MOULINIER M. (1966) – Variabilité d'une population d'*Elphidium* de la rade de Brest (Nord Finistère) apparentée à *Elphidium crispum* (Linné), *Revue de Micropaléontologie*, 9, p. 124-200.
- PAILLER Y., STÉPHAN P., avec les contributions de GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., DRÉANO Y., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT C., AUDOUARD L., MARCOUX N., MOUGNE C., SALANOVA L., SELLAMI F., DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2014) – Landscape evolution and human settlement in the Iroise Sea (Finistère, Brittany, France) during the Neolithic and Bronze Age, *Proceedings of the pre-historic Society*, 80, p. 105-139.
- PONTEE N. I., TASTET J.-P., MASSÉ L. (1998) – Morpho-sedimentary evidence of Holocene coastal changes near the mouth of the Gironde and on the Medoc Peninsula, SW France, *Oceanologica Acta*, 21, p. 243-261.
- PREUSS H. (1979) – Progress in computer evaluation of sea-level data within the IGCP Project no. 61, in *Proceedings of the 1978 International Symposium of Coastal Evolution in the Quaternary*, São Paulo, Brazilian National Working Group for the IGCP Project 61, p. 104-134.
- PUNT W. (1976) – *The Northwest European pollen flora, I*, Amsterdam, Elsevier, 145 p.

- PUNT W., BLACKMORE S. (1991) – *The Northwest European pollen flora, VI*, Amsterdam, Elsevier, 275 p.
- PUNT W., CLARKE G. C. S. (1980) – *The Northwest European pollen flora, II*, Amsterdam, Elsevier, 265 p.
- PUNT W., CLARKE G. C. S. (1981) – *The Northwest European pollen flora, III*, Amsterdam, Elsevier, 138 p.
- PUNT W., BLACKMORE S., CLARKE G. C. S. (1988) – *The Northwest European pollen flora, V*, Amsterdam, Elsevier, 154 p.
- PUNT W., BLACKMORE S., HOEN P. P. (1995) – *The Northwest European pollen flora, VII*, Amsterdam, Elsevier, 282 p.
- PUNT W., BLACKMORE S., HOEN P. P., STAFFORD P. J. (2009) – *The Northwest European pollen flora, IX*, Amsterdam, Elsevier, 187 p.
- PUNT W., BLACKMORE S., HOEN P. P., STAFFORD P. J. (2003) – *The Northwest European pollen flora, VIII*, Elsevier, Amsterdam, 183 p.
- REDOIS F., DEBENAY J.-P. (1996) – Influence du confinement sur la répartition des foraminifères benthiques: exemple de l'estran d'une ria mésotidale de Bretagne méridionale, *Revue de Paléobiologie*, 15, p. 243-260.
- REGNAULD H., JENNINGS S. C., DELANEY C., LEMASSON L. (1996) – Holocene sea-level variations and geomorphological response: an example from northern Brittany (France), *Quaternary Science Reviews*, 15, p. 781-787.
- REILLE M. (1990) – *Leçon de palynologie et d'analyse pollinique*, Paris, CNRS, 206 p.
- REILLE M. (1992) – *Pollens et spores d'Europe et d'Afrique du Nord*, Gap, Editions Louis-Jean, 520 p.
- REILLE M. (1995) – *Pollens et spores d'Europe et d'Afrique du Nord-supplément 1*, Prague, Editions Empora, 327 p.
- REILLE M. (1998) – *Pollens et spores d'Europe et d'Afrique du Nord-supplément 2*, Gap, Editions Louis-Jean, 521 p.
- REIMER P. J., BARD E., BAYLISS A., BECK J. W., BLACKWELL P. G., RAMSEY C. B., BUCK C. E., CHENG H., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERTON T. P., HAFLIDASON H., HAJDAS I., HATTE C., HEATON T. J., HOFFMANN D. L., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KAISER K. F., KROMER B., MANNING S. W., NIU M., REIMER R. W., RICHARDS D. A., SCOTT E. M., SOUTHON J. R., STAFF R. A., TURNER C. S. M., VAN DER PLICHT J. (2013) – Intcal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP, *Radiocarbon*, 55, p. 1869-1887.
- REINECK H. E., SINGH I. B. (1980) – *Depositional Sedimentary Environments*, Berlin, Springer Study Edition, 549 p.
- ROSSI V., HORTON B. P., CORBETT D. R., LEORRI E., PEREZ-BELMONTE L., DOUGLAS B. C. (2011) – The application of foraminifera to reconstruct the rate of 20th century sea level rise, Morbihan Golfe, Brittany, France, *Quaternary Research*, 75, p. 24-35.
- SAFFERT H., THOMAS E. (1998) – Living foraminifera and total populations in salt marsh peat cores: Kelsey Marsh (Clinton, CT) and the Great Marshes (Barnstable, MA), *Marine Micropalaeontology*, 33, p. 175-202.
- SEJRUP H. P., BIRKS H. P. B., KRISTENSEN D. K., MADSEN H. (2004) – Benthonic foraminiferal distributions and quantitative transfer functions for the northwest European continental margin, *Marine Micropalaeontology*, 53, p. 197-226.
- SHENNAN I. (1986) – Flandrian sea-level changes in the Fenland I. The geographical setting and evidence of relative sea-level changes, *Journal of Quaternary Science*, 1, p. 119-54.
- SHENNAN I., HORTON B. P. (2002) – Holocene land- and sea-level changes in Great Britain, *Journal of Quaternary Science*, 17, p. 511-526.
- SHENNAN I., LONG A. J., HORTON B. P. (2015) – *Handbook of Sea-Level Research*, Oxford, Wiley & Sons, 581 p.
- SORREL P., TESSIER B., DEMORY F., DELSINNE N., MOUAZÉ D. (2009) – Evidence for millennial scale climatic events in the sedimentary infilling of a macrotidal estuarine system, the Seine estuary (NW France), *Quaternary Science Reviews*, 28, p. 499-516.
- SORREL P., TESSIER B., DEMORY F., BALTZER A., BOUAQUINA F., PROUST J.-N., MENIER D., TRAINI C. (2010) – Sedimentary archives of the French Atlantic coast (inner Bay of Vilaine, south Brittany): depositional history and Late Holocene climatic and environmental signals, *Continental Shelf Research*, 30, p. 1250-1266.
- SORREL P., DEBRET M., BILLEAUD A., JACCARD S., MCMANUS J., TESSIER B. (2012) – Persistent non-solar forcing of Holocene storm dynamics in coastal sedimentary archives, *Nature Geoscience*, 5, 892-896.
- STÉPHAN P. (2008) – *Les flèches de galets de Bretagne : morphodynamiques passée, présente et prévisible*, thèse de doctorat, Université de Bretagne occidentale, Brest, 548 p.
- STÉPHAN P. (2011a) – Colmatage sédimentaire des marais maritimes et variations relatives du niveau marin au cours des 6000 dernières années en rade de Brest (Finistère), *Norois*, 220, p. 9-37.
- STÉPHAN P. (2011b) – *Les flèches de galets de Bretagne: évolution passée, présente et future*, Paris, L'Harmattan, 263 p.
- STÉPHAN P., FICHAUT B., SUANEZ S. (ce volume) – Géomorphologie et dynamique du trait de côte dans l'archipel de Molène.
- STÉPHAN P., GOSLIN J., PAILLER Y., MANCEAU R., SUANEZ S., VAN VLIET-LANOË B., HÉNAFF A., DELACOURT C. (2015) – Holocene salt marsh sedimentary infilling and relative sea-level changes in West Brittany (France) using foraminifera-based transfer functions, *Boreas*, 44, 1, p. 153-177.

- STUIVER M., REIMER P. J. (1993) – Extended ^{14}C data base and revised CALIB.3.0. ^{14}C age calibration program, *Radiocarbon*, 35, p. 215-230.
- SUANEZ S., DEHOUCK A., STÉPHAN P. (2008) – Incertitude de la mesure de terrain en géomorphologie littorale. Approche statistique et quantification des marges d'erreur, in P. Allard, D. Fox et B. Picon (dir.), *Incertitude et environnement, la fin des certitudes scientifiques*, Aix-en-Provence, Edition EDISUD, p. 127-139.
- SUANEZ S., FICHAUT B., MAGNE R., ARDHUIN F., CORMAN D., STÉPHAN P., CARIOLET J.-M. (2011) – Changements morphologique et bilan sédimentaire des formes fuyantes en queues de comète de l'archipel de Molène (Bretagne France), *Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement*, 17, 2, p. 187-204
- TASTET J.-P., PONTEE N. I. (1998) – Morpho-chronology of coastal dunes in Médoc. A new interpretation of Holocene dunes in Southwestern France, *Geomorphology*, 25, p. 93-109.
- TER BRAAK C. J. F., SMILAUER P. (1998) – *CANOCO reference manual and user's guide to Canoco for Windows: software for Canonical Community Ordination (Version 4)*, New York, Microcomputer Power, 500 p.
- TESSIER B., BILLEAUD I., SORREL P., DELSINNE N., LESUEUR P. (2012) – Infilling stratigraphy of macrotidal tide-dominated estuaries. Controlling mechanisms: sea-level fluctuations, bedrock morphology, sediment supply and climate changes (the examples of the Seine estuary and the Mont-Saint-Michel Bay, English Channel, NW France), *Sedimentary Geology*, 279, p. 62-73.
- TINNER W., LOTTER A. F., AMMANN B., CONEDERA M., HUBSCHMID P., VAN LEEUWEN J. F. N., WEHRLI M. (2003) – Climatic change and contemporaneous land-use phases north and south of the Alps 2300 BC to 800 AD, *Quaternary Science Reviews*, 22, p. 1447-1460.
- TOOLEY M. J. (1978) – Sea-level changes during the last 9000 years in North-West England, *The geographical Journal*, 140, 1, p. 18-42.
- TÖRNQVIST T.E., VAN REE M. H. M., VAN'T VEER R., VAN GEEL B. (1998) – Improving methodology for high-resolution reconstruction of sea-level rise and neotectonics by paleoecological analysis and AMS ^{14}C dating of basal peats, *Quaternary Research*, 49, p. 72-85.
- TÖRNQVIST T. E., DE JONG A. F. M., OOSTERBAAN A., VAN DER BORG K. (1992) – Accurate dating of organic deposits by AMS ^{14}C measurement of macrofossils, *Radiocarbon*, 34, 3, p. 566-577.
- UEHARA K., SCOURSE J. D., HORSBURGH K. J., LAMBECK K., PURCELL A. P. (2006) – Tidal evolution of the northwest European shelf seas from the Last Glacial Maximum to the present, *Journal of geophysical Research*, 111, C09025, 15 p.
- VAN DE PLASSCHE O. (1986) – *Sea-level research: a manual for the collection and evaluation of data*, Norwich, Geobooks, 618 p.
- WATCHAM E. P., SHENNAN I., BARLOW N. L. M. (2013) – Scale considerations in using diatoms as indicators of sea level change: lessons from Alaska, *Journal of Quaternary Science*, 28, p. 165-179.

De l'usage de certaines pêcheries à l'âge du Bronze ancien dans l'archipel de Molène

*P. Stéphan, H. Gandois, A. Ehrhold, N. Le Dantec,
M. Franzetti, Y. Pailler, A. Baltzer, G. Jouet*

Résumé

La présence d'une abondante ichthyofaune sur le site de Beg ar Loued témoigne d'une forte consommation de poissons par les populations ayant occupé l'île de Molène à l'âge du Bronze ancien, soulevant la question des techniques de pêche employées et la présence éventuelle de barrages de pêche à proximité. Cette étude dresse l'inventaire de ce type de structures sur les estrans de l'archipel, en s'appuyant sur une série de prospections aériennes, pédestres et subaquatiques, ainsi que sur un ensemble de relevés bathymétriques à haute résolution. Les pêcheries fonctionnelles à l'âge du Bronze ancien ont été repérées en se basant sur leur position par rapport aux anciens niveaux de marée. Un total de trente-six structures, avérées ou possibles, ont été identifiées autour de l'archipel. Seulement dix d'entre elles étaient fonctionnelles au Bronze ancien. Les autres pièges sont situés à une altitude plus basse, indiquant une utilisation plus ancienne, probablement dès le début du Néolithique.

Abstract

The abundant ichthyofauna on the archaeological site of Beg ar Loued reflects a high consumption of fish by people occupying the Molène Island during the Early Bronze Age. This raises the question of fishing techniques employed, especially from nearby stone fish traps, which exist in large numbers on the foreshores of Brittany. This study provides an inventory of these structures on the foreshore of the Molène Archipelago, based on aerial, pedestrian, underwater, and high-resolution bathymetric surveys. Functional stone fish traps during the Early Bronze Age were identified from their position in relation to former tide levels. A total of thirty-six (proven or likely) structures have been identified around the archipelago. Only ten of them were functional at the Early Bronze Age. Other traps are located at a lower depth, indicating an earlier use, probably from the Early Neolithic.

Introduction

Au cours des années 2000, plusieurs programmes de recherche ont été lancés pour étudier les anciens pièges à poissons situés sur les côtes de l'Ouest de la France. En Basse-Normandie, les travaux coordonnés par C. Billard (Billard *et al.*, 2013a et 2013b) ont porté sur les pêcheries en bois, très bien conservées du fait de leur ensevelissement partiel sous

les sédiments fins du Golfe normand-breton. La présence de bois a permis l'obtention de nombreuses datations par le radiocarbone et par la dendrochronologie, ainsi que le recueil d'informations techniques et de données précieuses sur l'exploitation de la ressource ligneuse (Bernard *et al.*, 2012 ; Billard et Bernard, 2016). En Bretagne, un repérage très exhaustif des barrages à poisson à partir de prises de vue aériennes de l'IGN a été réalisé sur l'ensemble du linéaire côtier et a abouti à la construction d'une imposante base de données recensant plus de 700 vestiges de ce type (Daire et Langouët, 2010 et 2011). Ce travail est venu s'ajouter à un premier inventaire reposant essentiellement sur des dépouillements d'archives et de bibliographies. Il a permis de poser les bases d'une caractérisation systématique de ces anciens barrages afin d'en dégager un certain nombre de critères ou de règles d'implantation qui, en attendant des recherches de terrain plus approfondies (sondages, fouilles), constituent aujourd'hui une première étape dans la contextualisation de ces vestiges (Daire et Langouët, 2011). L'absence de fouilles systématiques sur les vestiges inventoriés n'a pas permis la découverte de bois ou autres éléments ligneux au sein des structures en pierre, de sorte qu'aucune attribution chronologique n'a pu être établie par le biais de méthodes de datation conventionnelles. Néanmoins, Daire et Langouët (2011) ont proposé une approche permettant de déduire l'âge de chaque vestige en le positionnant par rapport aux anciens niveaux marins relatifs. Toutefois, cette tentative s'est heurtée à l'absence de données fiables sur les niveaux marins holocènes dans la région et à un positionnement altitudinal approximatif des structures sur l'estran.

À ce jour, il est sans doute prématuré de se lancer dans une étude approfondie des pêcheries que l'on retrouve dans l'archipel de Molène. Ce travail est actuellement en cours (Pailler *et al.*, 2009 ; Gandois *et al.*, 2011 et 2013) et, en dépit des nombreuses prospections sur l'estran et des observations subaquatiques, les données recueillies jusqu'à présent sont insuffisantes pour apporter un éclairage nouveau sur ces structures. Néanmoins, il nous a semblé utile de reprendre la question des barrages à poisson de l'archipel pour deux raisons. La première tient à la présence de nombreux restes de poissons sur le site de Beg ar Loued (Dréano *et al.*, 2013) témoignant de la consommation d'une ichtyofaune très diversifiée et de dimensions variables par les communautés insulaires à l'âge du Bronze ancien sur Molène. Un tel spectre ichtyofaunique suppose des pratiques de pêche peu sélectives et laisse envisager l'usage de barrages à poisson à proximité du site. La seconde raison est la découverte fortuite de nouvelles structures submergées dans l'archipel à l'occasion de mesures bathymétriques récentes et de prospections pédestres et subaquatiques. Ces découvertes font état d'une concentration de pêcheries bien plus importante que celle recensée dans les bases de données. Très

difficiles à observer à partir de vues aériennes en raison de leur profondeur et/ou d'une couverture algale très dense, ces vestiges inédits soulèvent de nombreuses questions, en particulier celle de leur âge.

Dans le cadre de cette monographie, nous avons donc cherché à recenser les vestiges récemment découverts et à identifier les barrages potentiellement fonctionnels à l'âge du Bronze ancien en nous appuyant sur les données bathymétriques récentes à haute résolution et sur les données récemment renouvelées concernant les anciennes positions du niveau marin relatif dans cette partie du littoral français.

Inventaire des barrages de pêcherie de l'archipel de Molène

Prospections aériennes et pédestres

À partir des prises de vue aériennes, Daire et Langouët (2010) ont suspecté la présence de 9 barrages de pêcherie dans l'archipel de Molène. Cet inventaire a tenu compte également des premières observations de terrain réalisées en 2009 dans le cadre du programme archéologique molénaise à l'occasion des grandes marées d'équinoxe (mars et septembre). À cette occasion, deux barrages de pêcherie inédits ont été repérés sur les estrans au nord de l'île de Kemenez (Pailler *et al.*, 2009). En raison de la forte densité du couvert algal, ces structures n'avaient pas été identifiées à partir de photographies aériennes. Seules les observations de terrain ont révélé la présence d'alignements de dalles plantées de chant, maintenues entre elles par un dispositif de calage très dense de petits galets allongés (fig. 1).

En mars 2011, de nouvelles prospections pédestres ont été menées à très basse mer dans l'ouest de l'île de Molène (Gandois *et al.*, 2011) sur deux éventuels barrages visibles sur les photographies aériennes (Daire et Langouët, 2010). Ces observations n'ont pas permis de confirmer la nature anthropique des structures observées, d'autant que plusieurs barres rocheuses peuvent prêter à confusion dans ce secteur. Toutefois, sur la base de nombreux témoignages recueillis auprès des habitants de Molène, l'existence d'anciennes structures de pêche reste une éventualité que l'on ne peut écarter. Au printemps 2011, une prospection a également été entreprise sur l'estran de Kemenez (site de Gored ar Chlo) où des alignements de dalles de chant avaient été identifiés précédemment en deux endroits par la famille Cuisnier de Kemenez.

En mars 2012, les prospections pédestres se sont concentrées sur la zone d'estran ceinturant les deux *ledenez* de Molène (Gandois *et al.*, 2013). Sur le site de Beg ar Gored (trad. pointe de la pêcherie), aucun vestige visible permettant d'affirmer qu'il y ait eu là un barrage de pêcherie n'a été observé. En revanche, sur le site de Gored



Fig. 1 - Deux barrages de pêche repérés sur les estrans au nord de l'île de Kemenez. a : vue vers le nord de la zone de réapparition des dalles de chant du barrage Gored ar Chlo 1 ; b : vue de détail d'une probable extrémité du pertuis du barrage Gored ar Chlo 1 ; c : vue vers le sud-ouest des dalles de chant à l'est du probable pertuis du barrage Gored ar Chlo 2 ; d : vue vers le sud-ouest des dalles de chant à l'ouest du probable pertuis du barrage Gored ar Chlo 2 (photographies H. Gandois).

ar Uspenn, un barrage sub-curve prenant appui entre deux têtes de roche a été vu à basse mer. Malgré la forte dégradation de cette structure, plusieurs dalles de grande taille plantées de chant ont été notées. Par ailleurs, une plongée est venue compléter ces premières observations. Enfin, un troisième site a été prospecté au nord du Petit Litiri, confirmant la présence d'un barrage de pêche, dans un état actuellement très dégradé. Cette structure est formée de la juxtaposition de dalles de chant parallèles à l'axe principal de la pêche.

Campagnes de mesures bathymétriques de l'Ifremer : Halamacou1, Halamacou2, Medon et Thalamcou

Dans le cadre de l'étude sur les ressources en laminaires pour le Parc national marin d'Iroise (PNMI), l'Ifremer a organisé, entre 2010 et 2011, plusieurs campagnes dans l'archipel de Molène (Halamacou1, Halamacou2, Medon et Thalamcou), complétant les données altibathymétriques acquises en 2010 par un laser aéroporté (LiDAR) dans le cadre du projet national Litto3D

(© SHOM/IGN). L'objectif était de disposer *in fine* d'un Modèle numérique de Terrain, continu et très précis (résolution de 0,5 à 5 m), entre le haut de plage et 50 m de profondeur, constituant un socle topographique de référence, commun à l'ensemble des approches biologiques et géologiques. Dans le secteur des barrages (< à 10 m de profondeur), la bathymétrie des fonds a été reconnue entre les passes des principales îles avec la vedette V/O Haliotis équipée d'un sonar interférométrique (fig. 2).

L'embarcation dispose à son bord, d'un large éventail de capteurs acoustiques permettant de fournir des informations sur la structure externe et interne du fond marin (bathymétrie, morphologie, rugosité, épaisseur des sédiments, échos dans la colonne d'eau). Le sonar GeoSwath à 250 kHz en est le principal système. Il a vocation à cartographier les fonds comme un sonar à balayage latéral remorqué pour sa fonction imagerie, avec une fauchée équivalente à dix fois la profondeur et de restituer la bathymétrie des fonds comme un sondeur multifaisceau mais sur 5 fois la profondeur (fig. 2). Pour corriger les mouvements du

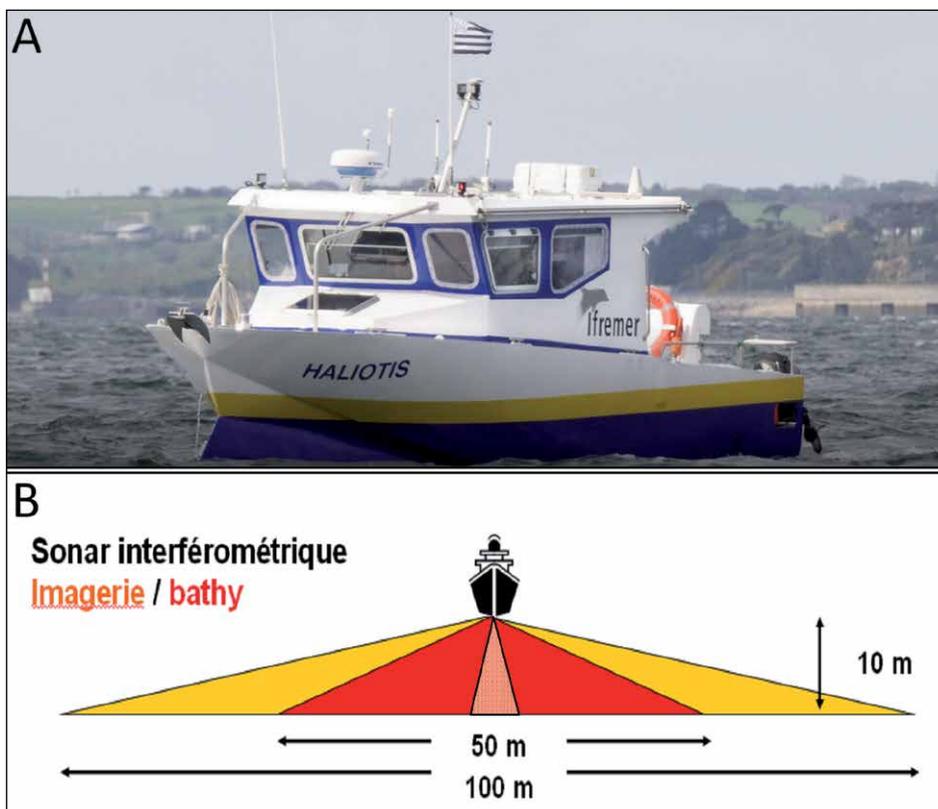


Fig. 2 – Vedette océanographique Haliotis (A) et fauchées d'acquisition sur le fond (B).

bateau en temps réel, le sonar est couplé à une centrale inertielle de type Hydrins Ixsea. Un bathy-célérimètre Valeport est également utilisé pour corriger *a posteriori* la vitesse du son dans la colonne d'eau et un marégraphe Valeport MIDAS WLR a été mouillé près de Béniguet, avec une configuration en mode d'acquisition rafale à une fréquence de 1 Hz en série de 30 enregistrements, pour contrôler la correction de marée. Une concordance a été réalisée avec le MCN du Conquet. Pour enregistrer la position géographique, la vedette V/O Haliotis dispose d'un référencement géographique par GPS RTK Thalès Z-Max. La balise a été installée au sommet du phare de Kermorvan pour la première campagne (Halamacou1) et à la pointe du Corsen pour les deux suivantes (Halamacou2 et Medon), de façon à enregistrer le signal de correction en temps réel jusqu'aux abords de Banneg. Les données acoustiques de la vedette ont été traitées avec les logiciels Caraïbes et Sonarscope. La marée GPS est recalée au 0 hydrographique (CM) par l'utilisation du modèle RAF98 qui tient compte également de l'IGN69.

En première analyse, ces données ont révélé un ensemble de six structures en élévation se détachant nettement de la topographie environnante. Là où une couverture sédimentaire tapisse les fonds sous-marins, ces « anomalies » topographiques apparaissent sous la forme de lignes de crête plutôt rectilignes qui accidentent localement des surfaces planes. Là où affleure le substratum

rocheux, les barrages sont faciles à distinguer car ils possèdent une orientation non conforme aux grandes lignes de la structure géologique (Le Gall *et al.*, 2014). Six barrages de pêcheur jusqu'alors inédits ont ainsi été repérés lors du traitement des données bathymétriques : Beulveniou 1 (n° 33), Beulveniou 2 (n° 34), Ar vaz Treuz 1 (n° 6), Ar vaz Treuz 2 (n° 7), Klosenn Malaga (n° 19), Kal ar Charko (n° 5). La plongée effectuée sur Beulveniou 1 a d'ores et déjà confirmé sa nature anthropique (Gandois *et al.*, 2013). Le seul doute porte sur Kal ar Charko car la position de la structure, perpendiculaire à l'estran actuel, est très surprenante. De plus, elle apparaît exactement à l'endroit où se rejoignent les câbles sous-marins arrivant à Molène (Gandois *et al.*, 2013).

Ces premières découvertes concernant certainement les structures les mieux conservées ou les plus visibles en topographie, il nous a semblé utile de procéder à une analyse plus fine de la topo-morphologie sous-marine de l'archipel afin de dresser un inventaire exhaustif des éventuels barrages. En affinant les contrastes de dénivellation topographique sur les modèles numériques de terrain, dix-sept anomalies topographiques supplémentaires s'apparentant à des barrages de pêcheur ont pu être identifiés en domaine subtidal. La localisation et les caractéristiques morphométriques de ces structures sont données dans le tableau 1. Des observations en plongée devront être menées sur ces sites afin de confirmer leur caractère anthropique.

N°	Unité insulaire	Nom	Prospections				Coordonnées (Lambert93)		Altitude/ Profondeur (m)		Morphologie (m)			Source
			A	P	S	B	X	Y	Z (NGF)	Z (CM)	L.	I.	H.	
1	Balanec	Ar Vaz Wenn				x	110994	6842410	-7,76	-3,90	45	5	0,6	inédit
2	Molène	Ar Roh zu	x			x	110963	6839820	-4,39	-0,53	85	4	0,4	Daire et Langouët, 2010
3	Molène	An Toull Braz 2	x			x	111048	6839940	-5,16	-1,30	120	5	0,3	<i>ibid.</i>
4	Molène	Porz Karantoun				x	111259	6841000	-7,18	-3,32	118	4	0,3	inédit
5	Molène	Kal ar Charko				x	112501	6839970	-4,60	-0,74	105	7	0,7	inédit
6	Molène	Ar Vaz Treuz 1				x	113434	6839900	-7,70	-3,84	190	2	0,5	inédit
7	Molène	Ar Vaz Treuz 2				x	113481	6839770	-7,90	-4,04	157	2,5	1	inédit
8	Molène	Ar Vaz Treuz 3				x	113400	6839960	-7,56	-3,70	75	2	0,25	inédit
9	Molène	Ar Vaz Treuz 4				x	113297	6839790	-6,80	-2,94	100	4	0,3	inédit
10	Molène	Beg ar Gored	x				112427	6840950	-3,74	0,12	65	7	0,2	Gandois et al., 2013
11	Molène	Gored ar Uspem	x	x			112511	6841200	-4,38	-0,52	90	5	0	<i>ibid.</i>
12	Molène	Ar Beuleuged 1				x	112965	6840570	-7,06	-3,20	106	6	0,3	inédit
13	Molène	Ar Beuleuged 2				x	113005	6840500	-7,06	-3,20	102	6	0,25	inédit
14	Molène	Ar Beuleuged 3				x	112962	6840410	-6,76	-2,90	49	6	0,45	inédit
15	Molène	Gored ar Porz doun				x	112942	6840990	-6,24	-2,38	108	8	0,7	inédit
16	Molène	Gored ar Bazou riel				x	112474	6841600	-9,02	-5,16	55	5	0,45	inédit
17	île aux chrétiens/ Trielen	Gored ar Men Vriant 1				x	113688	6838880	-6,36	-2,50	110	5,5	0,6	inédit
18	île aux chrétiens/ Trielen	Gored ar Men Vriant 2				x	113562	6838710	-5,99	-2,13	190	4	0,25	inédit
19	Kemenez	Klozenn Malaga			x	x	114164	6838420	-7,55	-3,69	548	3	0,6	Gandois et al., 2013
20	Kemenez	Klozenn Malaga Est				x	114695	6838600	-7,36	-3,50	140	6	0,8	inédit
21	Kemenez	Gored ar Cuisnier			x		115219	6838090	-3,96	-0,10	100	2	1	Pailler et al., 2009
22	Ledenez Vihan de Kemenez	Gored ar Chlo 1			x		115678	6838450	-3,88	-0,02	50	1	0,4	Gandois et al., 2011
23	Ledenez Vihan de Kemenez	Gored ar Chlo 2			x		115576	6838400	-4,04	-0,18	75	1	0,4	<i>ibid.</i>
24	Ledenez Vihan de Kemenez	Gored ar Gazet	x	x			116242	6838560	-4,16	-0,30	60	1	0,5	Pailler et al., 2009
25	Ledenez Vihan de Kemenez	Gored ar Mildiz 1	x		x	x	116482	6838880	-6,10	-2,24	125	1,5	1	Gandois et al., 2011
26	Ledenez Vihan de Kemenez	Gored ar Mildiz 2	x		x	x	116508	6838990	-6,85	-2,99	260	1,5	1	<i>ibid.</i>
27	Litiri	Gored ar Litiri Vraz	x				117308	6837640	-5,63	-1,77	325	5	0	Daire et Langouët, 2010
28	Litiri	Gored ar Litiri Vihan			x		116877	6838020	-4,40	-0,54	70	1,5	0,7	Gandois et al., 2013
29	Morgol	Bos ar Muzellog				x	117578	6837190	-5,93	-2,07	230	7	0,9	inédit
30	Morgol	Bos Sant Jozef 1				x	117830	6837500	-7,93	-4,07	130	4	0,15	inédit
31	Morgol	Bos Sant Jozef 2				x	117960	6837580	-8,47	-4,61	160	8	0,3	inédit
32	Morgol	Bos Bi Floc'h				x	117236	6836730	-4,76	-0,90	60	2,7	0,5	inédit
33	Beulveniou	Beulveniou 1			x	x	118996	6836590	-7,88	-4,02	140	2,5	0,9	Gandois et al., 2013
34	Beulveniou	Beulveniou 2				x	118246	6837230	-8,40	-4,54	230	4	0,8	<i>ibid.</i>
35	Béniguet	Porz ar Skao			x	x	118787	6834710	-0,66	3,20	30	4	0,1	Gandois et al., 2015
36	Béniguet	Beg Toull ar Veoc'h				x	119403	6835380	-4,96	-1,10	75	6	0,45	inédit

Tabl. 1 – Inventaire des barrages en pierre et anomalies bathymétriques de l'archipel de Molène. A : aériennes ; B : bathymétriques ; P : pédestres ; S : subaquatiques.

Les prospections subaquatiques

Les prospections subaquatiques ont débuté en 2011 sur de possibles barrages repérés par les images aériennes et situés sous le niveau des plus basses mers de vive-eau (Gandois *et al.*, 2011). En avril 2011, deux plongées ont été réalisées sur les sites de Gored ar Mildiz 1 et 2 durant lesquelles des alignements de dalles plantées de chant ont pu être observés, confirmant l'origine anthropique de ces constructions.

En mai et juin 2012, de nouvelles observations subaquatiques ont été entreprises sur deux structures repérées par les données bathymétriques de l'Ifremer (Gandois *et al.*, 2013). Une série de pierres plantées de chant émergeant pour certaines de plus d'un mètre du fond sableux a été observée sur le secteur de Beulveniou 1. À l'instar des autres barrages de pêche déjà observés sur les estrans de l'archipel, cette structure montre des pierres plantées parallèlement à l'axe principal du barrage et ne laisse aucun doute quant à la nature anthropique de cette construction (Gandois *et al.*, 2013). Une seconde plongée a été menée sur le site de Klosenn Malaga, localisé en bordure orientale du chenal de la Chimère. Cette zone est parcourue par de puissants courants de marée et les fonds sont colonisés par de vastes champs de laminaires, exploités par de nombreux bateaux de goémoniers généralement sur zone lorsque les conditions de mer et de marée sont favorables. Cet environnement contraignant a fortement limité le temps de plongée et empêché l'observation de la moindre structure, en dépit d'importants efforts de débroussaillage du couvert algal (Gandois *et al.*, 2013).

Campagnes de mesures bathymétriques de l'IUEM

De nouvelles acquisitions bathymétriques ciblées ont été réalisées en juillet 2014 dans le but d'affiner la résolution du Modèle numérique de Terrain des pêcheries afin d'obtenir un meilleur positionnement altimétrique et une meilleure représentation de leur géométrie (fig. 4). La précision sur la position altimétrique des pêcheries est cruciale pour contraindre leur âge grâce au modèle de remontée du niveau marin. Une information plus précise sur l'extension, la continuité et la courbure de ces structures, jusqu'à leur épaisseur ou l'inclinaison de leurs versants, permet de mieux cerner les choix d'implantation, les techniques d'édification et les stratégies de pêche associées, en lien avec la paléo-topographie du site, ou encore d'évaluer le degré de conservation des structures. La comparaison des pêcheries sur la base de ces caractères est susceptible d'apporter des éclairages sur l'évolution dans le temps des techniques de pêche.

Ces levés, effectués dans le cadre du volet observation du projet PEPS Terre-Mer Bretagne-Pays de

la Loire, ont été réalisés à l'aide du sondeur multifaisceaux (SMF) EM3002 (Kongsberg) du Laboratoire Domaines Océaniques (Université de Bretagne occidentale) installé sur l'Albert Lucas, le navire de station de l'IUEM. Le principe de fonctionnement du traitement des données brutes d'un sondeur multifaisceaux repose sur les algorithmes de formation de voie, à partir des propriétés géométriques de l'antenne (disposition des transducteurs). Le sondeur est couplé avec une centrale d'attitude Octans III Subsea (Ixsea), tous deux fixés de manière solidaire sur une platine elle-même attachée au bout d'une perche amovible montée à bâbord du navire. Une antenne GPS dédiée est positionnée sur le toit de la cabine. Les données de navigation, positionnement horizontal et élévation dépendante de la marée, sont corrigées en mode PPK (Post-Processing Kinematics) avec le logiciel GraphNav en utilisant les données de la station du Réseau GNSS Permanent la plus proche, située à Lampaul-Plouarzel. La vitesse du son utilisée pour transformer le temps de double trajet des ondes acoustiques en distance est obtenue par des profils ponctuels de bathy-célérimètre (Reson SVP15) et la mesure en continu d'une sonde de célérité (miniSVS Valeport) positionnée à proximité de l'antenne de transducteurs du SMF. Le nuage de sondes recalé est alors « nettoyé » à l'aide du logiciel QuINSy (QPS) pour filtrer les sondes aberrantes ou celles obtenues sur des faisceaux trop rasants. La densité de sondes permet d'obtenir un MNT avec un maillage à 50 cm. La grille résultante est référencée par rapport au RGF93 de l'IGN.

Ce dispositif mis au point pour le suivi de l'évolution bathymétrique des très petits fonds a une précision de l'ordre de 10 cm sur fond sableux ou rocheux, ce qui convient particulièrement bien à une utilisation dans le cadre d'études archéologiques en domaine subtidal. L'incertitude peut atteindre 25 cm sur les sites concernés ici en raison de la présence du couvert d'algues laminaires qui augmente l'erreur de la mesure en ajoutant des réflecteurs acoustiques juste au-dessus du fond. De manière à augmenter la densité des sondes, plusieurs passages ont été effectués sur chaque pêcherie. En naviguant le long de la structure et à une distance faible mais non nulle de celle-ci, les faisceaux sur la demi-fauchée du côté de la pêcherie insonifient le versant du mur avec un angle élevé par rapport au mur et une empreinte acoustique au sol de petite taille pour chaque faisceau.

Ce levé a permis de couvrir neuf barrages de pêche (fig. 4), dont Kal ar Charko et Beulveniou 2. L'apport de ce levé haute-résolution étant significatif, une autre campagne est prévue pour couvrir les autres pêcheries. Ainsi, une analyse statistique des caractéristiques géométriques des structures pourra être envisagée à l'échelle du plateau Molénaïs.

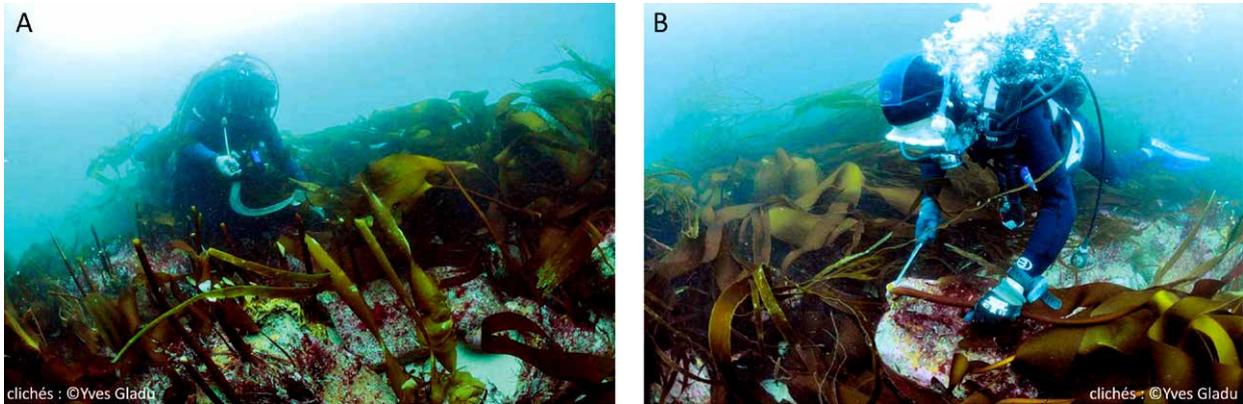


Fig. 3 – Vues de la plongée et du « débroussaillage » sur Klosem Malaga (photographies Y. Gladu).

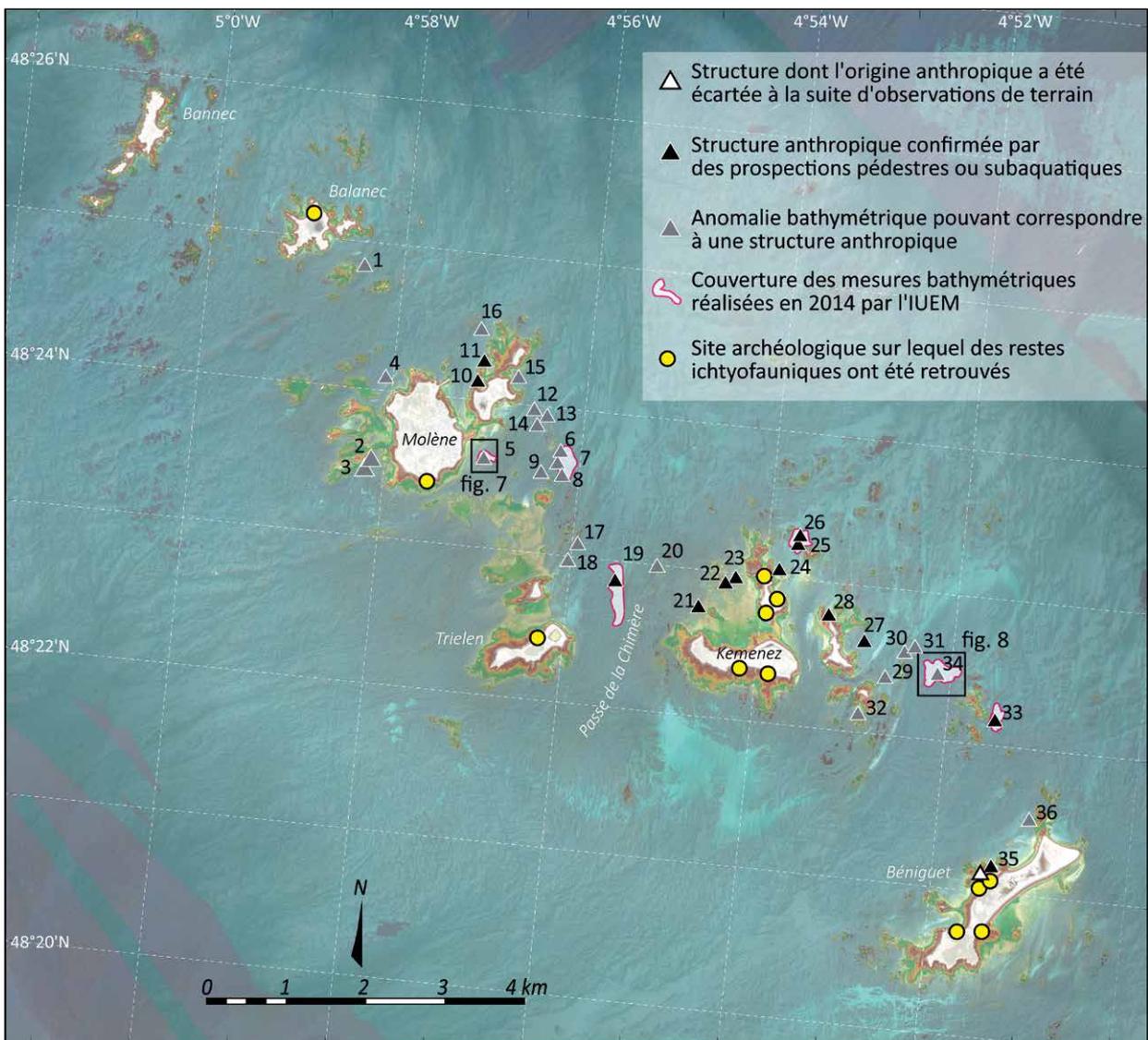


Fig. 4 – Localisation des barrages de pêche, avérés ou possibles, identifiés autour de l'archipel de Molène. La zone couverte par les mesures bathymétriques réalisées en 2014 par l'IUEM est également indiquée.

Estimer la période de fonctionnalité des pêcheries

Le problème majeur que pose la datation des pêcheries de Bretagne réside dans l'absence apparente de matériel datant (matière organique, carbonates). En effet, les vestiges de pêcheries encore visibles de nos jours en surface sont constitués exclusivement de pierres, les éléments ligneux probablement enchâssés dans les structures initiales ayant été dégradés par les agents d'érosion marine (houle, courants de marée) et/ou par les xylophages marins (*e.g.* mollusques Téréridés et crustacés amphipodes ou isopodes). Ces structures sont donc impossibles à dater actuellement par des méthodes conventionnelles (radio-nucléides), du moins en l'absence d'investigations plus approfondies (sondages, fouilles, *etc.*). Néanmoins, il est possible d'estimer la période durant laquelle les barrages en pierre ont été fonctionnels, par des méthodes indirectes. Ainsi, Daire et Langouët (2008, 2010 et 2011) ont proposé une méthode s'appuyant sur une série de principes (règles de corrélations) permettant d'avancer, par touches successives, dans la chronologie de ces barrages de pêche et dans leur implantation par rapport aux niveaux marins dont on sait qu'ils ont varié au fil des siècles.

Définir l'emplacement initial des structures sur l'estran

Sur la base d'observations, de fouilles archéologiques et d'archives historiques, Daire et Langouët (2008, 2010 et 2011) ont déduit deux principales règles qui ont dû être respectées pour faciliter la construction des barrages et leur assurer le meilleur fonctionnement dans un environnement dominé par l'effet de la marée. La première concerne l'accessibilité à ce barrage par l'Homme, quel que soit le coefficient de marée, pour permettre la construction de la structure et son utilisation fréquente. Dans ce cas, la base du barrage (H_b) doit

être construite au-dessus du niveau des Basses Mers de Morte-Eau (BMME). Ainsi, même lors des très faibles coefficients de marée, le pertuis est accessible à pied. La seconde règle concerne l'accessibilité à ce barrage par les poissons. Pour que le biez puisse se remplir parfaitement quel que soit le niveau de marée, la hauteur maximale du barrage ne doit pas dépasser le niveau des Hautes Mers de Morte-Eau (HMME). Cette hauteur est très difficile à déterminer actuellement car les vestiges sont bien souvent érodés et, comme l'indiquent les prospections sur estran, il ne subsiste souvent que les éléments de parement externes les plus massifs et les mieux implantés dans le sol. Néanmoins, Daire et Langouët (2010) ont développé une approche pour définir la hauteur initiale des barrages à partir de certaines caractéristiques morphométriques. À travers l'analyse détaillée d'une vingtaine de barrages, ces auteurs ont estimé la hauteur des barrages de pêche de Bretagne autour d'une valeur moyenne de 1 m. En somme, lors de leur édification, les barrages ont très probablement été implantés à un niveau compris entre les BMME (limite basse) et environ 1 m sous les HMME (limite haute ; fig. 5).

Ces principes permettent de définir l'emplacement des structures sur l'estran au moment de leur construction et, comme nous le verrons, de proposer un âge approximatif pour la mise en place des ouvrages. Toutefois, ils ne permettent pas de déduire avec certitude la période durant laquelle la pêche a été fonctionnelle. Car une fois en place, les barrages ont pu être utilisés sur une longue période de temps. On peut facilement envisager des phases d'abandon et de réemploi, ou une utilisation de plus en plus occasionnelle au fil du temps, à mesure que le niveau de la mer s'élève. En outre, il n'est pas certain que les pêcheurs aient souhaité accéder à leur pêche aussi souvent que possible. En effet, les analyses des isotopes stables effectuées sur des squelettes humains

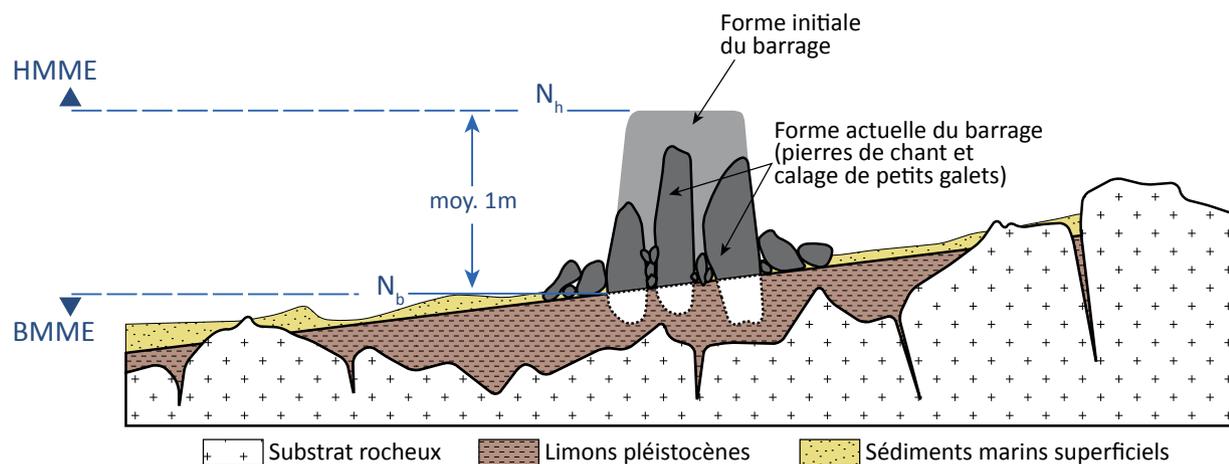


Fig. 5 – Règles d'implantation des barrages en pierre sur les estrans (d'après Daire et Langouët, 2011).

néolithiques du Nord-Est Atlantique semblent indiquer que la pêche est une ressource alimentaire annexe à cette période. L'alimentation des groupes néolithiques est, au moins dès le Néolithique moyen 2, essentiellement basée sur l'exploitation des ressources terrestres (élevage, agriculture) et ce, aussi bien en contexte insulaire comme à Guernesey (Schulting *et al.*, 2010), que sur des sites côtiers bretons comme celui de la tombe à couloir de Port Blanc à Saint-Pierre-Quiberon (Morbihan). Des résultats comparables sont obtenus sur des squelettes datés du Néolithique final à Er-Yoh à Houat (Morbihan) ou au dolmen de La Torche en Plomeur (Finistère ; Schulting, 2005). Dans les cas de Port-Blanc, Er-Yoh et La Torche, la part des ressources marines représenterait environ 15 % de l'alimentation, ce qui n'est bien entendu pas négligeable (*ibid.*), mais la consommation d'oiseaux ou de mammifères marins, tout comme l'affouragement du bétail avec des algues ou l'engraissement des porcs avec des patelles ou du poisson, ont pu avoir un effet dans cette signature marine. Si, comme l'atteste l'analyse des restes organiques des dépotoirs, les ressources marines ont bien été consommées au Néolithique et plus tard, à l'âge du Bronze ancien comme sur le site de Conguel (Saint-Pierre-Quiberon), elles ne semblent pas prendre une part si importante dans le régime alimentaire des groupes humains côtiers (*ibid.*). On peut donc raisonnablement penser que, dans une économie essentiellement agro-pastorale, la pêche était une ressource complémentaire au même titre que la chasse et la collecte des coquillages. Bien que la citation ci-dessous vaille pour la fin du de la période moderne en Bretagne, elle pourrait être représentative de l'économie au Bronze ancien où la pluriactivité apparaît comme « *un mode de vie parfaitement intégré par les habitants qui savent tirer parti de leur situation d'interface entre terre et mer* » (Guénot, 2004).

Un chronomètre : la remontée du niveau marin

À partir de ces principes, notre connaissance des anciens niveaux marins a été mise à profit pour proposer un intervalle de temps au cours duquel la pêcherie a pu être construite. Le long des rivages de la façade

Manche-Atlantique française, les données permettant de reconstituer la remontée du niveau marin relatif durant l'Holocène sont nombreuses (Stéphan et Goslin, 2014). Paradoxalement, peu de ces données sont véritablement fiables car elles présentent généralement des marges d'erreur importantes. Ces dernières années, de nombreuses recherches ont été menées sur la pointe occidentale de la péninsule Armoricaire pour améliorer notre connaissance des anciennes positions du niveau de la mer (Stéphan, 2011 ; Goslin *et al.*, 2013 ; Stéphan et Goslin, 2014 ; Stéphan *et al.*, 2015 ; Stéphan *et al.*, ce volume), en s'appuyant notamment sur l'emploi de bio-indicateurs fiables du niveau marin tels que les foraminifères, présents dans les sédiments côtiers. Le travail mené dans le cadre du programme archéologique molénaise a contribué à cette amélioration en offrant 21 SLIPs (*Sea-Level Index Points*) supplémentaires permettant de tracer une courbe fiable de la remontée du niveau de la mer au cours des 7000 dernières années (Stéphan *et al.*, ce volume). Sur la base de ces données, des reconstitutions des zones intertidales de l'archipel de Molène ont été proposées pour différentes périodes culturelles.

L'âge du Bronze ancien s'étend sur une période de 600 ans environ, entre 2200 et 1600 cal BC. Les reconstructions des anciens niveaux marins relatifs livrent une position de la mer comprise entre $-3,82 \pm 0,50$ m vers 2200 cal BP et $-3,27 \pm 0,50$ m vers 1600 cal BP (tabl. 2). Sur cette base, la zone d'installation préférentielle des barrages de pêcherie au Bronze ancien a été déterminée en tenant compte des principes d'édification rappelés plus haut, soit entre le niveau des BMME et un mètre sous le niveau des PMME de l'époque. Cette zone est comprise entre l'altitude de $-1,32$ m CM et $+1,83$ m CM, si l'on considère un marnage inchangé depuis cette période. Ainsi, tous les barrages situés dans cet intervalle peuvent être considérés comme fonctionnels à l'âge du Bronze ancien.

L'altitude des barrages de pêcherie a été déterminée en utilisant les deux types de relevés bathymétriques présentés précédemment. La base des structures a été considérée comme la valeur à retenir, même si dans certains cas, une couverture de sédiments meubles la masque partiellement.

	Début du Bronze ancien (2200 cal BC)			Fin du Bronze ancien (1600 cal BC)		
	min.	med.	max.	min.	med.	max.
Niveau marin	-4,32	-3,82	-3,32	-3,77	-3,27	-2,77
Nb (BMME)	-1,47	-0,97	-0,47	-0,92	-0,42	0,08
Nh (PMME-1m)	0,48	0,98	1,48	1,03	1,53	2,03

Tabl. 2 – Estimations des anciennes positions du niveau marin relatif dans l'ouest de la Bretagne au début et à la fin de l'âge du Bronze ancien et niveaux d'implantation des barrages correspondants (altitudes en Cote Marine). En gris, les valeurs retenues pour définir la zone intertidale où se localisent les vestiges potentiellement fonctionnels durant cette période.

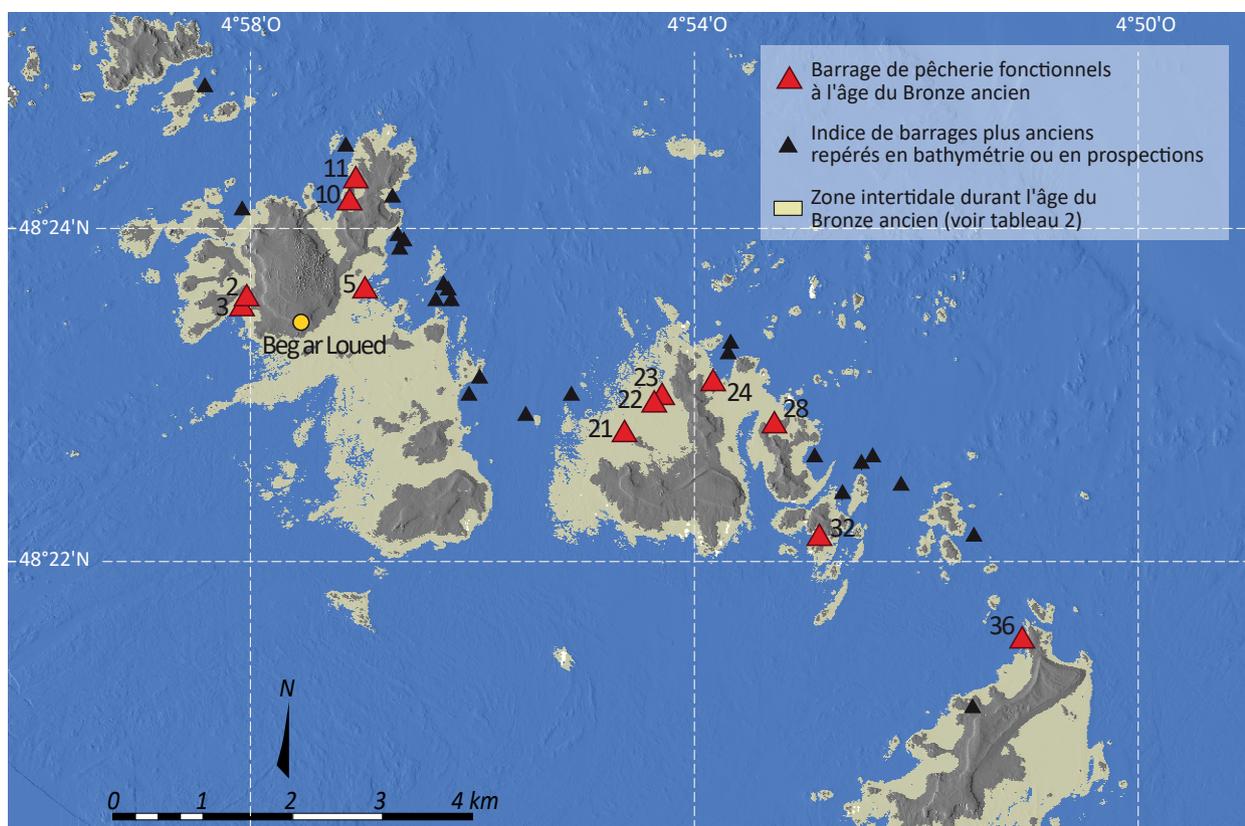


Fig. 6 – Zones d'estran et pêcheries fonctionnelles à l'âge du Bronze ancien dans l'archipel de Molène. Les numéros se réfèrent au tableau 1.

Résultats

Des pêcheries... et des poissons

La figure 4 localise l'ensemble des barrages de pêche et des structures suspectées comme tels, identifiées à ce jour dans l'archipel de Molène. Au total, 36 structures sont recensées, même si certaines demandent encore à être confirmées par des observations directes.

Les barrages se concentrent autour de certaines îles reliées entre elles au Néolithique et à l'âge du Bronze. L'ensemble Molène-Trielen (rattachées jusqu'à la fin de l'âge du Fer) rassemble dix-sept barrages en pierre. Un nombre quasi-équivalent de barrages (14) a été identifié autour de l'ensemble Kemenez-Litiri-Morgol. Enfin, le secteur compris entre l'île de Béniguet et le plateau des Beulvéniou regroupe quatre barrages. Autour de ces trois secteurs, de nombreux amas coquilliers riches en restes ichtyofauniques ont été mis au jour (Dréano *et al.*, 2013). Sur l'île de Béniguet, l'amas coquillier de Béniguet-3 daté du Néolithique récent (3300-3000 BC) regroupe dix-sept espèces de poissons, le bar étant l'espèce la plus présente suivie de la dorade royale. Sur le Ledenez Vihan de Kemenez, une fosse dépotoir datée du Néolithique récent (3300-2900 BC) a livré d'abondants

restes ichtyofauniques parmi lesquels quinze espèces différentes ont été identifiées, également dominées par le bar et la dorade royale. Enfin, sur le site de Begar Loued, les proportions de bar, de dorade royale et d'autres sparidés dominent l'ensemble des spectres dans les niveaux datés du Néolithique final, mais ils cèdent la place aux labridés et aux gadidés dans les niveaux de l'âge du Bronze. Pour ces trois sites, le spectre ichtyofaunique indique que la majorité des espèces identifiées vit sur des fonds rocheux de faible profondeur sur des côtes agitées (Dréano *et al.*, 2013). La restitution des tailles des spécimens montre une gamme assez large de taille des captures correspondant à des pêches opportunistes de poissons adultes de taille moyenne (Dréano *et al.*, 2013). Les poissons étaient pêchés depuis la côte sans véritable sélection des espèces ou de la taille des prises ; ceci pourrait correspondre à l'emploi d'engins fixes de pêche comme les pêcheries. En outre, la restitution de la taille standard des principales espèces à partir des mesures prises sur les os permet de constater une augmentation de la taille standard moyenne de l'ensemble des principales espèces à partir du Néolithique final pour se stabiliser par la suite. Cette variation peut s'expliquer par une amélioration des techniques de pêche (Dréano *et al.*, 2013).

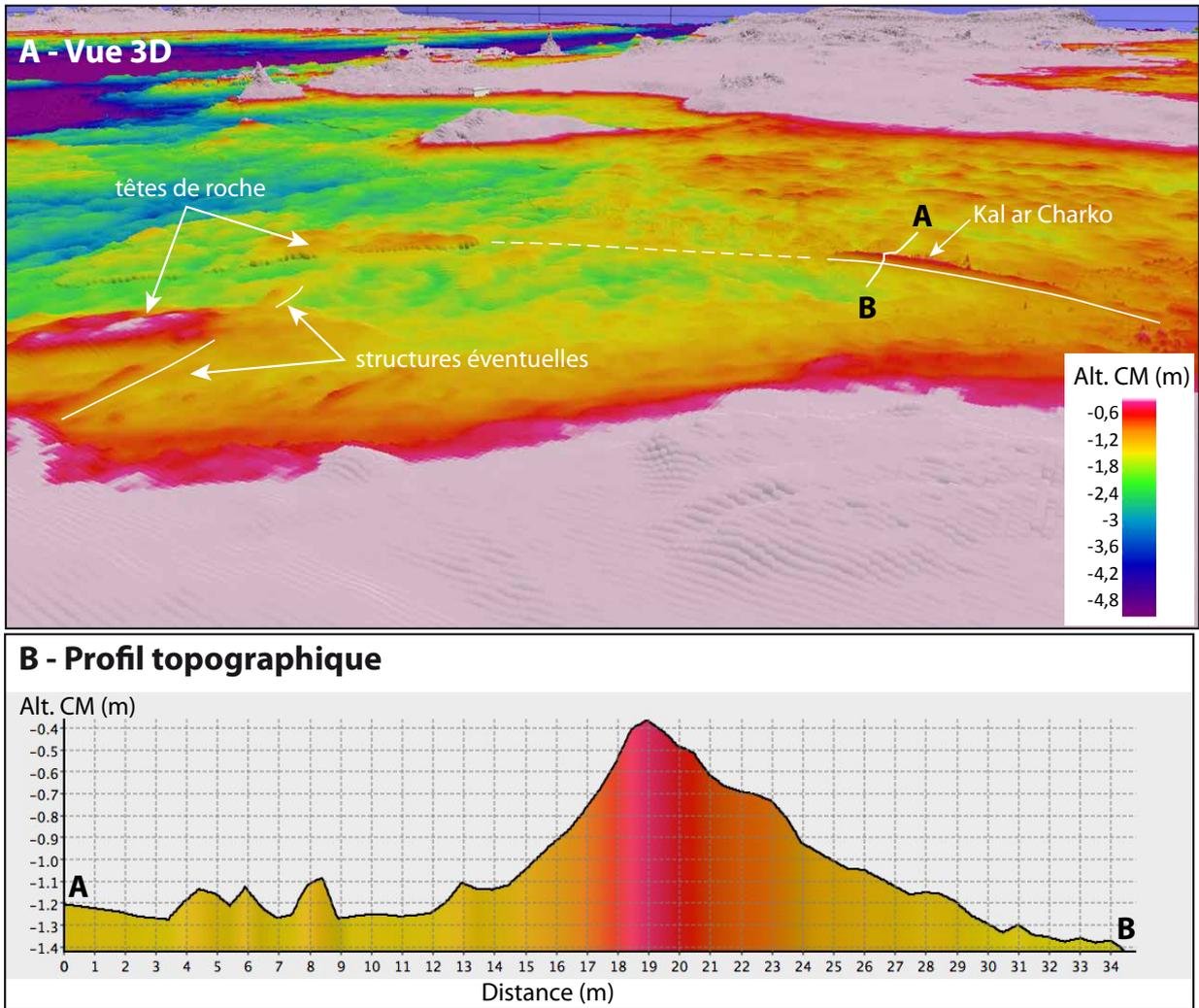


Fig. 7 – L’anomalie bathymétrique de Kal ar Charko. A : vue en 3 dimensions de la structure (à droite) et du possible dispositif dans lequel s’inscrit le barrage ; l’échelle horizontale est donnée au niveau du barrage, distance A-B = 35 m ; l’échelle verticale est volontairement exagérée et les effets de relief sont artificiellement accentués par un effet d’ombrage ; B : profil topographique de la structure.

Une forte densité de pêcheries dans l’archipel : témoin d’une intense exploitation du milieu marin

Cet inventaire souligne la forte densité des pêcheries dans l’archipel de Molène. Cette densité est équivalente à celle mise en évidence sur le littoral du Bas-Léon (Daire et Langouët, 2011). Elle témoigne, une fois de plus, de l’intense exploitation du milieu marin par des populations insulaires néolithiques et protohistoriques. S’ils sont tous confirmés comme tels, les vestiges présents sur les estrans étudiés s’étendent sur un linéaire total d’environ 4,4 km.

Ces barrages en pierre se composent de blocs parfois très volumineux. Les prospections sur estran ont mis en évidence la taille imposante de certaines dalles dont la hauteur hors-sol est parfois supérieure à 1 m. On peut donc parler de véritables mégalithes situés actuellement

sous le niveau de la mer. Une telle concentration peut être mise en parallèle avec celle retrouvée sur les espaces terrestres (îles et îlots) de l’archipel de Molène qui représente l’une des plus fortes concentration de mégalithes de l’Ouest français après le Golfe du Morbihan (Sparfel et Pailler, 2009 ; Pailler et Stéphan, 2014).

Les pêcheries fonctionnelles au Bronze ancien dans l’archipel

Sur les trente-six barrages, avérés ou possibles, recensés dans cet inventaire, seuls douze sont situés à une altitude conforme aux logiques d’implantation pour l’âge du Bronze ancien. Parmi eux, cinq se situent autour de l’île de Molène et de ses *ledenez*. Ils peuvent donc correspondre aux pêcheries utilisées par les occupants du site de Beg ar Loued.

Les deux pêcheries suspectées à l'ouest de Molène, ainsi que l'anomalie bathymétrique de Kal ar Charko (fig. 6, n° 5), se situent à quelques centaines de mètres seulement du site de Beg ar Loued et pourrait être d'anciens barrages à poisson utilisés par les habitants du site. Par ailleurs, les relevés bathymétriques révèlent que la structure de Kal ar Charko pourrait n'être que la partie la mieux conservée d'un ensemble plus vaste de barrages enserrant une anse assez étendue (fig. 7). À l'avenir, ces premiers résultats devraient nous inciter à élargir les investigations aux secteurs voisins des vestiges les plus visibles en envisageant la possibilité qu'ils puissent s'intégrer dans un dispositif plus large.

À proximité de l'île de Molène, l'ensemble Kemenez-Litiri-Morgol rassemble six structures en pierre ayant pu fonctionner au Bronze ancien. Enfin, une dernière pêcherie attribuable à cette période est également identifiée au nord de l'île de Béniguet (n° 36, fig. 6).

Des barrages plus anciens

Les pêcheries fonctionnelles au Bronze ancien représentent un tiers de l'effectif total identifié dans l'archipel. Ces structures sont situées à une profondeur voisine du zéro hydrographique (soit au niveau des plus basses mers de vive-eau) et ont pu être fonctionnelles lorsque le niveau marin relatif se situait entre -4 m et -6 m par rapport au niveau actuel.

Les deux tiers restants des pêcheries recensées sont situés à des profondeurs plus importantes. Il s'agit probablement de vestiges plus anciens, correspondant à une première génération de structures de pêche, que l'on peut facilement attribuer aux populations néolithiques. La structure de Beulveniou 2 (fig. 4, n° 34), par exemple, est révélée par les levés bathymétriques à haute résolution. Elle est située à -4,54 m sous le zéro hydrographique et a été édifiée à une période où le niveau marin relatif se situait vers $-8,4 \pm 1$ m, soit vers 5700-5250 BC. Il s'agirait là du plus ancien barrage attesté à ce jour dans l'Ouest français, datant du Néolithique ancien, voire du Mésolithique final (fig. 8). Cette première génération de vestiges rassemble également les ouvrages les plus volumineux et a dû être édifiée par une population nombreuse et bien structurée, probablement la même population que celle qui a érigé les nombreux mégalithes sur les îles. Ainsi, le Néolithique représente en quelque sorte « l'âge d'or » des pêcheries dans ce secteur.

Les pêcheries du Bronze ancien, un héritage des néolithiques ?

Il n'est pas donc pas impossible que les barrages utilisés par les populations du Bronze ancien aient été construits initialement par ces mêmes communautés néolithiques, avant d'être utilisés par la suite par les occupants du site de Beg ar Loued. Au cours des

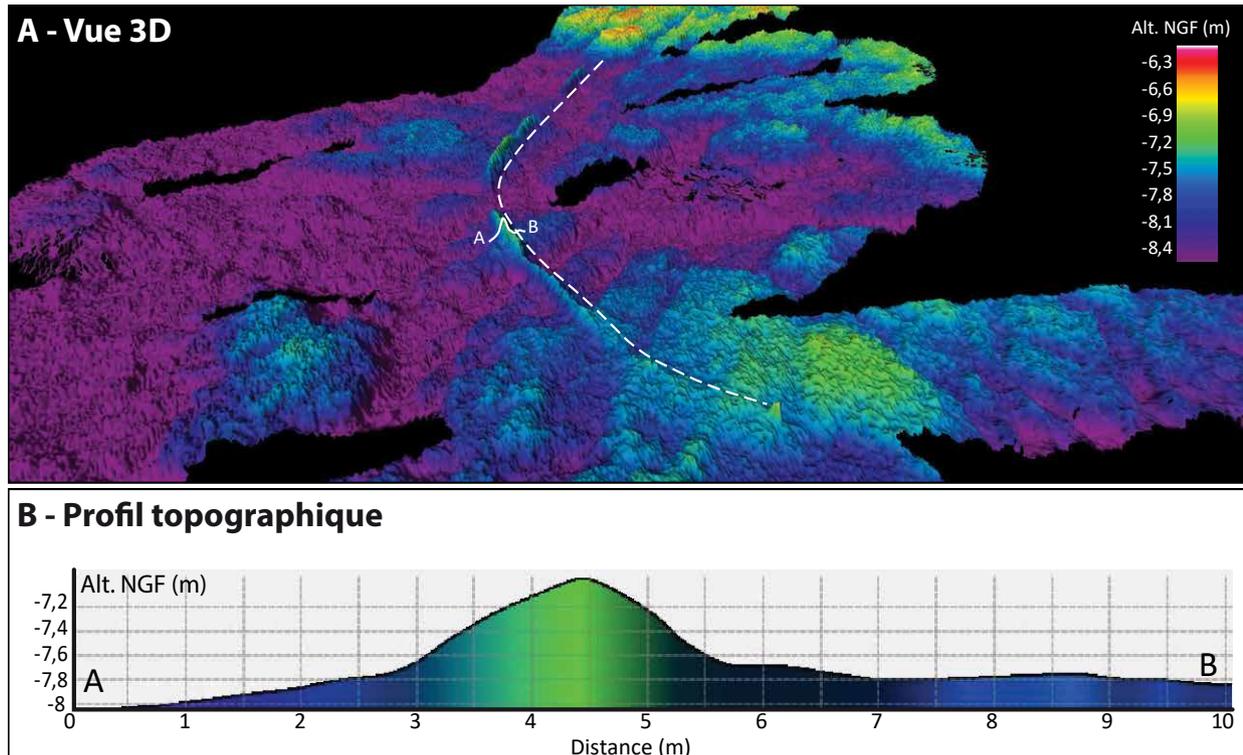


Fig. 8 – La structure de Beulveniou 2 révélée en bathymétrie. L'échelle horizontale est donnée au niveau du barrage, distance A-B = 10 m ; l'échelle verticale est volontairement exagérée et les effets de relief sont artificiellement accentués par un effet d'ombrage).

7000 dernières années, la remontée du niveau marin en Bretagne s'est opérée à un rythme relativement lent, de l'ordre de 0,9 mm/an en moyenne (Stéphan *et al.*, 2015). De ce fait, les barrages édifiés sur l'estran ont pu être fonctionnels durant une longue période de temps, s'étendant parfois sur deux millénaires, avant d'être rendus obsolètes par la montée des eaux. On peut donc facilement concevoir des phases d'abandon et des périodes de réemploi successives avec un entretien des structures de façon intermittente.

Les occupants de Beg ar Loued : derniers utilisateurs de pêcheries de la Préhistoire ?

Les barrages du Bronze ancien sont les derniers représentants de cette seconde génération de pêcheries. L'utilisation de ce type de structure comme méthode de pêche semble s'éteindre vers 1500 BC, durant l'âge du Bronze moyen. Aucun vestige de ce type n'est retrouvé sur les estrans de l'archipel à des profondeurs correspondant aux époques ultérieures. Une seule structure, identifiée récemment au nord de Béniguet est attribuable au haut Moyen Âge et pourrait correspondre à un vivier à poisson (Gandois *et al.*, 2015 ; fig. 4, n° 35).

La quasi-absence de pêcheries entre le Bronze ancien et le début du Moyen Âge est également constatée en Normandie, mais aussi dans toutes les îles Britanniques (O'Sullivan, 2003 ; Montgomery *et al.*, 2015) et semble récurrente dans toute l'Europe littorale. Les raisons de cette absence ne sont pas connues. Est-ce un problème de conservation des vestiges ? La diminution importante des vitesses de remontée du niveau marin au cours des derniers millénaires a pu entraîner une exposition plus longue des barrages protohistoriques aux agents d'érosion marine (houle, courants de marée). Cette dégradation naturelle a pu être aggravée par la réduction importante des superficies d'estran tout au long du Néolithique (Stéphan *et al.*, ce volume), conduisant à un moindre amortissement des houles à l'approche des structures de pêche. Ce phénomène a probablement engendré des dommages croissants sur les structures et nécessité des efforts soutenus pour leur entretien. Ces changements graduels de l'hydrodynamisme ont probablement été exacerbés lors des périodes de forte tempétoosité. Dans de telles conditions, on peut aisément penser que l'entretien des barrages n'était plus soutenable par des populations insulaires moins nombreuses ou plus enclines à pratiquer les activités agricoles ou pastorales, voire des pêches en mer par des engins mobiles (lignes, filets), conduisant à l'abandon de cette pratique de pêche.

Conclusion

Les prospections aériennes, pédestres et subaquatiques, ainsi que les relevés bathymétriques récents réalisés

dans l'archipel de Molène ont permis le recensement de 33 structures pouvant s'apparenter à des barrages de pêche. Les progrès récents dans la connaissance des niveaux marins holocènes permettent également une attribution chronologique plus fiable de ces vestiges. Les premières données présentées ici indiquent que la plupart des pêcheries recensées n'étaient déjà plus fonctionnelles au Bronze ancien. Construites par les communautés néolithiques, ces pêcheries de grandes dimensions se situaient sous la zone propice à l'installation de barrages lorsque débute l'âge du Bronze vers 2200 BC. Néanmoins, dix pêcheries (certaines et probables) ont été fonctionnelles lors de l'occupation du site de Beg ar Loued. De taille bien plus modeste que certains barrages néolithiques, ces vestiges sont les derniers représentants de ce type d'installations de pêche dans l'archipel. L'âge du Bronze voit en effet s'éteindre l'emploi de ce procédé de capture. La différence notable dans la dimension des ouvrages pourrait indiquer une transformation dans l'usage des structures, communautaires au Néolithique, il devient plus individuel à l'âge du Bronze. J.-L. Sarrazin (1992, p. 24) propose une hypothèse similaire pour différencier les pêcheries médiévales d'estran des vastes pièges à poissons des XVIII^e au XX^e sur le littoral poitevin.

En association avec les nombreux restes de poissons conservés sur les sites archéologiques de l'archipel, la grande densité de pêcheries repérées dans ce secteur vient rappeler, une fois de plus, l'intense exploitation des ressources marines par les communautés insulaires préhistoriques et protohistoriques. La découverte récente de nouvelles structures ouvre la voie à de nouvelles recherches, visant à une meilleure connaissance de l'architecture des barrages. L'intérêt des relevés bathymétriques a été démontré dans le repérage d'anomalies topographiques sous-marines pouvant correspondre à des structures anthropiques. Les relevés bathymétriques à haute résolution permettent d'aller encore plus loin dans la caractérisation morphologique des vestiges en offrant des informations supplémentaires d'ordre architectural. En parallèle, des plongées systématiques sur les pêcheries sous-marines suspectées sont indispensables pour vérifier leur origine anthropique. Sans observation directe, nous ne pouvons être catégoriques sur la nature des vestiges.

Remerciements

Nous tenons à remercier les plongeurs qui ont mené les palanquées dans des conditions de mer parfois difficiles. Nous parlons en cela de David et Soazic Cuisnier, Yves Gladu, Fred Lallement, Hughes Priol. Les équipages GENAVIR des navires Haliotis et Albert Lucas nous ont accompagnés sur ces campagnes bathymétriques en acceptant de naviguer dans des secteurs très peu profonds, où le relief est particulièrement accidenté et les courants

parfois forts. Qu'ils en soient également remerciés. Ce travail n'aurait pas vu le jour sans le soutien financier du CNRS à travers le PEPS « Terre-Mer » porté par Yves-Marie Paulet que nous remercions ici personnellement. Nous remercions le Parc national marin d'Iroise pour son aide logistique, ses conseils et son soutien permanent. Enfin, un grand merci à Cyrille Billard pour sa relecture et ses remarques pertinentes et constructives.

Bibliographie

- BERNARD V., BILLARD C., DAIRE M.-Y., LANGOUËT L., LE DIGOL Y. (2012) – Du bois pour les pêcheries : archéologie littorale et dendro-archéologie des périodes médiévales dans l'Ouest de la France, in M. Mélin et C. Mougne (dir.), *L'Homme, ses ressources et son environnement, dans le Nord-Ouest de la France à l'âge du Bronze : actualités de la recherche*, actes du Séminaire archéologique de l'Ouest du 22 mars 2012, Rennes, Géosciences Rennes (Mémoire, hors-série 8), p. 149-160.
- BILLARD C., BERNARD V., QUEVILLON S. (2013a) – Potentiel et méthodes d'approche des pêcheries littorales de Basse-Normandie (France), in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 3-12.
- BILLARD C., BERNARD V., BOUFFIGNY A., CLAVEL B., COUTURIER B., JAOUEN G., LE DIGOL Y., QUEVILLON S., ROPARST A. (2013b) – Techniques et modes d'exploitation des pêcheries sur le littoral normand (France) : un essai de bilan de dix années de travaux archéologiques, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 139-150.
- BILLARD C., BERNARD V., dir. (2016) – *Pêcheries de Normandie : archéologie et histoire des pêcheries littorales du département de la Manche*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes (Archéologie et Culture), 720 p.
- DAIRE M.-Y., LANGOUËT L. (2008) – *Les pêcheries de Bretagne, archéologie et histoire des pêcheries d'estran*, Saint-Malo et Rennes, Centre régional d'Archéologie d'Alet et Association Manche Atlantique pour la Recherche archéologique dans les Îles, 144 p.
- DAIRE M.-Y., LANGOUËT L. (2010) – *Les anciens pièges à poissons des côtes de Bretagne, un patrimoine au rythme des marées...*, Saint-Malo et Rennes, Centre régional d'Archéologie d'Alet et Association Manche Atlantique pour la Recherche archéologique dans les Îles, 165 p.
- DAIRE M.-Y., LANGOUËT L. (2011) – Dater les anciennes pêcheries par les niveaux marins approche méthodologique et perspectives géoarchéologiques : le Bas Léon, nord Finistère, Bretagne, *Norois*, 220, p. 69-93.
- DRÉANO Y., GANDOIS H., PAILLER Y. (2013) – L'exploitation des poissons dans l'archipel de Molène (Finistère, France) du Néolithique récent à l'âge du Bronze ancien, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 447-457.
- GANDOIS H., STÉPHAN P., CUISNIER D., CUISNIER S., MASSON A. (2011) – Prospections sur les estrans lors des grandes marées de mars 2011 et en plongée en avril 2011 sur l'archipel de Molène, in Y. Pailler et H. Gandois (dir.), *Sondage sur un tertre funéraire du Néolithique moyen à la pointe nord du Ledenez Vihan de Kemenez (Le Conquet, Finistère) et sites nouvellement découverts dans l'archipel*, rapport n° 16, Rennes, SRA Bretagne, 193 p.
- GANDOIS H., STÉPHAN P., CUISNIER D., GLADU Y., LALLEMENT F., PRIOL H. (2013) – *Rapport sur les prospections sous-marines et sur la zone d'estran en mer d'Iroise*, opération n°OA-1746, Marseille, Département des Recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines, 49 p.
- GANDOIS H., dir. (2015) – *Rapport d'opération (fouilles archéologiques d'urgence en contexte d'estran) sur les îles de Kemenez, Béniguet et Trielen (Le Conquet, Finistère)*, opération n°OA-2463, Marseille, Département des Recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines, 147 p.
- GOSLIN J., VAN VLIET-LANOË B., STÉPHAN P., DELACOURT C., FERNANE A., GANDOUIN E., HÉNAFF A., PENAUD A., SUANEZ S. (2013) – Holocene relative sea level changes in western Brittany (France) between 8000 and 4000 cal. yr B.P.: reconstitution from basal-peat deposits, *Géomorphologie : Relief, Processus, Environnement*, 19, p. 425-444.
- GUENOT C. (2004) – Pluriactivité et identité sociale dans les paroisses littorales de Basse-Bretagne au XVIII^e siècle, in C. Cérino, A. Geistdoerfer, G. Le Bouëdec et F. Ploux (dir.), *Entre terre et mer. Sociétés littorales et pluriactivités (xv^e - xx^e siècle)*, Rennes, Presses universitaires de Rennes (Histoire), 391 p.

- LE GALL B., AUTHEMAYOU C., EHRHOLD A., PAQUETTE J.-L., BUSSIEN D., CHAZOT G., AOUIZERAT A., PASTOL Y. (2014) – LiDAR offshore structural mapping and U/Pb zircon/monazite dating of Variscan strain in the Leon metamorphic domain, NW Brittany, *Tectonophysics*, 630, p. 236-250.
- MONTGOMERY P., FORSYTHE W., BREEN C. (2015) – Intertidal fish traps from Ireland: some recent discoveries in Lough Swilly, Co. Donegal, *Journal of maritime Archaeology*, 10, p. 117-139.
- O’SULLIVAN A. (2003) – Place, memory and identity among estuarine fishing communities: interpreting archaeology of Early Medieval fish weirs, *World Archaeology*, 35-3, p. 449-468.
- PAILLER Y., GANDOIS H., SPARFEL Y., STEPHAN P., GOSLIN J., CUISNIER D., HOPKINS K., NICOLAS C. (2009) – *Prospection et inventaire sur l’île de Quéménéz (Le Conquet, Finistère)*, Programme archéologique molénaï, rapport n° 13, Rennes, SRA Bretagne, 35 p.
- PAILLER Y., STÉPHAN P., avec les contributions de GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., DRÉANO Y., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT C., AUDOUARD L., MARCOUX N., MOUGNE C., SALANOVA L., SELLAMI F., DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2014) – Landscape evolution and human settlement in the Iroise Sea (Finistère, Brittany, France) during the Neolithic and Bronze Age, *Proceedings of the pre-historic Society*, 80, p. 105-139.
- SARRAZIN J.-L. (1992) – Le littoral poitevin (XI^e-XIII^e siècles) : conquête et aménagement (première partie), *Annales de Bretagne et des pays de l’Ouest*, 99, 1, p. 13-31.
- SCHULTING R. (2005) – Comme la mer qui se retire : les changements dans l’exploitation des ressources marines du Mésolithique au Néolithique en Bretagne, in G. Marchand et A. Tresset (dir.), *Unité et diversité des processus de néolithisation sur la façade atlantique de l’Europe (6^{ème}-4^{ème} millénaires avant J.-C.)*, actes de la Table ronde (Nantes, 2002), Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 36), p. 163-171.
- SCHULTING R. J., SEBIRE H., ROBB J. (2010) – On the road to Paradis: new insights from AMS dates and stable isotopes at Le Déhus, Guernsey, and the Channel Islands Middle Neolithic, *Oxford Journal of Archaeology*, 29, p. 49-173.
- SPARFEL Y., PAILLER Y., dir. (2009) – *Les mégalithes de l’arrondissement de Brest*, Saint-Malo et Rennes, Centre régional d’archéologie d’Alet et Institut culturel de Bretagne (Patrimoine archéologique de Bretagne), 290 p.
- STÉPHAN P. (2011) – Colmatage sédimentaire des marais maritimes et variations relatives du niveau marin au cours des 6000 dernières années en rade de Brest (Finistère), *Norois*, 220, p. 9-37.
- STÉPHAN P., GOSLIN J. (2014) – Évolution du niveau marin relatif à l’Holocène le long des côtes françaises de l’Atlantique et de la Manche : réactualisation des données par la méthode des « sea-level index points », *Quaternaire*, 25, 4, p. 295-312.
- STÉPHAN P., GOSLIN J., PAILLER Y., MANCEAU R., SUANEZ S., VAN VLIET-LANOË B., HÉNAFF A., DELACOURT C. (2015) – Holocene salt-marsh sedimentary infillings and relative sea-level changes in West Brittany (France) from foraminifera-based transfer functions, *Boreas*, 44, 1, p. 153-177.
- STÉPHAN P., FICHAUT B., SUANEZ S., Aoustin D., MARGUERIE D. (ce volume) – Changements paléogéographiques dans l’archipel de Molène, du Néolithique à aujourd’hui.

Un aperçu de la navigation néolithique sur les côtes du Nord-Ouest de l'Europe, en l'état actuel des sources documentaires

M. Philippe

Résumé

La navigation maritime néolithique sur les côtes du Nord-Ouest de l'Europe ne se laisse pas facilement approcher, faute de vestiges des principaux acteurs concernés : les bateaux sur lesquels se sont effectués les déplacements. Mais il est possible d'en percevoir la présence et d'en préciser quelques aspects fonctionnels, essentiellement à partir de sources indirectes comme l'analyse de mouvements migratoires n'ayant pu s'effectuer que par voie maritime et en prenant en compte les sources directes que constituent les rares épaves qui nous soient parvenues de contextes côtiers. Pour ce qui est de la nature exacte des embarcations alors utilisées, il nous faut par contre en rester à une définition du champ des possibles, seule à même de répondre à l'absence presque totale de témoignages matériels. Malgré ces limites, cet exercice permet d'esquisser un cadre nautique pour l'analyse de l'occupation de l'archipel de Molène.

Abstract

Neolithic seafaring along the coasts of north-western Europe is not a subject easy to tackle, due to a lack of evidence for the principal elements: the boats in which coastal navigation was undertaken. But it is possible to perceive its presence and to clarify some functional aspects, mainly from indirect sources such as the analysis of migrations that could only have taken place by sea, but also by taking into account direct sources: the rare ship finds that have survived in coastal contexts. Regarding the exact nature of the boats then used, there is almost a complete lack of any physical evidence. Despite these limitations, this exercise helps to outline a marine context for the analysis of the settlement of the Molène Archipelago.

Introduction

En dépit d'un niveau marin plus bas que l'actuel, l'archipel de Molène était déjà inaccessible sans moyens de transport maritimes dès le début du V^e millénaire avant notre ère (Pailler et Stéphan, 2014), ce qui démontre l'utilisation d'embarcations pour y accéder, même si la distance à parcourir pour une traversée est ici relativement courte. Par extension, l'occupation pérenne de cet archipel, comme celle de beaucoup d'autres, pourrait révéler en filigrane l'existence d'une vie maritime qui ne se limitait pas à la

fréquentation de l'estran, mais intégrait la pratique courante – et probablement saisonnière – d'un cabotage de liaison aux alentours (Philippe, 2018).

Cependant, ce domaine a laissé bien peu de traces matérielles, pour la période considérée, à commencer par l'absence de toute épave : avant la fin du III^e millénaire¹, aucun vestige d'embarcation aux capacités maritimes avérées ne nous est parvenu. Cette absence est bien sûr due à la conservation différentielle, mais d'autres facteurs agissent aussi, à commencer par des actions humaines : au-delà de la nécessaire conjonction exceptionnelle de facteurs favorables pour que des vestiges organiques parviennent jusqu'à nous, les sources ethnologiques et historiques nous enseignent qu'après abandon, les composants de nombreuses embarcations en bois et autres matériaux périssables étaient souvent récupérés pour recyclage. Par ailleurs, certaines épaves d'embarcations légères risquent de ne pas être reconnues en fouille car seuls les bateaux de planches nous parviennent sous une forme directement identifiable. Les autres traces à terre ont été englouties par l'eustasie, ou sont très ténues : les aires d'échouage, qui constituaient vraisemblablement le type de port répandu sur le littoral atlantique à cette époque, ne laissent aucune empreinte matérielle aisément identifiable.

Malgré cette limite posée par la documentation, cet article va s'efforcer d'ouvrir un aperçu sur le monde de la navigation néolithique sur les côtes du Nord-Ouest de l'Europe. Nous procéderons en rassemblant d'abord quelques sources fondamentales issues de l'analyse des témoins, indirects comme directs, puis en délimitant le champ des possibles pour ce qui concerne les embarcations alors utilisées. Ce qui donnera une esquisse de cadre pour la lecture de l'occupation de Molène.

Les sources disponibles

Des témoins indirects

Le premier peuplement des îles constitue généralement le principal indice sur lequel on pourra se fonder pour en inférer l'usage d'embarcations (Camps, 1998), à condition d'être assurés qu'elles étaient bien isolées par un bras de mer à ce moment, ce qui reste parfois discuté, notamment pour le Pléistocène méditerranéen (Broodbank, 2006).

En Océanie et dans l'espace sud-est Asie/Australie qui comportent de nombreuses îles restées entourées d'un bras de mer durant tout le Pléistocène, plusieurs indices nous permettent de percevoir que certains groupes humains paléolithiques ont disposé d'embarcations – et de connaissances en propulsion et direction – leur ayant permis la traversée de bras de mers (McGrail, 1991 ; Bednarik, 1997). Mais, d'après les sources disponibles, la navigation maritime semble cependant être partout restée modeste tout au long du Paléolithique².

Le Nord-Ouest de l'Europe, quant à lui, se prête mal à cet exercice : suite au profond bouleversement eustatique holocène, des milliers de kilomètres de côte sont maintenant sous les eaux, depuis le vaste delta du paléo-fleuve Manche qui s'étendait très au large de la Bretagne et de l'Irlande (Ménot *et al.*, 2006), jusqu'aux grands espaces humides du Doggerland en Mer du Nord (Gaffney *et al.*, 2009). La majeure partie du littoral alors occupé par les groupes humains nous restera donc inaccessible.

C'est dès le dernier millénaire du Pléistocène (c. XI^e millénaire), que l'on enregistre en Méditerranée des déplacements et une intensification des échanges qui semblent traduire le déploiement progressif de routes maritimes pérennes, au rythme des implantations humaines sur les îles. Par la suite, si les détails de la diffusion du complexe culturel néolithique de la Céramique imprimée restent encore en débat, on s'accorde à considérer que sa dynamique a eu essentiellement pour support la navigation (Camps, 1976 ; Perls, 2001 ; Broodbank, 2006).

Sur la côte atlantique, c'est aussi l'occupation des îles qui constitue le premier faisceau d'indices de déplacements maritimes, traversées et cabotage des groupes mésolithiques. À partir du VIII^e millénaire, les grands espaces insulaires actuels (Guernesey, Jersey, Ouessant, Groix, Belle-île et l'ensemble Houat/Hoëdic) sont isolés du continent. Leurs premières occupations, pour la plupart datées du second Mésolithique, ne montrent pas de caractère technique ni stylistique indépendants, ce qui plaide pour une navigation coutumière, seule à même d'homogénéiser ces pratiques (Marchand, 2014, p. 386).

La diffusion néolithique dans l'archipel Britannique (Pailler et Sheridan, 2009 ; Sheridan, 2010 ; Anderson-Whymark et Garrow, 2015) constitue un autre faisceau d'indices de déplacements par cabotage, auxquels s'ajoutent de possibles navigations de pleine mer sans vue de la terre sur une partie du trajet (fig. 1). Alors que l'archipel Britannique est pleinement séparé du continent au début du VI^e millénaire au moins (Sturt, 2015), on relève des contacts précoces des populations néolithiques continentales avec les chasseurs-cueilleurs insulaires sur la façade ouest de la Grande-Bretagne et l'Irlande dès le troisième quart du V^e millénaire. Mais c'est essentiellement au tout début du IV^e millénaire que les contacts deviennent plus réguliers, avec la diffusion des groupes de tradition *Carinated bowls* d'origine présumée continentale (Nord de la France, Belgique, Pays-Bas ?), qui s'étend ensuite à tout l'archipel, en empruntant par cabotage des voies maritimes, en parallèle de la diffusion terrestre. On relève aussi les indices d'un autre mouvement depuis la Normandie vers le sud-ouest de l'archipel, aux alentours de 4000/3800 avant notre ère. Cependant, le développement culturel autonome des deux rives, que l'on perçoit par deux fois sur près d'un millénaire, avant (Warren,

2015) et après ces mouvements (Wilkin et Vander Linden, 2015), incite à assigner à ces traversées de pleine mer un statut occasionnel.

Ce faisceau d'indices montre que certaines populations littorales du Nord-Ouest européen maîtrisaient le milieu marin au point d'être capables, dès la fin du V^e millénaire, d'appliquer avec succès des méthodes de direction d'ordre non-instrumentale : une navigation à l'estime³ qui pouvait, si on se fonde sur les nombreuses traditions mondiales connues, être basée sur l'observation des repères célestes (étoiles ou soleil), des phénomènes naturels (courants marins, couleur de l'eau, vol des oiseaux), ou l'utilisation de phrases stéréotypées/poèmes pour la mémorisation des traits de côtes et des amers⁴. En effet, entre l'archipel Bri-

tannique et le continent, seul le détroit et son pourtour immédiat permettaient une traversée à vue. Durant le voyage entre la Bretagne et l'Irlande ou la Cornouaille, les bateaux naviguaient hors de vue de la terre durant plusieurs jours. Sur les routes du milieu de la Manche (Normandie / île de Wight), même par bonne visibilité, la terre restait hors de vue sur un minimum de 10 milles nautiques (env. 18,5 km). Entre les estuaires de la Tamise et du Rhin, cette distance peut être de 30 à 40 milles (55 à 75 km). Partout et surtout au détroit, les navigateurs devaient compenser les très forts courants alternatifs de marée qui peuvent atteindre plusieurs nœuds de vitesse et les courants contraires à l'approche des côtes (McGrail, 1993), ce qui suppose une très bonne connaissance du

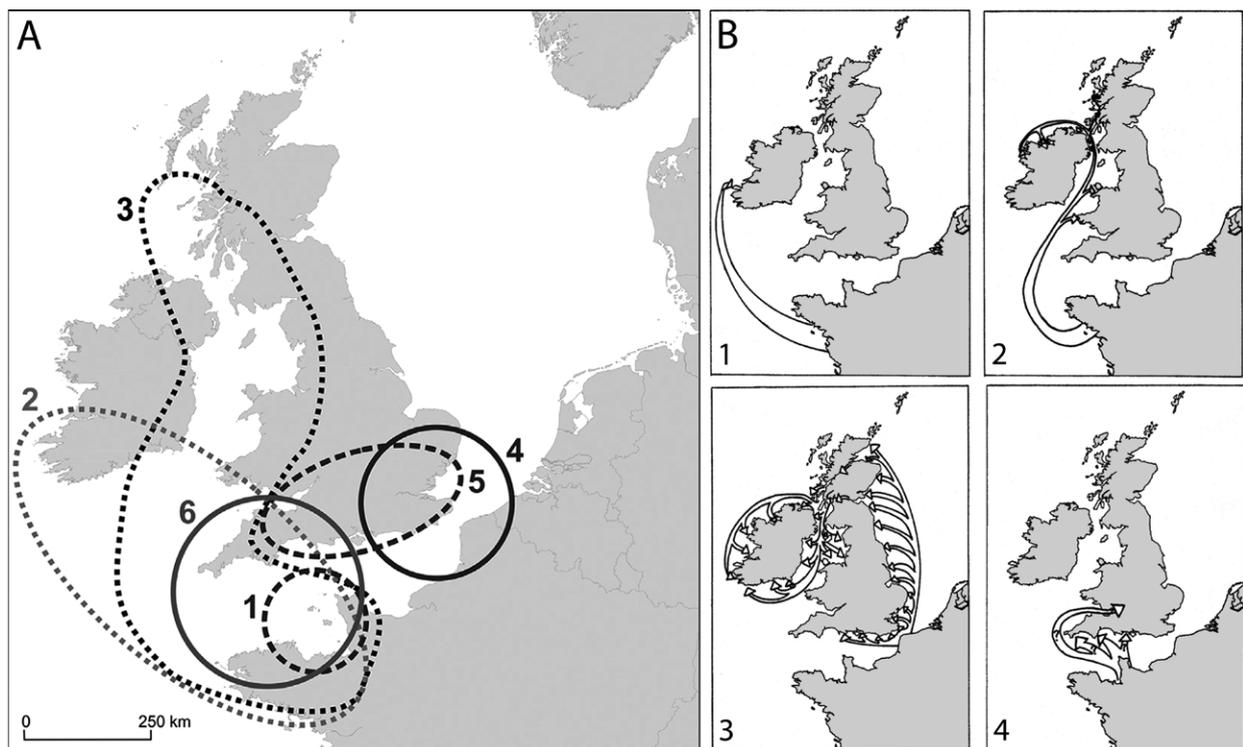


Fig. 1 – Si le schéma d'ensemble de la diffusion néolithique dans l'archipel fait maintenant l'objet d'un consensus en Grande-Bretagne, les détails restent très discutés. D'où le choix de présenter deux projections qui se complètent pour résumer l'état actuel des recherches. Quoi qu'il en soit, leur schéma global prouve la maîtrise de la navigation de pleine mer et de cabotage par des groupes néolithiques côtiers du Nord-Ouest européen, depuis la fin du V^e millénaire av. n. è. au moins. A : connexions avec le continent c. 5000-3500 av. n. è. 1 : interactions entre la France continentale et les îles Anglo-Normandes, arrivée du Néolithique sur ces îles c. 5200-4800 av. n. è. ; 2 : interaction(s) à travers la Manche menant à la présence de restes osseux de bovidés domestiques à Ferriter's Cove dans le Sud-Ouest de l'Irlande c. 4500-4200 av. n. è. ; 3 : interactions autour des voies maritimes occidentales conduisant éventuellement à des formes de poterie semblables ou à des échanges de céramiques entre le Nord-Ouest de la France et l'Écosse, c. 4300-3600 av. n. è. ; 4 : interaction autour du détroit du Pas-de-Calais, menant aux premières manifestations du Néolithique dans le Sud-Est de l'Angleterre ; 5 : l'interaction entre le Sud-Est et le Sud-Ouest de l'Angleterre, menant à la diffusion de pratiques néolithiques vers l'ouest c. 3900 av. n. è. ; 6 : interactions par voies terrestres et maritimes menant à la diffusion du Néolithique vers l'ouest ; certaines similitudes dans les formes de l'architecture funéraire des deux côtés de la Manche c. 3800 av. n. è. (d'après Whymark et Garrow, 2015, fig. 5.5, p. 74). B : les quatre mouvements de population perceptibles du continent vers l'archipel Britannique de la fin du V^e millénaire au début du IV^e millénaire. 1 : troisième quart du V^e millénaire, Ferriter's Cove ; 2 : mobilité depuis la Bretagne jusqu'aux côtes de la mer d'Irlande, entre 4300/4200 et 4000 av. n. è. ; 3 : diffusion du complexe « Carinated bowl » dans le courant des deux premiers siècles du IV^e millénaire ; 4 : mobilité depuis la Normandie vers les côtes sud de l'archipel, entre 4000 et 3800 av. n. è. (d'après Sheridan, 2010, p. 93).

repérage en mer, puisqu'il est impossible de naviguer en ligne droite sans moteur, dans ce milieu très mobile.

L'apparition abrupte des faunes domestiques en Angleterre à l'extrême fin du V^e millénaire et surtout dans les premiers siècles du IV^e millénaire, dont l'analyse des assemblages révèle des caractéristiques analogues à celles des sites sub-contemporains du Bassin parisien tranchant nettement sur ceux de la faune sauvage, permet même d'évoquer le transport de cheptel lors de ces migrations (Tresset, 2002). Cette donnée influe fortement sur le gabarit supposé des bateaux alors utilisés : le transport d'animaux et particulièrement celui des bovidés ne peut s'envisager sur de frêles esquifs, même pour une traversée effectuée au voisinage du détroit.

Pourtant, aucun vestige des embarcations alors utilisées n'a encore été identifié. Et les représentations graphiques contemporaines qui figurent sur des pétroglyphes néolithiques de l'espace atlantique (Cassen, 2007, 2011 et 2014 ; fig. 2) restent trop abstraites pour en proposer une lecture d'architecture nautique : s'agit-il de pirogues, de bateaux de peaux ?

J. L'Helgouach (1998) pense pouvoir reconnaître dans la « palette », une des figures récurrentes de ce registre, une représentation d'aviron (fig. 3). Il propose de l'interpréter en aviron de gouverne, ce qui reste très hypothétique pour deux raisons. D'une part ce dispositif de direction fixé à l'arrière du bateau reste inconnu sur toutes les épaves de l'âge du Bronze atlantique qui nous sont parvenues ; il ne sera mis en œuvre avec certitude que dans le courant de l'âge du Fer. D'autre part il n'est pas nécessaire de disposer d'un aviron de gouverne fixe sur une embarcation propulsée par pagaies : c'est le pagayeur situé à l'arrière du bateau et l'articulation des forces de propulsion sur chaque bord qui remplissent ce rôle. Or, c'est ce type de dispositif qui est actuellement retenu par la communauté scientifique pour tous les bateaux utilisés jusqu'à la première moitié du I^{er} millénaire en Europe du Nord-Ouest⁵. Ces palettes pourraient-elles représenter des pagaies ? Cet outil de propulsion (fig. 4) apparaît en effet très tôt dans les enregistrements archéologiques, les premiers exemplaires connus en Europe du Nord datant du début du IX^e millénaire (Hartz et Lübke, 2000 ; Louwe Kooijmans et Verhart, 2007 ; van de Noort, 2011, p. 150).

Bien que la pratique de la pêche littorale soit très anciennement attestée (Cleyet-Merle, 1990), la nature des prises de pêche des groupes paléolithiques et mésolithiques ne peut être retenue comme indice indirect de possession de bateaux efficaces, faute d'éléments significatifs de prise en haute mer (Cleyet-Merle, 1990, p. 27 ; Pickard et Bonsall, 2004). Tous les taxons auraient pu être échoués ou piégés sur l'estran, voire pêchés à proximité immédiate de la côte. Il en va de même pour le Néolithique, dans l'archipel de Molène, par exemple (Clavel et Dréano, 2009 ; Pailler *et al.*, 2011, p. 21-22 ; Dréano *et al.*, 2013).

Des témoins directs

Les premières épaves connues en Europe du Nord – des pirogues monoxyles – remontent au VIII^e millénaire⁶. Elles ne concernent cependant pas notre aire d'étude, puisque toutes évoluaient dans les eaux intérieures⁷. À partir du V^e millénaire, on connaît sur les rivages de la Baltique des exemples de pirogues monoxyles mises au jour sur des sites estuariens, ce qui pose donc la question de leur usage en mer pour une pêche côtière et, peut-être, du petit cabotage (*cf. infra* : les pirogues monoxyles).

Mais les premières épaves de bateaux aux capacités maritimes supposées qui figurent dans l'enregistrement archéologique remontent à l'âge du Bronze ancien, vers 2000 avant notre ère, au moment où la question d'un cabotage maritime coutumier et de traversées fréquentes entre l'archipel Britannique et les côtes continentales ne se pose plus (Clark, 2004b et 2009 ; Cunliffe, 2001 ; van de Noort, 2011). Cette période connaît une forte intensification des échanges, dans le sillage de la diffusion du métal. L'entité culturelle Manche-Mer-du-Nord (MMN) fait alors preuve de nombreux contacts commerciaux et culturels centrés sur un « *Maritory* »⁸ MMN (Needham, 2009), où la mer sert plus de trait d'union qu'elle ne constitue une barrière (fig. 5).

Ce qui implique qu'il existait, dès ce moment, des lieux de débarquement coutumiers liés à des mouillages ou havres traditionnels, qu'il faut imaginer, pour cette région, sous forme de lieux peu aménagés : des ports d'échouage, desservant probablement une agglomération. Ils étaient sans doute bien identifiés par les navigateurs, reliés entre eux par des itinéraires inscrits dans la mémoire collective des marins. Les échanges au sein de cet espace nautique se sont poursuivis et intensifiés pendant tout l'âge du Fer (Cunliffe et de Jersey, 1997).

À partir du début du II^e millénaire, on peut donc amorcer une analyse fondée sur l'architecture de bateaux de planches assemblées dont l'avenir connaîtra différentes traditions de construction variant selon l'époque, les milieux de navigation, les traditions locales, la fonction de ces bateaux qui deviennent de plus en plus spécialisés, ou l'environnement terrestre qui règne autour du lieu de construction (McGrail, 2001 ; Pomey et Rieth, 2005 ; Philippe et Rieth, 2008). L'essentiel des sources reposant sur des vestiges archéologiques fragiles et rarement conservés, notre compréhension des premières embarcations reste cependant partout très incomplète. Sur plus de trois millénaires et des milliers de kilomètres de côtes, on ne peut identifier que quelques exemples de familles architecturales rassemblant un ensemble de bateaux apparentés par la morphologie, la structure et les organes techniques, ainsi que par une filiation historique (McGrail, 2001 ; Rieth, 2010). Chacune de ces familles n'est représentée que par quelques vestiges ; de plus, cette connaissance est biaisée, en privilégiant les embarcations construites en



Mané Lud



Vieux Moulin



Table des Marchands



Kermaillard



Kervazic



Mané Lud

Fig. 2 – Représentations de bateaux gravées sur des monuments mégalithiques du Morbihan (d'après Cassen, 2007, fig. 8, p. 228).

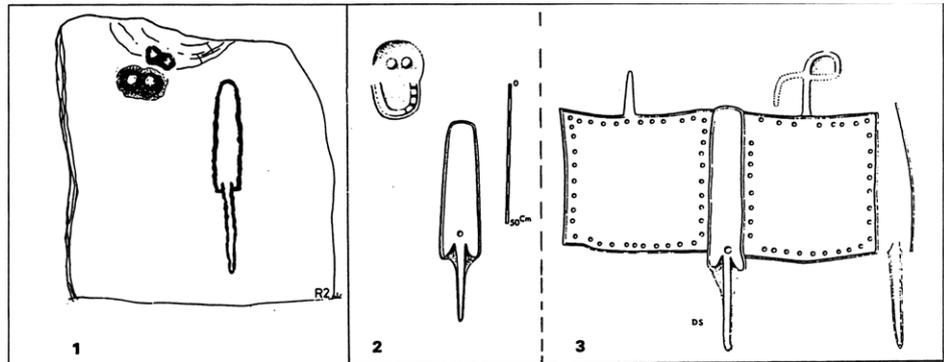
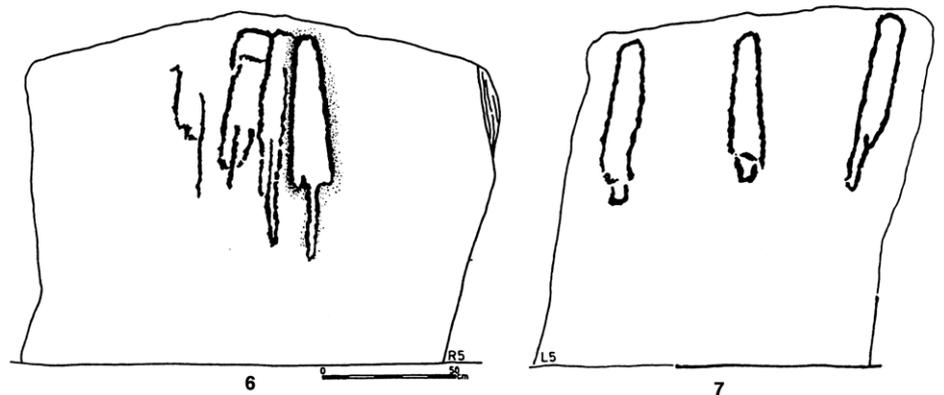
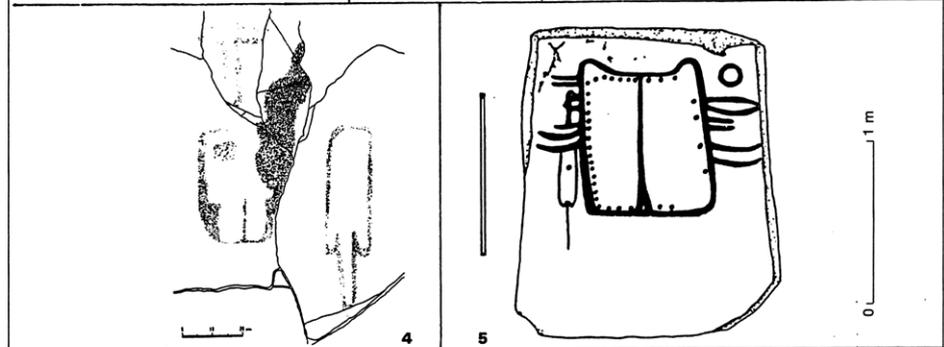


Fig. 3 – Figurations de « palettes » (pagaies ?) sur des monuments mégalithiques, associées (n° 1 à 5) ou non (n° 6 et 7) à des figures anthropomorphes. 1 : allée couverte de Mougau Bian à Commana (Finistère) ; 2 et 3 : allée couverte de Prajou Menhir à Trébeurden (Côtes-d'Armor) ; 4 : allée couverte de la Cave-aux-Fées à Guiry-en-Vexin (Yvelines) ; 5 : fragment de stèle de Kervazic à Erdeven (Morbihan) ; 6 et 7 : deux dalles présentant des figurations de « palettes » de l'allée couverte de Mougau Bian ; ces deux piliers se trouvent presque en vis-à-vis au centre de la chambre. On remarquera la disposition symétrique des motifs (d'après L'Helgouach, 1998, fig. 3 et 4, p. 157).



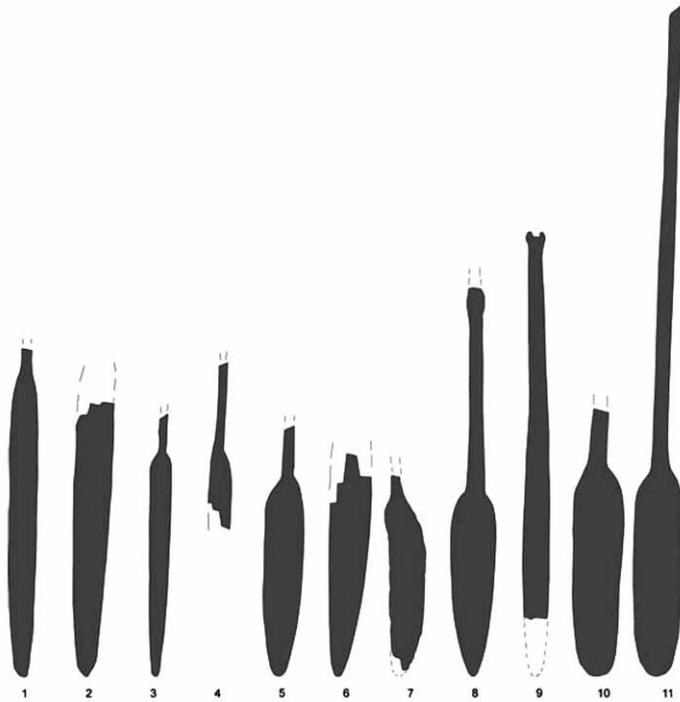
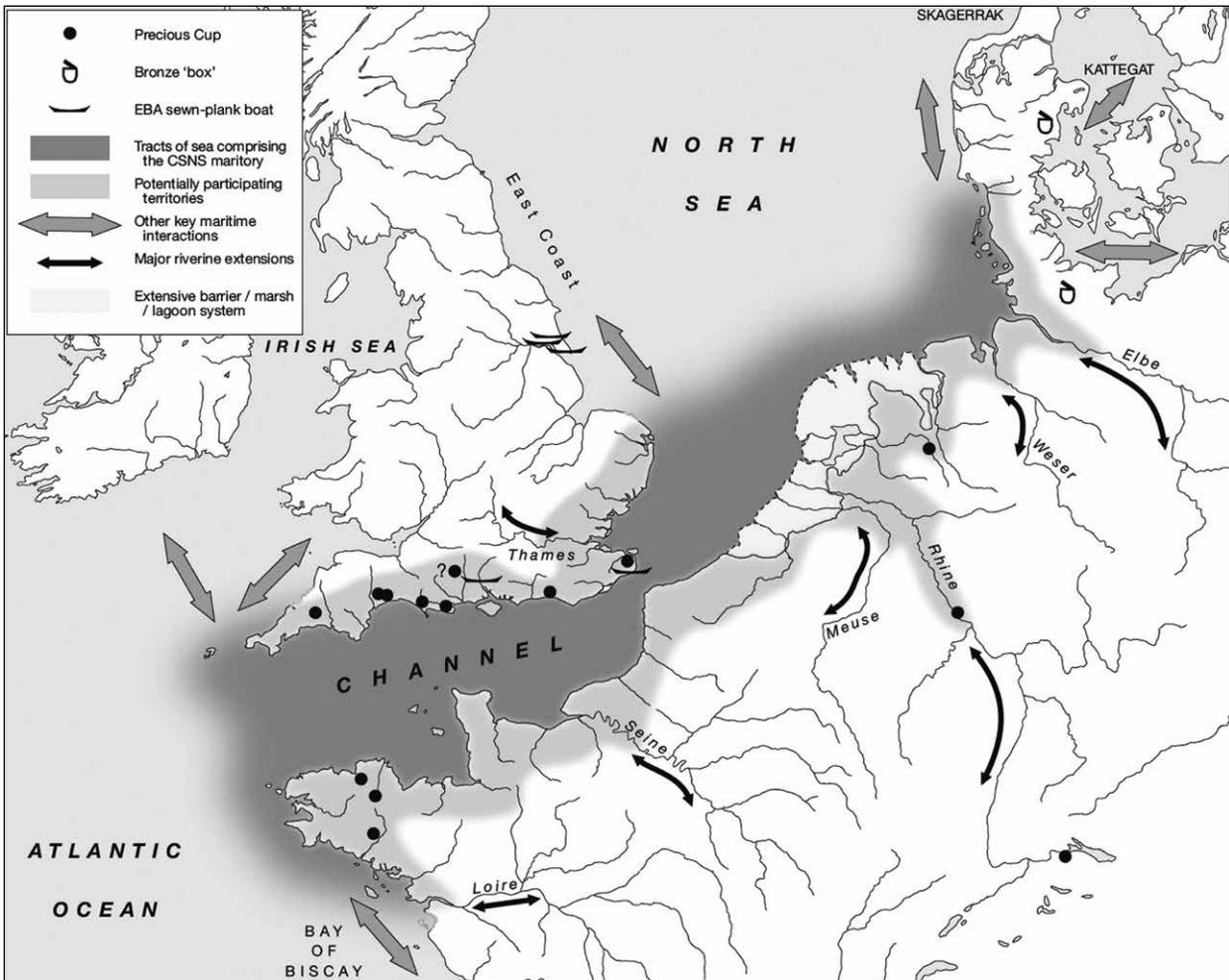


Fig. 4 – Pagaies du Mésolithique et du Néolithique des Pays-Bas.

1 à 4 : Hardinxveld-Polderweg c. 5400 cal BC ;
 5 et 6 : Swifterbant, culture de Swifterbant, c. 4100 cal BC ;
 7 : Hoge Vaart, culture de Swifterbant, c. 4200 cal BC ;
 8 et 9 : Schipluiden, groupe d' Hazendonk, c. 3600 cal BC ;
 10 : Hazendonk, groupe de Vlaardingen, c. 3200 cal BC ;
 11 : Hekelingen, groupe de Vlaardingen, c. 3000 cal BC (d'après Louwe Kooijmans et Verhart 2007, fig. 5, p. 204).

Fig. 5 – Le « Maritory » Manche-Mer-du-Nord, âge du Bronze ancien, fin III^e/début II^e millénaire av. n. è. Les groupes côtiers de part et d'autre de la Manche y font preuve de nombreuses similitudes dans des domaines aussi variés que l'architecture, la décoration céramique et les rites funéraires. En cela, ils se singularisent des groupes situés plus loin dans les terres, à l'exception de certains estuaires où l'on perçoit une remontée de cette tradition culturelle (d'après Needham, 2009, fig. 2.5, p. 21).



charpente de bois qui se sont mieux conservées que leurs homologues en peaux sur charpente légère, par exemple.

À partir de l'âge du Bronze, des documents graphiques viennent compléter ces sources directes : les nombreuses représentations de bateaux qui figurent sur les dalles rocheuses gravées de Scandinavie donnent des indications sur les bateaux qui parcouraient cet espace nautique, mais comme les gravures néolithiques du Morbihan, elles restent trop conventionnelles pour apporter des éléments de connaissance précis pour ce qui concerne l'architecture nautique. D'autres représentations graphiques sont présentes sur des monnaies de l'âge du Fer. Des textes prennent ensuite le relais, plus rares qu'en Méditerranée où les sociétés ont très anciennement fait appel à l'écriture. Malgré tout, jusqu'à l'époque Moderne, l'apport des documents annexes est resté insuffisant pour compenser la rareté des épaves.

Les sources disponibles sont donc d'une grande indigence, au regard de l'importance qu'a dû revêtir ce domaine dans les sociétés littorales d'Europe du Nord-Ouest. Elles suffisent pourtant pour que la communauté scientifique admette, depuis le milieu du xx^e siècle au moins⁹, que les groupes mésolithiques et néolithiques de ce secteur ont investi le milieu marin pour des déplacements qui les ont amenés bien au delà de la fréquentation du littoral proche de leur habitat. Par extension, on peut donc postuler, dès le VIII^e millénaire au moins, l'usage d'embarcations allant bien au-delà de simples flotteurs individuels qui constituent le dispositif basique de navigation pour une courte traversée¹⁰.

Si l'on veut proposer une approche de ce qu'auraient pu être ces embarcations, il faut en fait ouvrir et délimiter le champ des possibles, en se basant sur une méthode d'analyse théorisée par S. McGrail (1987, 1991 et 2001).

Le champ des possibles

En l'absence d'indices matériels directs, on peut approcher les types d'embarcations qui ont pu être utilisées en appliquant la procédure suivante (McGrail, 1991) :

- Identifier les types primaires d'embarcations qui constituent ensemble la gamme complète utilisée par l'Homme, dans le domaine nautique (milieux fluviaux, lacustres, estuariens, maritimes ; tous usages).
- Définir les matériaux, les méthodes et techniques, ainsi que le jeu d'outils nécessaires pour les construire.
- En déduire, en termes généraux, par analogie, le premier stade où chaque type d'embarcation aurait pu être construit, en référence aux outils, à la technologie et aux matériaux connus pour avoir été utilisés dans la fabrication d'autres objets qui nous sont parvenus (référence technologique).
- Identifier les variantes d'embarcations qui auraient pu être utilisées en mer.

Si nous suivons cette procédure, nous pouvons alors dire que dans un stade donné de la technologie, un type d'embarcation aurait pu être utilisé.

Que celui-ci ait été en effet construit à un moment et dans un lieu donnés dépendrait de la disponibilité locale des matières premières et de l'idée d'appliquer ces acquis technologiques au transport nautique. En outre, pour qu'un tel dispositif flottant ait pu être utilisé à dessein, des méthodes de direction et de propulsion auraient dû être mises au point en parallèle.

Le corpus, obtenu à partir de témoignages historiques et d'observations directes sur des épaves ou traces d'épaves suggère, pour toutes les périodes pré-mécaniques¹¹ en Europe du Nord-Ouest, des radeaux, des pirogues et des architectures assemblées à partir de peaux, de vannerie, de bois, d'écorce et de fagots végétaux.

Les radeaux

Un radeau simple se compose de deux ou plusieurs éléments rigides ou souples ayant une flottabilité naturelle (troncs d'arbres, gerbes tressées, tiges de bambou) assemblés par ligature pour former une structure plus ou moins rigide. Ses performances en mer pourraient être améliorées par l'ajout de strates supplémentaires de troncs pour donner au radeau plus de franc-bord (partie émergée de l'embarcation), qui peuvent aussi être disposées uniquement sur les pourtours (bords, proue et poupe) pour ménager un creux au centre. Ces radeaux améliorés restent perméables mais leur forme creuse leur donne du franc-bord et crée un espace relativement protégé de l'eau pour l'équipage, les équipements et la cargaison.

Des radeaux de troncs ou de tiges (bambous, roseaux) ont été largement utilisés sur les eaux où les terres offraient des arbres ou des graminées propices, par leur taille et leur flottabilité. En outre, ils ont été utilisés pour le trafic inter-îles en Océanie et dans les eaux côtières d'Amérique du Sud, de Formose et d'Inde. Il n'y a pas de preuve directe pour des voyages précoces transocéaniques en radeau, cependant Heyerdahl (1979) et Bednarik (1997 et 1998) ont expérimentalement démontré que, dans certaines circonstances et dans certaines zones éloignées du globe, de tels voyages sont possibles.

Sur les côtes atlantiques, quel que soit le matériau dont ils étaient construits, il est peu probable que des radeaux aient jamais été couramment utilisés en mer, vu les forts courants de marée et le climat parfois tempétueux. Il est encore moins probable qu'on y ait vu des radeaux améliorés : ce système est surtout connu en Asie du Sud-Est et en Extrême-Orient pour des radeaux de bambou, dont le poids est allégé par rapport à celui des troncs disponibles dans notre secteur d'étude, qui aurait rendu ces embarcations peu manœuvrables. Dans les eaux



Fig. 6 – La pirogue de Noyen, 7190-6450 cal BC (d'après Mordant et al., 2013, fig. 3A, p. 40).

intérieures, il est par contre vraisemblable que des radeaux ont été largement utilisés depuis l'âge du Fer au moins (McGrail, 1991 ; Rieth, 1998, p. 58-61).

La référence technologique (McGrail, 1987) indique que des radeaux simples pourraient avoir été construits dès le Paléolithique ancien. Dans le Nord-Ouest de l'Europe, la rareté des arbres au voisinage des littoraux de milieux glaciaires rend cependant très improbable que des radeaux complexes aient été construits avant l'Holocène, lorsque les arbres d'une certaine taille deviennent disponibles. Mais il existait probablement au même moment d'autres traditions de construction nautique beaucoup plus efficaces pour la navigation en mer.

L'hypothèse d'un usage marin coutumier des radeaux dans ce secteur géographique est donc peu crédible, en définitive.

Les pirogues monoxyles

La flottabilité d'un radeau vient de celle des éléments individuels, alors que la flottabilité du bateau dérive de celle d'un récipient creux, en raison de l'imperméabilité à l'eau créée par l'étanchéité de la coque. À ce titre, les pirogues monoxyles sont technologiquement classées parmi les bateaux. Leur particularité est d'être réalisée dans une unique grume de bois, par soustraction de matière.

Du fait de leur bonne conservation, ces embarcations sont les plus connues et communément citées. On recense actuellement plus de 3500 épaves de pirogues en Europe, dont seules 600 ont été datées par radiocarbone ou dendrochronologie (Lanting, 1997/1998).

L'analyse des exemplaires datés (*ibid.* ; van de Noort, 2015) évoque l'adoption progressive de cette tradition de construction (diffusion technologique ou état de la recherche ?). Les plus anciens exemplaires connus apparaissent dans le contexte du premier Mésolithique aux Pays-Bas, en Allemagne et en France septentrionales dans le courant du VIII^e millénaire (fig. 6). Leur présence y est continue par la suite, avec une prolongation vers le Danemark. La plupart des rivières d'Europe centrale, ainsi que le couloir Rhin-Saône-Rhône sont concernés plus tardivement, vers la fin du second Mésolithique. En Irlande et en Grande-Bretagne, l'apparition semble-t-il très tardive des pirogues monoxyles (au Néolithique en Irlande et à l'âge du Bronze en Grande-Bretagne) pose la question d'une diffusion de cette tradition par les migrants néolithiques de la fin V^e/début IV^e millénaire. Dans les pays scandinaves, les dates très récentes de tous les exemplaires connus (à partir du I^{er} millénaire) pourraient, par contre, relever d'un biais archéologique créé par l'isostasie qui, en relevant tous les littoraux et donc les zones humides propices à la conservation de ces vestiges, aurait entraîné la perte des épaves.

Les premiers exemplaires fabriqués dans la zone originelle (Pesse, Noyen, Nandy) sont en pin (*Pinus sylvestris*). On remarque que les groupes mésolithiques se sont essentiellement limités à l'usage de bois tendre, aisé à travailler et peu pondéreux, par rapport à d'autres espèces : du pin, donc, mais aussi de l'aulne (*Alnus* sp.), du peuplier (*Populus* sp.) et du tilleul (*Tilia* sp.). Le chêne (*Quercus*), plus résistant quoique plus dense et donc plus lourd, a été utilisé sporadiquement depuis le Néolithique moyen ; à l'âge du Bronze, il est devenu clairement l'essence préférée.

Le gabarit de ces embarcations creusées dans une grume d'arbre, est étroitement lié à celui de leur matière première. La longueur dépendra donc de celle disponible entre la base de l'arbre et la première grosse branche maîtresse : son insertion dans le tronc crée des fissures dommageables à l'étanchéité. La largeur de l'embarcation sera contrainte par celle de la grume. Par conséquent et même si elles sont construites à partir d'arbres d'un énorme diamètre comme on en trouvait sans doute parmi les chênes de la forêt

Monoxylon II

0 1 m

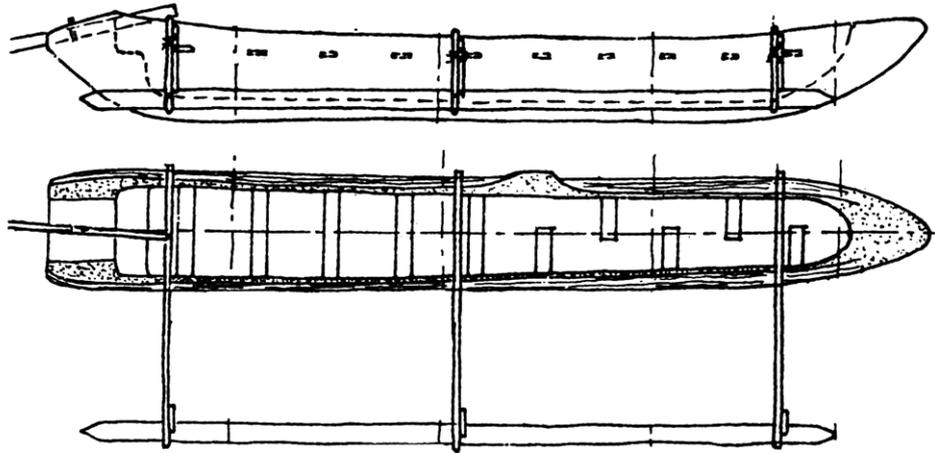


Fig. 7 – Plan de la pirogue à balancier Monoxylon 2 (1998), chêne. L'espace intérieur mesure 8 m de longueur, 0,80 m de largeur et 0,72 m de profondeur et peut accueillir 12 membres d'équipage, 100 kg d'obsidienne, une provision d'eau et une charge de blé amidonnier (d'après Tichy et Dohnalkova, 2009, p. 54).

primaire, leur stabilité sera alors souvent insuffisante ou, au mieux, marginale pour la navigation en mer.¹²

Pour assurer cette nécessaire stabilité, il est possible d'augmenter leur largeur efficace à la ligne de flottaison de quatre façons :

- extension en force et à chaud des côtés de la pirogue (pirogues expansées). Toutes les essences de bois ne peuvent pas s'y prêter, mais le chêne tolère ce traitement ;
- couplage de deux pirogues par liaison bord-à-bord ;
- ajout de stabilisateurs longitudinaux en bois (demi tronc, par exemple), fixés directement sur la coque, de chaque côté, à la ligne de flottaison ;
- ajout de stabilisateurs longitudinaux en bois, éloignés de la coque et reliés à celle-ci par un bras, sur un ou deux côtés (pirogues à balancier simple ou double).

Leurs capacités maritimes peuvent aussi être améliorées par la surélévation des bords en posant un bordé supplémentaire, augmentant de ce fait le franc-bord.

Les expéditions Monxylon (Tichy et Dohnalkova, 2009) ont testé en 1995 et 1998 les capacités de deux pirogues à balancier en peuplier et chêne, par cabotage en Méditerranée et dans l'Atlantique (fig. 7). La première, qui a rencontré un gros temps a dû être remorquée ; la seconde, réalisée sur le modèle du lac de Bracciano¹³ a parcouru 800 km à la vitesse moyenne de 4 km/h. La navigation paraît être possible par temps agité, même s'il semble exagéré de la prétendre apte à naviguer jusqu'à des vagues de 2 m et des vents de 7 à 9 Beaufort – grand frais à fort coup de vent – comme le font les auteurs (E. Rieth, com. pers.).

La référence technologique (McGrail, 1987) indique que des outils et des techniques de construction de pirogues simples auraient pu être disponibles à partir

du Paléolithique, surtout supérieur. Mais il y a peu de chances d'avoir de la matière première appropriée dans le Nord-Ouest de l'Europe avant l'Holocène. En tout état de cause, ce sont des groupes mésolithiques qui ont fabriqué les premières pirogues connues. Des pirogues de mer adaptées par couplage ou ajout peuvent avoir été fabriquées durant le Néolithique et l'expansion pourrait avoir été pratiquée à partir de l'âge du Bronze.

La plupart des épaves de pirogues recensées a évolué dans le domaine des eaux intérieures, où elles ont sans doute constitué un type d'embarcation commun à partir du VIII^e millénaire. Il n'est cependant pas rare, en Europe du Nord, de mettre au jour ce type de bateau sur des sites côtiers depuis le V^e millénaire au moins¹⁴. Dans ce cas, si leur utilisation fluviale et estuarienne ne fait pas de doute, leur emploi en mer, pour des déplacements de petit cabotage ou pour la pratique de la pêche, reste une hypothèse ouverte ; surtout sur les rivages de la Baltique où le régime des eaux est plus calme et la côte plus découpée que sur la façade atlantique.

Il n'existe néanmoins aucune preuve indéniable qu'une pirogue préhistorique ait été complétée par un système d'expansion pour augmenter sa stabilité, ou ait reçu un système de stabilisateurs. Et les indices d'accolement sont très minces (McGrail, 2001, p. 172) : plusieurs pirogues du Néolithique final nordique possèdent une série de trous horizontaux placés de bord à bord dans leur partie supérieure (les plus anciens : Øgarde 3 vers 3190 BC et Verup 1 vers 2770 BC, Danemark). On les interprète comme les indices de présence de liens reliant les bords lors de la construction, mais ils pourraient aussi résulter de l'accolement de deux pirogues.

Quoi qu'il en soit, ces lourdes embarcations ne constituent pas un idéal pour la navigation maritime et des bateaux de peaux, qui ont même pu être plus précocement construits, auraient été beaucoup plus efficaces pour cet usage.



Fig. 8 – Un coracle fluvial au Pays de Galles, 1978 (photographie anonyme).

Les bateaux de peau(x)

Les plus simples consistent en une unique peau de bovidé formant un sac de cuir affermi par un cadre végétal inséré. Il s'agit des coracles, encore très répandus au Pays-de-Galles (fig. 8). Ces embarcations légères, facilement transportables, sont essentiellement adaptées à la navigation en eaux intérieures, mais on les trouve aussi en contexte d'embouchures, où elles assuraient quelques déplacements côtiers courts, chez les Mandans du Nord Dakota par exemple (Gormley et John, 2012).

Les bateaux plus complexes, qui présentent de meilleures capacités de navigation, sont faits de plusieurs peaux soigneusement cousues et appliquées sur un cadre pré-assemblé. L'étanchéité de la peau est assurée par un graissage régulier, celle des coutures par un calfatage (laine, goudron naturel, par exemple). Ils peuvent être circulaires ou elliptiques, mais ceux des périodes historiques destinés à évoluer en milieu marin (par exemple : *curragh*, *umiak*) sont généralement pourvus d'une étrave effilée qui améliore leurs capacités de déplacements maritimes (fig. 9). Dans le monde, où ce type d'embarcation a été fortement répandu, les peaux et le matériel pour la couture et l'arrimage sont pris à partir d'un large éventail d'animaux terrestres et marins et des cadres d'osier ou autres bois légers (noisetier par exemple), bambou et os de baleine sont connus.

Il est possible de postuler que des bateaux de peaux coexistaient avec les premières pirogues monoxyles, voire même qu'ils existaient avant celles-ci, bien que l'absence de pagaies dans l'enregistrement archéologique avant le VIII^e millénaire fragilise cette hypothèse. Dans l'archipel Britannique, si l'apparition récente des pirogues (au Néolithique ? ; van de Noort, 2015) reste confirmée, la présence de bateaux de peaux semble être la seule hypothèse susceptible d'expliquer les nombreux déplacements mésolithiques inter-îles qui sont perceptibles. Depuis la moitié du I^{er} millénaire jusqu'à nos jours, il existe des preuves documentaires – intermittentes encore que persistantes – de bateaux de peaux, pour usage en mer, estuaires, rivières et lacs (McGrail, 2001). Les références médiévales et post-médiévales aux bateaux de peaux britanniques et irlandais sont encore plus nombreuses.

Il semble que certains pouvaient atteindre des dimensions imposantes, dès la fin de l'âge du Fer : une maquette en or du 1^{er} siècle avant notre ère, figurant un probable bateau de peaux a été découverte à Broighter, comté de Derry, Irlande (Farrell et Penny, 1975). Il était propulsé à l'aviron (9 de chaque bord, soit 18 hommes d'équipage au moins avec les bancs de nage correspondants) et à la voile, le mât emplanté au milieu du bateau portant une voile carrée. On le dirigeait au moyen d'un aviron de gouverne (fig. 10).



Fig. 9 – Reconstitution d'un curragh historique avec une armature en saule et une couverture par peaux de bœuf, présentée au Bedford River festival, Grande-Bretagne, 2008 (photographie S. Speed, Wikimedia commons).

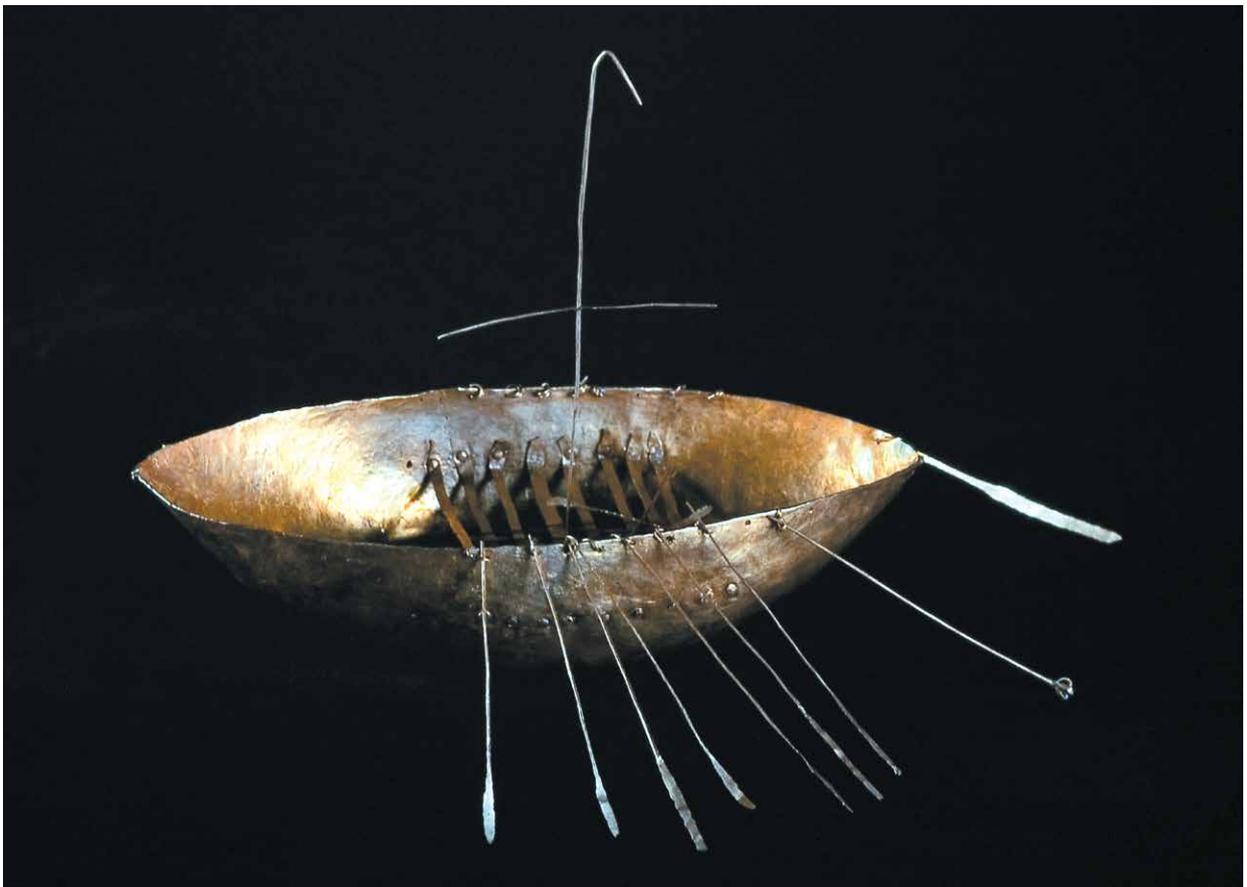


Fig. 10 – Maquette de bateau en or (coque probablement en peaux tendues sur une charpente d'osier), 1^{er} siècle av. n. è., découverte à Broighter, comté de Derry, Irlande (photographie © National Museum of Ireland).

Des *curraghs* sont encore utilisés sur la côte ouest de l'Irlande, comme les coracles, sur les rivières du Pays de Galles. Dans les eaux arctiques d'Amérique du Nord, du Groenland et de Sibérie, ils sont utilisés pour la pêche en mer et la chasse côtière aux phoques et aux morses. Une navigation expérimentale transatlantique d'une reconstitution de *curragh* du haut Moyen Âge mesurant 10 m de long a montré sa grande stabilité et une résistance élevée en dépit des fortes contraintes qu'a éprouvées le bateau en mer (Severin, 1978).

Une telle tradition, pérenne sur plus de 2000 ans, suggère des racines pouvant remonter à plusieurs millénaires, en Irlande, en Grande-Bretagne et sur les portions adjacentes du continent. Ces bateaux sont vite construits et facilement réparables, ils s'insèrent bien dans une économie de petite production, ils peuvent être utilisés à partir de débarcadères non aménagés, ils constituent d'excellentes embarcations dans les barres de plages et sont facilement portables pour une mise hors d'eau. Leur structure légère, moitié moins lourde que celle d'un bateau de planches de taille équivalente, ménage de bons francs-bords quand ils sont chargés et ils sont plus navigants que leurs équivalents en planches.

Cette tradition de construction serait donc parfaitement compatible avec l'environnement, la technologie et l'économie des premières sociétés humaines de l'Europe du Nord-Ouest. Sa parfaite adaptation à l'économie et au milieu marin rend même son usage plus probable que toutes les autres embarcations traitées ici (Peacock et Cutler, 2010), l'absence paradoxale de ses produits dans l'enregistrement archéologique étant seulement due à la

nature éminemment périssable de leurs composants, cause de leur disparition sans traces.

Les indices technologiques (McGrail, 1987) suggèrent que des bateaux à peau unique, voire avec plusieurs peaux assemblées, auraient pu être construits dès le Paléolithique moyen, au Mésolithique si le cadre était en vannerie ou au Néolithique si les éléments étaient fixés avec des gournables (chevilles de bois). Le bois nécessaire à ce type de construction (perches, ronces) aurait été disponible dès le Paléolithique.

La peau n'intervenant pas comme soutien structurel, ces bateaux sont cependant limités en longueur (le plus grand connu, un *umiak*, était long d'environ 18 m). Une autre limite fonctionnelle est posée par l'entretien constant qu'exigent ces bateaux pour le maintien de l'étanchéité des peaux et des coutures, qui fait même douter à certains de leurs capacités à effectuer de longs voyages de pleine mer (Fair, 2005, *in* van de Noort 2015, p. 32). Quoi qu'il en soit, un bateau de peaux est beaucoup plus fragile et moins adapté au transport de charges lourdes qu'un bateau de bois. Ce sont peut-être ces facteurs qui peuvent expliquer la construction et l'évolution pleine d'avenir des bateaux de planches assemblées.

Les bateaux de planches

Les bateaux de planches assemblées constituent la forme la plus aboutie de l'architecture nautique pré-mécanique. Ils sont facilement adaptables pour une utilisation dans une variété de fonctions et d'environnements. C'est par ailleurs le seul type de bateau qui puisse être développé dans sa taille et son élévation, pour devenir un navire.

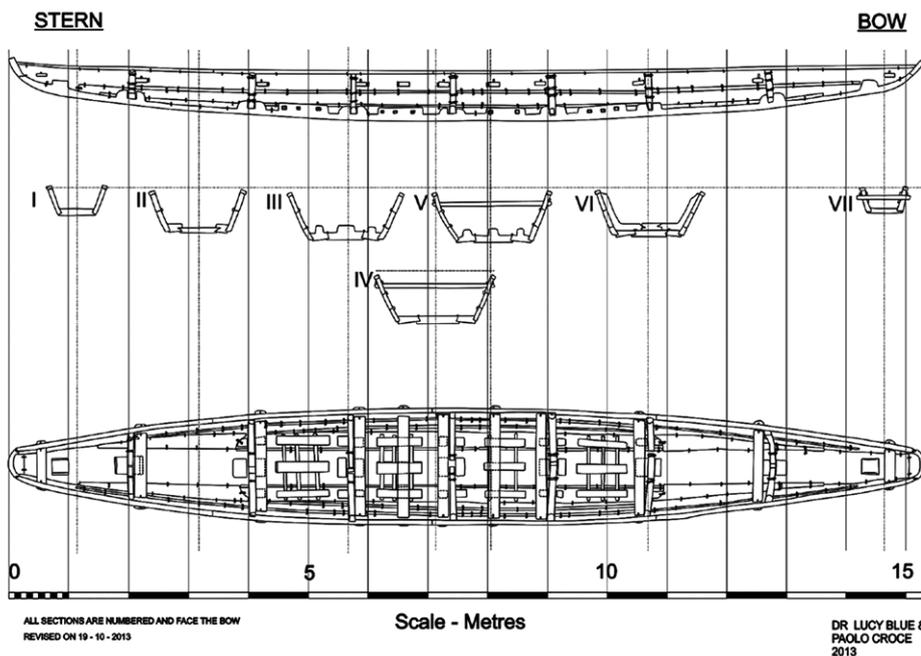


Fig. 11 – Plan de Morgaur, réplique expérimentale à pleine échelle d'un bateau de la tradition à bordages ligaturés, basée sur les épaves de Ferriby (II^e millénaire av. n. è.), 2012 (dessin Lucy Blue et Paolo Croce, *in* van de Noort et al., 2014, fig. 2b, p. 4).

La première tradition architecturale connue en Europe atlantique est documentée par une dizaine de découvertes d'épaves réparties sur tout le littoral du Sud de la Grande-Bretagne. Leurs datations se déploient sur tout le II^e millénaire. Parmi elles, de la plus ancienne à la plus récente : Ferriby 3, estuaire de la Humber, Yorkshire, 2030-1780 avant notre ère ; Douvres, estuaire de la Dour, Kent, vers 1550 avant notre ère ; Goldcliff, estuaire de la Severn, Pays de Galles, vers 1017 avant notre ère (Wright *et al.*, 2001). Comme le bateau de Douvres (Clark, 2004a) qui nous servira de modèle, ce sont tous de grands bateaux de planches de chêne¹⁵, à fond plat, sans quille (fig. 11). Les fortes planches étaient assemblées au fond par un système de clefs ou de coins traversant des taquets laissés en réserve lors du façonnage des planches. Les bordés étaient réunis par des ligatures végétales en if, d'où la dénomination de cette tradition architecturale : *sewn plank boats* ou « bateaux à bordages ligaturés ». L'étanchéité du fond était réalisée par un agrégat de mousses forcé sous baguette, celle du passage des liens d'if par de la cire d'abeille (fig. 12). Ce bateau a été estimé pouvoir porter un équipage d'environ 15 payeurs et autant de poids en fret d'accompagnement et pouvoir évoluer dans les bassins inférieurs des fleuves, comme dans le milieu marin. Un fragment de schiste provenant de la baie de Kimmeridge, Dorset, à 220 km à l'ouest sur la côte et qui n'est pas accessible par les voies fluviales depuis Douvres, a d'ailleurs été trouvé à l'intérieur de la coque.

Les capacités maritimes de ces bateaux ont fait et font encore débat. Leur forme basse offrant peu de franc-bord

et l'absence de pont les rendent en effet assez fragiles aux débordements et excluent leur emploi par gros temps. La récente construction d'une réplique à pleine échelle d'un bateau essentiellement basé sur l'épave de Ferriby 1 (van de Noort *et al.*, 2014) permettra sans aucun doute d'obtenir dans un avenir proche des données sur ce sujet. Van de Noort (2015, p. 36) note cependant que la construction de ces embarcations, plus longues et bien plus robustes que tout ce qui existait auparavant, est difficile à expliquer autrement que par une mutation du rythme de la navigation, en adaptation aux trajets maritimes plus longs et plus habituels qu'a impliquée la diffusion des outils et des matières premières cuivreuses.

La haute technicité de ces constructions qui se manifeste dès le début de leur enregistrement archéologique, ainsi que la forte parenté de leur conception suggèrent l'existence d'une tradition qui pourrait prendre racine à la fin du Néolithique ou au début de l'âge du Bronze ancien, vers la fin du III^e millénaire.

Les indices technologiques (McGrail, 1987) pointent dans la même direction : pour construire ces bateaux, il faut acquérir de nombreux savoir-faire dans le domaine du bois et de son façonnage, ainsi que dans celle de l'adaptation des techniques de liaison des pièces d'architecture à destination d'un usage agressif pour les assemblages, comme peut l'être le milieu marin (Goodburn, 2004). On envisage même, à Douvres, une possibilité d'obtention de matière première par sylviculture (Darragh, 2004) et donc une gestion à long terme des sous-bois en vue d'obtenir des fûts tubulaires et rectilignes, ainsi que des branches maîtresses surélevées.

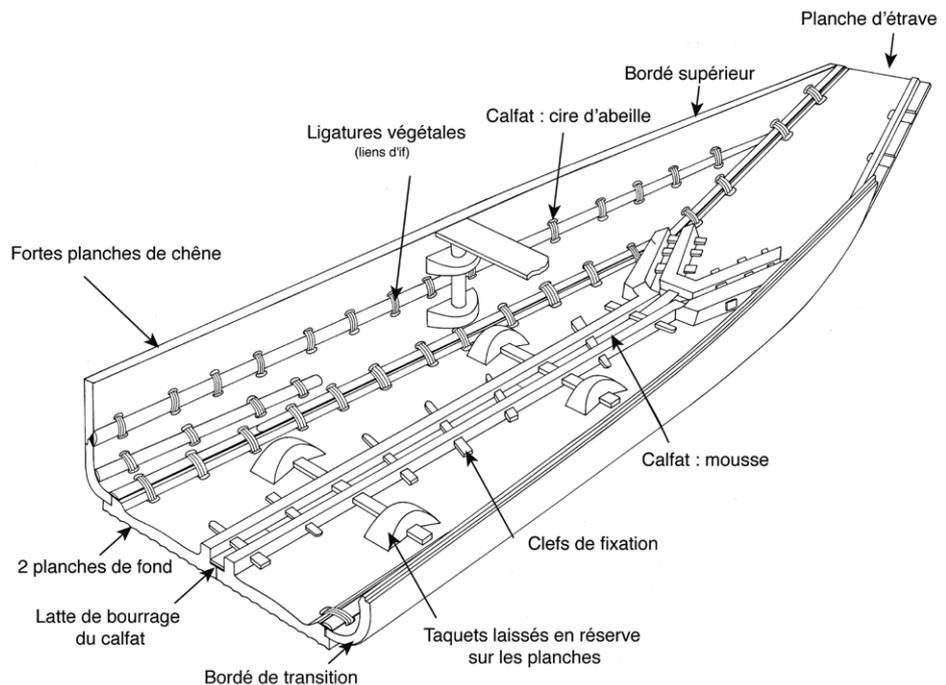


Fig. 12 – Composantes architecturales et principes de liaison et de calfatage du bateau de Douvres (vers 1550 av. n. è. ; dessin C. Caldwell in Clark, 2004a, p. 5).

Ces pré-requis, ainsi que l'absence de tout vestige antérieur actuellement connu, doivent inciter, pour le moment, à rester circonspects quant à la présence de bateaux de planches avant l'extrême fin du III^e millénaire.

Conclusion

L'Homme néolithique avait dans son bagage culturel tout le fonds qui lui permettait de disposer d'embarcations performantes, bien adaptées à ses besoins. Celles-ci ne sont cependant qu'un des éléments de la maîtrise de son environnement : les groupes installés sur la côte et dans les îles étaient sans aucun doute et plus largement, imprégnés de culture littorale dont l'articulation entre les différentes composantes cognitives, culturelles et pratiques a été analysée et globalisée dans le concept de « Paysage culturel maritime » (Westerdahl, 1992). Plusieurs synthèses diachroniques ont été écrites sur cette foisonnante vie maritime qui s'est déroulée sur la façade atlantique (e.g. Cunliffe, 2001 ; van de Noort, 2011 ; Marchand, 2014).

Aussi loin que l'on puisse remonter dans les connaissances historiques, les abers, baies et deltas qui entaillent le socle terrestre, milieux riches en biodiversité et qui permettent la jonction des eaux et des navigations humaines, sont autant de points de focalisation des habitats (Philippe, 2010). Ils constituent une transition entre les milieux marins et fluviaux qui se caractérise avant tout, sur les côtes du Ponant, par ses pulsations – de courant, de niveau des eaux et de salinité –, créatrices d'un biotope unique (Verger, 2009), source de nourriture, de matières premières et d'énergie motrice (Rieth, 1998). Le monde cognitif des populations côtières est profondément marqué par l'antagonisme primitif entre les deux éléments qui y cohabitent : mer et terre, créant de fait un milieu particulier qui n'est ni tout à fait l'un, ni tout à fait l'autre. Ces populations entretiennent avec la mer une symbiose faite autant d'appréhension que d'attraction qui a grandement marqué leur monde religieux ou magique (Westerdahl, 2005 ; Lecoq, 2004).

C'est le versant orienté vers l'attraction qui les a sans doute déjà porté sur la mer, probablement longtemps avant l'installation d'un groupe à Molène. Cependant, comme aucune épave de bateaux ne nous est parvenue, il est nécessaire de raisonner pour l'heure en termes de possibles pour ce volet fondamental et de garder ouvertes toutes les hypothèses qui en découlent. Ceci ne fait pas obstacle à imaginer les occupants de l'archipel comme des habitants côtiers bien adaptés à leur environnement et conduit donc à rejeter résolument la probabilité qu'ils aient pris pied ici sur de frêles esquifs à usage unique. Ils avaient au contraire à leur disposition de nombreuses possibilités techniques et un fonds culturel dans lesquels puiser pour fabriquer et entretenir des embarcations coutumières. En un mot, ils étaient selon toute vraisemblance des marins.

Remerciements

Je remercie Yvan Pailler pour m'avoir invité à cet essai de synthèse d'un domaine si peu documenté, me donnant ainsi l'opportunité de m'associer à la reconstitution de la vie de ces ancêtres insulaires sur un versant qui a dû être, pour eux, de première importance. Toute ma reconnaissance à Eric Rieth pour sa relecture attentive et ses conseils avisés.

Notes

- (1) Toutes les indications temporelles exprimées en millénaires dans cet article se réfèrent à un intervalle avant notre ère.
- (2) Prisme déformant créée par les conditions de conservation ?
- (3) Ce qui ne veut pas dire sans précision (Lewis, 1972 ; McGrail, 2001 ; Farr, 2006).
- (4) Pour un développement de ce sujet, voir Cassen 2011, p. 29-33 ; Clark, 2017.
- (5) Aucun bateau de l'âge du Bronze atlantique n'a montré de dispositif d'emplanture de mât destiné à porter une voile. Certaines reconstitutions (Gifford et Gifford, 2004) ont prouvé qu'on pourrait envisager un mât amovible sans emplanture. Cependant, en l'absence de preuves, on imagine plutôt une propulsion par pagaies.
- (6) Pesse (Pays-Bas ; 8243-7582 cal BC ; Beuker et Niekus, 1997) ; Noyen (Seine-et-Marne ; 7190-6450 cal BC, Mordant et Mordant, 1992 ; Mordant *et al.*, 2013) ; Nandy, (lit de la Seine, en limite départementale Essonne/Seine-et-Marne ; 2 exemplaires ; 7245-6710 cal BC et 7040-6620 cal BC ; Bonnin, 2000).
- (7) Même si la navigation sur les eaux intérieures – lacs, cours d'eaux et estuaires – constitue un domaine nautique résolument en interaction avec la navigation maritime, on se limitera ici essentiellement à l'environnement littoral, en orientant le lecteur intéressé par le développement des données sur la navigation intérieure vers un article plus complet (Philippe, 2018).
- (8) Terme proposé par S. Needham (2009), en opposition à « *territory* », pour qualifier le terroir, essentiellement maritime, des groupes de l'âge du Bronze ancien installés sur les côtes de la Manche/Mer du Nord, sur le continent comme sur les îles Britanniques.
- (9) Pour une historiographie des concepts et des hypothèses concernant la navigation maritime préhistorique en Europe du nord, voir van de Noort, 2015, p. 29-31.
- (10) Leur usage est attesté, en contexte fluvial militaire, depuis l'Antiquité au moins (Izarra, 1993, p. 84-85 ; Rieth, 1998, p. 57-58).

- (11) Avant la motricité thermique des moyens de transport (Beaudouin, 1994).
- (12) Les seules pirogues connues pour avoir une largeur compatible avec la navigation maritime ont été réalisées par les Amérindiens de Colombie Britannique dans des grumes de séquoias géants (Mc Grail, 1991, p. 89), ou dans la sphère caraïbe, à partir de fromagers ou mapou (Gannier, 1996).
- (13) Au nord de Rome, Néolithique ancien cardial, cette pirogue est supposée avoir pu naviguer en mer : le lac y est relié par un fleuve (Fugazzola Delpino et Mineo, 1995).
- (14) Voir par exemple Stralsund, Allemagne, V^e millénaire (Klooss et Lübke, 2009) ; Carpow, Écosse, I^{er} millénaire (Stracham, 2010).
- (15) À partir de l'Âge du Bronze, le chêne constitue la principale essence utilisée en construction navale par les chantiers d'Europe du Nord-Ouest.

Bibliographie

- ANDERSON-WHYMARK H., GARROW D., STURT F., éd., (2015) – *Continental connections. Exploring cross-Channel relationships from the Mesolithic to the Iron Age*, Oxford, Oxbow books, 172 p.
- ANDERSON-WHYMARK H., GARROW D. (2015) – Seaways and shared ways: imagining and imaging the movement of people, objects and ideas over the course of the Mesolithic-Neolithic transition c. 5,000-3,500 BC, in H. Anderson-Whymark, D. Garrow et F. Sturt (éd.) – *Continental connections. Exploring cross-Channel relationships from the Mesolithic to the Iron Age*, Oxford, Oxbow books, p. 7-27.
- BEAUDOUIN F. (1994) – L'économie motrice nautique pré-mécanique. Les chemins qui marchent, *Neptunia*, 193, p. 1-12.
- BEDNARIK R. G. (1997) – The earliest evidence of ocean navigation, *International Journal of nautical Archaeology*, 26, 3, p. 183-191.
- BEDNARIK R. G. (1998) – An experiment in Pleistocene seafaring, *International Journal of nautical Archaeology*, 27, 2, p. 139-149.
- BEUKER J., NIEKUS M. (1997) – De kano van Pesse: De bijl erin, *Nieuwe Drentse Almanak*, 114, p. 122-126
- BROODBANK C. (2006) – The origins and early development of Mediterranean maritime activity, *Journal of mediterranean Archaeology*, 19, 2, p. 199-230.
- BONNIN P. (2000) – Découverte de deux pirogues monoxyles Mésolithiques entre Corbeil-Essonnes (Essonnes) et Melun (Seine-et-Marne), in A. Richard, C. Cupillard, H. Richard et A. Thévenin (coord.), *Les derniers chasseurs-cueilleurs d'Europe occidentale*, actes du Colloque international de Besançon (Doubs, France), octobre 1998, Besançon, Presses Universitaires Franc-Comtoises (Annales littéraires de l'Université de Franche-Comté, 699), p. 305-311.
- CAMPS G. (1976) – La navigation en France au Néolithique et à l'âge du Bronze, in H. de Lumley et J. Guilaine (dir.), *La Préhistoire française*, tome II, Paris, CNRS, p. 192-201.
- CAMPS G. (1998) – Peuplement des îles et navigation préhistorique, in G. Camps (dir.) *L'Homme préhistorique et la mer*, actes du 120^e Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques, Aix-en-Provence, 23-26 octobre 1995, Paris, CTHS, p. 129-132.
- CASSEN S. (2007) – Le Mané Lud en images. Interprétation de signes gravés sur les parois de la tombe à couloir néolithique de Locmariaquer (Morbihan), *Gallia Préhistoire*, 49, p. 197-258.
- CASSEN S. (2011) – Le Mané Lud en mouvement. Déroulé de signes dans un ouvrage néolithique de pierres dressés à Locmariaquer (Morbihan), *Préhistoires méditerranéennes*, 2, p. 1-58.
- CASSEN S., GRIMAUD V., LESCOPI L., CALDWELL D. (2014) – Le rocher gravé de la vallée aux noirs, Buthiers (Seine-et-Marne), campagne 2013, *Bulletin du Gersar*, 65, p. 25-37.
- CLARK P. (2017) – Following the whale's road: perceptions of the sea in Prehistory, in A. Lehoërff et M. Talon (éd.), *Movement, exchange and identity in Europe in the 2nd and 1st millennia BC: beyond frontiers*, Oxford, Oxbow Books, p. 99-118.
- CLARK P., éd. (2004a) – *The Dover Bronze Age boat*, Swindon, English Heritage, 340 p.
- CLARK P., éd. (2004b) – *The Dover Bronze age boat in context: society and water transport in Prehistoric Europe*, Oxford, Oxbow books, 152 p.
- CLARK P., éd., (2009) – *Bronze Age connections: cultural contact in Prehistoric Europe*, Oxford, Oxbow books, 188 p.
- CLAVEL B., DRÉANO Y. (2009) – La pêche sur le littoral atlantique au Néolithique et à l'âge du Bronze. Quelques exemples sur les îles bretonnes, *Archéopages*, 26, p. 16-21.
- CLEYET-MERLE J. J. (1990) – *La Préhistoire de la pêche*, Paris, éd. Errance, 193 p.
- CUNLIFFE B. (2001) – *Facing the ocean: the Atlantic and its people 8000 BC-AD 1500*, Oxford, Oxford University press, 600 p.
- CUNLIFFE B., DE JERSEY P., (1997) – *Armorica and Britain*, Oxford, Oxford University Committee for Archaeology (Monograph, 45), 117 p.
- DARRAH R. (2004) – Woodland management and timber conversion, in P. Clark (éd.), *The Dover Bronze Age Boat*, Swindon, English Heritage, p. 107-123.
- DRÉANO Y., GANDOIS H., PAILLER Y. (2013) – L'exploitation des poissons dans l'archipel de Molène (Finistère, France) du Néolithique récent à l'âge du

- Bronze ancien, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 447-457.
- FAIR S. (2005) – The northern umiak: shelter, boundary, identity, in K. A. Breish et A. Hoagland (éd.), *Building environments*, Knoxville, University of Tennessee Press (Perspectives in vernacular Architecture, 10), p. 233-248.
- FARR H. (2006) – Seafaring as social action, *Journal of maritime Archaeology*, 1, p. 85-99.
- FARRELL A. W., PENNY S. (1975) – Brighter boat: a reassessment, *Irish archaeological Research Forum*, 2, 2, p. 15-26.
- FUGAZZOLA DELPINO M. A., MINEO M. (1995) – La piroga neolitica del lago di Bracciano (« La Marmotta 1 »), *Bullettino di Paleontologia italiana*, 86, 4, p. 197-266.
- GAFFNEY V., FITCH S., SMITH D. (2009) – *Europe's lost world. The rediscovery of Doggerland*, York, Council for British Archaeology, 202 p.
- GAGNIER O. (1996) – À la découverte d'indiens navigateurs, *L'Homme*, 36, 138, p. 25-63.
- GIFFORD E., GIFFORD J. (2004) – The use of half-scale model ships in archaeological researches with particular references to the Graveney, Sutton-Hoo and Ferriby ships, in P. Clark (éd.), *The Dover Bronze Age boat in context: Society and water transport in prehistoric Europe*, Oxford, Oxbow books, p. 67-81.
- GOODBURN D. (2004) – Assembly and construction techniques, in P. Clark (éd.), *The Dover Bronze Age boat*, Swindon, English Heritage, p. 124-162.
- GORMLEY L. J., JOHN A. (2012) – *The coracle: one man in a tub*, e-publishing, Black Morning Marsh Press, 34 p.
- HARTZ S., LÜBKE H. (2000) – Stone Age paddles from Northern Germany. Basic implements of waterborne subsistence and trade, in : *Schutz des Kulturerbes unter Wasser. Veränderungen europäischer Lebenskultur durch Fluß- und Seehandel*, Beiträge zum Internationalen Kongreß für Unterwasserarchäologie (IKUWA '99), Sassnitz auf Rügen, Lübstorf, Archäologisches Landesmuseum (Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mecklenburg-Vorpommern, 35), p. 377-387.
- HEYERDAHL T. (1979) – *Early man and the Ocean. The beginning of navigation and seaborne civilizations*, New York, Doubleday, 438 p.
- IZARRA F. (DE) (1993) – *Hommes et fleuves en Gaule romaine*, Paris, Errance, 240 p.
- KLOOS S., LÜBKE H. (2009) – The terminal Mesolithic and Early Neolithic logboats of Stralsund-Mischwaserspeicher: evidence of early waterborne transport on the German Southern Baltic coast, in R. Bockius (éd.), *Between the seas. Transfer and exchange in nautical technology*, proceedings of the Eleventh International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Mainz 2006, Mainz, Romisch-Germanisches Zentralmuseum (ISBSA, 11), p. 97-105.
- LANTING J. N. (1997/1998) – Dates for origin and diffusion of the european logboat, *Palaeohistoria*, 39/40, p. 627-650.
- LECOQC D. (2004) – Des eaux primitives à l'océan infranchissable, in A. Corbin et H. Richard (dir.), *La mer, terreur et fascination*, Paris, Bibliothèque nationale de France et Seuil, 196 p.
- LEWIS D. (1972) – *We, the navigators, The ancient art of landfinding in the Pacific*, Canberra, Australian National University Press, 345 p.
- L'HELGOUACH J. (1998) – Navigations et navires durant la période néolithique en Bretagne. Sur l'interprétation des gravures mégalithiques, in G. Camps (dir.) *L'Homme préhistorique et la mer*, ACTES du 120^e Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques, Aix-en-Provence, 23-26 octobre 1995, Paris, CTHS, p. 151-161.
- LOUWE KOOIJMANS L. P., VERHART L. (2007) – Pebbles and paddles. On Rijkholt flint distribution and water transport in the Mesolithic and Neolithic of the Netherlands, *Acta archaeologica ludensia*, 4, 26. 201-206.
- MCGRAIL S. (1987) – *Ancient boats in NW Europe. The archaeology of water transport to AD 1500*, London, Longman, 360 p.
- MCGRAIL S. (1991) – Early sea voyages, *International Journal of nautical Archaeology*, 20, 2, p. 85-93.
- MCGRAIL S. (1993) – Prehistoric seafaring in the Channel, in C. Scarre et F. Healy (éd.), *Trade and exchange in Prehistoric Europe*, Oxford, Oxbow Books (Monograph, 33), p. 199-210.
- MCGRAIL S. (2001) – *Boats of the world, from the Stone Age to Medieval Times*, Oxford, Oxford University Press, 480 p.
- MARCHAND G. (2014) – *Préhistoire Atlantique. Fonctionnement et évolution des sociétés du Paléolithique au Néolithique*, Paris, éd. Errance, 520 p.
- MÉNOT G., BARD E., ROSTEK F., WEIJERS J. W. H., HOPMANS E. C., SCHOUTEN S., SINNINGHE DAMSTÉ J. S. (2006) – Early reactivation of European rivers during the last déglaciation, *Science*, 313, p. 1623-1625.
- MORDANT D., MORDANT C. (1992) – Noyen-sur-Seine: a Mesolithic waterside settlement, in B. Coles (éd.), *The wetland revolution in Prehistory*, Exeter et London, The Prehistoric Society et Wetland Archaeology Research Project, p. 55-64.
- MORDANT D., VALENTIN B., VIGNE J.-D. (2013) – Noyen-sur-Seine, vingt-cinq ans après, in B. Valentin,

- B. Souffi, T. Ducrocq, J.-P. Fagnart, F. Séata et C. Verjux (dir), *Paethnographie du Mésolithique: recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar*, actes de la Table ronde internationale de Paris, 26 et 27 novembre 2010, Paris, Société préhistorique française (Séance, 2) p. 37-49.
- NEEDHAM S. (2009) – Encompassing the sea: “Maritories” and Bronze Age maritime interactions, in P. Clark (éd.), *Bronze Age connections: cultural contacts in Prehistoric Europe*, Oxford, Oxbow Books, p. 12-37.
- PAILLER Y., STÉPHAN P., GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT C., LE CLÉZIO L., MARCOUX N., PINEAU A., SALANOVA L., SELLAMI F., DEBUE K., JOSSELIN J., DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2011) – Évolution des paysages et occupation humaine en mer d’Iroise (Finistère, Bretagne) du Néolithique à l’âge du Bronze, *Norois*, 220, p. 39-68.
- PAILLER Y., STÉPHAN P., avec les contributions de GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., DRÉANO Y., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT C., AUDOUARD L., MARCOUX N., MOUGNE C., SALANOVA L., SELLAMI F., DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2014) – Landscape evolution and human settlement in the Iroise Sea (Brittany, France) during the Neolithic and Bronze Age, *Proceedings of the prehistoric Society*, 80, 105-139.
- PAILLER Y., SHERIDAN J. A. (2009) – Everything you always wanted to know about...la néolithisation de la Grande-Bretagne et de l’Irlande, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 106, 1, p. 25-56.
- PEACOCK D., CUTLER L. (2010) – A Neolithic voyage, *International Journal of nautical Archaeology*, 39, 1, p. 116-124.
- PERLÈS C. (2001) – *The Early Neolithic in Greece. The first farming communities in Europe*, New York, Cambridge University Press (Cambridge World Archaeology), 372 p.
- PHILIPPE M. (2018) – Un état des connaissances sur la navigation préhistorique en Europe atlantique, *Bulletin de la Société Préhistorique française*, 115, 3, p. 567-597.
- PHILIPPE M. (2010) – L’estuaire, un passage obligé sur les itinéraires nautiques du Ponant ? L’exemple de la Canche, *Archéopages*, 30, p. 14-21.
- PHILIPPE M., RIETH E. (2008) – Naviguer au Nord de l’Europe, de la Préhistoire à l’aube du Moyen-Âge, *Archéologia*, 458, p. 30-39.
- PICKARD C., BONSALE C. (2004) – Deep sea fishing in the european Mesolithic : fact or fantasy ?, *European Journal of Archaeology*, 7, 3, p. 273-290
- POMEY P., RIETH E. (2005) – *L’archéologie navale*, Paris, éd. Errance, 215 p.
- RIETH E. (1998) – *Des bateaux et des fleuves. Archéologie de la batellerie du Néolithique aux Temps modernes en France*, Paris, éd. Errance, 159 p.
- RIETH E. (2010) – Archéologie de la batellerie Gallo-Romaine et architecture « sur sole », in E. Rieth (dir.), *Les épaves de Saint-Georges. Lyon, Ier-XVIIIe siècles*, Paris, CNRS (*Archeonautica*, 16), p. 35-45.
- SHERIDAN J. A. (2010) – The neolithization of Britain and Ireland: the ‘big picture’, in B. Finlayson et G. Warren (éd.), *Landscapes in transition*, Oxford, Oxbow books, p. 89-105.
- SEVERIN T. (1978) – *The Brendan voyage*, London, Arrow Books, 265 p.
- STRACHAN D., éd. (2010) – *Carpow in context: a Late Bronze Age logboat from the Tay*, Edinburgh, Society of Antiquaries of Scotland, 222 p.
- STURT F. (2015) – From sea to land and back again : understanding the shifting character of Europe’s landscapes and seascapes over the last million years, in H. Anderson-Whymark, D. Garrow et F. Sturt (éd.), *Continental connections : exploring cross-Channel relationships from the Mesolithic to the Iron-Age*, Oxford, Oxbow books, p. 7-27.
- TICHY R., DOHNALKOVA H. (2009) – Les expéditions Monoxyton de 1995 et de 1998 : expérimentations dans le but de tester les possibilités de navigation maritime au Néolithique, *Vie archéologique*, 66-67, p. 53-63.
- TRESSET A. (2002) – De la mer au bétail en domaine atlantique : unité et diversité des processus d’apparition de l’élevage à la marge nord-ouest de l’Europe, *Anthropozoologica*, 36, p. 13-35.
- VAN DE NOORT R. (2011) – *North Sea archaeologies: a maritime biography, 10,000 BC – AD 1500*, Oxford, Oxford University press, 282 p.
- VAN DE NOORT R. (2015) – Attitudes and latitudes to seafaring in prehistoric Atlantic Europe, in H. Anderson-Whymark, D. Garrow et F. Sturt (éd.), *Continental connections: exploring cross-Channel relationships from the Mesolithic to the Iron-Age*, Oxford, Oxbow books, p. 28-42.
- VAN DE NOORT R., CUMBY B., BLUE L., HARDING A., HURCOMBE L., MONRAD HANSEN T., WETHERELT A., WITTAMORE J., WYKE A. (2014) – Morgawr: an experimental Bronze Age-type sewn-plank craft based on the Ferriby boats, *International Journal of nautical Archaeology*, 43, 2, p. 292-313.
- VERGER F. (2009) – *Zones humides du littoral français*, Paris, éd. Belin, 448 p.
- WARREN R. (2015) – Britain and Ireland inside Mesolithic Europe, in H. Anderson-Whymark, D. Garrow et F. Sturt (éd.), *Continental connections: exploring cross-Channel relationships from the Mesolithic to the Iron-Age*, Oxford, Oxbow books, p. 43-58.

- WESTERDAHL C. (2005) – Seal on land, elk at sea: notes on and applications of the ritual landscape at the seaboard, *International Journal of nautical Archaeology*, 34, 1, p. 2-23.
- WILKIN N., VANDER LINDEN M. (2015) – What was and what would never be : changing patterns of interaction and archaeological visibility across north-west Europe from 2,500 to 1,500 cal. BC, in H. Anderson-Whymark, D. Garrow et F. Sturt (éd.), *Continental connections: exploring cross-Channel relationships from the Mesolithic to the Iron-Age*, Oxford, Oxbow books, p. 99-121.
- WRIGHT E. V., HEDGES R. E. M., BAYLISS A., VANDE NOORT R. (2001) – New AMS radiocarbon dates for the North Ferriby boats – a contribution to dating prehistoric seafaring in northwestern Europe, *Antiquity*, 75, p. 726-734.

Des bois sur l'île de Molène durant la Pré-Protohistoire ?

N. Marcoux

Résumé

Cette étude anthracologique s'est intéressée à la détermination des ressources ligneuses présentes sur l'île de Molène au moment des occupations du site de Beg ar Loued. Par l'analyse des cortèges et de leur succession dans le temps, elle a eu pour objectif principal de définir si ces ressources avaient une origine locale, auquel cas une histoire des formations boisées de l'île pouvait être proposée. Cette étude a été l'occasion de l'élaboration d'une synthèse des données anthracologiques des îles et littoraux du Massif armoricain ; elle permet de voir comment les ressources ligneuses de l'île de Molène s'inscrivent dans le contexte régional contemporain. Cet inventaire permet aussi d'aborder la problématique des usages des bois dans les îles. Les données apportées par les charbons de Beg ar Loued, tant les essences que les calibres des bois et leurs croissances, montrent que des arbres, arbustes et arbrisseaux étaient présents sur l'île de Molène au moins du Néolithique ancien au Bronze ancien. Il s'agit d'éléments de chênaies, de boisements humides et de landes. Le chêne, les Pomoïdées, le noisetier, le frêne, le bouleau et l'aulne principalement forment des ensembles boisés peu denses qui ont évolué au gré des variations de la distance au littoral et de la pression anthropique, et des phases de péjorations et d'embellies du climat. Sur l'île de Molène la tendance est à la dégradation, de façon marquée au Néolithique récent/final puis plus graduelle à l'âge du Bronze. D'après les données des îles et littoraux armoricains, les formations ligneuses atteignent dans ces contextes un état comparable à l'actuel à l'âge du Fer.

Abstract

The aim of this anthracological study is the determination of the woody resources on the Molène Island at the time of the Beg ar Loued site occupations. By analyzing the woody plant assemblages and their succession in time, the main objective was to define whether these resources had a local origin, in which case a history of the island woodlands could be proposed. This study is an opportunity to construct a synthesis of the anthracological data of the Armorican Massif islands and coastlines; it allows to understand how the woody resources of Molène Island are inscribed in a contemporary regional context. This inventory will also examine wood uses in the islands. The data provided by Beg ar Loued charcoals, both species, wood calibers and their growth, show that trees and shrubs were present on Molène Island at least from the Early Neolithic to the Early Bronze Age. These are elements of oak and humid woodlands, and of heathlands. Oak, *Maloideae*, hazel, ash, birch and alder predominantly composed sparse woodlands that have evolved alongside changes in the distance to the shoreline and due to human pressure, and phases of climate deteriorations and ameliorations. On Molène Island the tendency is to degra-

dation, markedly in Recent/Late Neolithic and then more gradually in the Bronze Age. According to the data of Armorican islands and coastlines, woody formations have achieved in this context a state comparable to the current in the Iron Age.

Introduction

La question de la présence de ressources ligneuses sur les îles du Ponant pendant la Préhistoire et la Protohistoire est débattue depuis longue date : les paysages de ces territoires aujourd'hui isolés et fortement soumis aux vents et aux embruns ont-ils été de tout temps ceux de landes tels qu'on les connaît actuellement ? Différents travaux d'archéobotanique ont apporté des informations sur ce sujet. À Belle-Île-en-Mer, les déterminations de bois, feuilles, fruits et graines gorgés d'eau mis au jour dans la tourbière feuilletée aujourd'hui submergée de Ster Vras ont permis de répertorier seize espèces sylvestres présentes sur l'île au Néolithique dont le chêne, le poirier, le pommier, l'if et le noisetier (Gadeceau, 1919). D'après les données polliniques (Planchais et Corillion, 1968), les arbres s'y maintiennent au moins jusqu'au début de l'âge du Fer. À Tévéc, ce sont des charbons de chêne surtout mais aussi de poirier et de bourdaine, ainsi que l'association de mammifères mis au jour dans la nécropole du Mésolithique final qui attestent un environnement autrefois boisé sur l'île (Péquart *et al.*, 1937). À Hoëdic, les données anthracologiques des sites de Port-Blanc (Marcoux et Jude, 2010), du Douet (Marcoux et Carrion, 2014), de Groah Denn (Marcoux, 2013a) et les données polliniques des zones humides (Joly *et al.*, 2014) s'accordent sur la présence de formations boisées dont, au nord de l'île, une tiliaie au Mésolithique final et une chênaie au Néolithique moyen. Le chêne et le noisetier s'y maintiennent au moins jusqu'au Moyen Âge mais la chênaie apparaît très dégradée dès la Tène finale. L'île d'Ouessant semble particulière ; d'après les données anthracologiques et polliniques sur site malheureusement très restreintes (Marguerie, 1992 ; Le Bihan, 2001), ce serait un paysage de landes qui caractériserait l'île dès la fin du Néolithique. Mais des analyses complémentaires sont à souhaiter, d'autant que de nombreux trous de poteaux ont été mis au jour à Mez Notariou datant des occupations principales du Bronze ancien et du premier âge du Fer, et que le contexte biogéographique de la partie orientale de l'île ne serait pas incompatible avec le développement d'une chênaie.

Quelques îles ont ainsi d'ores et déjà fait l'objet d'études mais l'archipel de Molène n'avait à ce jour jamais été concerné. Le site de Beg ar Loued, avec ses nombreux charbons de bois conservés et minutieusement prélevés, permet de combler cette lacune. Les problématiques abordées dans cette étude sont d'ordre environ-

nemental et culturel. Le paysage environnant le site de Beg ar Loued au moment de son occupation est dans un premier temps dépeint. La présence d'arbres, d'arbustes et arbrisseaux dans l'archipel de Molène jusqu'au Bronze ancien au moins est ensuite argumentée, puis leur organisation en ensembles ligneux et leur répartition spatiale sont proposées. Les données anthracologiques insulaires et littorales armoricaines du Mésolithique à l'âge du Fer sont mises à profit dans cette analyse qui s'intéresse aussi au rôle qu'ont pu jouer les facteurs naturels et anthropiques dans la dégradation des formations boisées de ces milieux particuliers. Le suivi détaillé de l'évolution des ligneux depuis les débuts de l'occupation du site de Beg ar Loued jusqu'à son abandon apporte des informations inédites sur ce sujet. La question de la sélection des bois en fonction des usages sur ce site d'habitat insulaire est finalement abordée.

Matériel et méthode

De nombreux charbons ont été mis au jour sur le site de Beg ar Loued. Des sédiments en vrac ont été prélevés au cours de chacune des campagnes de fouille, tamisés puis les charbons triés des refus de tamis. Les charbons proviennent d'unités stratigraphiques et de structures, la plupart en creux. Les charbons sont majoritairement de petite taille mais dans un bon état de conservation. Plusieurs datations ont été effectuées sur charbons, permettant de positionner chronologiquement plus du tiers des prélèvements.

Au laboratoire, les charbons ont été observés à la loupe binoculaire (×9 à ×90) et au microscope optique à réflexion (×200 à ×500) suivant trois plans : le plan transversal et deux plans longitudinaux, tangentiel et radial. La spécificité des caractéristiques anatomiques du bois des différents taxons permet de les identifier, à partir de clés de détermination (Schweingruber, 1982 et 1990) et d'échantillons actuels de bois carbonisés de la collection du Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences et Histoire de Rennes. La correspondance des noms français et latin des taxons est donnée en annexe (tab. 3).

La précision de la détermination peut être l'espèce, le genre, la famille ou un niveau intermédiaire. Par exemple, les chênes caducifoliés ne peuvent pas être différenciés et sont groupés dans le taxon « chêne » ; dans le Massif armoricain il comprend essentiellement le chêne sessile et le chêne pédonculé. Certains genres ne peuvent pas être distingués et sont groupés en un taxon, comme le genêt/ajonc (Fabacées) constitué principalement dans l'ouest de la Bretagne du genêt à balais, de l'ajonc d'Europe, et de l'ajonc de Le Gall. Quant aux Pomoïdées, il s'agit d'un sous-groupe de Rosacées composé de fruitiers forestiers dont les principaux sont, dans l'ouest Bretagne (Quéré *et al.*, 2008 ; CRPF, 2010), le poirier à feuilles en cœur, le sorbier des oiseleurs et

le néflier, qui peuvent être accompagnés dans les stations les plus riches du poirier commun et du pommier sauvage, de l'aubépine à un style et de l'alisier torminal. Les Pomoïdées peuvent parfois être différenciées sur la base principalement de la largeur des rayons ligneux : deux cellules de large majoritaires pour le type poirier/pommier, deux à trois cellules pour le type sorbier/alisier et deux à quatre cellules pour le type aubépine/néflier. Les Prunoïdées, aussi un sous-groupe de Rosacées, comprennent le merisier et le prunellier ; elles peuvent aussi parfois être différenciées sur la base de la largeur de leurs rayons ligneux, deux à trois et trois à cinq cellules de large respectivement. Les indéterminés sont les charbons d'Angiospermes ligneuses qui n'ont pas pu être identifiés plus précisément.

Outre l'identification des bois, l'analyse anthracologique s'intéresse à l'ensemble des informations portées par les charbons (Marguerie et Hunot, 2007). Le diamètre du bois lors de la formation des cernes du charbon peut être mesuré à partir de l'angle que forment les rayons ligneux en coupe transversale (Dufraisse, 2002 ; Paradis-Grenouillet, 2012). Réalisée à l'aide d'un logiciel d'analyse d'image, cette mesure ne correspond pas le plus souvent au diamètre total de la pièce de bois carbonisé ; il s'agit du diamètre du tronc ou de la branche au moment de la formation du bois de ce charbon. Le diamètre maximal d'un taxon dans une structure indique la présence de ce calibre. Une classe de diamètres particulièrement fournie voisine d'une classe de diamètres supérieurs moins fournie marque aussi potentiellement la présence de ce calibre. Ces valeurs sont minimales puisque le pourtour des bois, davantage soumis aux assauts du feu, peuvent avoir été complètement consumés. La partie périphérique du chêne est particulièrement sensible à ce phénomène en raison de la fragilité de l'aubier. Il apparaît de plus que le degré de fragmentation des charbons, en lien étroit avec leur histoire post-dépositionnelle, joue sur les diamètres mesurés : au sein d'un même prélèvement, plus les fragments sont petits, plus les valeurs sont faibles (Marcoux, 2015).

La largeur des cernes annuels de croissance est mesurée à l'aide d'un pied à coulisse électronique. Il s'agit d'une largeur moyenne par charbon, soit la largeur totale divisée par le nombre de cernes (Marguerie et Hunot, 2007). Elle donne des indications sur le niveau de contrainte du contexte environnemental contemporain de la formation du bois. Sur les charbons de chêne, la présence de thylles est notée ; il s'agit d'excroissances cellulaires caractéristiques du duramen qui se mettent en place dans les vaisseaux au bout de 25 ± 15 ans. Lorsque plus de la moitié des vaisseaux en est pourvue, le charbon est classé dans les duramens, sinon il est classé dans les aubiers. Parfois cette observation n'est pas possible, auquel cas la provenance, aubier ou duramen, est indéterminée. La répartition des largeurs de cernes en fonction des diamètres donne des indications sur la forme de l'ensemble boisé dont sont

issus les charbons de chêne : en lien avec la spécificité des dynamiques de croissance, une faible variabilité et une stabilité des largeurs de cernes au fil des diamètres reflète un ensemble de type futaie tandis qu'une forte variabilité des largeurs de cernes quel que soit le diamètre reflète un ensemble de type taillis.

Les aspects particuliers (luisant ou vitrifié) des charbons sont notés. Une fréquence accrue de l'observation de ces aspects peut marquer une combustion spécifique telle une température de chauffe particulièrement élevée (Marguerie et Hunot, 2007 ; Théry-Pariset, 2001). Cette température doit être supérieure à 750 °C pour l'aspect luisant et la conservation de tels charbons implique que la combustion se soit produite en milieu réducteur sinon le bois est transformé en cendres.

Résultats

L'analyse des charbons de Beg ar Loued a été réalisée en deux temps. Une première tranche d'analyses avait surtout permis de documenter la végétation ligneuse des périodes antérieure et postérieure à l'occupation principale du site de Beg ar Loued au Bronze ancien (Carrion *et al.*, 2008 ; Marcoux et Carrion, 2009). Ces premières données ont ensuite été complétées par des analyses de prélèvements essentiellement datés de l'occupation principale et aussi de quelques structures du Néolithique moyen 1. Au total ce sont 2 373 charbons qui ont été observés (tabl. 1).

À l'échelle du site

Taxons

Les charbons se répartissent en 23 taxons, richesse taxonomique élevée pour un site du Massif armoricain. Par structure elle est au maximum de quatorze taxons, principalement entre cinq et huit taxons.

Le chêne et le genêt/ajonc sont les taxons les plus observés tant en fréquence qu'en occurrence. Le chêne est présent dans 26 des 31 prélèvements et sa fréquence à l'échelle du site est 24,7 % (chêne et chêne/châtaignier). Le genêt/ajonc est présent dans 25 prélèvements et sa fréquence, 27,4 %. Bien que prédominants, ces deux taxons n'atteignent jamais des fréquences très élevées ; la fréquence du chêne est supérieure à 50 % dans une seule structure (SC 44 : 52 %) et celle du genêt/ajonc, dans trois prélèvements (SC 30 : 53 % ; US 2200, carrés Q1 à Q5 : 55 % ; SC 62 : 82 %).

Les taxons les plus récurrents sont ensuite le noisetier (18/31 prél.), les Pomoïdées (17/31 prél.), les Prunoïdées (16/31 prél.) et le houx (15/31 prél.). Pomoïdées, Prunoïdées et noisetier ont des fréquences notables (7,7 %, 6,4 % et 5,1 %) tandis que celle du houx est plus faible (1,2 %). Elle est d'ailleurs inférieure à celles du frêne et de l'aulne qui sont attestés dans moins de prélèvements (7/31 et 8/31)

pour des fréquences de 2,8 % et 1,6 % respectivement. Les Rosacées arbustives (ronces, rosier/églantier) et les Monocotylédones sont attestées dans 5 des 31 prélèvements ; leurs fréquences sont respectivement 1,2 % et 0,7 %.

Des taxons ayant des occurrences inférieures à quatre et des fréquences inférieures ou égales à 1 % complètent le cortège. Quatre de ces taxons sont présents dans 3 des 31 prélèvements : l'épicéa/mélèze (0,2 %), l'if (0,3 %), le bouleau (1 %) et le saule (0,3 %). Cinq taxons sont présents dans deux prélèvements : le pin type maritime (0,5 %), le pin type sylvestre, le sureau et les Ericacées

(0,2 %). Les autres taxons ne sont attestés que dans un seul prélèvement et ont des fréquences inférieures ou égales à 0,1 % : le hêtre, l'érable, le noyer, l'orme et la clématite.

Calibres des bois : les diamètres

Lors de la première phase d'analyse, la technique permettant la mesure des diamètres n'était pas encore développée. Les calibres des bois étaient estimés à partir de la courbure des cernes de croissance annuelle (Marguerie et Hunot, 2007) : une courbure faible correspondant à un bois de gros calibre ($\varnothing > 15$ cm), une courbure intermédiaire à un

Contexte	Pin type maritime	Pin type sylvestre	Épicéa/mélèze	Chêne	Cf chêne	Chêne/chât.	Hêtre	Noisetier	Cf noisetier	If	Pomoiées	Bouleau	Cf bouleau	Sureau	Cf sureau	Érable	Noyer	Orme	Frêne	Saule	Auline	Auline/noisetier	Clématite	Houx	Prunoiées	Cf Prunoiées	Genêt/ajonc	Cf genêt/ajonc	Rosa/Rubus	Cf Rosa/Rubus	Ericacée	Cf Ericacée	Monocoty.	Écorce	Indéterminés	Total		
SC 1				1							5														1	2									2	11		
SC 5																									7				1						1	1	10	
SC 9																											2										2	
SC 23				6		2		1																1		12		22						9	6	6	65	
SC 24				13	1			23													5			2	8		7								2	1	62	
SC 25				15				2	1		1											1		2	2		1								1	6	32	
SC 27				2	3																			1			1									1	8	
SC 30				10				2			1										8						28									4	53	
SC 33				15				1			1												2				6								1	5	31	
SC 36																						2												5	13	4	24	
SC 43				4																3																1	8	
SC 44				104	9			4			24	16									15	1				2		1					1	17	6	200		
SC 45				7	1			1			1	6													1		16								1	2	36	
SC 46				1																																	1	
SC 56				1																																	1	
SC 58											1																										1	
SC 62				5																					4		49									2	60	
US 2004	1		86	11	9		19	1	25		2	1						4	2		2	6	32	1	78	1	4	1	1	1	3	41	332					
US 2006	6	1	97	15	22	2	39	1		3	1							22	2	4		2	34		116			3					20	390				
US 2010	4		25	3	5	2	2			3										2			1	2	11			1				1	6	68				
US 2020					2																						2									4		
US 2100	5	2	17	80	7	20		54	1			1	9	3				1	9	3			1	28		169								55	452			
US 2200 (St.3)			13		3	1																		1	1		6							2	4	42		
US 2200 (St.4)			6							1												1		2	7	1	20								2	40		
US 2200 (Q1 à Q5)			11	1		4	1	4	1		1										1		3	4	1	50			1					9	91			
US 2202			18	3		1	1					2												1	8	2	6							3	11	57		
US 2203			2	15	1	4		2			11														2	3	46		1						6	11	104	
US 2300			11		2	4		3																	2	3	1								1	3	30	
US 2500			37	1	5	9		1																	8	4	12								1	2	10	115
US 2601			8			3		11	1														1				6								1	5	36	
UA 3b			2																						2		1									2	7	
TOTAL	11	5	5	530	113	55	2	121	3	7	183	23	2	4	1	3	1	1	66	8	37	14	2	29	152	10	650	1	29	2	4	1	17	61	220	2373		
Fréquence (%)	0,5	0,2	0,2	22,3	4,8	2,3	0,1	5,1	0,1	0,3	7,7	1,0	0,1	0,2	0,04	0,1	0,04	0,04	2,8	0,3	1,6	0,6	0,1	1,2	6,4	0,4	27,4	0,04	1,2	0,1	0,2	0,04	0,7	2,6	9,3	100		
Réccurrence (nb)	2	2	3	26	10	11	1	18	3	3	17	3	2	2	1	1	1	1	7	3	8	6	1	15	16	6	25	1	5	2	2	1	5	16	26	31		

Tabl. 1 – Dénombrements, fréquences et occurrences des taxons sur le site de Beg ar Loued, tous prélèvements.

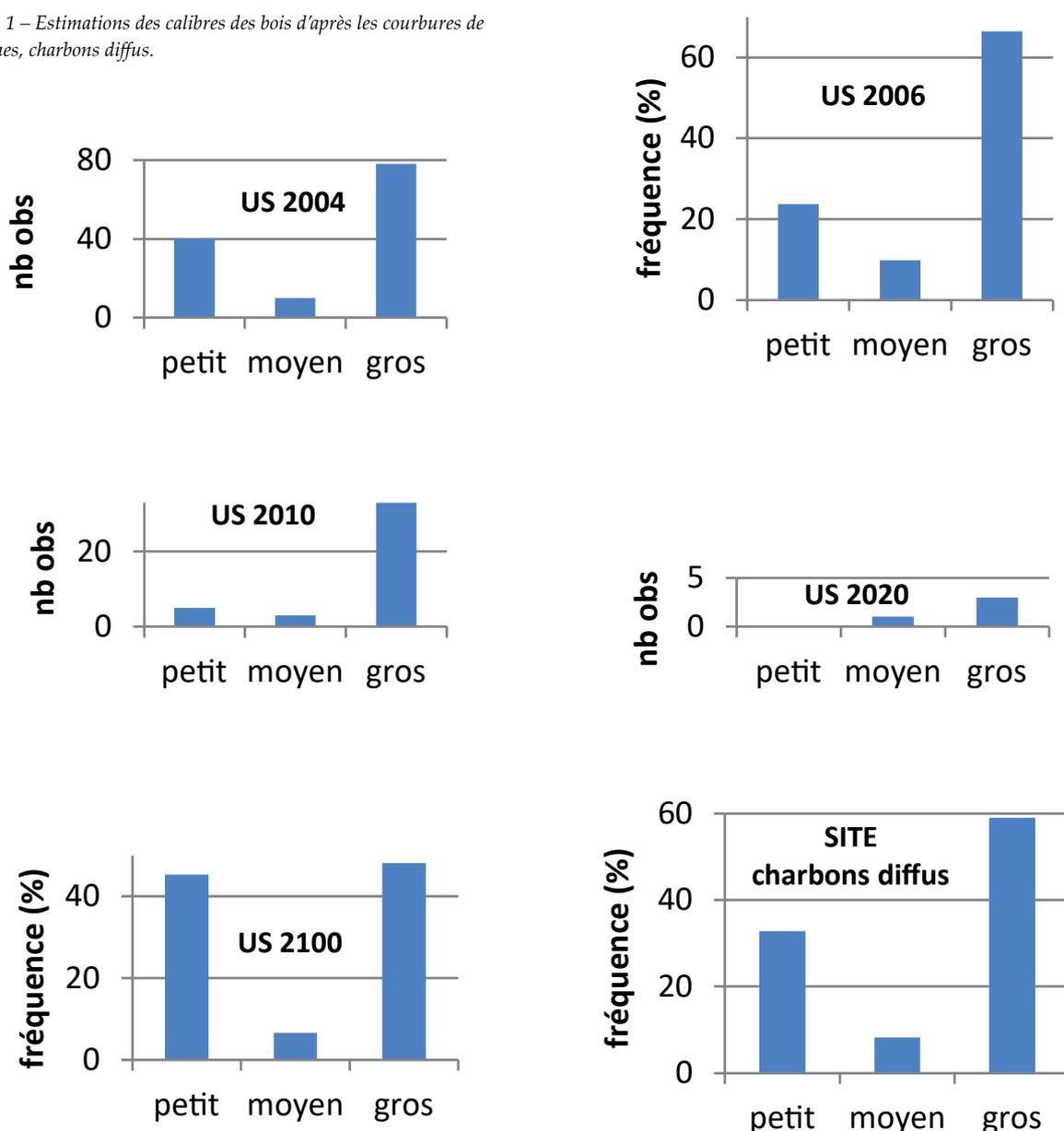
bois de calibre moyen (\varnothing 8-15 cm) et une courbure forte à un bois de petit calibre (\varnothing < 8 cm). D'après les données d'estimation, les bois de gros calibre sont prédominants dans les unités stratigraphiques du site de Beg ar Loued, accompagnés de bois de petit calibre (fig. 1).

Les calibres des bois de la deuxième phase d'analyse, cette fois issus de diamètres mesurés, sont tout autres (fig. 2) ; les bois de gros calibres sont rares dans les structures en creux. Trois taxons sont présents sur le site sous cette forme (\varnothing > 15 cm) : le chêne (d'après les mesures sur duramens), la Pomoïdée de type poirier/pommier et le frêne (fig. 2). Ces mêmes taxons sont probablement aussi présents sous forme de bois de calibre moyen (\varnothing 8-15 cm), auxquels s'ajoutent le bouleau et les Prunoïdées, un pin type sylvestre et l'aulne/

noisetier. Une mesure sur noisetier se situe à la transition petit/moyen calibre (\varnothing 7,3 cm). Le petit calibre (\varnothing < 8 cm) est le plus fréquent, les classes 0-1 cm et 1-2 cm étant particulièrement bien pourvues en effectifs. En excluant le genêt/ajonc, la classe modale des diamètres est 1-2 cm.

L'écart entre les résultats des deux méthodes, d'estimation et de mesure de calibre, interpelle. Il paraît peu probable qu'une telle différence entre les bois des deux types de prélèvement, unités stratigraphiques et structures en creux, corresponde à la réalité des calibres effectivement récoltés au cours de l'occupation. Une observation détaillée des données de la première phase d'analyse a montré que des charbons de genêt/ajonc avaient été classés dans la catégorie des bois de gros calibre (\varnothing > 15 cm), ce

Fig. 1 – Estimations des calibres des bois d'après les courbures de cerne, charbons diffus.



qui semble improbable compte tenu de la morphologie de ces arbrisseaux. La méthode des courbures de cernes a vraisemblablement induit une surestimation des calibres. Ces données sont cohérentes entre elles, c'est la raison pour laquelle elles sont présentées (fig. 1), mais ne peuvent être comparées aux données de diamètres mesurés (fig. 2) qui s'approchent davantage des valeurs réelles.

Croissance radiale annuelle

La majeure partie des largeurs de cernes relevées sur les charbons de chêne s'organisent autour de la classe modale 0,75-1 mm (fig. 3). Ces valeurs correspondent à de faibles croissances radiales annuelles, reflet de conditions environnementales contraignantes pour le chêne. Une partie des largeurs de cernes sont néanmoins supérieures

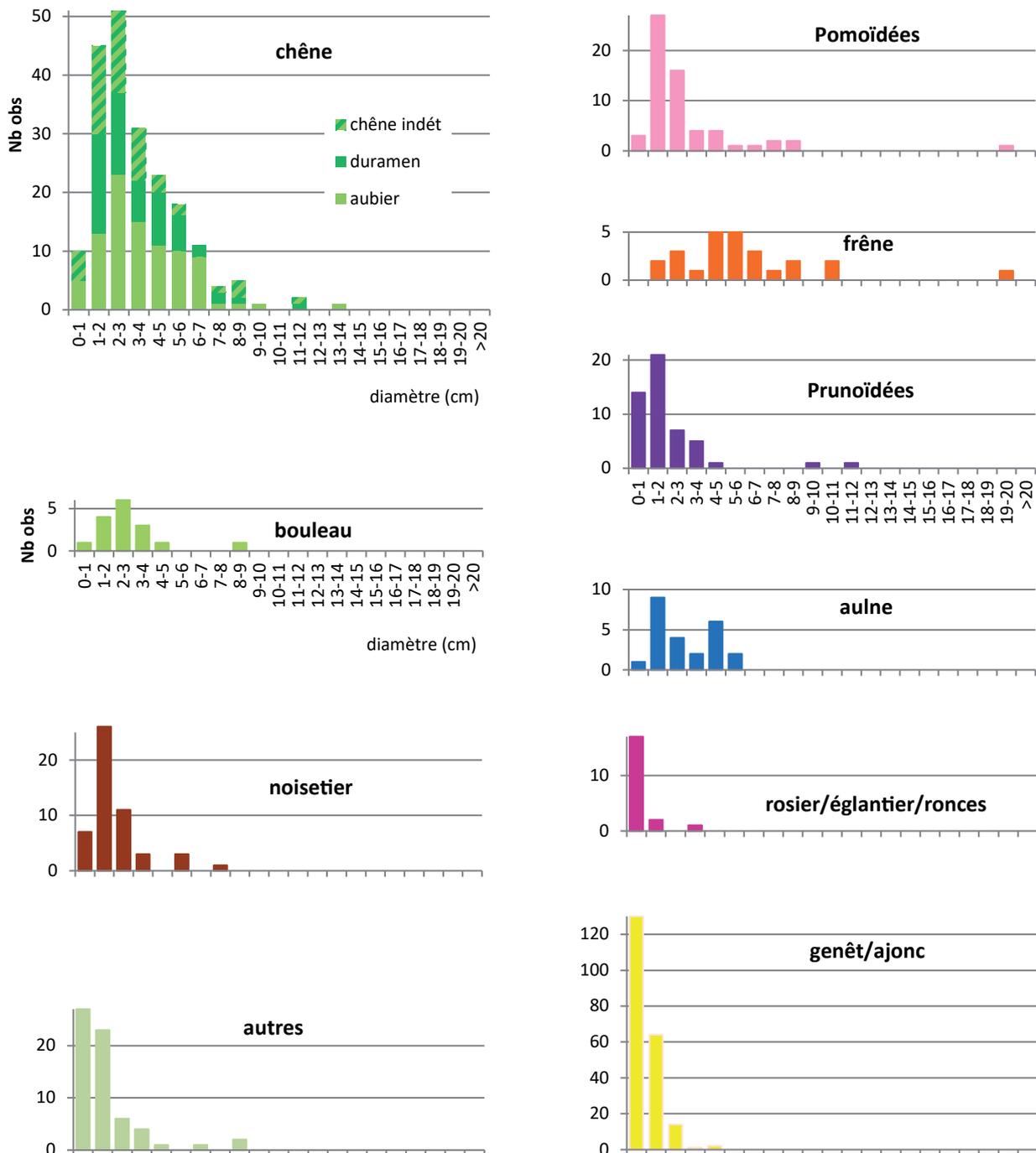


Fig. 2 – Histogrammes des diamètres des bois du site de Beg ar Loued.

à 2 mm jusqu'à plus de 4 mm ; ce sont des valeurs moyennes à élevées qui montrent l'existence de stations plus favorables au chêne à proximité du site.

Les largeurs de cernes relevées sur le frêne sont majoritairement supérieures à 2 mm (classe modale : 3,25-3,5 mm), ce qui correspond à de bonnes croissances radiales annuelles pour ce taxon. Le noisetier présente peu de croissances radiales faibles mais les largeurs de cernes demeurent principalement moyennes, entre les classes 0,75-1 mm et 2,25-2,5 mm. Les Pomoïdées et Prunoïdées ont des croissances radiales faibles (classe modale : 0,25-0,5 mm). Enfin, le genêt/ajonc présente

des croissances radiales moyennes (classe modale : 1,25-1,5 mm).

Pour le chêne, le graphique des largeurs de cernes en fonction des diamètres montre des résultats différents suivant que les mesures ont été effectuées sur des charbons d'aubier, de duramen ou indéfinis (fig. 4). Il apparaît, d'après les duramens (toutes périodes et plus particulièrement Néolithique moyen 1), que les chênes ont d'abord crû au sein de peuplements boisés de type futaie : les largeurs de cernes sont stables au fil du temps, autour de la valeur 1 mm, et peu variables. Les charbons d'aubier, plus récents, et ceux indéfinis montrent des croissances

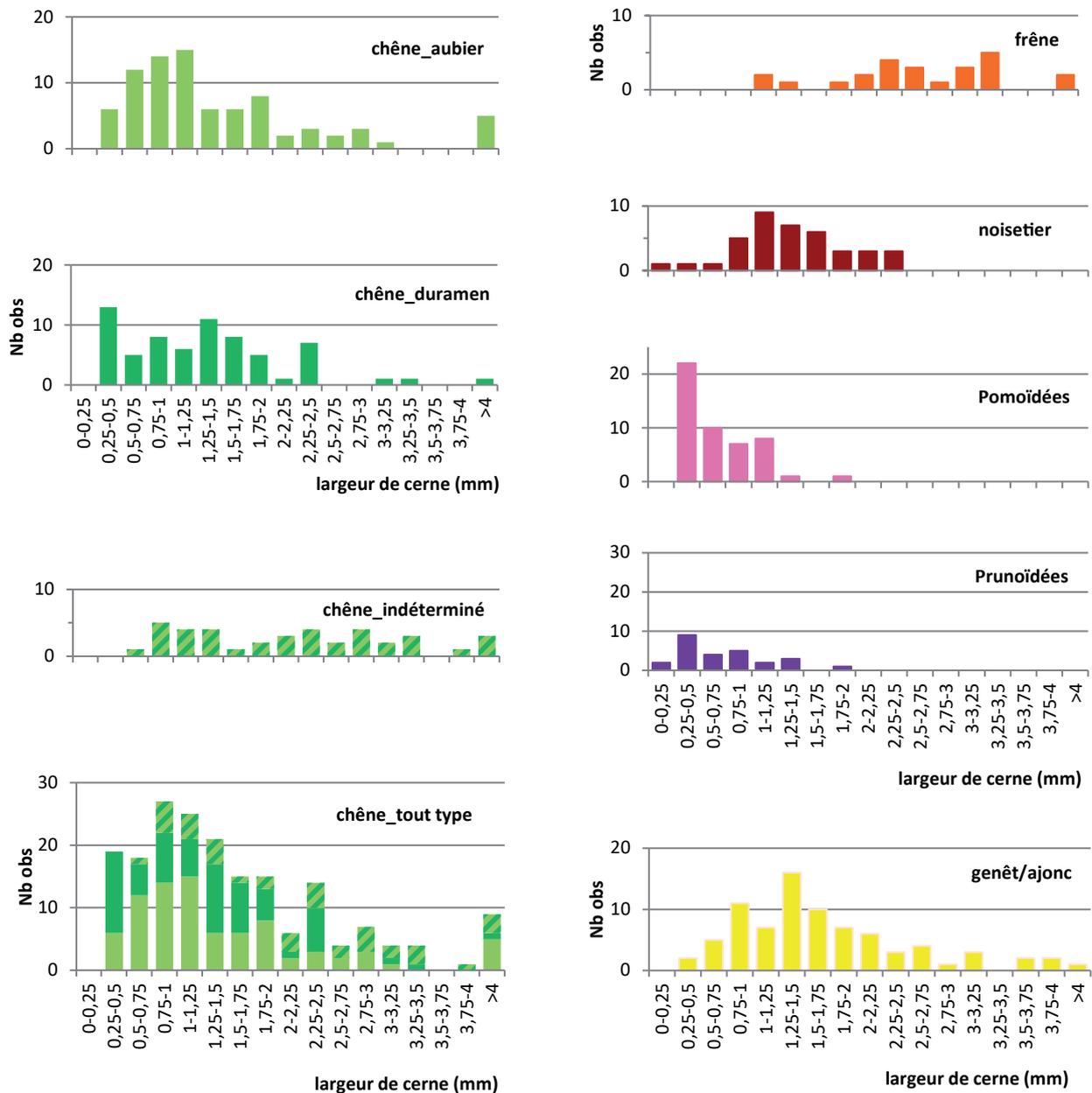


Fig. 3 – Histogrammes des largeurs de cernes des principaux taxons : chêne, frêne, noisetier, Pomoïdées, Prunoïdées et genêt/ajonc.

beaucoup plus variables, comprises entre 0 et 4 mm. Les charbons de duramens du Bronze ancien sont aussi variables. Ce schéma correspond à des peuplements boisés de type taillis ou à des arbres en croissance libre, composés de haies ou isolés.

Par structure

Fosses

- SC 1 : onze charbons ont été observés dans cette fosse. Les Pomoïdées sont majoritaires, accompagnées du genêt/ajonc, du chêne et possiblement d'une Prunoïdée, pour un total de quatre taxons. Les diamètres relevés sont tous inférieurs à 3 cm. La largeur de cerne sur duramen montre une faible croissance du chêne.
- SC 5, 3630 ± 35 BP (Lyon-11064), soit 2131-1896 cal BC : cette structure, remplie de cendres, comportait deux dalles de chant posées à angle droit. Seuls dix charbons ont pu être observés. Les Prunoïdées sont majoritaires, accompagnées d'une Rosacée de type ronce et d'un fragment

d'écorce. Le diamètre relevé sur le charbon de ronce indique un bois de petit calibre (Ø 4,6 cm). Aucune mesure de largeur de cerne n'a pu être réalisée.

- SC 9, 3670 ± 30 BP (Lyon-7740), soit 2139-1957 cal BC : de cette poche charbonneuse, seuls les deux charbons envoyés à la datation ont été observés ; il s'agit de genêt/ajonc. Aucune mesure de diamètre n'a pu être réalisée.
- SC 30, 3685 ± 25 BP (UBA-16239), soit 2189-1978 cal BC : il s'agit d'une grande fosse allongée au centre de la structure 1 (maison) ; ses contours sont assez irréguliers, englobant quatre trous de poteaux et un foyer. Elle comprenait dix carporestes et quatre fragments d'os. L'analyse a porté sur 53 charbons. Cinq taxons composent le cortège : le genêt/ajonc, majoritaire, bien accompagné par le chêne et l'aulne, le noisetier et les Pomoïdées étant plus rares. Les diamètres mesurés sont inférieurs à 3 cm. Le fragment de duramen de d_{max} 2,1 cm peut toutefois provenir d'une pièce de chêne de calibre moyen à gros. Trois mesures de largeur de cernes ont pu être réalisées ; deux

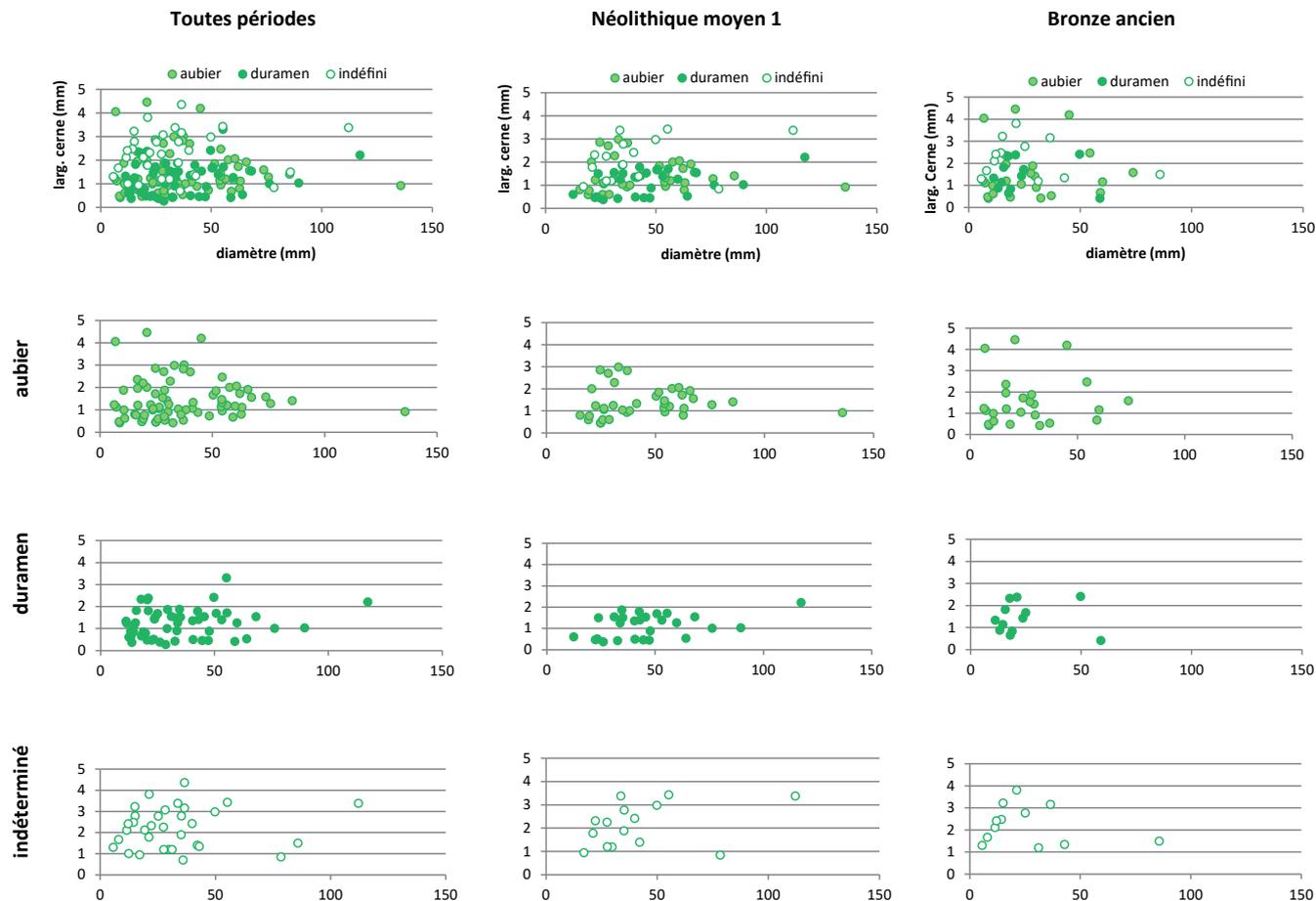


Fig. 4 – Largeurs de cernes en fonction des diamètres, chêne.

indiquent une croissance faible (0,25-1,5 mm) et une, une croissance moyenne (2,25-2,5 mm).

- SC 44, 5895 ± 30 BP (UBA-20256), soit 4836-4709 cal BC, et 5870 ± 30 BP (Lyon-11063), soit 4836-4620 cal BC : 200 charbons ont été observés ; ils se répartissent en huit taxons. Le chêne est majoritaire, bien accompagné par les Pomoïdées, le bouleau et l'aulne. Le cortège est complété par le noisetier, le genêt/ajonc, une Rosacée de type rosier/églantier et un fragment de tige de Monocotylédone. Des écorces sont présentes. Plusieurs mesures de diamètres ont pu être effectuées sur les charbons de cette structure. Elles marquent la présence, pour l'essentiel, de bois de petit calibre (classe modale : 2-3 cm). Des bois de calibre moyen sont aussi attestés : au moins une pièce de chêne (d_{\max} : 13,6 cm), une pièce de Pomoïdées (d_{\max} : 8 cm) et une pièce de bouleau (d_{\max} : 8,9 cm). Une mesure sur duramen (d_{\max} : 11,7 cm) indique vraisemblablement la présence d'une pièce de chêne de gros calibre. Les mesures de largeurs de cernes sur charbons de chêne sont pour la plupart groupées autour de la classe modale 1-1,25 mm. À noter l'effectif notable de la classe 0,25-0,5 mm dont les mesures proviennent principalement de fragments de duramen. La croissance radiale annuelle est ainsi globalement faible. Des valeurs de croissance moyenne ont néanmoins été relevées sur certains charbons de chêne (2-3,5 mm).
- SC 58, 3674 ± 32 BP (UBA-20249), soit 2141-1954 cal BC : un seul charbon (Pomoïdée) a été observé dans cette fosse de calage. Aucune mesure de diamètre et de largeur de cerne n'a pu être réalisée.
- SC 62, 5701 ± 32 BP (UBA-20253), soit 4583-4488 cal BC : 60 charbons ont été analysés dans cette poche charbonneuse. Il s'agit pour la plupart de genêt/ajonc. Le chêne et les Prunoïdées complètent le cortège, pour une richesse taxonomique égale à trois. Les diamètres mesurés l'ont été pour la plupart sur des charbons de genêt/ajonc et montrent, sans surprise, que ces bois sont de petit calibre. Une mesure sur duramen (1,3 cm) laisse présager la présence d'une pièce de chêne de diamètre supérieur, peut-être de calibre moyen. La croissance radiale du chêne est faible : 0,5-1 mm/an.

Foyers

- SC 23, 3576 ± 29 BP (UBA-16242), soit 2025-1785 cal BC : ce petit foyer comportait un fragment de coquille de noisette. 65 charbons en composent le cortège, fort de six taxons. La Rosacée de type ronce est majoritaire, bien accompagnée par le genêt/ajonc et des fragments de tiges de Monocotylédones. Le chêne est bien représenté, le noisetier

et le houx sont rares. Des écorces sont présentes. Les diamètres mesurés sur les charbons sont tous inférieurs à 4 cm, essentiellement dans la classe 0-1 cm puis 1-2 cm. La croissance radiale annuelle du chêne est faible (0,25-2 mm). Plusieurs charbons ont un aspect dur/luisant : 30/65 charbons.

- SC 36, 3544 ± 37 BP (UBA-16243), soit 2009-1757 cal BC : ce foyer comportait peu de charbons et ils étaient de petite taille. Par contre il contenait beaucoup de restes de poissons dont des dents et des vertèbres, un grain d'orge et des fragments de céréales. 24 charbons ont fait l'objet d'observations ; il s'agit pour l'essentiel de fragments d'écorce. Quelques fragments de tiges de Monocotylédones sont attestés ainsi que l'aulne. Aucune mesure de diamètre et de largeur de cerne n'est disponible.

Trous de poteaux

- SC 24, 3625 ± 30 BP (Lyon-11065), soit 2121-1899 cal BC : à noter que le refus de tamis comportait des restes ichtyologiques dont des dents de poissons, des os de mammifères, des restes carpologiques dont des akènes de type *Chrysanthemum* et des éclats de silex et de quartz. 62 charbons ont fait l'objet d'observations. Le noisetier est le taxon principal, bien accompagné par le chêne puis les Prunoïdées et le genêt/ajonc. L'aulne et le houx complètent le cortège riche de six taxons. Des écorces sont présentes. Les diamètres mesurés correspondent tous à des bois de petit calibre (classe modale : 1-2 cm) à l'exception d'une mesure qui marque la présence d'un chêne de calibre moyen (d_{\max} : 8,2 cm). Les largeurs de cernes mesurées sur les charbons de chêne ont des valeurs s'étalant de la croissance contrainte (0,25-0,5 mm) à la croissance libre (> 4 mm).
- SC 25, 3446 ± 44 BP (UBA-16245), soit 1885-1645 cal BC : à noter que ce trou de poteau comporte plusieurs restes ichtyologiques, carpologiques (orge, blé amidonnier, fragments de céréales, akènes de type *Chrysanthemum*) et des os. Cette structure se compose de 32 charbons répartis en six taxons. Le chêne est le taxon majoritaire, accompagné de cinq taxons aux fréquences proches : noisetier, houx, Prunoïdées, Pomoïdées et genêt/ajonc. Un fragment d'écorce a été observé. Tous les diamètres mesurés sont inférieurs à 4 cm (classe modale : 1-2 cm), marquant la prédominance de bois de petit calibre. Il est possible qu'une pièce de chêne de calibre moyen soit présente (d_{\max} sur duramen : 2,4 cm). Deux types de croissance ont été relevés sur les charbons de chêne : une croissance faible (0,25-2 mm) et une croissance moyenne

- (2,25-3,25 mm). L'aspect dur/luisant a une fréquence notable ; il caractérise 14 des 32 charbons.
- SC 27, 3743 ± 25 BP (UBA-16241), soit 2200-2062 cal BC : seuls huit charbons ont été observés (richesse taxonomique : 3). Le chêne est majoritaire, accompagné du houx et du genêt/ajonc. Les diamètres mesurés sont inférieurs à 4 cm. Aucune mesure de largeur de cerne n'a pu être réalisée.
 - SC 33 : 5742 ± 25 BP (UBA-16238), soit 4651-4542 cal BC : cette structure comportait deux fragments de coquilles de noisette et un fragment de noyau. Le cortège se compose de 31 charbons pour une richesse de quatre taxons. Le chêne est majoritaire, bien accompagné par le genêt/ajonc. Le noisetier et la Pomoïdée ont des fréquences plus faibles. Un fragment d'écorce a été noté. Tous les diamètres correspondent à des bois de petit calibre (classe modale : 1-2 cm). Une mesure sur duramen laisse toutefois présager la présence d'une pièce de chêne de calibre supérieur, au minimum moyen (8-15 cm) voire gros calibre (> 15 cm). Les mesures de largeurs de cernes sur charbons de chêne sont pour la plupart incluses dans l'intervalle de croissance faible (0,5-2 mm), quelques-unes montrent une croissance moyenne (2,25-2,5 mm).
 - SC 43 : seuls huit charbons de cette structure ont été observés. Le chêne et le saule se partagent le cortège. Le seul diamètre mesuré correspond à une pièce de chêne de petit calibre (2,6 cm). Aucune largeur de cerne n'a pu être mesurée.
 - SC 45, 3535 ± 28 BP (UBA-20252), soit 1945-1770 cal BC : le cortège se compose de 36 charbons, pour une richesse taxonomique de six taxons. Le genêt/ajonc est majoritaire, bien accompagné par le chêne et le bouleau. Le noisetier, les Pomoïdées et les Prunoïdées sont plus rares. Un fragment d'écorce a été observé. L'ensemble des diamètres mesurés se situe en deçà de 3 cm mais le duramen de d_{max} 2 cm peut provenir d'une pièce de chêne de calibre moyen. Seuls deux mesures de largeurs de cernes ont pu être réalisées sur les charbons de chêne ; les valeurs sont faibles et correspondent à une croissance contrainte (0,65 et 1,26 mm).
 - SC 46, 3725 ± 32 BP (UBA-20255), soit 2266-2028 cal BC : un seul charbon (chêne) a été observé au sein de ce trou de poteau. Il provient d'une pièce d'au minimum 1 cm de diamètre. Aucune mesure de largeur de cernes n'a pu être réalisée.
 - SC 56, 3572 ± 27 BP (UBA-20250), soit 2022-1784 cal BC) : un seul charbon (chêne) a été observé pour ce trou de poteau. Aucune mesure de diamètre et de largeur de cerne n'a pu être réalisée.

Par unités stratigraphiques

À l'intérieur de la maison

- US 2004, 3135 ± 30 BP (Lyon-3530(GrA)), soit 1496-1302 cal BC, 3177 ± 35 BP (UBA-6925), soit 1520-1326 cal BC, 3315 ± 30 BP (Lyon-3529(GrA)), soit 1665-1510 cal BC, et 3448 ± 19 BP (UBA-10600), soit 1876-1689 cal BC : cette unité stratigraphique est une terre grasse dans les éboulis de la partie interne de la structure 1. Au total, ce sont 332 charbons qui ont fait l'objet d'observations. La majorité (184) provient du réduit de forme trapézoïdale située à l'extrémité occidentale de la structure 1 dans les carrés E1/F1. La richesse taxonomique est de quinze taxons. Le chêne et le genêt/ajonc sont prédominants, bien accompagnés par les Pomoïdées, les Prunoïdées et le noisetier. Les autres taxons ont des fréquences inférieures à 5 % : Pomoïdées, houx, Rosacées de type ronce, frêne, aulne, sureau, if, clématite, pin type sylvestre et une Monocotylédone. Des écorces sont présentes. Au regard des courbures de cernes, ces bois sont de petit et gros calibres. Plusieurs mesures de diamètre ont pu être effectuées sur ces charbons. Les valeurs sont toutes inférieures à 4 cm (classe modale : 1-2 cm). Cependant, le d_{max} 3,4 cm mesuré sur un duramen laisse présager la présence d'au moins une pièce de chêne de diamètre supérieur, probablement de calibre moyen voire de gros calibre. Lors de la première phase d'analyse, l'estimation des calibres par la courbure des cernes montrait la prédominance du gros calibre. Les mesures de largeurs de cernes sur charbons de chêne s'organisent en deux groupes distincts : l'un de faible croissance autour de la classe modale 0,75-1 mm et l'autre de croissance moyenne autour de la classe 2,25-2,5 mm.
- US 2300, 3709 ± 29 BP (UBA-10604), soit 2200-2026 cal BC : L'analyse a porté sur 30 charbons répartis en six taxons. Le chêne, majoritaire, est accompagné du noisetier, de l'if, des Prunoïdées, du houx et du genêt/ajonc. Un fragment d'écorce a été observé. Toutes les mesures de diamètre correspondent à des bois de petit calibre (classe modale : 1-2 cm). Les largeurs de cernes sur charbons de chêne sont sans organisation et très étalées, allant de valeurs de croissance faible (0,5-0,75 mm) à des valeurs de croissance libre (> 4 mm).

Dans les murs de la maison

- US 2020 : il s'agit d'un remplissage de patelles et autres restes fauniques utilisés au bourrage du parement monté en moellons (UA 4a). Seuls quatre charbons ont été observés dans cette unité stratigraphique ; il s'agit de chêne et de genêt/ajonc à parts

égales. D'après les courbures de cernes, le gros calibre semble prédominant.

- US 2601 : Cette unité stratigraphique contient une poche charbonneuse (ép. : 3cm) sous le parement interne de l'UA2a. 36 charbons ont fait l'objet d'observations. Les Pomoïdées et le chêne sont prédominants, bien accompagnés par le genêt/ajonc. Le noisetier et le bouleau complètent le cortège, riche de cinq taxons. Un fragment d'écorce a été noté. Les bois sont tous de petit calibre (classe modale : 1-2 cm) à l'exception peut-être d'une pièce de chêne dont le d_{max} 5,5 cm a été mesuré sur un duramen ; il s'agit vraisemblablement d'un bois de calibre moyen. Les mesures de largeurs de cernes sur charbons de chêne correspondent pour la plupart à une croissance faible (0,25-1 mm). Quelques-unes montrent une meilleure croissance (3-3,25 mm). Les charbons de cette unité stratigraphique présentent une fréquence élevée de l'aspect dur/luisant (31/36 charbons), reflet d'une combustion à températures élevées dans un contexte pauvre en oxygène.
- UA 3b, 3628 ± 27 BP (UBA-20254), soit 2121-1911 cal BC : l'analyse a porté sur sept charbons dont deux de chêne, deux de houx et un de genêt/ajonc. Deux charbons n'ont pas pu être identifiés.

Dépotoirs en place

- US 2202, 3995 ± 30 BP (Lyon-742), soit 2576-2467 cal BC, et 4275 ± 30 BP (Lyon-11066), soit 3003-2801 cal BC : 57 charbons ont été observés dans cette fosse dépotoir composée de patelles et de restes organiques. Le chêne est majoritaire, bien accompagné par les Prunoïdées puis le genêt/ajonc. Sureau, frêne, noisetier et houx complètent le cortège, pour une richesse de sept taxons. Des écorces sont attestées. Seuls des diamètres correspondant à des bois de petit calibre ont été notés ; les classes 0-1 et 1-2 cm sont prédominantes. Il est toutefois probable que le fragment de duramen (Ø 5 cm) provienne d'une pièce de chêne de calibre moyen à gros. Les largeurs de cernes mesurées sur les charbons de chêne s'organisent en deux groupes distincts, l'un de croissance faible (0,75-1,75 mm) et l'autre de croissance moyenne (2,25-2,5 mm). L'aspect dur/luisant a été noté sur un effectif notable de charbons (29/57).
- US 2203, 3573 ± 19 BP (UBA-10601), soit 2009-1883 cal BC : ce dépotoir est composé d'un limon brun organique très riche en patelles et contenait des ossements humains. L'analyse a porté sur 104 charbons qui se répartissent en huit taxons. Le genêt/ajonc est majoritaire, bien accompagné par le chêne et les Pomoïdées. Le cortège est complété par les Prunoïdées, l'épicéa/mélèze, le noisetier, le houx

et une Rosacée arbustive de type rosier/églantier. Des écorces sont présentes. Les bois de petit calibre sont prédominants, particulièrement représentés par le genêt/ajonc mais aussi le chêne, les Pomoïdées, le noisetier, les Prunoïdées et le houx. Le chêne et les Pomoïdées ont aussi des bois de diamètres supérieurs : le diamètre maximal mesuré sur un charbon de chêne est 9,6 cm (calibre moyen) et sur un charbon de Pomoïdées 19,9 cm (gros calibre). Les Pomoïdées sont de plus possiblement présentes sous forme de bois de calibre moyen. La croissance radiale du chêne est faible (0,25-1,75 mm/an). Les charbons de cette structure ont souvent un aspect dur/luisant (73/104 charbons) indiquant l'atteinte de températures de chauffe élevées en contexte pauvre en oxygène.

- US 2500, 3519 ± 24 BP (UBA-12761), soit 1920-1761 cal BC : ce dépotoir est constitué de patelles et de restes organiques. Elle est bien pourvue en charbons ; 115 fragments ont fait l'objet d'analyse. La richesse taxonomique s'élève à huit taxons. Le chêne est le taxon modérément majoritaire, bien accompagné par le frêne et le genêt/ajonc. Les Prunoïdées et le noisetier ont une fréquence notable, suivis de l'aulne. Le cortège est complété par une Pomoïdée et un fragment de tige de Monocotylédone. Des écorces sont présentes. Les bois sont majoritairement de petit calibre. Trois taxons comportent des bois de calibre moyen : les Prunoïdées (d_{max} : 11,4 cm), le frêne (d_{max} : 10,6 cm) et l'aulne/noisetier (d_{max} : 8,9 cm). Un bois de Pomoïdées et un bois de noisetier sont à la transition petit/moyen calibre (d_{max} : 7,3 et 7 cm). Les croissances radiales annuelles relevées sur les charbons de chêne sont très étalées, de 0,5 à plus de 4 mm.

Colluvions

- US 2006, 3745 ± 40 BP (Lyon-2523(Poz)), soit 2286-2032 cal BC, et 3705 ± 50 BP (Lyon-2480(Poz)), soit 2276-1949 cal BC), et 290 ± 30 BP (Lyon-7741), soit 1492-1663 cal AD (noyer) : de ce niveau coquillier colluvié, 380 charbons ont été analysés. Le chêne et le genêt/ajonc sont prédominants, bien accompagnés par les Pomoïdées, les Prunoïdées, le noisetier et le frêne. Les autres taxons sont les suivants : le pin type maritime, l'érable, les Ericacées, l'if, le saule, le houx, l'épicéa/mélèze, le noyer et possiblement le bouleau. La richesse taxonomique s'élève à 15 taxons. Suivant les courbures de cernes, le gros calibre est prédominant.
- US 2100 : cette couche archéologique scelle les niveaux d'éboulis. Au total, ce sont 452 charbons qui ont fait l'objet d'observations. Le genêt/ajonc est majoritaire, bien accompagné par le chêne et

les Pomoïdées, puis le noisetier et les Prunoïdées. Le cortège est complété par : le frêne, le pin type maritime, le saule, l'épicéa/mélèze, l'orme, le houx et possiblement le bouleau. La richesse taxonomique s'élève à 12 taxons. Ces bois sont de gros et petit calibres suivant les courbures de cernes.

Vieux-sols

- US 2010, 135 ± 15 BP (UCIAMS-121618), soit 1678-1940 cal AD (hêtre) : Cette unité stratigraphique se compose d'un niveau sombre et fin contenant du matériel organique, scellé par des dalles posées à plat. 48 charbons avaient été analysés dans la première phase, 20 charbons dans la deuxième, pour un total de 68 observations. Le chêne est majoritaire, bien accompagné par le genêt/ajonc. Huit taxons complètent le cortège, riche de dix taxons : le pin type sylvestre, les Pomoïdées, le hêtre, le noisetier, le frêne, les Pomoïdées, le houx et les Ericacées. Un fragment d'écorce a été noté. Quelques mesures de diamètres ont pu être réalisées sur les vingt charbons de la deuxième phase d'analyse ; elles correspondent à des bois de petit calibre à l'exception du pin type sylvestre dont le d_{max} (8,1 cm) indique un bois de calibre moyen. Le d_{max} 1,7 cm mesuré sur un duramen laisse présager la présence d'une pièce de chêne de calibre supérieur ; il est possible qu'elle soit de calibre moyen. Une fois de plus ces résultats divergent de ceux estimés à partir des courbures de cernes : gros calibres. La seule mesure de largeur de cerne sur charbon de chêne de la deuxième phase d'analyse indique une croissance faible (1,31 mm).
- US 2200 : l'analyse a porté sur 173 charbons, provenant de différents prélèvements au niveau de la structure 3, de la structure 4 (carrés U8 à Z8) et dans les carrés Q1 à Q5. Un total de dix taxons a été identifié.

Structure 3, 3581 ± 29 BP (UBA-12762), soit 2026-1834 cal BC, et 3795 ± 26 BP (UBA-20257), soit 2297-2140 cal BC : le cortège anthracologique se compose de 42 charbons qui se répartissent en six taxons. Le chêne et le frêne sont les principaux ligneux, bien accompagnés

par le genêt/ajonc. Le noisetier, le houx et les Prunoïdées complètent cette liste. Des écorces sont présentes. Les bois sont tous de petit calibre à l'exception du frêne présent sous forme de gros calibre (d_{max} : 19,2 cm) et aussi possiblement de calibre moyen (d_{max} : 8,2 cm). La croissance radiale annuelle du chêne est surtout faible (1-2 mm) mais des valeurs moyennes et élevées ont aussi été relevées.

Structure 4 (carrés U8 à Z8) : 40 charbons ont fait l'objet d'analyse au niveau de cette structure. Le genêt/ajonc est majoritaire, bien accompagné par les Prunoïdées et le chêne. Trois essences complètent le cortège, riche de six taxons : le houx, une Pomoïdée et l'aulne. Tous les diamètres relevés se rapportent à des bois de petit calibre. Les valeurs de d_{max} les plus élevées se situent dans la classe 4-5 cm (chêne, Prunoïdées et genêt/ajonc). Deux mesures de largeurs de cernes sur charbon de chêne montrent une croissance contrainte (0,75-1 mm) et une mesure, une croissance moyenne (2-2,25 mm).

Carrés Q1 à Q5 : ce sont 91 charbons qui ont été observés dans cet échantillon. Le genêt/ajonc est majoritaire, accompagné du chêne, puis du noisetier, de l'if, des Prunoïdées et du houx. Les Pomoïdées, l'aulne et possiblement une Rosacée arbustive (type rosier/églantier) complètent le cortège riche de neuf taxons. Les bois sont tous de petit calibre à l'exception d'un chêne de calibre moyen (d_{max} : 8,6 cm). Les mesures de diamètre, sur noisetier et genêt/ajonc uniquement, montrent des bois de petit calibre, de diamètre inférieur à 2 cm. La croissance radiale annuelle du chêne est faible (0,5-2 mm).

Discussion

Charbons intrusifs

Certains taxons attestés à Beg ar Loued sont inédits dans l'ouest du Massif armoricain pour cette période à la charnière de la Préhistoire et de la Protohistoire : le pin sylvestre, l'épicéa, le noyer et le hêtre. De façon à documenter l'histoire holocène de ces taxons, il s'avérerait intéressant d'effectuer des datations sur les charbons. Deux datations ont ainsi été réalisées, l'une sur un charbon de noyer et l'autre sur un charbon de hêtre. Sur le noyer

	Épicéa/mélèze	Chêne	Chêne/chât.	Noisetier	Pomoïdées	Bouleau	Sureau	Frêne	Saule	Aulne	Aulne/noisetier	Houx	Prunoïdées	Genêt/ajonc	Rosier/églantier	Monocotyl.	Écorce	Indéterminés	Total
Fréquence (%)	0,2	31	1,2	5,4	5,2	2,5	0,2	2	0,3	3,7	1	1	5,4	21,6	2,8	1,8	6	8,3	100
Récurrence (nb)	1	16	3	10	9	2	1	2	1	5	4	6	9	14	4	4	11	16	20

Tabl. 2 – Fréquences et récurrences des taxons dans les structures en creux et les dépotoirs.

de l'US 2006, la date est de 290 ± 30 BP (Lyon-7741), soit 1492-1663 AD, et, sur le hêtre de l'US 2010, elle est de 135 ± 15 BP (UCIAMS-121618), soit 1678-1940 cal AD. L'US 2006 est une zone colluviale ; ce résultat est moins surprenant que celui de l'US 2010 qui semblait, à la fouille, bien en place. Ce niveau sombre et fin contenant du matériel organique était scellé en partie par des dalles posées à plat. L'hypothèse d'une bioturbation est avancée.

Ce charbon de noyer et celui de hêtre ont été mis au jour au sein d'unités stratigraphiques. D'autres taxons ont aussi été attestés uniquement au sein d'unités stratigraphiques : le pin maritime, le pin sylvestre, l'érable, l'orme, la clématite et les Ericacées. Leur présence effective sur le site au Bronze ancien est discutée plus bas (*cf. infra*, Zoom sur l'occupation Bronze ancien).

Arbres, arbustes et arbrisseaux de Beg ar Loued : bois et formations boisées

Cette partie de la discussion s'intéresse à l'ensemble des taxons qui ont été présents à proximité du site, quelle que soit leur attribution chronologique. Cette synthèse vise à rendre compte des formations végétales ligneuses potentiellement en place dans le contexte biogéographique environnant. Compte tenu du propos de cette partie et des incertitudes liées à la présence de charbons intrusifs dans les vieux sols et les colluvions, seuls les résultats de l'analyse des charbons des prélèvements effectués au sein des structures en creux et des dépotoirs (US 2202, 2203 et 2500) sont pris en compte, soit 20 prélèvements (881 charbons).

Les taxons les plus récurrents et aux fréquences les plus élevées sont le chêne et le genêt/ajonc (tabl. 2) ; ils sont présents dans 16 et 14 des vingt ensembles considérés et leurs fréquences sont respectivement 32,2 % (incluant chêne/châtaignier) et 21,6 %. Viennent ensuite le noisetier (10/20, 5,4 %), les Prunoïdées (9/20, 5,4 %) et les Pomoïdées (9/20, 5,2 %). Le frêne, le rosier/églantier et l'aulne sont moins récurrents (2/20, 4/20 et 5/20) et ont des fréquences assez faibles (2 %, 2,8 % et 3,7 %). Au contraire, le houx est relativement récurrent (6/20 et 5/20) mais il a une fréquence faible (1 %). Le cortège est complété par le bouleau (2/20 ; 2,5 %) et trois taxons présents dans une seule structure, dont les fréquences sont inférieures à 1 % : le saule, le sureau, et l'épicéa/mélèze non indigène.

L'autécologie des taxons et les données de calibre et de croissance radiale annuelle relevées sur les charbons permettent d'identifier trois types de formations ligneuses qui ont vraisemblablement occupé les abords du site de Beg ar Loued (CRPF 2009, 2010 ; Quéré *et al.*, 2008 ; Rameau *et al.*, 1989). La première est une chênaie claire ou plutôt un bois de chênes acidocline/neutrocline ; le terme « bois de chênes » sera utilisé plutôt que « chênaie », ce dernier ayant une connotation

forestière, ce qui n'est pas le cas des données anthracologiques de Beg ar Loued. La nature et l'importance des taxons héliophiles, la fréquence et la croissance faible du chêne, et la prédominance des bois de petit calibre sont quelques-uns des faits saillants qui renvoient l'image d'un bois clair à un stade peu mature plutôt que celle d'une forêt bien constituée.

Dans le Massif armoricain, en raison du substrat le plus souvent acide, ce bois sur humus doux est inféodé aux stations les plus riches sur sols profonds, en bas de pente ou fond de vallon bien drainé. Sur l'île de Molène, la couverture limoneuse, par endroit importante, a pu lui offrir un éventail plus large de stations favorables, d'autant plus dans un contexte de niveau marin plus bas. Au moment des occupations de Beg ar Loued, l'anthracologie montre que ce bois se compose de chênes (pédunculés sur ces stations), de Pomoïdées principalement de type poirier/pommier, de Prunoïdées de type merisier, de frênes, de noisetiers et de houx. Les croissances radiales annuelles moyennes à bonnes du frêne, du noisetier et d'une partie des chênes concordent avec cette interprétation d'une station au sol riche. La présence de cette formation boisée sur l'île de Molène est confortée par la mise au jour sur le site de carporestes de noisetier mais aussi d'aubépine et de cornouiller sanguin (Pailler *et al.*, 2011 et 2014), taxons dont l'autécologie les rattache à ce type de contexte. Sachant que le noisetier végète et ne fructifie pas en sous-bois, ses fragments de coquilles rappellent le caractère ouvert du bois de chênes mais certains individus ont aussi pu être implantés en clairière ou en lisière.

La deuxième formation boisée vue au travers des données anthracologiques de Beg ar Loued est un bois humide, marécageux ou tourbeux au sein d'une dépression, ou ripisylve en bord de cours d'eau. Les taxons indicateurs sont principalement l'aulne, le bouleau, le saule et le sureau (tabl. 2). Comme le bois de chênes, ces bois ont dû occuper un fond de vallon mais dans les stations aux sols engorgés de façon temporaire voire permanente.

Tous les taxons forestiers de Beg ar Loued peuvent être compris dans ces deux types de formation boisée. Mais l'existence d'un faciès acidiphile à houx, typique de l'Ouest armoricain depuis au moins le Mésolithique final (Marchand *et al.*, 2011), n'est pas à exclure compte tenu de la nature du substrat du plateau Molénaï qui, sans la couverture limoneuse, comporterait des sols acides. Ainsi le chêne sessile, les Pomoïdées de types poirier à feuilles en cœur et sorbier des oiseleurs, et le houx ont pu être présents là où cette couverture était mince ou inexistante. Les cernes étroits observés sur une partie des charbons de chêne et sur ceux des Pomoïdées en sont de possibles témoins.

Le troisième type de formation ligneuse qu'il est possible de reconnaître au regard des données anthracolo-

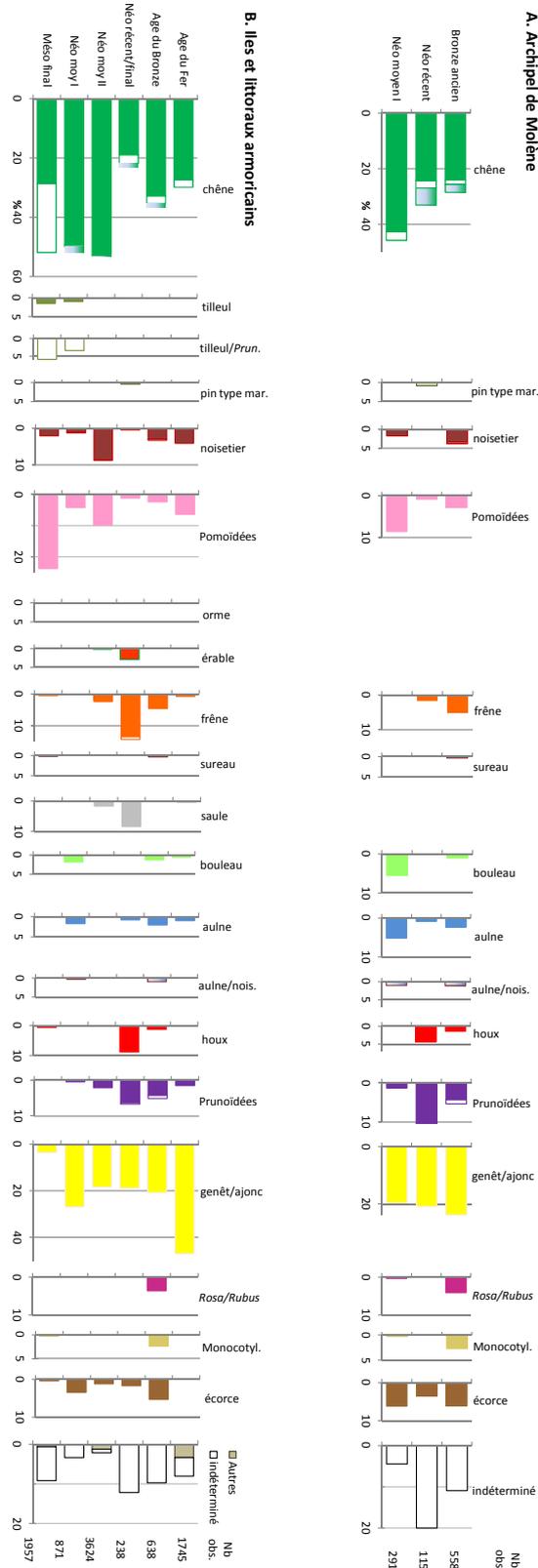


Fig. 5 - Diagrammes anthracologiques chronologiques. A : Archipel de Molène ; B : Iles et littoraux armoricains.

giques de Beg ar Loued est arbustive et ouverte : landes ou fourrés installés là où les autres ligneux ne peuvent l'être, à proximité du littoral soumis aux vents et aux embruns, sur sols minces ou pauvres, ou sur des friches récentes. Le genêt/ajonc en est la principale composante ; les valeurs moyennes de sa croissance radiale relevées sur ses charbons révèlent un environnement qui lui est plutôt propice. Il est accompagné dans les fourrés par les Prunoiidées de type prunellier et le rosier/églantier.

Les landes et fourrés sont en phase avec l'environnement maritime en cours lors de l'occupation principale de Beg ar Loued, fortement soumis aux contraintes de vents et d'embruns. Ces formations, leur maintien et leur expansion, ont très certainement été favorisés par les déboisements pour les cultures et les collectes de bois pour les divers usages attestés sur le site de Beg ar Loued. Il n'en est pas de même des boisements qui sont, à la transition Néolithique/âge du Bronze, des reliques de peuplements sans doute plus largement déployés sur le plateau Molénais en contexte de niveaux marins plus bas au Mésolithique.

En effet à -10 m, la mer découvre à marée basse un vaste plateau de 9400 ha parcouru par un réseau de vallées et détaché très récemment du continent (Stéphan *et al.*, ce volume). Dans ce contexte mésolithique, plusieurs facteurs concourent au déploiement et à l'implantation de taxons forestiers sur le plateau. La couverture limoneuse et le substrat non salin sur alluvions marines sont gages de terrains riches. La superficie du plateau et l'éloignement de la ligne de rivage réduisent les contraintes de vents et d'embruns. Les taxons forestiers ont atteint, dans leur migration postglaciaire, les confins de l'Ouest armoricain (Morzadec-Kerfourn, 1974 ; Marguerie, 1992 ; Gaudin, 2004 ; Marchand *et al.*, 2011). La composition du cortège anthracologique de Beg ar Loued s'approche d'ailleurs de celle des bois conservés dans les tourbes feuilletées submergées de Belle-Île-en-Mer (Gadeceau, 1919) arguant qu'il s'agit bel et bien de bois *in situ*.

Les arbres et arbustes des boisements n'ont pu *a priori* persister sur l'île de Molène jusqu'à cette charnière Néolithique/âge du Bronze qu'à l'abri des vents et des embruns. Il est possible de les imaginer sur l'île même, protégés par une première lisière coupe-vent, landes puis fourrés arbustifs constitués de taxons résistant aux embruns. Mais l'occupation de l'île sur la longue durée a plus probablement confiné ces bois à des lieux très circonscrits au Bronze ancien. Dans ce cas, là où les stations envisageables sont le vallon qui bordait le site de Beg ar Loued à l'est (Pailler *et al.*, 2011, 2014) ou un vallon de la côte orientale de l'île, moins exposée aux agressions venues du large. Rétrécis pour les besoins en terres pour les cultures et dégarnis par les collectes pour le bois utilisé au quotidien, ces boisements relictuels devaient se présenter sous une forme très

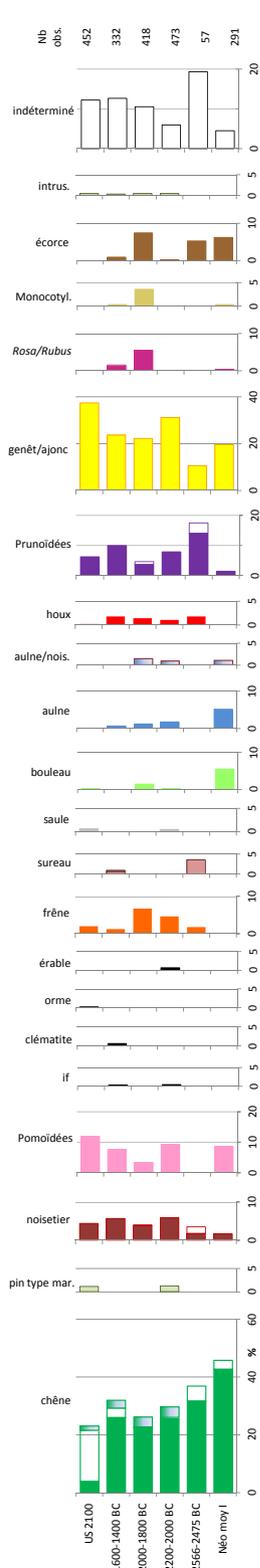


Fig. 6 – Diagramme anthracologique de Beg ar Loued, détails chronologiques.

dégradée au moment de l'occupation du site de Beg ar Loued. C'est ce que suggèrent la fréquence faible du chêne (< 35 %), la présence de taillis, les faibles croissances radiales annuelles et la rareté des bois de gros calibre (> 15 cm) voire de calibre moyen (8-15 cm) dans les charbons.

Compte tenu de l'attestation de cultures sur l'île de Molène au moment de l'occupation de Beg ar Loued et de systèmes parcellaires datant de la fin du Néolithique dans le Nord-Ouest de l'Europe dont celui de l'âge du Bronze sur l'île de Tatihou (Marcigny et Ghesquière, 2003), une deuxième hypothèse quant à la répartition de ces arbres et arbustes sur l'île, du moins ceux de bois de chênes reliques et potentiellement ceux de landes ou fourrés, peut être proposée : ils ont pu être des constituants de haies ou lisières délimitant des parcelles aux divers usages et conservées dans le but de les protéger des vents et des embruns.

Chronologie des bois dans l'archipel de Molène

Succession dans l'archipel de Molène

L'histoire des arbres, arbustes et arbrisseaux des îles Molénaïses est renseignée par les charbons du site de Beg ar Loued (île de Molène) principalement mais aussi par ceux de Ledenez Vihan de Kemenez provenant d'un tertre du Néolithique moyen 1 et d'un dépotoir du Néolithique récent (Marcoux, 2011 ; Gandois *et al.*, 2013). Dans l'hypothèse d'une évolution parallèle des formations boisées sur les îles de l'archipel, ces données permettent d'ouvrir trois fenêtres chronologiques successives (fig. 5, A) : au Néolithique moyen 1 (4789-4488 cal BC), au Néolithique récent (3327-2877 cal BC) puis au Néolithique final et Bronze ancien (2566-1691 cal BC). Compte tenu de l'aspect chronologique de cette partie de la discussion et des incertitudes liées aux charbons intrusifs des unités stratigraphiques, seules les données des structures en creux et des dépotoirs datés avant 2014 sont utilisées, soit 19 prélèvements sédimentaires représentant 964 charbons au total.

Au Néolithique moyen 1, les trois types de formations boisées repérés dans les données de Beg ar Loued sont figurés (fig. 5, A). Les arbres ont la meilleure représentation de la séquence : ceux du bois de chênes (chêne, Pomoïdées surtout de type poirier/pommier, Prunoidées essentiellement de type merisier) et aussi ceux du bois humide (aulne et bouleau). Néanmoins, la fréquence du chêne n'est pas très élevée (46 %). La fréquence du genêt/ajonc est quant à elle notable (20 %). Les croissances radiales faibles et peu variables relevées sur les duramens de chêne (fig. 4) sont typiques d'une futaie et montrent que les chênes ont vécu leurs premières décennies au sein de boisements plus denses et stables.

C'est entre le Néolithique moyen 1 et récent que la fréquence du chêne accuse le plus grand déclin dans l'archipel de Molène, de 46 à 33 %. Les représentations des Pomoïdées, du bouleau et de l'aulne chutent également de façon marquée. Parallèlement, la progression du genêt/ajonc est à peine décelable (1 %) montrant l'indépendance relative de ces taxons ; le genêt/ajonc n'est vraisemblablement pas présent majoritairement au sein des formations boisées et occupe des espaces tout autres que le chêne. Des taxons résistant aux embruns apparaissent dans le cortège (pin maritime, frêne et houx) ou se développent (Prunoidées de type prunellier).

À l'âge du Bronze ancien, le chêne continue de décliner (33 à 28 %) au profit de nouveaux espaces ouverts, landes et fourrés littoraux composés du genêt/ajonc et du prunellier, dorénavant le principal type de Prunoidées, et possiblement de l'aubépine (fig. 5, A). Cette dernière est aussi attestée en carpologie (Dietsch, ce volume). La grande variabilité des croissances radiales du chêne, tant sur aubier que sur duramen (fig. 4), montre que le chêne n'est plus présent que sous forme de taillis. La ripisylve, présente au Néolithique récent, est consolidée avec le développement du frêne, du sureau, du noisetier, des ronces et des Monocotylédones. Les taxons de bois humide montrent un léger regain de leurs fréquences. La présence des hommes, par leurs détritiques organiques,

a pu favoriser le sureau et l'aubépine, particulièrement friands de sols riches (CRPF, 2009).

Zoom sur l'occupation Bronze ancien du site de Beg ar Loued

Sur le site de Beg ar Loued, le Bronze ancien est documenté par de nombreuses données anthracologiques datées permettant d'y suivre finement l'évolution des bois des tout débuts de l'occupation du site jusqu'à son abandon. Pour mener à bien cette partie de la discussion, il a été nécessaire de faire appel aux données des unités stratigraphiques en supplément des données des structures. Cet exposé repose sur le postulat que les charbons intrusifs sont rares et jouent peu sur les fréquences relatives des taxons. Les attestations de certains taxons potentiellement intrusifs (pin maritime, érable, orme et Ericacées) dans les données insulaires et littorales du Massif armoricain apportent un argument à ce postulat (Mise en contextes régional et environnemental, *infra*). La possibilité de leur présence à proximité du site de Beg ar Loued au Bronze ancien est à considérer, comme celles de la clématite et de l'if, communs dans le Massif armoricain. L'if a aussi été attesté dans les tourbes feuilletées submergées de l'île de Belle-Île-en-Mer (Gadeceau, 1919). Quant au pin sylvestre et à l'épicéa, leur présence paraît peu probable bien que seule une datation permettrait de le confirmer ; ils ont été groupés dans le taxon « intrusifs ». Bien qu'en discontinuité, les données du Néolithique moyen 1 sont présentées comme les témoins d'un état plus ancien de la végétation (fig. 6).

Tout au long de cette séquence, le chêne et le genêt/ajonc sont les principaux ligneux avec des fréquences supérieures à 20 % sauf le genêt/ajonc au tout début de l'occupation. Ils sont récurrents comme le noisetier, les Prunoïdées, le frêne, le houx, et les Pomoïdées, à l'exception pour ces dernières du tout début de la séquence. Ces taxons sont les témoins de la présence permanente à proximité du site au Bronze ancien de formations ligneuses en secteur abrité, bois clair de chênes et ripisylve en bas de pente et fond de vallon, et en secteur exposé, landes et fourrés littoraux. Ces formations n'ont pas été stables au fil du temps ; les occurrences des autres taxons permettent d'en appréhender les changements. Du point de vue climatique, la séquence s'amorce dans la deuxième moitié de la longue période douce et sèche de la transition Néolithique/âge du Bronze débutée vers 2850 BC (Magny, 2004). Elle connaît ensuite une péjoration brève mais nette de 2200/2140 à 2030/2000 BC, le retour d'un climat clément jusque vers 1520 BC, puis à nouveau une dégradation qui sévira tout au long du Bronze moyen (*ibid.*).

Les premiers enregistrements datent de la transition Néolithique/âge du Bronze (fig. 6). Des activités anthropiques sont révélées par l'attestation du sureau ; son

exigence en azote lui confère un caractère rudéral dans le Massif armoricain. La présence du frêne, du merisier et du noisetier marque néanmoins le maintien d'un bois de chênes sur sol fertile à bonne alimentation en eau, soit en bas de pente ou fond de vallon bien drainé.

À l'intervalle suivant (2200-2000 BC), le chêne continue son déclin. Le bois de bas de pente et fond de vallon bien drainé s'enrichit en noisetier, Pomoïdées, érable et if, ce dernier signant la variante hyperatlantique de cette formation boisée. Le houx est défavorisé par l'engorgement de certaines stations qu'il occupait. Le profit du frêne et l'arrivée du saule, du bouleau et de l'aulne en proportions somme toute modérées comparativement à celles du Néolithique moyen 1 marquent le développement d'une ripisylve. Ces données anthracologiques suggèrent une ambiance plus fraîche et plus humide que précédemment, témoignant de la péjoration climatique qui sévit au cours de cet intervalle. Dans ce contexte, le pin maritime a pu être une composante, avec l'ajonc, d'une lande humide sur une station très pauvre. À moins qu'il ne reflète, comme la fréquence accrue du genêt/ajonc, le caractère de plus en plus maritime de l'environnement de l'île dû au rapprochement de la ligne de rivage. Hormis peut-être pour le chêne, l'ensemble des données converge vers une atténuation de la pression anthropique sur les ligneux.

L'intervalle suivant (2000-1800 BC) met en évidence le déclin de l'ensemble des éléments du bois de chênes : les représentations du chêne, du noisetier, des Pomoïdées et du merisier sont en baisse, l'if et l'érable sont absents. Parallèlement la ripisylve se développe mais l'engorgement du sol est moins permanent du fait possiblement de l'embellie du climat ; le saule est absent et l'aulne en légère baisse, au profit du frêne et du bouleau. Le pic des ronces, exigeantes en azote, marque le retour des activités anthropiques qui participent très certainement à la dégradation du bois de chênes, puis à celle de la ripisylve qui se révèle à l'intervalle suivant. C'est à ce moment que sont reconnues sur le site les seules pièces de gros calibre de Pomoïdées et de frêne.

Les données de l'intervalle 1600-1400 BC témoignent principalement de la diminution de la pression anthropique sur le milieu dans un contexte d'accalmie climatique dominant. Le bas de pente et fond de vallon bien drainé se voient regarnir de chênes, noisetiers, Pomoïdées et ifs, ce dernier annonçant la péjoration climatique du Bronze moyen. La ripisylve est réduite à une mince lisière, à moins que les rares frênes et aulnes ne se mêlent aux éléments du bois de chênes et ne forment un boisement épars en fond de vallon en l'absence du cours d'eau. Plusieurs taxons indicateurs de friches sont présents : le sureau, les Prunoïdées de type prunellier, les ronces et la clématite. Ils ont sans doute participé, avec le houx, à la constitution de fourrés littoraux.

La séquence se termine avec l'US 2100, qui scelle les niveaux d'éboulis. Celle-ci suggère le retour d'une ambiance fraîche et humide et un accroissement des contraintes de vents et d'embruns, ce qui s'inscrit parfaitement dans les conditions environnementales contemporaines ; la péjoration climatique du Bronze moyen sévit et à 1300 BC, le niveau marin relatif se situe à -3 m par rapport à l'actuel (Stéphan *et al.*, ce volume). Le retour du saule et du bouleau marque sans conteste une hausse de la nappe phréatique en fond de vallon. Ces conditions d'engorgement ne sont pas favorables au houx qui décline. La légère hausse de la représentation du frêne et l'arrivée de l'orme, comme le retour du pin maritime et le pic du genêt/ajonc, peuvent être liés à la détérioration du climat ; redéploiement de la ripisylve et reconstitution de landes humides pauvres. Mais ils marquent plus certainement le caractère franchement maritime de l'environnement insulaire accentué par le climat tempétueux : bois littoral de frêne et d'orme et lande littorale. Cette dernière hypothèse est en effet corroborée par les stratigraphies côtières étudiées en rade de Brest et à Guisseny (Stéphan *et al.*, ce volume).

À la fin de la séquence, la représentation du chêne est au plus bas et celle du genêt/ajonc au plus haut ; la chronologie fine des données anthracologiques de Beg ar Loued permet de constater que le paysage reconnu à l'âge du Fer dans les données insulaires et littorales armoricaines s'est graduellement mis en place au cours de l'âge du Bronze à l'issue d'un long processus, au gré d'événements de natures environnementale et anthropique.

Mise en contextes régional et environnemental

Le diagramme de synthèse réalisé à partir du corpus anthracologique des sites insulaires et littoraux du Massif armoricain permet d'inscrire ces données de l'archipel de Molène dans le contexte régional et ainsi appréhender l'historique des changements de la végétation ligneuse sur un temps long et continu. Les données des structures en creux datées sur le site de Beg ar Loued et celui du Ledenez Vihan de Kemenez sont incluses dans ce diagramme (fig. 5, B).

Au Mésolithique final

La richesse taxonomique est élevée (14 taxons) mais le chêne et les Pomoïdées de type poirier/pommier occupent à eux seuls le haut de l'affiche. Ils sont accompagnés du tilleul et du noisetier, les autres taxons étant tous très discrets même le genêt/ajonc. La fréquence du chêne est de 52 % et les valeurs de ses croissances radiales annuelles, moyennes à bonnes, sont très étalées. La combinaison de ces données reflète un paysage de chênaies claires, formations pionnières au sein desquelles les fruitiers forestiers occupent une place importante. Des poires mises au jour

sur les sites de Téviac (Péquart *et al.*, 1937) et de Beg er Vil (Kayser, 1987) montrent d'ailleurs que ces fruits ont fait partie de l'alimentation des populations mésolithiques.

Ces chênaies ont vraisemblablement été les formations boisées les plus répandues et les plus communes sur les îles et les littoraux de l'époque, en particulier sur les limons et substrats non salins désormais situés sur l'estran ou dans la zone subtidale. Les attestations concomitantes du tilleul, de l'érable, du frêne, du sureau et du saule montrent aussi la présence de forêts alluviales. Les contraintes de vents et d'embruns sont peu perceptibles en raison du trait de côte plus au large qu'à l'actuel et de la relative densité de ces formations boisées protégées par les lisières les plus exposées qui leur font écran.

Au Néolithique moyen 1

La richesse taxonomique chute à dix taxons. Le chêne se maintient mais les Pomoïdées de type poirier/pommier accusent une baisse importante dans les cortèges insulaires et littoraux. Parallèlement, l'aulne et le bouleau apparaissent dans les données et le genêt/ajonc se déploie. Le genêt/ajonc atteint là une fréquence (20 %) qui demeurera relativement constante jusqu'à l'âge du Bronze. Cette évolution des ligneux trouve son explication dans le rapprochement rapide de la ligne de rivage par rapport au trait de côte actuel. En effet, le Néolithique moyen 1 correspond à une période de pertes de superficies terrestres importantes et de recul du littoral (Stéphan *et al.*, ce volume). La mer, ses vents et ses embruns, s'approchent des côtes actuelles de façon telle que des pans de chênaies partent à la mer du fait de l'érosion, tandis que les arbres les plus exposés meurent ou deviennent moribonds ; pour comparaison, la fréquence du chêne atteint à cette période 80 % dans les données de l'ensemble du Massif armoricain.

Dans les zones exposées des littoraux, la régénération des chênaies est compromise et les séries de végétation de bord de mer s'installent ; le genêt/ajonc apparaît comme étant le principal marqueur en anthracologie de ces landes climaciques littorales. Il sera par la suite systématique dans les cortèges anthracologiques des côtes armoricaines. Dans l'archipel de Molène, l'érosion côtière est particulièrement rapide à cette époque et favorise la libération de volumes sédimentaires importants qui s'organisent en cordons de barrage, de sable ou de galets, qui viennent entraver l'écoulement des eaux continentales vers la mer. Se forment alors des zones humides dulçaquicoles où s'installent l'aulne et le bouleau. Dans les données de l'ensemble du Massif armoricain, l'aulne marque au contraire un net recul qui rappelle le climat doux et sec de cet intervalle (Guilaine, 2005). Les charbons les plus anciens de l'archipel de Molène s'inscrivent tout à fait dans ce paysage de chênaies en régression, de bois humides et de landes littorales (fig. 5, A). Les représentations du bouleau

et de l'aulne y sont particulièrement notables ; des zones humides ont pu occuper les criques situées de part et d'autre de l'avancée rocheuse où est implanté le site de Beg ar Loued.

Au Néolithique moyen 2

La richesse taxonomique redevient élevée dans les données insulaires et littorales armoricaines (15 taxons). La fréquence du chêne demeure relativement stable par rapport à la période précédente, autour de 50 % (fig. 5, B). Le noisetier et les Pomoïdées ont un regain tandis que les taxons de ripisylve, érable, frêne, saule, amorcent un déploiement qui se consolidera à la période suivante, à l'exception du tilleul qui disparaît des cortèges. À noter les attestations momentanées de l'orme et du peuplier. À cette période ainsi qu'à la suivante, l'aulne est peu présent et le bouleau absent. Ces évolutions sont peut-être à mettre en relation avec une stabilité des cordons littoraux, dans un contexte de ralentissement de la transgression marine entre 4200 et 2800 BC (Sparfel et Pailler, 2009) et de changements climatiques rapides entre 4050 et 3050 BC (Berger, 2012). Ils ont permis une maturation des formations boisées en place et dans certaines stations, une évolution vers d'autres types de boisements.

Les meilleures représentations des Pomoïdées et du noisetier suggèrent une progression de la série des chênaies mais le chêne suit peu la tendance. Dans les données de l'ensemble du Massif armoricain, le chêne chute notablement, de 80 à 60 % tandis que Pomoïdées et noisetier sont en hausse. Il s'agit là vraisemblablement des premiers enregistrements de la pression anthropique sur les forêts et les bois armoricains. Les occupations sont de plus en plus nombreuses, entre autres dans les zones littorales du sud-est et du nord-ouest de la Bretagne. La pratique de prélèvements ciblés sur le chêne, omniprésent et aux usages multiples, est un des faits marquants du Néolithique moyen 2 armoricain.

L'atténuation voire la disparition du signal des bois humides dans les données anthracologiques insulaires et littorales est un deuxième fait marquant du Néolithique moyen 2. Les données de l'ensemble du Massif armoricain apportent là aussi un éclairage ; elles montrent au contraire une nette augmentation de la fréquence des bois humides ainsi que les premières attestations du hêtre. Ces évolutions divergentes sont à mettre en lien avec le climat plus humide, plus frais et plus tempétueux du Grand Maclu entre 4400 et 3950 BC (Magny, 2004). À l'intérieur des terres, la hausse de la nappe phréatique a favorisé la formation de nouvelles zones humides. Sur les littoraux, ce sont plus certainement des brèches dans les cordons de barrage qui ont condamné les bois humides. Elles ont pu se produire à l'occasion de tempêtes, permettant aux eaux salées de pénétrer dans certaines des zones humides boisées et aux eaux douces

de s'écouler librement du continent. Cette interprétation est confortée par l'apparition de taxons de boisements alluviaux : frêne, saule, peuplier, érable et orme. L'aulne a pu s'y maintenir. L'activité hydrologique accrue au cours de cette péjoration climatique a probablement favorisé le développement de ce type de formation boisée sur alluvions.

Au Néolithique récent/final

La richesse taxonomique tombe à onze taxons. La fréquence du chêne sur les sites insulaires et littoraux connaît sa plus forte baisse ; elle est à peine supérieure à 20 % (fig. 5, B) tandis qu'elle est à nouveau près de 80 % dans les données de l'ensemble du Massif armoricain. Le noisetier et les Pomoïdées sont au plus faible de leurs représentations. La régression du bois de chênes se poursuit dans les îles et en bord de mer, le chêne étant le premier concerné, mais cette fois les éléments de sous-étage et de sous-bois sont aussi affectés. Les collectes de bois mais surtout les défrichements par brûlis comme attestés à Plouescat et Plouguerneau (Morzadec-Kerfourn, 1974) sont sans nul doute les principaux responsables de ce recul massif et synchrone de plusieurs taxons. Dans l'ensemble du Massif armoricain, c'est probablement le succès de la régénération, par la présence importante de semenciers et un environnement favorable, qui a permis le retour des chênaies à cette période marquée par une stagnation voire une légère baisse de la fréquence des groupements archéobotaniques anthropisés (Gaudin, 2004). Sur les littoraux, la résistance du houx et du prunellier aux embruns a pu les favoriser ; le houx y est encore présent à l'état relictuel aujourd'hui. Au contraire, la bourdaine et le fusain, aujourd'hui absents des secteurs littoraux les plus exposés, ne sont plus attestés dans les cortèges anthracologiques. À noter l'occurrence momentanée du pin maritime fréquent actuellement dans les landes et fourrés du littoral sud armoricain. Les contraintes maritimes apparaissent ainsi bien marquées à cette période. Les îles de l'archipel Molénaï s'inscrivent tout à fait dans la tendance régionale de ces formations ligneuses (fig. 5, A).

Au Néolithique récent/final, le bois humide est comme le bois de chênes faiblement représenté dans les données insulaires et littorales armoricaines mais relativement stable depuis le Néolithique moyen 2 ; le bouleau est toujours absent et l'aulne rare. Parallèlement la ripisylve est à son apogée, l'érable, le frêne et le saule marquant un pic. L'aulne devait en faire partie. L'écoulement des eaux douces continentales vers la mer continue de se faire librement et les bois alluviaux se sont consolidés au fil du temps. Sur l'archipel de Molène, les mêmes tendances sont observées et la faible représentation du frêne au Néolithique récent suggère que son apogée se situerait au Néolithique final.

À l'âge du Bronze

La richesse taxonomique reste stable dans les données insulaires et littorales armoricaines (12 taxons). La fréquence du chêne est en hausse : de 23 à 37 % (fig. 5, B). Le noisetier et les Pomoidées, cette fois de type aubépine, ont aussi un léger regain. Le bois marécageux ou tourbeux réapparaît dans les enregistrements, les fréquences du bouleau et de l'aulne retrouvant les valeurs vues au Néolithique moyen 1. Parallèlement, la fréquence du frêne est en nette baisse (14 à 4 %) et l'érable, le saule sont absents. Ces changements dans la composition des formations boisées sont en opposition avec ce qui est observé dans les données de l'ensemble du Massif armoricain. À cette période, la fréquence du chêne est au plus bas (40 %) et celles des taxons hygrophiles en baisse. Certains taxons évoluent toutefois de la même façon en bord de mer et dans les terres : le frêne à la baisse, le noisetier et le genêt/ajonc à la hausse.

De nouvelles zones humides se mettent ainsi en place sur les îles et littoraux armoricains. Elles sont peut-être à mettre en lien avec les deux phases de climat dégradé de l'âge du Bronze, 2200/2140-2030/2000 BC et surtout 1520-1200/1050 BC (Magny, 2004). Quant au léger regain du bois de chêne, il ne peut être dû qu'à une atténuation de la pression anthropique sur les îles et littoraux, pression qui semble au contraire des plus soutenues sur l'ensemble du Massif armoricain. Les données des îles Molénaïses permettent de zoomer sur le Bronze ancien (fig. 5, A). Par rapport au Néolithique récent, le chêne continue de régresser (33 à 28 %) et la ripisylve est consolidée avec le développement du frêne, du sureau, du noisetier, des ronces et des Monocotylédones. Les taxons de bois humide montrent déjà un léger regain de leurs fréquences. La hausse du genêt/ajonc, le maintien du prunellier et la venue des ronces et Monocotylédones dans les cortèges marquent un état régressif du bois de chênes dont la réversibilité devient critique. La présence des hommes, par leurs détritiques, a pu favoriser des taxons particulièrement friands de sols riches : frêne, sureau, noisetier et aubépine.

À l'âge du Fer

Les données insulaires et littorales armoricaines permettent de constater que l'ouverture du milieu se poursuit, concourant à une richesse taxonomique sans précédent (17 taxons). La fréquence du genêt/ajonc, stable depuis le Néolithique moyen 1, connaît une fulgurante ascension, passant de 21 à 47 %. Le lierre et les Ericacées sont aussi attestés ponctuellement. La lande littorale gagne franchement le terrain des bois de chênes et aussi cette fois des bois humides. Noisetier et Pomoidées tirent leur épingle du jeu ; ils ont pu être préservés pour leurs fruits. Tous les autres arbres et arbustes sont en retrait.

Dans les données de l'ensemble du Massif armoricain, après une fréquence minimale à l'âge du Bronze (40 %), le chêne amorçe un retour graduel jusqu'à la période gallo-romaine où sa fréquence est à nouveau de 80 %. Ces données montrent la capacité des chênes à se régénérer à l'intérieur des terres dans un contexte de pression anthropique atténuée ou maîtrisée. Il n'en est pas de même des chênes en environnements maritimes, dans les îles en particulier, où les semenciers sont devenus rares voire ont disparu complètement de ces territoires clos et où, de toute façon, les jeunes pousses à découvert sont contrariées par les vents et les embruns. La ripisylve, par sa position abritée en fond de vallon, est probablement dès lors le principal type de formations boisées des îles qui conservent de petites zones arborées. À Hoëdic, le chêne, le noisetier, le saule et l'aulne ont des fréquences notables de leurs pollens jusqu'à 1820 ± 40 BP (324 cal BC-83 cal AD ; Joly *et al.*, 2014). Dans les données insulaires et littorales armoricaines, les premières attestations anthracologiques du hêtre, du châtaignier, du charme et du troène à l'âge du Fer (fig. 5, B) annoncent de nouveaux changements qui affecteront peu les îles.

Bois et usages à Beg ar Loued et sur les sites armoricains contemporains

Trous de poteaux

Sept des structures en creux datées et analysées ont été identifiées comme étant des trous de poteaux : SC 24, 25, 33 et 45, qui sont bien documentées (> 30 obs.), et SC 27, 46 et 56, qui comportent peu d'observations. Le chêne est le taxon phare de ces structures sauf dans les SC 24 et 45 où sa fréquence est supplantée par celles du noisetier et du genêt/ajonc respectivement. Dans les quatre structures bien fournies, le noisetier et le genêt/ajonc sont récurrents et la richesse taxonomique est de quatre taxons en SC 33 et six taxons dans les SC 24, 25 et 45. Ces quatre structures comportent possiblement une pièce de chêne de calibre moyen ; l'extrapolation des diamètres à partir d'une mesure effectuée sur un charbon d'aubier montre un croisement des valeurs dans l'intervalle 9-10 cm.

À l'échelle régionale, le chêne est le plus souvent le taxon prédominant dans les cortèges anthracologiques des trous de poteaux du Néolithique récent/final et de l'âge du Bronze (Marcoux, 2013b). Ceci s'explique par le fait qu'il est l'arbre le plus présent dans l'environnement armoricain à ces périodes et que c'est un excellent bois d'œuvre. Cependant, à la différence du site de Beg ar Loued, sa fréquence y est habituellement supérieure à 60 % (*ibid.*). Elle est de 22 % dans la SC 36, 37 % dans la SC 24, et 47 à 48 % dans les SC 25 et 33. Des fréquences inférieures à 60 % avaient aussi été notées sur le site de Kermenguy (Châteauneuf-du-Faou, Finistère) au Bronze ancien (*ibid.*) où le chêne est parfois supplanté par le noisetier

ou les Pomoïdées. Les besoins en bois d'œuvre pour les structures semblent avoir été supérieurs aux ressources en chêne présentes dans la chênaie dégradée environnant ce site et les choix se sont vraisemblablement reportés sur ces deux essences pour les poteaux, comme le montrent les mesures de diamètre. À Beg ar Loued, malgré ses faibles fréquences, le chêne est le seul taxon des trous de poteaux qui a des diamètres pouvant correspondre à des bois d'œuvre utilisés pour la structure. Ils sont peu imposants (9-10 cm) mais s'approchent néanmoins de ceux des poteaux de constructions légères d'habitats du Néolithique récent/final qui sont de 11-13 cm (*ibid.* ; Marcoux, 2013c). La fragmentation post-dépositionnelle, particulièrement marquée à Beg ar Loued, peut toutefois avoir induit un biais non négligeable à ces résultats. Mais ces diamètres ont aussi pu être suffisants à Beg ar Loued, les poteaux ayant servi exclusivement au support de la toiture.

Le trou de poteau SC 25 comporte une fréquence notable de charbons durs/luisants (14/32 obs.). À Kermenguy (Marcoux, 2013b), il a été montré que cet aspect caractérise les poteaux les plus gros. Le trou de poteau SC 25 est en effet le plus profond des quatre analysés (24 cm) et il est possible que le diamètre du chêne ait été sous-estimé. À noter toutefois que les refus de tamis de cette structure, ainsi que celui de la SC 24, comportaient de nombreux restes de mammifères, de poissons (dents de dorade) et carpologiques (orge, blé amidonnier, fragments de céréales, akènes de type *Chrysanthemum*), des éclats de silex et de quartz, ce qui tend à les rapprocher des fosses dépotoirs. Un parallèle peut être fait avec l'US 2202 dont les charbons ont aussi une fréquence notable de l'aspect dur/luisant (29/57 obs.).

Foyers

Deux structures ont été identifiées comme étant des foyers : les SC 23 et 36. Elles ont des compositions taxonomiques bien particulières qui les différencient nettement des autres structures du site. Le chêne est peu présent dans la SC 23 (12 %, petit calibre) et absent de la SC 36. Les tiges de Monocotylédones sont attestées dans les deux structures à des fréquences élevées rencontrées nulle part ailleurs : 14 et 21 %. Les écorces constituent l'essentiel du combustible utilisé dans la SC 36, accompagné de l'aulne de petit calibre. Dans la SC 23, les écorces ont aussi une fréquence notable (9 %) et ce sont aussi des bois de petit calibre qui complètent le cortège : genêt/ajonc, ronces, houx et noisetier. Un fragment de coquille de noisette a aussi été mis au jour. Les charbons de ce petit foyer ont une fréquence notable de l'aspect dur/luisant (30/65 obs.) qui suggère une combustion à haute température et en milieu confiné.

Ces résultats montrent une sélection spécifique des matériaux utilisés comme combustibles dans ce contexte insulaire aux ressources ligneuses limitées et en cours

de dégradation. Les choix se sont portés sur les écorces, les Monocotylédones et les petites tiges ou branches des ligneux glanées çà et là à proximité du site. La présence dans les refus de tamis de petits coquillages inféodés aux algues (C. Dupont, com. pers.) indique aussi possible-ment l'utilisation d'algues séchées comme combustibles.

Deux sites d'habitats insulaires sub-contemporains ont fait l'objet d'analyses sur charbons de foyers ; il s'agit du site hallstien de Mez Notariou (Ouessant, Finistère ; Marguerie, 1992) et du site laténien de Port-Blanc (Hoëdic, Morbihan ; Marcoux, Jude, 2010). À Mez Notariou, le genêt/ajonc est le seul taxon attesté et à Port-Blanc, le genêt/ajonc est prédominant (56 %) et accompagné essentiellement de petites tiges diverses : chêne, hêtre, prunellier, saule, bouleau et Ericacée. Le cortège anthracologique des foyers de Beg ar Loued apparaît bien spécifique au regard de ces données qui suggèrent néanmoins une utilisation raisonnée des ressources ligneuses devenues partout rares dans ces milieux insulaires.

Dépotoirs

Trois niveaux ont été identifiés comme étant des dépotoirs, un daté du Néolithique final (US 2202) et deux qui sont contemporains de l'occupation de la maison (US 2203 et 2500). Ils ont tous trois une richesse taxonomique élevée pour le site (7 à 8 taxons).

Dans les US 2202 et 2500, le chêne est le taxon majoritaire (38 et 37 %), bien accompagné par les Prunoïdées (18 et 10 %), le genêt/ajonc (7 et 10 %), le noisetier (4 et 8 %) et le frêne essentiellement dans l'US 2500 (2 et 15 %). Le sureau et le houx complètent le cortège de l'US 2202, l'aulne, les Pomoïdées et les Monocotylédones celui de l'US 2500. Dans ces deux dépotoirs, les bois de petit calibre sont prédominants ; les diamètres mesurés sur les charbons se groupent principalement dans les classes 0-1 cm et 1-2 cm. Des bois de calibre moyen (\varnothing 8-15 cm) sont toutefois aussi présents : une pièce de chêne dans l'US 2202 et des pièces de Prunoïdées, frêne et aulne/noisetier dans l'US 2500. Les charbons de l'US 2202 ont une fréquence notable de l'aspect dur/luisant (29/57 obs.) dénotant une combustion à haute température en milieu pauvre en oxygène.

Des rapprochements peuvent être faits avec les données anthracologiques du site laténien de Port-Blanc (Hoëdic, Morbihan ; Marcoux et Jude, 2010). La richesse taxonomique des fosses et amas coquilliers est aussi plus élevée que celle des autres structures (10 taxons). Les taxons identifiés dans les foyers (*cf.* Foyers), auxquels s'ajoutent les Pomoïdées et le lierre, conservent à peu près les mêmes fréquences sauf les Prunoïdées (0,5 à 9 %). Comparativement à Beg ar Loued, il y a davantage de genêt/ajonc dans ces structures, comme dans les foyers. Le genêt/ajonc apparaît définitivement comme le principal ligneux de l'île d'Hoëdic à l'âge du Fer. Les charbons de Port-Blanc ont aussi une

fréquence notable de l'aspect dur/luisant dénotant une combustion à haute température en milieu pauvre en oxygène.

L'US 2203 était composée d'un limon brun organique très riche en patelles et son originalité tient de la présence d'ossements humains. Plusieurs faits anthracologiques sont intéressants à relever pour les études à venir. La richesse taxonomique est élevée (8 taxons). Le genêt/ajonc est majoritaire, bien accompagné par le chêne et les Pomoïdées. À noter la présence rare du rosier/églantier, attesté aussi dans la SC 44. Les bois sont principalement de petit calibre (< 8 cm) mais des bois de calibre moyen et gros sont aussi présents, ce qui est un fait rare à Beg ar Loued, même unique pour les Pomoïdées : il s'agit de chêne (d_{max} 10 cm) et de Pomoïdées (calibre moyen et d_{max} 20 cm). Deux charbons étaient de l'épicéa/mélèze : ils sont possiblement intrusifs, l'autre attestation de ce taxon provenant de la zone colluviale (US 2006), mais l'hypothèse d'un apport extérieur volontaire en lien avec la présence d'ossements humains peut être posée. Une fréquence notable des charbons présentent l'aspect dur/luisant (73/104 obs.), reflet d'une combustion à température élevée en milieu confiné.

Conclusion

Les données anthracologiques de Beg ar Loued montrent que l'île de Molène a comporté des ensembles boisés au moins du Néolithique ancien au Bronze ancien. Elles rendent compte des modifications qu'ont connu ces ensembles, les données insulaires et littorales armoricaines en permettant l'analyse sur le temps long et continu. C'est par une comparaison avec les données de l'ensemble du Massif armoricain que les facteurs influents, tant environnementaux qu'anthropiques, ont pu être identifiés. La dynamique d'évolution des ligneux sur les îles et littoraux, et plus spécifiquement sur l'île de Molène, a ainsi été appréhendée au mieux.

Au Néolithique moyen 1, un bois clair de chênes subsiste à proximité du site de Beg ar Loued, probablement dans un vallon, donc en secteur abrité. D'après les données armoricaines, ce bois serait une relique de chênaies claires composées de fruitiers forestiers qui auraient potentiellement occupé de façon plus expansive au Mésolithique les parties émergées et protégées des vents et des embruns du plateau Molénais. Les secteurs les plus exposés sont dès lors colonisés par des landes et fourrés littoraux et un bois humide est présent à proximité du site.

Jusqu'à l'abandon du site au Bronze moyen, le bois de chênes est globalement en régression. La chronologie fine sur la période d'occupation principale du Bronze ancien a permis de montrer que le recul du chêne sur l'île de Molène a été très graduel. Parallèlement, la lande est demeurée stable pendant cette période et ce n'est qu'une fois le site abandonné qu'elle connaît un développement qui, d'après

les données armoricaines, se poursuivra à l'âge du Fer. L'histoire du bois humide, possiblement localisé en fond de vallon, est plus complexe. Il a connu des modifications dans sa composition et dans sa nature au gré des variations du niveau de la nappe phréatique. Bois marécageux ou tourbeux bien en place au Néolithique moyen 1, il est une ripisylve en régression au Bronze ancien.

La présence de l'Homme sur l'île de Molène a eu plusieurs impacts sur ses ensembles boisés. Les activités agropastorales ont sans doute contribué à la diminution de leurs surfaces. Par les apports détritiques organiques, les sols enrichis ont favorisé l'implantation et le développement de taxons gourmands en éléments nutritifs. Les collectes de bois pour les divers usages sur le site ont assurément participé à l'éclaircissement des bois du vallon, les fragilisant et compromettant leur régénération. Les hommes se sont adaptés à la rareté de cette ressource comme le montrent les matériaux utilisés comme combustibles dans les foyers.

Cette étude des charbons de bois du site de Beg ar Loued apporte de nouvelles données à l'histoire des ligneux sur les îles et littoraux, jusqu'alors trop peu documentée. Elle a ainsi permis la réalisation d'une synthèse des données anthracologiques armoricaines de ces milieux spécifiques qui a offert à Beg ar Loued, et qui offrira aux études à venir, un cadre sur le temps long et continu. Par les comparaisons entre le continent et les sites littoraux et par la précision chronologique des données du Bronze ancien, la sensibilité d'ordre séculaire des ligneux et des milieux du Massif armoricain aux variations climatiques holocènes a pu être décrite. L'Homme a été un facteur de modifications certes, mais parmi tant d'autres.

Annexe : Correspondance français-latin des taxons identifiés sur le site de Beg ar Loued.

Nom français	Nom latin
Ajonc d'Europe	<i>Ulex europaeus</i> L.
Ajonc de Le Gall	<i>Ulex galii</i> Planch.
Alisier torminal	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz
Aubépine à un style	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.
Aulne	<i>Alnus</i> sp.
Bouleau	<i>Betula</i> sp.
Bourdaïne	<i>Frangula alnus</i> Mill.
Charme	<i>Carpinus betulus</i> L.
Châtaignier	<i>Castanea sativa</i> Mill.
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i> L.
Chêne sessile	<i>Quercus petraea</i> (Mattus.) Liebl.
Clématite	<i>Clematis vitalba</i> L.
Cornouiller	<i>Cornus</i> sp.
Épicéa	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.
Érable	<i>Acer</i> sp.

Nom français	Nom latin
Frêne	<i>Fraxinus excelsior</i> L.
Fusain	<i>Evonymus europaeus</i> L.
Genêt à balais	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link
Hêtre	<i>Fagus sylvatica</i> L.
Houx	<i>Ilex aquifolium</i> L.
If	<i>Taxus baccata</i> L.
Lierre	<i>Hedera helix</i> L.
Mélèze	<i>Larix decidua</i> Mill.
Merisier	<i>Prunus avium</i> (L.) L.
Néflier	<i>Mespilus germanica</i> L.
Noisetier	<i>Corylus avellana</i> L.
Noyer	<i>Juglans</i> sp.
Orme	<i>Ulmus minor</i> Mill.
Pin maritime	<i>Pinus pinaster</i> Ait.
Pin sylvestre	<i>Pinus sylvestris</i> L.
Poirier à feuilles en cœur	<i>Pyrus cordata</i> Devs.
Poirier sauvage	<i>Pyrus pyraster</i> Burgsd.
Pommier commun	<i>Malus sylvestris</i> Mill.
Pomoidées	<i>Maloideae</i>
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i> L.
Ronces	<i>Rubus</i> sp.
Rosier/églantier	<i>Rosa</i> sp.
Saule	<i>Salix</i> sp.
Sorbier des oiseleurs	<i>Sorbus aucuparia</i> L.
Sureau	<i>Sambucus nigra</i> L.
Troène	<i>Ligustrum vulgare</i> L.

Tabl. 3 – Liste des taxons, correspondance français-latin.

Bibliographie

- BERGER J.-F. (2012) – *Des climats et des hommes*, Paris, Éditions La Découverte, 496 p.
- CARRION Y., MARCOUX N., MARGUERIE D. (2008) – Premières données anthracologiques, in Y. Pailler, H. Gandois et A. Tresset (dir.), *Beg ar Loued : un habitat en pierres sèches campaniforme*, Programme archéologique molénais, rapport n°11, inédit, Rennes, SRA Bretagne, 2 vol., p. 89-98.
- CRPF (2009) – *Guide des plantes indicatrices des milieux forestiers bretons*, Rennes, Centre Régional de la Propriété Forestière de Bretagne, 152 p.
- CRPF (2010) – *Guide du sylviculteur du Centre Ouest Bretagne*, Rennes, Centre Régional de la Propriété Forestière de Bretagne, 80 p.
- DUFRAISSE A. (2002) – *Les habitats littoraux néolithiques des lacs de Chalain et Clairvaux* (Jura, France) : collecte du bois de feu, gestion de l'espace forestier et impact sur le couvert arboréen entre 3700 et 2500 av. J.-C.,

thèse de doctorat, Université de Franche-Comté, Besançon, 349 p.

- GADECEAU E. (1919) – Les forêts submergées de Belle-Île-en-Mer, *Bulletin biologique de la France et de la Belgique*, 53, 2, p. 276-307.
- GANDOIS H., PAILLER Y., STÉPHAN P., NICOLAS C. (2013) – L'érosion marine et ses effets sur les vestiges archéologiques en mer d'Iroise : exemple de l'impact de la tempête de mars 2008 sur l'île de Kemenez et ses ledenez (Le Conquet, Finistère, France), in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 99-109.
- GAUDIN L. (2004) – *Les transformations spatio-temporelles de la végétation du Nord-Ouest de la France depuis la fin de la dernière glaciation. Reconstitutions paléo-paysagères*, thèse de doctorat, Université de Rennes 1, Rennes, 2 vol., 763 p.
- GUILAINE J., dir. (2005) – *Populations néolithiques et environnements*, Paris, éd. Errance, 295 p.
- JOLY C., DELALANDE C., VISET L. (2014) – L'environnement végétal – la palynologie, in J.-M. Large (dir.), *La file de pierres dressées du Douet, Hoëdic (Morbihan)*, Hoëdic, Melvan, p. 65-72.
- KAYSER O. (1987) – *Beg-er-Vil : Quiberon* (Morbihan), Campagne 1987, Rapport de fouille, Rennes, SRA Bretagne, 24 p.
- LE BIHAN J.-P. (dir.) (2001) – Archéologie d'une île à la pointe de l'Europe : Ouessant, tome 1 : Le site archéologique de Mez-Notariou et le village du premier Age du Fer, Centre de recherche archéologique du Finistère, Revue archéologique de l'Ouest, 351 p.
- MAGNY M. (2004) – Holocene climate variability as reflected by mid-european lake-level fluctuations and its probable impact on prehistoric human settlements, *Quaternary International*, 113, p. 65-79.
- MARCHAND G., LE GOFFIC M., MARCOUX N. (2011) – Occupations mésolithiques fugaces dans l'abri-sous-roche de Pont-Glas : une analyse de la segmentation des chaînes opératoires dans l'espace pour évoquer la mobilité des groupes préhistoriques en Bretagne, in F. Bon, S. Costamagno et N. Valdeyron (dir.), *Haltes de chasse en Préhistoire. Quelles réalités archéologiques ?*, actes du Colloque international du 13 au 15 mai 2009, université Toulouse II – Le Mirail, *P@lethnologie*, 3, p. 313-333.
- MARCIGNY C., GHESQUIÈRE E. (2003) – *L'île de Tatihou (Manche) à l'âge du Bronze : habitats et occupation du sol*, Paris, éd. de la Maison des Sciences de l'Homme

- (Documents d'Archéologie française, Série Archéologie préventive, 96), 185 p.
- MARCOUX N. (2011) – Premières analyses anthracologiques du site de Ledenez Vihan de Kemenez, in Y. Pailler et H. Gandois (dir.), *Sondage sur un tertre funéraire du Néolithique moyen à la pointe nord du Ledenez Vihan de Kemenez (Le Conquet, Finistère) et sites nouvellement découverts dans l'archipel*, rapport n° 16, Rennes, SRA Bretagne, p. 102-106.
- MARCOUX N. (2013a) – *Bois de la transition Mésolithique/Néolithique sur le site de l'alignement du Groah Denn (Ile d'Hoëdic, Morbihan)*, rapport du CReAAH – UMR 6566, Rennes, Université de Rennes 1, 17 p.
- MARCOUX N. (2013b) – Étude anthracologique des structures de combustion, trous de poteau et sépulture de Kermenguy (Châteauneuf-du-Faou, Finistère) : Bronze ancien, Campaniforme et Néolithique moyen II, rapport du CReAAH – UMR 6566, Rennes, Université de Rennes 1, 30 p.
- MARCOUX N. (2013c) – Étude anthracologique des structures de combustion, segments de fossés et bâtiments néolithiques du site de la rue des Menhirs (Avillé, Vendée), rapport du CReAAH – UMR 6566, Rennes, Université de Rennes 1, 46 p.
- MARCOUX N. (2015) – Le données anthracologiques, in A. Crowch (dir.), *Morbihan, Caudan, « Lenn Sech » : occupations néolithiques et médiévales*, rapport final d'opération, Rennes, SRA Bretagne, 91-105.
- MARCOUX N., CARRION Y. (2009) – *Études sur l'environnement du site de Beg ar Loued*, rapport du CReAAH – UMR 6566, Rennes, Université de Rennes 1, 15 p.
- MARCOUX N., CARRION Y. (2014) – L'environnement végétal – les charbons de bois, in J.-M. Large (dir.), *La file de pierres dressées du Douet, Hoëdic (Morbihan)*, Hoëdic, Melvan, 72-76.
- MARCOUX N., JUDE F. (2010) – Étude des charbons de l'habitat de la Tène finale sur l'île d'Hoëdic (Morbihan), rapport du CReAAH – UMR 6566, Rennes, Université de Rennes 1, 18 p.
- MARGUERIE D. (1992) – Évolution de la végétation sous l'impact humain en Armorique du Néolithique aux périodes historiques, Rennes, Université de Rennes 1 (Travaux du Laboratoire d'Anthropologie de Rennes, 40), 262 p.
- MARGUERIE D., HUNOT J.-Y. (2007) – Charcoal analysis and dendrology: data from archaeological sites in north-western France, *Journal of archaeological Science*, p. 1417-1433.
- MORZADEC-KERFOURN M.-T. (1974) – *Variation de la ligne de rivage armoricaine au quaternaire. Analyses polliniques de dépôts organiques littoraux*, Rennes, Société géologique et minéralogique de Bretagne (Mémoire, 17), 208 p.
- PAILLER Y., STÉPHAN P., GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT C., LE CLÉZIO L., MARCOUX N., PINEAU A., SALANOVA L., SELLAMI F., DEBUE K., JOSSELIN J., DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2011) – Évolution des paysages et occupation humaine en mer d'Iroise (Finistère, Bretagne) du Néolithique à l'âge du Bronze, *Noroi*, 220, p. 39-68.
- PAILLER Y., STÉPHAN P., avec les contributions de GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., DREANA Y., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT L., AUDOUARD L., MARCOUX N., MOUGNE C., SALAMOVA L., SELLAMI F., DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2014) – Landscape evolution and human settlement in the Iroise Sea (Brittany, France) during the Neolithic and Bronze Age, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 80, p. 105-139.
- PARADIS-GRENOUILLET S. (2012) – *Étudier les « forêts métallurgiques » : analyses dendro-anthracologiques et approches géohistoriques*, thèse de doctorat, Université de Limoges, Limoges, 458 p.
- PÉQUART, M., PÉQUART S.-J., BOULE M., VALLOIS H. (1937) – *Téviec, station-nécropole mésolithique du Morbihan*, Paris, Archives de l'Institut de Paléontologie humaine (Mémoire, 18), 227 p.
- PLANCHAIS N., CORILLION R. (1968) – Recherches sur l'évolution récente de la flore et de la végétation de Belle-Île-en-Mer (Morbihan) d'après l'analyse pollinique de la tourbière submergée de Ster-Vras, *Bulletin de la Société botanique de France*, 115, p. 441-458.
- QUÉRE E., MAGNANON S., RAGOT R., GAGER L., HARDY F. (2008) – *Atlas floristique de Bretagne : la flore du Finistère*, Nantes, éd. Siloë, 693 p.
- RAMEAU J.-C., MANSION D., DUMÉ G. (1989) – *Flore forestière française, 1, plaines et collines*, Paris, Institut pour le développement forestier, 1785 p.
- SCHWEINGRUBER F. H. (1982) – *Anatomie microscopique du bois*, Teufen, éd. Flück-Wirth, 227 p.
- SCHWEINGRUBER F. H. (1990) – *Anatomy of European woods: an atlas for the identification of European trees, shrubs, dwarf shrubs*, Bern, P. Haupt, 800 p.
- SPARFEL Y., PAILLER Y., dir. (2009) – *Les mégalithes de l'arrondissement de Brest*, Saint-Malo et Rennes, Centre régional d'archéologie d'Alet et Institut culturel de Bretagne (Patrimoine archéologique de Bretagne), 290 p.
- THÉRY-PARISOT I. (2001) – *Économie des combustibles au Paléolithique*, Paris, CNRS (Dossier de Documentation archéologique, 20), 195 p.

Amphibiens et reptiles du Néolithique final et de l'âge du Bronze

S. Bailon, L. Boury, A. Tresset

Résumé

Dans ce travail, nous étudions l'ensemble des restes d'amphibiens et reptiles récoltés dans les dépôts du Néolithique final et de l'âge du Bronze ancien de Beg ar Loued, dans l'île de Molène. Une espèce d'amphibien anoure (*Bufo bufo* s.l.) et quatre espèces de reptiles squamates (*Lacerta bilineata*, *Anguis fragilis*, *Natrix natrix* et *Coronella austriaca*) y sont représentées. Aucun des taxons mentionnés ne se trouve actuellement dans l'île. La diminution de la biodiversité observée serait essentiellement liée à la fragmentation territoriale et à la destruction des habitats lors de la transgression holocène ainsi qu'aux modifications induites par l'anthropisation du milieu. D'autre part, la présence actuelle de *Podarcis muralis* dans l'île semble être le résultat d'une introduction plus récente.

Abstract

This work shows the study of the faunal assemblages of amphibian and reptile remains recovered in the Late Neolithic and the Early Bronze Age levels of Beg ar Loued site, in Molène Island. An anuran amphibian (*Bufo bufo* s.l.) and four species of squamate reptiles (*Lacerta bilineata*, *Anguis fragilis*, *Natrix natrix* and *Coronella austriaca*) are represented. None of the taxa mentioned is currently found on the island. The decrease in the observed biodiversity is mainly related to the territorial fragmentation and habitat destruction during the Holocene transgression and the changes induced by the human impacts. On the other hand, the current presence of *Podarcis muralis* on the island seems to be the result of a more recent introduction.

Introduction

Les fouilles menées dans le cadre du programme archéologique molénaï, conduit entre 2001 et 2011, ont permis la découverte de plusieurs sites archéologiques répartis sur différentes îles de l'archipel de Molène (Bretagne). Parmi ceux-ci, le site de Beg ar Loued, un habitat en pierres sèches du Néolithique et du Bronze ancien, découvert sur l'île de Molène, a livré un nombre conséquent de vestiges dont les restes d'amphibiens et de reptiles constituent une part importante.

Dans cette étude nous identifions le cortège herpétologique existant dans le plateau Molénaï entre 2200 et 1800 av. J.-C. Elle apporte des données inédites permettant une meilleure compréhension de la dynamique des peuplements dans le processus d'insula-

rité imposée par la transgression marine de l'Holocène et soumis également à une pression anthropique.

Le matériel provient du tamisage systématique des sédiments obtenus lors de la fouille sur une maille de 2 mm et lavés directement à proximité du chantier dans les trous d'eau du littoral. Les critères de détermination ostéologique suivent principalement les travaux de Bailon (1999) pour les amphibiens anoures et Bailon (1991), Barahona et Barbadillo (1997) et Szyndlar (1984) pour les reptiles squamates, tandis que la taxonomie et les données concernant la distribution et l'écologie des espèces s'appuient principalement sur ceux de Lescure et Massary (2012) et Le Garff (2014).

Le nombre de restes déterminés par Unité stratigraphique (US), le nombre d'éléments squelettiques et le Nombre Minimum d'Individus (NMI) sont indiqués respectivement dans les tableaux 1 et 2.

Étude systématique et données chronologiques et écologiques

Amphibiens

Famille Bufonidae Gray, 1825

Traditionnellement, en Europe de l'Ouest, deux sous-espèces étaient reconnues chez *Bufo bufo* : *B. b. bufo* et

B. b. spinosus (Lescure et Massary, 2012), mais des études récentes concernant des données moléculaires et morphologiques proposent d'élever au rang d'espèce chacune de celles-ci (Artzen *et al.*, 2013). D'après ces auteurs, *B. spinosus* serait l'espèce actuellement présente en Bretagne (Artzen *et al.*, 2013 ; Le Garff, 2014). Cependant, compte tenu du fait que cette différenciation en deux espèces reste encore sujet à débat et de l'absence de critères ostéologiques permettant leur différenciation, nous attribuons notre matériel à *B. bufo* s.l. sans faire distinction des deux sous-espèces ou espèces en question.

Le Crapaud commun s.l. est le seul amphibien présent dans le site. Un total de 65 éléments lui a été attribué (63 restes dans la structure 1 et un reste dans chacune des structures en creux 56 et 57 ; tabl. 1 à 4) d'après les caractères ostéologiques établis par Sanchiz (1977) et Bailon (1999). À Beg ar Loued, les éléments ayant permis une attribution précise à *B. bufo* s.l. sont essentiellement le sphénethmoïde, la scapula, l'humérus, l'ilion et le fémur (Fig. 1). Nous rappelons ici leur morphologie.

Chez *B. bufo* s.l., le sphénethmoïde est un os légèrement plus large que long, avec une chambre postérieure large et peu profonde et des chambres antérieures généralement dépourvues de « *sella amplificans* » (Sanchiz, 1977 ; Bailon, 1999). La scapula est un os plus haut que large, avec un bord antérieur sinueux et une apophyse glénoïde

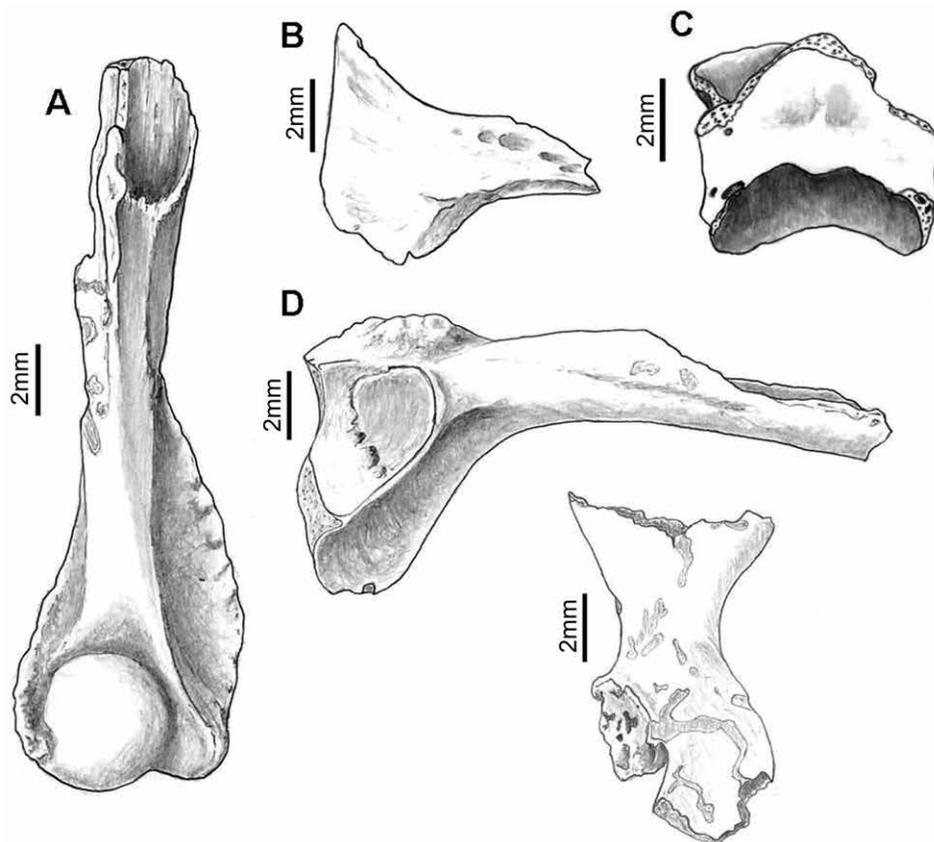


Fig. 1 – *Bufo bufo* s.l., Linnaeus, 1758, Crapaud commun s.l.

bien détachée de l'os en vue dorsale et dépourvue de fosse supraglénoidale. L'humérus possède une diaphyse faiblement incurvée et un gros condyle légèrement déplacé latéralement (côté radial). L'ilion ne possède pas d'aile dorsale et porte une tubérosité supérieure unilobée et à bord dorsal arrondi. Le fémur porte une crête fémorale qui se divise pour constituer une surface triangulaire. La grande taille de la plupart des éléments constitue aussi un éventuel critère de détermination, le crapaud commun étant le plus grand crapaud européen.

Actuellement le crapaud commun s.l. (*B. spinosus* in Le Garff, 2014) est absent de l'ensemble des îles de l'archipel de Molène, mais il est connu sur l'île d'Ouessant (au moins depuis l'âge du Bronze ; Bailon *et al.*, 2010) et sur le continent (Le Garff, 2014). C'est un animal terrestre, nocturne, très casanier et solitaire qui habite principalement dans les bois et les bocages.

Reptiles squamates

Famille Lacertidae Oppel, 1811

Le Lézard vert occidental (Fig. 2) est représenté par la presque totalité des éléments qui composent le squelette d'un individu (éléments crâniens et postcrâniens ; tabl. 5). La morphologie générale de ceux-ci montre bien leur appartenance à la famille Lacertidae : dents du dentaire et du maxillaire nombreuses, cylindriques, isodontes et généralement bicuspidés ; pariétal étendu postérieurement et muni de processus supratemporaux courts ; présence d'ostéodermes céphaliques ; vertèbres procoeles, avec un cotyle et un condyle circulaires et à centrum cylindrique

et portant une carène hémale proéminente (pour d'autres caractères de la famille voir Bailon, 1991 ; Barahona et Barbadillo, 1997 ; Augé, 2005).

L'attribution des fossiles à *L. bilineata* est fondée sur la présence de l'ensemble de caractères suivant : prémaxillaire portant un nombre de dents supérieur à huit et avec un processus dorsal lancéolé. En vue latérale, maxillaire présentant sur l'extrémité postérieure du processus dorsal une petite marche (« step » *sensu* Barahona et Barbadillo, 1997) et une projection dorsale du processus dorsal relativement longue. Jugal muni d'une encoche antérieure pour l'insertion du maxillaire, d'un processus quadrato-jugal et d'un processus postéro-dorsal modérément court et large. Frontaux généralement séparés l'un de l'autre et présentant des bords latéraux de la région médiale parallèles. Ils portent aussi, sur la partie antéro-latérale de chacun, une facette ou impression de la projection dorsale du processus dorsal du maxillaire bien marquée et des interdigitations postérieures bien individualisées. Pariétal avec un bord postérieur de la fosse pariétale droit, une face dorsale de la table pariétale ornée d'ostéodermes sur la totalité de la surface et une impression de l'écaille pariétale réduite ou absente. Postfrontal et postorbitaire indépendants. Pterygoïde avec de nombreuses dents et une encoche antérieure profonde. Carré avec une plateforme antéro-dorsale plate et dentaire avec des processus dorsal et ventral de longueur semblable (Bailon, 1991 ; Barahona et Barbadillo, 1997 ; Arnold *et al.*, 2007 ; Manzano, 2010).

La taille des restes étudiés constitue également un critère de détermination. Elle correspond bien à celle d'un lézard de taille moyenne à grande, plus petite que celle

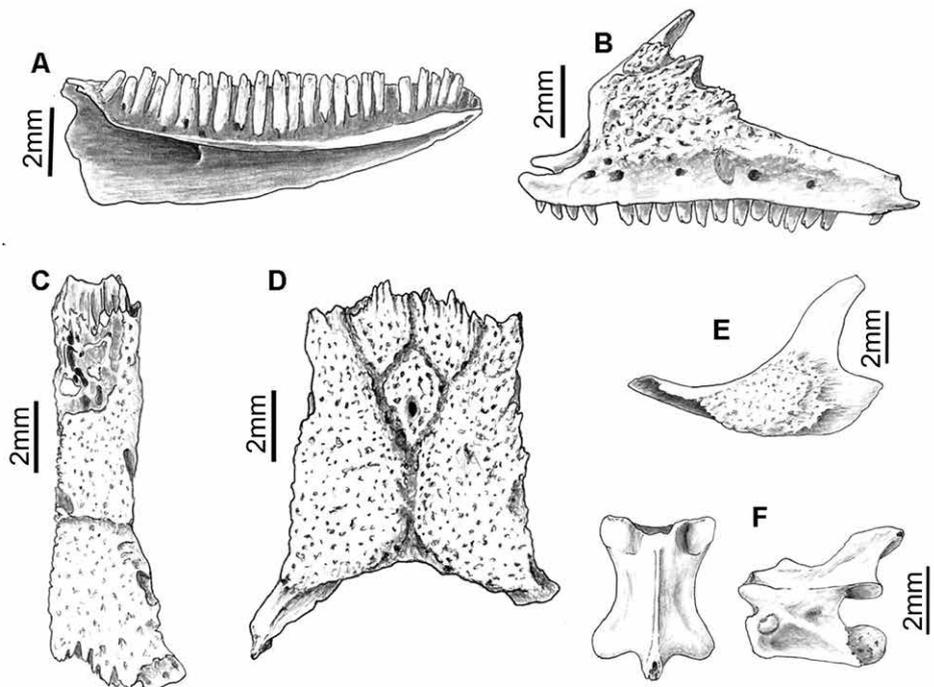


Fig. 2 – *Lacerta bilineata* Daudin, 1802, Lézard vert occidental.

du Lézard ocellé adulte (absent en Bretagne) et supérieure à celle du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et du Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*), tous deux actuellement présents en Bretagne (Le Garff, 2014).

Bien que présent en Bretagne, le Lézard vert occidental ne se trouve plus dans l'ensemble des îles de la mer d'Iroise (Le Garff, 2014). Néanmoins, l'espèce a été mentionnée dans le dépotoir néolithique final de Béniguet-3 et dans un niveau de l'âge du Fer à Trielen (Bailon *et al.*, 2010 et travail en cours). Il s'agit d'une espèce de lisière, diurne, héliophile et très dépendante d'un couvert végétal épais. La limite septentrionale de sa distribution correspond à l'isotherme de 18 °C en moyenne au mois d'août et, en Bretagne, la lacune majeure dans sa répartition actuelle coïncide avec la zone qui présente moins de 1 700 heures d'ensoleillement par an (Naulleau, 1990 ; Le Garff, 2014).

Famille Anguidae Gray, 1825

L'Orvet fragile (Fig. 3), est le taxon avec le plus grand nombre de restes déterminés (874 restes dont essentiellement des vertèbres ; tabl. 1 à 3 et 5). Chez *A. fragilis*, les vertèbres dorsales sont procoeles, avec un cotyle et un condyle aplatis dorso-ventralement et un centrum à surface ventrale plate, à marges latérales bien marquées et dépourvu de carène hémale. Les vertèbres caudales se caractérisent par la présence d'hémapophysés fusionnées au centrum sur sa moitié postérieure et des processus transverses aplatis dorso-ventralement. Certaines de

ces vertèbres montrent, sur leur moitié antérieure, un plan d'autotomie qui divise la vertèbre et les processus transverses en deux portions dissymétriques : une portion antérieure plus réduite qui porte des processus transverses antérieurs très réduits et une portion postérieure, plus longue, qui porte des processus transverses postérieurs bien développés. Les dentaires et les maxillaires possèdent un nombre restreint de dents (entre 10 et 11), sous-pleurodentes, en forme de crochet et espacées entre elles. Le processus rétroarticulaire de l'articulaire est sous-rectangulaire et légèrement incurvé médialement. Le pariétal possède une table pariétale relativement courte et munie d'une ornementation dermique qui n'atteint pas la limite postérieure de celle-ci et des processus supratemporaux longs (Bailon, 1991).

Actuellement, l'orvet n'est représenté dans l'archipel de Molène que dans l'île de Kemenez. Il est notamment absent dans l'île d'Ouessant. Cependant, il est signalé dans le dépotoir néolithique final de Béniguet-3, dans le site protohistorique de Mez Notariou à Ouessant et à l'âge du Fer à Trielen (Bailon *et al.*, 2010 et travail en cours). L'Orvet fragile est un lézard apode terrestre et semi-fouisseur qui se trouve dans une grande variété d'habitats bien végétalisés.

Famille Colubridae Oppel, 1811

La Coronelle lisse (Fig. 4) est représentée à Beg ar Loued par deux vertèbres (une vertèbre dorsale et une vertèbre

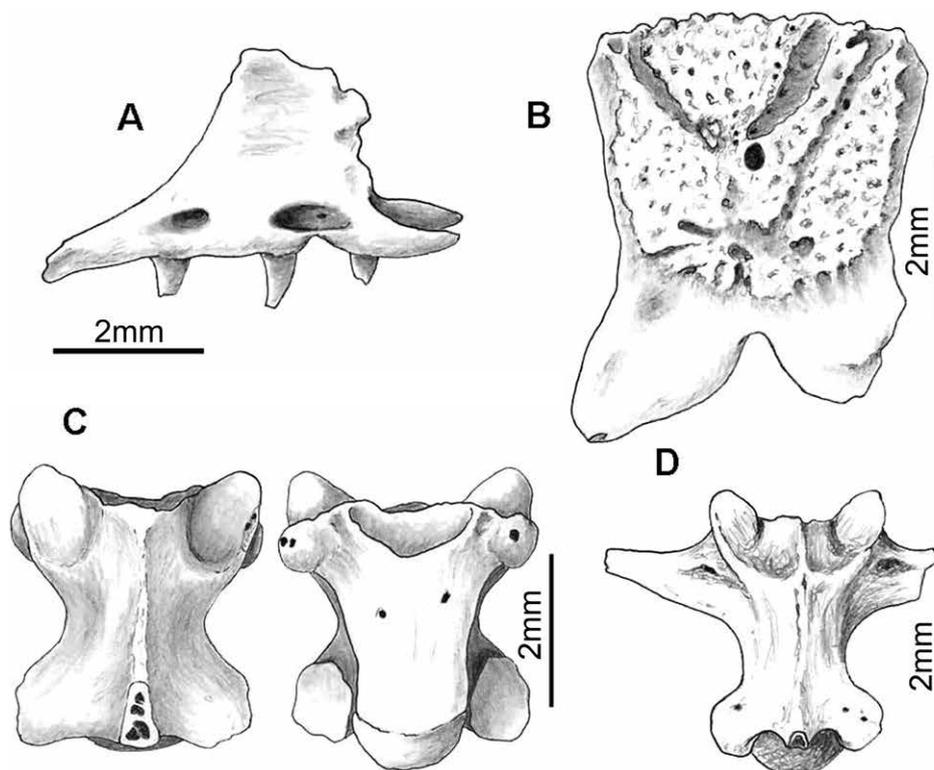


Fig. 3 – *Anguis fragilis*, Linnaeus, 1758, Orvet fragile.

caudale). Elles sont de petite taille (longueur du centrum inférieure à 4 mm) et se caractérisent par la présence d'un arc neural aplati dorso-ventralement et d'un cotyle et d'un condyle de petite taille et circulaires. Sur la vertèbre dorsale, le centrum est d'aspect triangulaire, à surface ventrale convexe et porte une carène hémale large et à limites latérales diffuses. L'attribution de cette vertèbre à *C. austriaca* repose sur la présence de processus prézygapophysaires larges et de parapophysés plus développés que les diapophysés (Szyndlar, 1984).

Actuellement, la Coronelle lisse n'est plus présente dans les îles d'Iroise et sa distribution ne concerne que la Bretagne continentale (Le Garff, 2014). Elle habite les milieux bien exposés, bien que végétalisés et à topographie plus ou moins accidentée comme les landes, les affleurements rocheux, les talus bocagers mais aussi les vieux murs et les carrières (Le Garff, 2014).

Famille Natricidae Bonaparte, 1840

Chez *Natrix*, les vertèbres dorsales se caractérisent essentiellement par la présence d'une hypapophyse sous la face ventrale du centrum, un arc neural vouté en vue postérieure et des surfaces articulaires des zygapophysés disposées sur un plan horizontal (Szyndlar, 1984). La présence d'une surface ventrale du centrum plate permet de rapprocher les vertèbres de Beg ar Loued de l'espèce *N. natrix* et de la différencier de *N. maura* où le centrum est plus convexe (Blain, 2009; Fig. 5).

Tout comme la Coronelle lisse, la Couleuvre à collier n'est plus représentée dans l'archipel de Molène, mais sa présence a été détectée dans l'amas coquillier de Béniguet-3 attribué au Néolithique final (Bailon *et al.*, 2010). Elle vit dans une grande variété de zones humides (mares, rivières, marais, roselières) mais aussi dans les haies, les lisières forestières et les landes (Le Garff, 2014).

Discussion

Conservation et origine du dépôt

Afin de mieux comprendre l'origine et l'évolution du dépôt des amphibiens et des squamates de Beg ar Loued, certains paramètres taphonomiques ont été pris en compte : distribution stratigraphique, distribution spatiale, représentation des éléments, fragmentation et analyse des traces sur la surface des os. Les trois derniers paramètres ont été étudiés essentiellement sur les restes provenant des US 2006, 2300 et 2100, là où le nombre de restes est le plus important (tabl. 6). Pour les restes d'amphibiens nous avons suivi les critères établis par Pinto-Llona et Andrews (1999), tandis que pour les restes de reptiles squamates, l'absence de travaux concernant un modèle de caractérisation taphonomique fait que les résultats ci-dessous avancés doivent être confirmés ou infirmés par des analyses postérieures.

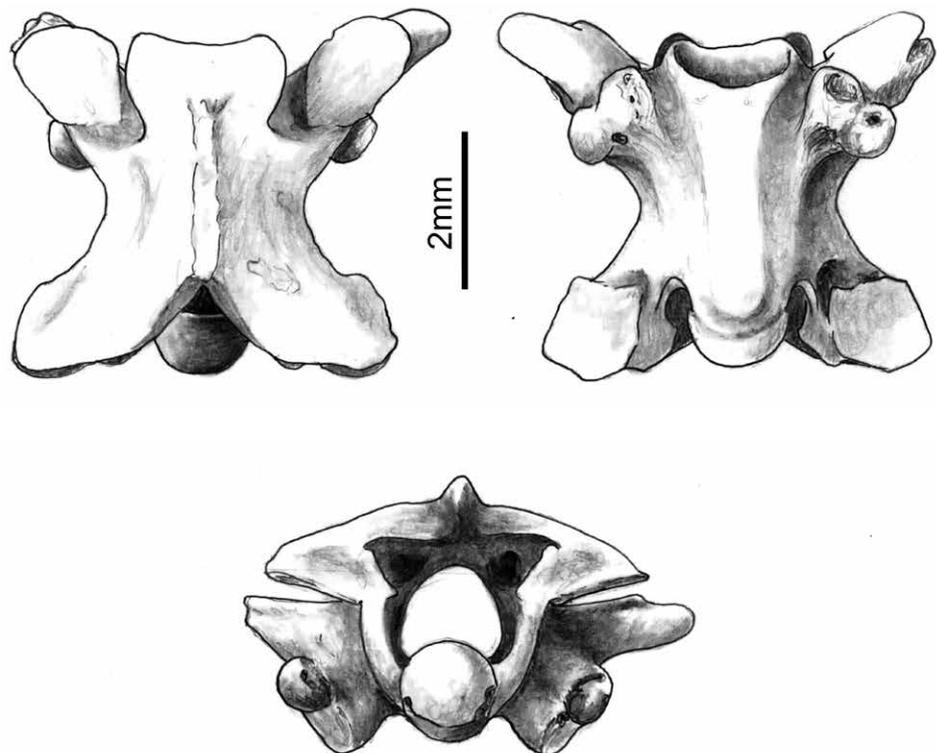


Fig. 4 – *Coronella austriaca*, Laurenti, 1768, *Coronelle lisse*.

À Beg ar Loued, l'accumulation des taxons d'amphibiens et reptiles (*B. bufo* s.l., *L. bilineata*, *A. fragilis* et dans une moindre mesure *N. natrix* et *C. austriaca*) ne correspond pas à un phénomène ponctuel mais concerne une grande partie des Unités stratigraphiques (US) étudiées dont l'âge s'étale entre le Néolithique final (US 1003, 2006 et 2202 ; tabl. 1) et le Bronze ancien/moyen (le reste des US avec présence d'amphibiens et reptiles avérée ; tabl. 3). Du point de vue spatial, les restes d'amphibiens et de reptiles se répartissent : (1) dans des US extérieures du bâtiment

(structure 1 ; US 1002, 1003, 2006, 2010, 2011 et 2202) ; (2) dans des US liées à la construction du bâtiment (US 2020, 2030, 2040 et 2050) ; (3) dans des US intérieures du bâtiment (US 2004 et 2300) ; (4) dans les SC 56 et SC 57 de la structure 2 ; (5) dans l'US 2203 et (6) dans les couches de recouvrement US 2100 et 2003. Certaines de ces accumulations se trouvent associées à des dépôts riches en faune, principalement des poches et niveaux coquilliers (p.-e. US 1002, 1003, 2006, 2202 et 2300 ; voir distribution des dépôts et niveaux coquilliers : Dupont, ce volume ;



Fig. 5 – *Natrix natrix*, *Limnaeus*, 1758, Couleuvre à collier.

	US 1003	US 2006	US 2202	Total
<i>Bufo bufo</i> s.l.	3	22	3	28
<i>Lacerta bilineata</i>	5	26	14	45
<i>Anguis fragilis</i>	22	210	16	248
<i>Coronella austriaca</i>		1		1
<i>Natrix natrix</i>		2		2
			Total	324

Tabl. 1 – Nombre de restes déterminés par Unité stratigraphique attribuée au Néolithique final.

	US 1002	US 2002	US 2003	US 2005	US 2008	US 2011	US 2020	US 2030	US 2050	US 2100	US 2200	US 2201	US 2602	Total
<i>Bufo bufo</i> s.l.			4	3			3			17				27
<i>Lacerta bilineata</i>	1	1	7	2		2	7			117	11	5	1	154
<i>Anguis fragilis</i>	4	1	16	16	1	1	11	7	2	262	5	6	1	333
<i>Coronella austriaca</i>						1								1
<i>Natrix natrix</i>		1												1
														Total
														516

Tabl. 2 – Nombre de restes déterminés par Unité stratigraphique d'âge indéterminé.

	US 2004	US 2010	US 2203	US 2300	US 2301	Total
<i>Bufo bufo</i> s.l.	3			5		8
<i>Lacerta bilineata</i>	59	3	3	92	2	159
<i>Anguis fragilis</i>	113	3	5	172		293
<i>Coronella austriaca</i>						-
<i>Natrix natrix</i>	1					1
				Total		461

Tabl. 3 – Nombre de restes déterminés par Unité stratigraphique attribuée au Bronze ancien/moyen.

Mougne, ce volume ; Pailler et Nicolas, ce volume) où les arthropodes et autres invertébrés, très appréciés par le Crapaud commun, le Lézard vert occidental et l'Orvet fragile, devaient exister en abondance. Dans l'US 2100 les plus fortes concentrations de restes semblent liées aux murs nord et sud du bâtiment.

Chez le Crapaud commun s.l., le Lézard vert occidental et l'Orvet fragile, une grande partie des éléments qui composent le squelette d'un individu y sont représentés (tabl. 4 et 5). Le dépôt concerne donc essentiellement des individus entiers n'ayant pas subi un transport secondaire.

Les paramètres concernant la fragmentation, l'altération des surfaces et les possibles traces de digestion ont été étudiés sur des échantillons provenant des US les plus riches (US 2006, 2300 et 2100).

La fragmentation (tabl. 6) est importante sur les restes de Crapaud commun et de Lézard vert occidental (éléments crâniens, os des membres et vertèbres) et plus faible chez l'Orvet fragile où seules des vertèbres ont été étudiées. Cette fragmentation est probablement surestimée car elle tient compte des pertes d'os pouvant être liées à d'autres types de modifications (voir ci-dessous).

Les surfaces osseuses montrent un degré élevé d'altération (entre 46 % et 76 %). Les altérations les plus nombreuses correspondent à une corrosion produite par l'acidité du sol (fig. 6). En général, elles affectent toute la surface de l'os, avec perte du matériel osseux et présence de surfaces d'aspect plus ou moins « rugueux ». Moins importantes sont les altérations probablement liées à l'exposition à l'air libre du matériel, telles que la desquamation des couches de l'os, les fissurations et les éclatements osseux. D'autres traces sont attribuées à l'action de

Élément squelettique	NR	NMI
Nasal	1	
Sphénoethmoïde	1	
Prootique-exoccipital	1	
Vertèbre	23	
Urostyle	2	
Scapula	6	
Clavicule	2	
Radio-ulna	6	
Humérus	10	9
Ilion	5	
Fémur	4	
Tibio-fibula	2	

Tabl. 4 – Distribution du nombre de restes (NR) par élément squelettique et Nombre Minimum d'Individus (NMI) inféré pour *Bufo bufo* : 10 humérus (6 humérus gauches femelles et 3 humérus gauches mâles).

l'acide humique produit par les racines des plantes ; elles possèdent en général une forme sinueuse, une coloration différente et peuvent même perforer l'os (fig. 6). Ces altérations affectent également les surfaces de quelques dents.

Élément squelettique	<i>L. bilineata</i>		<i>A. fragilis</i>	
	NR	NMI	NR	NMI
Dentaire	39	25	1	
Mandibule	13		1	
Prémaxillaire	4			
Maxillaire	29		2	
Préfrontal	10			
Frontal	4			
Pariétal	8		2	
Postfrontal	7			
Jugal	8			
Ptérygoïde	7			
Ectoptérygoïde	2			
Carré	7			
Neurocrâne	6		2	
Ceinture pectorale (scapulo-coracoïde)	3			
Ceinture pelvienne	18			
Humérus	4			
Fémur	10			
Tibia	6			
Vertèbre	173		866	28

Tabl. 5 – Distribution du nombre de restes (NR) par élément squelettique et Nombre Minimum d'Individus (NMI) inféré pour *Lacerta bilineata* et *Anguis fragilis* : 25 dentaires droits pour *Lacerta bilineata* et 28 vertèbres sacrées pour *Anguis fragilis*.

	N	Fgt	Alt.	Dig.
US 2006				
<i>B. bufo</i> s.l.	13	92%	46%	0
<i>L. bilineata</i>	14	71%	50%	0
<i>A. fragilis</i>	145	54%	47%	5%
US 2100				
<i>L. bilineata</i>	66	79%	76%	9%
<i>A. fragilis</i>	92	24%	56%	10%
US 2300				
<i>A. fragilis</i>	112	44%	62%	8%

Tabl. 6 – Nombre d'éléments osseux (N) étudiés dans l'analyse taphonomique par Unité stratigraphique et pourcentages de fragmentation (Fgt), de traces d'altération (Alt.) et de digestion (Dig.) répertoriés.

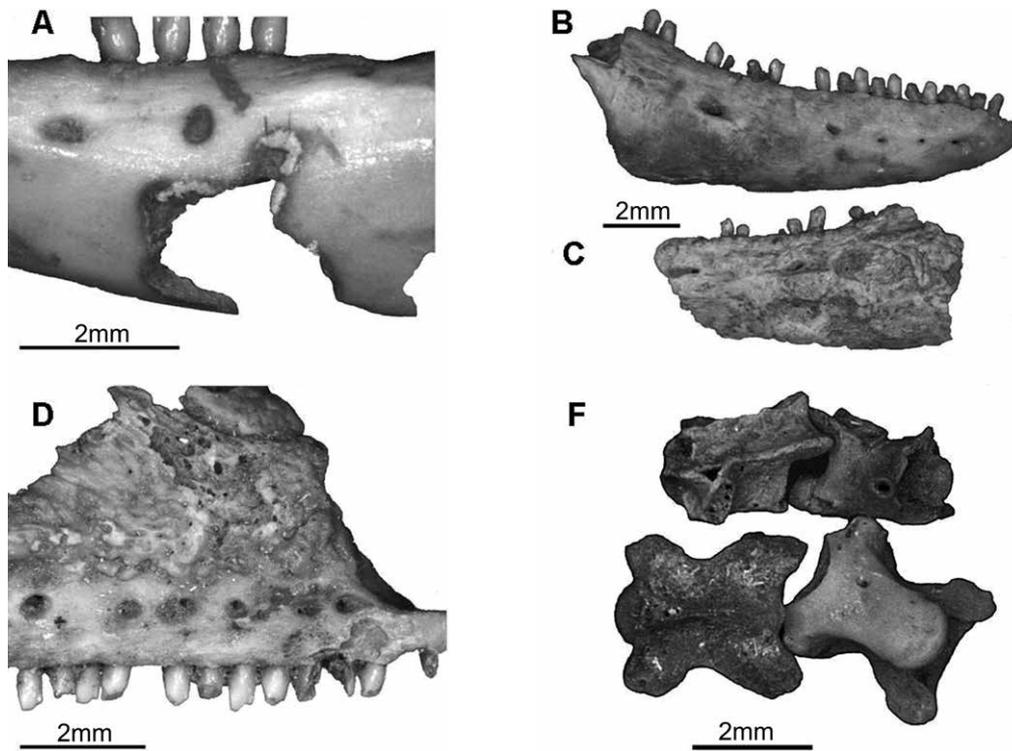


Fig. 6 – Planche taphonomique. Divers degrés d'altération chimique observés dans cette étude. *Lacerta bilineata*, A: dentaire gauche ; B: dentaire droit ; C: dentaire gauche ; D: maxillaire droit. *Anguis fragilis* ; F: vertèbres dorsales.

Sans pouvoir l'affirmer, un faible pourcentage des altérations observées (au maximum 10 %) montre un aspect plus ou moins poli, avec zones d'amincissement et perte osseuse qui évoquent celles produites par l'action des sucs digestifs d'un prédateur. Cependant, aucune trace de digestion n'est observée sur les dents étudiées.

Dans ce sens, rappelons que l'action d'un prédateur (Chouette effraie) est évoquée pour au moins une partie de l'accumulation de micromammifères (Pot, 2007).

Les différents paramètres évoqués permettent d'inférer que l'accumulation des amphibiens et reptiles correspond principalement à une nécrocoenose, avec des animaux morts sur place lors de leur partie de chasse ou piégés dans les différents composants de l'habitat (fosses, murs...), tandis que l'hypothèse d'une accumulation des restes liée à l'action d'un prédateur (coprocoenose), bien que probable pour certaines des US étudiées (p. e. US 2300), ne peut pas être confirmée ni infirmée.

Un seul élément osseux est brûlé : une vertèbre de Couleuvre à collier provenant de l'US 2004.

Données paléobiogéographiques

L'ensemble des amphibiens et reptiles du site de Beg ar Loued montre un intérêt paléobiogéographique certain. Il révèle la présence d'un cortège herpétofaunique original et relativement riche en espèces au cours du Néolithique final et au Bronze ancien dans l'île de Molène (entre environ 2900 et 1800 av. J.-C.), peu de temps après la séparation complète du plateau Molénaï d'avec le continent, autour de 4500 av.

J.-C. (Pailler *et al.*, 2011 et 2014 ; Stéphan *et al.*, 2013 et ce volume). Il comprend des espèces aujourd'hui disparues de l'ensemble des îles de la mer d'Iroise (archipel de Molène et Ouessant : *L. bilineata*, *N. natrix* et *C. austriaca*) et des espèces avec une distribution actuelle plus restreinte (*B. bufo* s.l. exclusivement présent aujourd'hui à Ouessant mais absent dans l'archipel Molénaï et *A. fragilis* seulement connu actuellement dans les îles de Trielen et de Kemenez (Le Garff, 2014 ; M. Pascal, com. pers.).

D'après les données paléoclimatiques et paléogéographiques disponibles (Pailler *et al.*, 2011 et 2014 ; Stéphan *et al.*, 2013), l'origine du cortège des amphibiens et reptiles ci-dessus mentionné est à rattacher au réchauffement climatique de l'Holocène, vers 10000 av. J.-C. ou légèrement après, mais antérieur à l'ouverture du passage du Fromveur, vers environ 8000 av. J.-C. et l'isolement d'Ouessant ; au moins pour le Crapaud commun et l'Orvet fragile tous deux signalés à l'état fossile dans cette île (Bailon *et al.*, 2010 et travaux en cours). Concernant le Lézard vert occidental, la Couleuvre à collier et la Coronelle lisse, leur arrivée aurait pu être plus tardive, mais en tout cas antérieure à 4500 av. J.-C., avant la séparation du plateau Molénaï du continent.

La disparition à Molène du cortège d'amphibiens et reptiles déterminé à Beg ar Loued peut être attribuée à l'action conjointe de plusieurs facteurs : l'isolement et la fragmentation du territoire occasionnés par la transgression marine de l'Holocène jusqu'à atteindre la configuration géographique actuelle [ainsi par exemple, au Bronze

ancien, les îles actuelles de Molène et de Trielen constituent un ensemble insulaire unique (Pailler *et al.*, 2011 et 2014) ; les modifications du paysage liées à la diminution des surfaces émergées ; une pression par des prédateurs probablement de plus en plus importante et enfin une anthropisation des écosystèmes de plus en plus intense, avec introduction de l'agriculture et de l'élevage.

Enfin, nous pouvons remarquer que le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) aujourd'hui présent à Molène et dans la plupart des îles de la mer d'Iroise (Ouessant, Trielen, Béniguet, Kemenez, Litiri et Balaneg ; M. Pascal, com. pers.) n'a jamais été mentionné au cours de la période couverte par les gisements archéologiques connus de l'ensemble archipel de Molène-Ouessant, entre 4500 av. J.-C et 50 av. J.-C environ (Bailon *et al.*, 2010 ; Bailon, travaux en cours). Si l'espèce était présente dans cette zone au cours de cette période allant du Néolithique moyen à l'âge du Fer, il paraît surprenant que nous n'en ayons retrouvé aucun reste, les lacertidés étant uniquement représentés par le Lézard vert occidental, espèce avec laquelle le Lézard des murailles vit parfois en syntopie sur le continent (Vacher et Geniez, 2010). Il est donc logique de penser que la présence actuelle de ce dernier résulte d'une introduction involontaire par l'Homme sur ces îles durant les deux derniers millénaires. Des observations modernes montrent que le Lézard des murailles et, d'une façon plus générale, une grande partie des espèces de *Podarcis*, sont des espèces commensales de l'Homme et font de ce dernier un des principaux responsables de leur dispersion et colonisation sur le continent et les îles (Bailon, 2001 et 2004 ; Hill et Mayer, 2004 ; Allan *et al.*, 2006 ; Covaciu-Marcov *et al.*, 2006 ; Vacher et Geniez, 2010). On peut donc envisager qu'il a été introduit dans les îles depuis environ 2 000 ans, de façon involontaire, lors des transports de matériaux (par exemple pierres, bois et autres marchandises) entre lesquels des lézards se seraient immiscés.

Conclusion

Le site de Beg ar Loued montre la présence au cours du Néolithique final et de l'âge du Bronze ancien de cinq taxons d'amphibiens et reptiles dans l'île de Molène : *B. bufo* s.l. ; *Lacerta bilineata*, *Anguis fragilis*, *N. natrix* et *C. austriaca*. Aucun de ces taxons n'est présent actuellement sur cette île et seuls *B. bufo* s.l., présent à Ouessant et *A. fragilis*, connu à Trielen et Kemenez, subsistent aujourd'hui dans l'ensemble de l'archipel de Molène-Ouessant. Arrivés en Bretagne à la faveur du réchauffement climatique de l'Holocène, leur disparition ou la réduction de leur zone de distribution est une conséquence de la fragmentation de plus en plus importante du territoire au cours de la transgression marine, avec un isolement des populations et des modifications du paysage, celle-ci renforcée par le phénomène d'anthropisation de plus en plus important.

La présence actuelle de *P. muralis* dans la grande majorité des îles semble correspondre à une introduction récente par l'Homme.

Bibliographie

- ALLAN G. M., PRELYPCHAN J., GREGORY P. T. (2006) – Population profile of an introduced species, the common wall lizard (*Podarcis muralis*), on Vancouver Island, Canada, *Canadian Journal of Zoology*, 84, p. 51-57.
- ARNOLD E. N., ARRIBAS O., CARRANZA S. (2007) – Systematics of the Palearctic and Oriental lizard tribe Lacertini (Squamata: Lacertidae: Lacertinae), with descriptions of eight new genera, *Zootaxa*, 1430, p. 1-86.
- ARTZEN J. W., MCATEAN J., RECUERO E., ZIERMANN J., OHLER A. M., VAN ALPHEN J., MARTINEZ-SOLANO I. (2013) – Morphological and genetic differentiation of *Bufo* toads: two cryptic species in western Europe (Anura, Bufonidae), *Contributions to Zoology*, 82, 4, p. 147-169.
- AUGÉ M. (2005) – *Évolution des lézards du Paléogène en Europe*, Paris, Publications scientifiques du Muséum (Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle, 192), 369 p.
- BAILON S. (1991) – *Amphibiens et reptiles du Pliocène et du Pléistocène de France et d'Espagne : mise en place et évolution des faunes*, thèse de doctorat, Université de Paris VII/MNHN, Paris, 2 vol., 588 p.
- BAILON S. (1999) – *Clés de détermination ostéologique des amphibiens anoures de France*, Juan-les-Pins, APDCA (Fiches d'ostéologie animale pour l'Archéologie, série C, varia, 1), 41 p.
- BAILON S. (2001) – Données fossiles des amphibiens et squamates de Corse : état actuel de la question, *Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles de la Corse*, 696-697, p. 165-185.
- BAILON S. (2004) – Fossil records of Lacertidae in Mediterranean islands : the state of the art, in V. Perez Mellado, N. Riera et A. Perera (éd.), *The biology of Lacertid lizards. Evolutionary and ecological perspectives*, Maó, Institut Menorquí d'Estudis (Recerca, 8), p. 37- 62.
- BAILON S., BOURY L., LORVELEC O., PASCAL M., TRESSET A. (2010) – *Evolution of herpetofaunas in the Iroise Islands during the last 4000 years: an outcome of territorial fragmentation and ecosystem anthropization?*, poster présenté au 11th ICAZ Conference, Paris, 23-28 August 2010.
- BARAHONA F., BARBADILLO L. J. (1997) – Identification of some Iberian Lacertids using skull characters, *Revista española de Herpetología*, 11, p. 47-62.
- BLAIN H. A. (2009) – Contribution de la paléoherpétofaune (Amphibia & Squamata) à la connaissance de l'évolution du climat et du paysage du Pliocène

- supérieur au Pléistocène moyen d'Espagne, *Treballs del Museu de Geologia de Barcelona*, 16, p. 39-170.
- COVACIU-MARCOV S. D., BOGDAN H. V., FERENTI S. (2006) – Notes on the presence of some *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) populations on the railroads of western Romania, *North-Western Journal of Zoology*, 2, 2, p. 126-130.
- DUPONT C. (ce volume) – Exploitation des invertébrés marins du Néolithique au Campaniforme.
- HILL J., MAYER W. (2004) – First record of the Wall Lizard *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768) from the Ionian Island of Corfu, *Herpetozoa*, 17, 1/2, p. 94-96.
- LE GARFF B., coord. (2014) – *Atlas des amphibiens et des reptiles de Bretagne et de Loire-Atlantique*, Brest, Société pour l'Étude et la Protection de la Nature en Bretagne (*Penn ar Bed*, 216/217/218), 200 p.
- LESCURE J., DE MASSARY J.-C. (2012) – *Atlas des amphibiens et reptiles de France*, Mèze et Paris, Biotope et Muséum national d'Histoire naturelle, 272 p.
- MANZANO A. (2010) – *Les amphibiens et reptiles du site Tardiglaciaire et Holocène du Coulet des Roches (Vaucluse, France) : systématique, morphométrie géométrique, données climatiques et environnementales*, mémoire de master 2, Université de Rennes 1, Rennes, 23 p.
- MOUGNE C. (ce volume) – Exploitation et utilisation des invertébrés marins durant l'âge du Bronze ancien.
- NAULLEAU G. (1990) – Les lézards de France, *Revue Française d'Aquarologie Herpétologie*, 17, 3/4, p. 65-128.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume) – La stratigraphie.
- PAILLER Y., STÉPHAN P., GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT C., LE CLÉZIO L., MARCOUX N., PINEAU A., SALANOVA L., SELLAMI F., DEBUE K., JOSSELIN J., DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2011) – Évolution des paysages et occupation humaine en mer d'Iroise (Finistère, Bretagne) du Néolithique à l'âge du Bronze, *Norois*, 220, p. 39-68.
- PAILLER Y., STÉPHAN P., avec les contributions de GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., DREANA Y., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT L., AUDOUARD L., MARCOUX N., MOUGNE C., SALANOVA L., SELLAMI F., DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2014) – Landscape evolution and human settlement in the Iroise Sea (Brittany, France) during the Neolithic and Bronze Age, *Proceedings of the prehistoric Society*, 80, p. 105-139.
- PINTO-LLONA A. C., ANDREWS P. J. (1999) – Amphibian taphonomy and its application to the fossil record of Dolina (Middle Pleistocene, Atapuerca, Spain), *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 149, p. 411-429.
- POT N. (2007) – *Contribution à la caractérisation taxinomique des restes de Soricidés issus des pelotes de rejection de rapaces. Étude de plusieurs séries de l'archipel de Molène (Finistère)*, mémoire de Master 1 (BOP), Université de Rennes I, Rennes.
- SANCHIZ F. B. (1977) – La Familia Bufonidae (Amphibia, Anura) en el Terciario Europeo, *Trabajos Neogeno/Cuaternario*, 8, p. 75-111.
- STÉPHAN P., FICHAUT B., SUANEZ S., Aoustin D., MARGUERIE D. (ce volume) – Changements paléogéographiques dans l'archipel de Molène, du Néolithique à aujourd'hui.
- STÉPHAN P., PAILLER Y., TRESSET A., GANDOIS H. (2013) – Changements paléogéographiques de l'archipel de Molène (Finistère, Bretagne, France) : implications sur les peuplements humains du Néolithique à l'âge du Bronze, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 647-659.
- SZYNDLAR Z. (1984) – Fossil Snakes from Poland, *Acta zoologica cracoviensia*, 28, p. 1-156.
- VACHER J.-P., GENIEZ M., coord. (2010) – *Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*, Mèze et Paris, Biotope et Muséum national d'Histoire naturelle, 544 p.





Partie 3

**Le site de Beg ar
Loued**

Milieu physique et processus d'anthropisation des dépôts

F. Sellami

Résumé

Malgré l'écosystème côtier du site de Beg ar Loued, les flux sédimentaires ont été dominés par une dynamique colluviale. Les caractéristiques pédologiques traduisent un important impact du facteur anthropique qui est également à l'origine de la formation d'une partie significative des sédiments. Leur accumulation est un résultat combiné de la configuration géomorphologique du site et des aménagements anthropiques lors de l'occupation humaine.

Dans cette étude, l'objectif est la restitution des processus de formation du site en se basant sur une description pédologique et une analyse micromorphologique. Nous avons tenté d'évaluer la part du fonctionnement naturel des sols et de l'influence des activités anthropiques sur la nature des dépôts et sur leur rythme d'accumulation.

Abstract

On the Beg ar Loued site, the sedimentary flows were dominated by colluvial processes despite the coastal ecosystem. Pedological features show an important impact of anthropic factors which are also a significant part of soil deposits. Their accumulation is combined by geomorphological site conditions and anthropic management during human occupation.

This paper aims to reconstruct site formation processes based on both pedological description and micromorphological analysis. We tried to separate natural soil functioning and anthropic processes occurring on sedimentary deposits and their accumulation rate.

Introduction

L'une des caractéristiques des sables dunaires récents est souvent la texture homogène et l'absence de pédogenèse, ce qui leur confère une structure granulaire fragile. Ces caractéristiques les exposent d'ailleurs à des transferts sédimentaires aussi bien par voie éolienne que par colluvionnement dans des milieux en pente. En revanche, lorsque les conditions géomorphologiques et le facteur pédologique permettent leur stabilisation, ces sables évoluent en place en générant un début de brunification des sédiments notamment pour ce qui est du sol holocène. Les sols pléistocènes, quant à eux, en sont dépourvus car, leurs horizons superficiels sont généralement tronqués. Très souvent, ces paléosols ne sont donc conservés que par leurs horizons profonds qui sont nettement plus résistants aux processus érosifs (Fedoroff et Courty, 1987 ; Sellami, 1999).

Ces conditions, permettant la constitution de sol brun, sont particulièrement favorables dans les milieux fortement anthropisés tels que les sites archéologiques. Les

sédiments y sont souvent enrichis en matière organique issue des activités humaines, dont l'implication a été clairement démontrée dans la formation des terres noires par exemple (Cammas, 2004 ; Sellami, 2009). Ce type de sol se produit depuis le Néolithique où la pédogenèse a été franchement orientée vers un sol de type brun organique sous l'effet de l'abondance des rejets organiques comme sur le site de la Perroche par exemple (Sellami, 2009).

La fouille archéologique du site de Beg ar Loued a révélé que la majorité des témoins des occupations du Néolithique et de l'âge du Bronze, est conservée dans ce type de sol brun noir. Les premières observations des coupes montrent que cette brunification concerne la majeure partie de la stratigraphie. Celle-ci comporte néanmoins des couches de sables lavés, de type dune, qui sont totalement dépourvus d'évolution pédologique. Cette alternance de sols bruns évolués et de sables dunaires jeunes suppose des changements importants du milieu pouvant être liés aux fluctuations du niveau marin avant et après ces occupations. Cela peut potentiellement entraîner la préservation de niveaux archéologiques sous le niveau de la mer actuelle (Pailler *et al.*, 2011 ; Stéphan, 2011).

L'objectif de cette étude consiste à caractériser les modalités de mise en place des dépôts et leur évolution pédologique pour préciser le degré de conservation des témoins d'occupation. Le facteur géomorphologique local est largement pris en compte pour préciser les sources sédimentaires et l'orientation des mouvements colluviaux. Cette combinaison permettra d'évaluer la part des processus anthropiques et celle du fonctionnement naturel dans l'accumulation des dépôts et de leur transformation pédologique à savoir la brunification.

Le milieu physique

Le site occupe les paléo-plages graveleuses à quelques mètres seulement de la ligne du rivage actuel. Les sols sont fortement impactés par l'érosion notamment lors des grandes marées. Il en résulte une troncature de la majorité des paléosols juste en contrebas du site où le paysage ondulé permettant la formation de différentes unités géomorphologiques. Ces dernières sont marquées par des replats et des dépressions formées par l'érosion différentielle du à supprimer substrat, ce qui est souvent à l'origine de la formation de petites criques (fig. 1). De cette variation topographique résulte une pente différente de la surface du sol qui s'est traduite par une répartition spécifique et hétérogène des colluvions. Sur les points hauts, les paléosols affleurent et leur exposition a entraîné leur désagrégation produisant ainsi des colluvions caillouteuses en contrebas. Ces mouvements sédimentaires peuvent être associés à l'occupation humaine, dont les activités, telle que l'agriculture, fragilisent le sol.

Sur la ligne de rivage, l'érosion progresse en affectant ces colluvions et les sites. On assiste alors à la formation de talus qui reculent régulièrement sous l'effet de cette érosion. C'est sur ces talus que l'accumulation des sols et leur contenu archéologique sont souvent exposés. Ils représentent d'ailleurs des endroits privilégiés pour la prospection archéologique.

Configuration géomorphologique et les transferts sédimentaires

Le site occupe un replat formé par la préservation d'un lambeau d'une paléo-plage graveleuse à galets. Il domine de quelques mètres la plage actuelle. L'emplacement du site est protégé par une avancée rocheuse qui pénètre sur plus de 100 m dans la haute mer. Ce promontoire sépare deux criques de quelques centaines de mètres chacune (fig. 1). Elles se caractérisent par une dominance de blocs qui sont mêlés à une masse sableuse hétérogène. Une bonne partie de ces blocs provient des paléo-plages et des colluvions visibles en stratigraphie sur le talus sus-jacent à la plage. Leur érosion a progressivement modelé le cadre géomorphologique qui confère au site une position légèrement surélevée si l'on fait abstraction de la régularisation anthropique de la surface du sol actuel.

Cette configuration géomorphologique suppose le fonctionnement de deux dynamiques sédimentaires sur le site : l'une est d'origine marine, l'autre est liée aux processus latéraux fonctionnant au gré de la pente du sol (fig. 2). Ce dernier est fortement marqué par l'activité anthropique. En témoigne la formation des terrasses et du parcellaire en pierres sèches qui sont liés à l'activité culturelle anciennement importante sur l'île. Les transferts sédimentaires ont été, de ce fait, importants masquant localement les formes initiales du paysage notamment sur le bas des pentes.

L'influence marine sur le site est perceptible sur la ligne du rivage où les formations superficielles sont régulièrement érodées. Cela suppose une perte des dépôts qui forment initialement le site.

Matériel et méthodes

La caractérisation du modelé géomorphologique a permis d'appréhender les modalités de fonctionnement de la dynamique sédimentaire sur le site. En revanche, la tentative de remplacement du site dans son milieu initial a exigé des observations extra-site pour se rendre compte de l'organisation des unités géomorphologiques. C'est cette organisation qui a, en partie, contrôlé la répartition spatiale des sols.

Pour cela, les coupes réalisées sur l'emprise de la fouille ont été complétées par des sondages creusés sur le talus du front de mer à l'est et l'ouest du site.

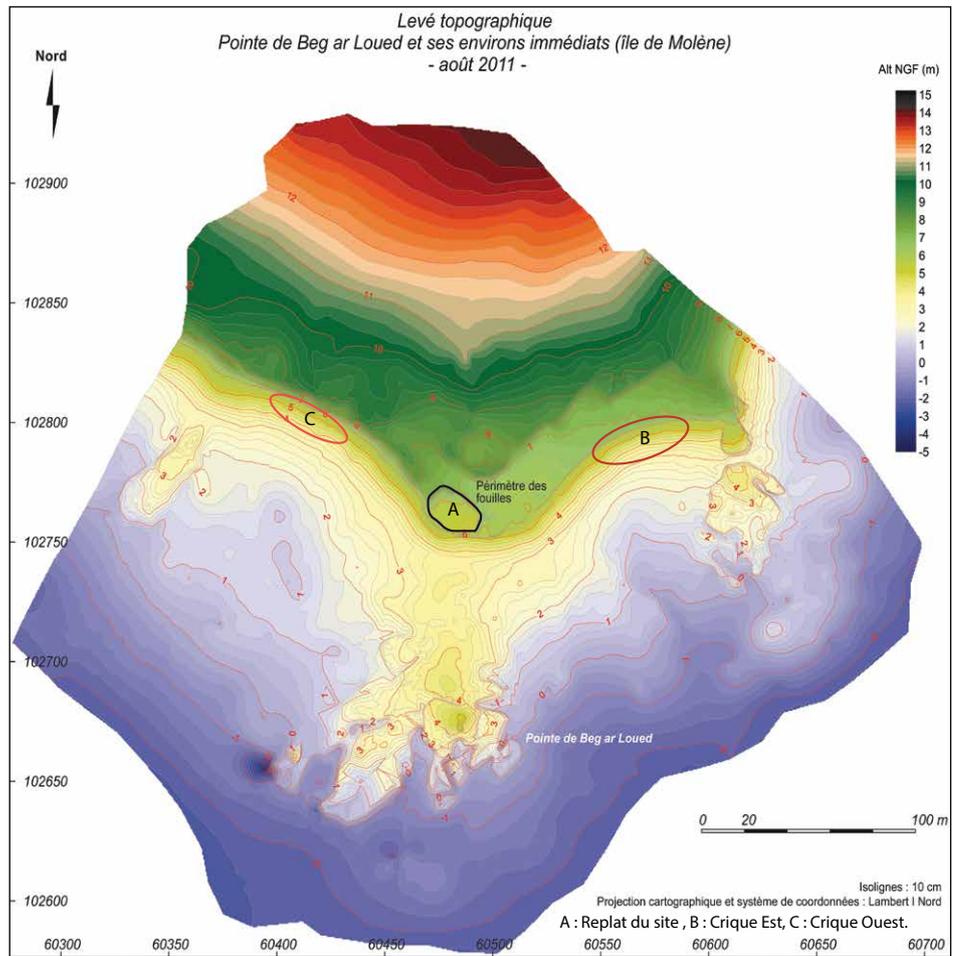


Fig. 1 – Position du site au sein du milieu physique (relevé P. Stephan et T. Kervern).

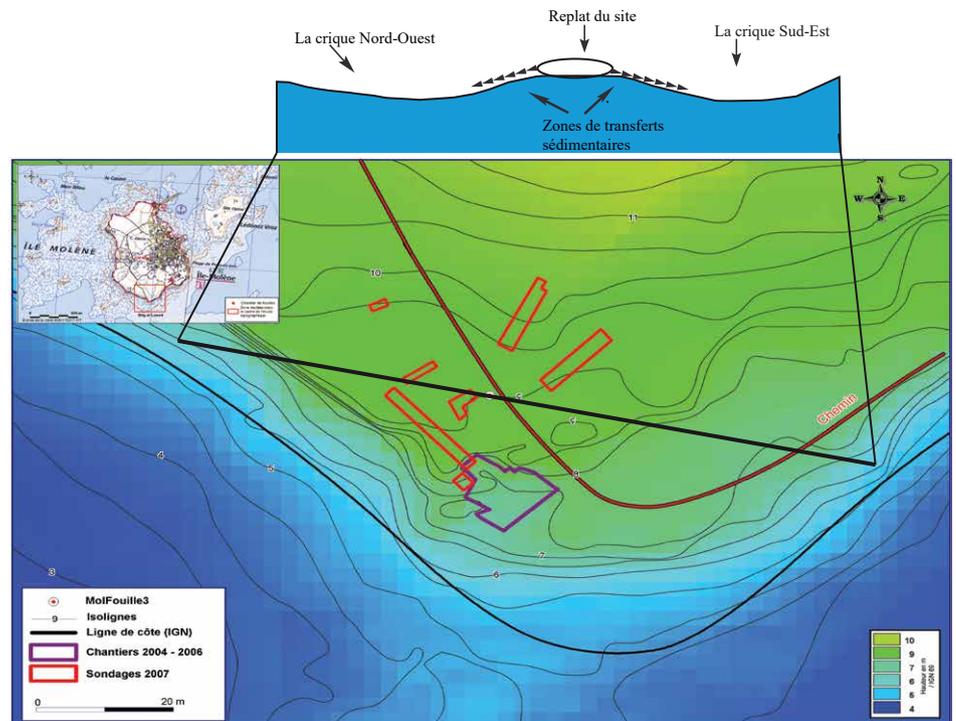


Fig. 2 – Coupe topographique transversale, schématique, montrant le replat du site et les zones de transfert sédimentaires.

L'identification des sols et l'analyse de leur répartition spatiale ont été la base de la caractérisation du modelé paléo-topographique et de la distinction des différentes zones d'accumulation sédimentaire.

Sur la zone de fouille, la description de la stratigraphie a été la base de l'identification des processus pédologiques et sédimentaires. Elle a permis de faire la part du facteur anthropique et celle des processus sédimentaires dans la formation des dépôts.

Des analyses micromorphologiques ont localement complété l'étude portant notamment sur les niveaux archéologiques (*cf. infra*). L'objectif est axé sur la distinction du degré de l'anthropisation du sol produit sur place, la part de l'héritage provenant des colluvions sur les pentes en contrehaut du site et sur l'établissement d'une micro-stratigraphie permettant de déterminer le rythme des accumulations sédimentaires.

Résultats et interprétation

Formations sédimentaires

Malgré les transferts sédimentaires, générés aussi bien par les processus d'origine naturelle et/ou anthropique sur le site et sur les pentes voisines, le substrat est totalement recouvert par les sables organiques. Ils sont souvent peu épais et brassés par l'activité biologique et les remaniements mécaniques. Ce sol est enrichi en matière organique qui est homogénéisée dans les sables. Ils forment un sol brun de type rankers (Baize *et al.*, 1995 ; Baize et Girard, 2008). Deux processus sont à l'origine de cette pédogenèse : l'un

est associé au cycle de la dégradation du couvert herbacé très dense sur l'île, l'autre est lié au rajeunissement du sol sous l'effet de la pente et aux processus d'anthropisation du milieu.

En dépit de cette couverture superficielle, bien homogène sur le site et ses environs, l'affleurement des blocs issus des anciennes terrasses témoigne de la conservation relictuelle des sols et de la compression de la stratigraphie notamment sur les convexités topographiques. Seules les zones dépressionnaires présentent une accumulation sédimentaire suffisante pour fossiliser d'une manière homogène le substrat et les niveaux des plages anciennes.

Cette répartition hétérogène de la couverture pédologique est bien représentée sur le site. Les dépôts sédimentaires sont conservés préférentiellement dans la partie haute de l'emprise de la fouille. Les zones de déficit sédimentaire sont concentrées en contrebas de la fouille où la dynamique érosive a eu une influence régulière. Là, les couches y sont fragmentaires aussi bien verticalement que latéralement. Malgré cet état de conservation, la corrélation des couches a permis la hiérarchisation stratigraphique des accumulations sédimentaires. Selon leur contenu archéologique du Néolithique et de l'âge du Bronze (Pailler et Nicolas, ce volume a) ces accumulations sont attribuées en majorité à la seconde moitié de l'Holocène. La présence du sol actuel parfois directement sur ces niveaux d'occupation suppose des transferts sédimentaires qui expliquent la compression de la stratigraphie. Cela rend parfois difficile la reconnaissance sur le terrain des sédiments anthropisés en place.

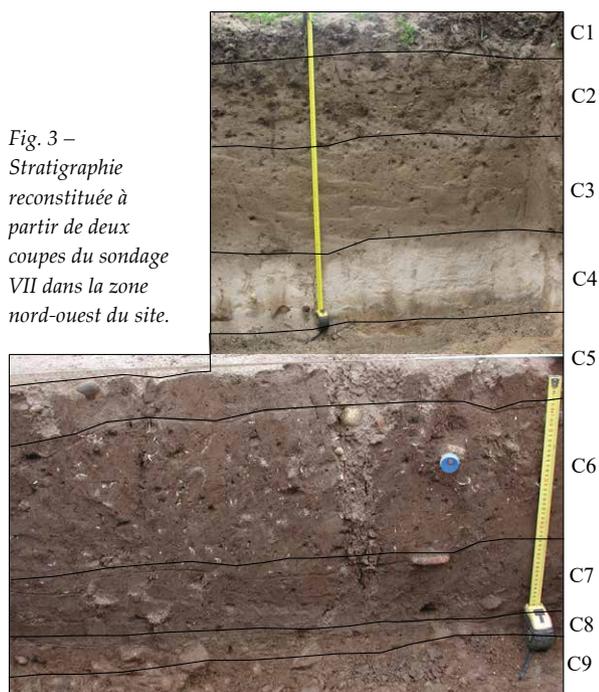


Fig. 3 – Stratigraphie reconstituée à partir de deux coupes du sondage VII dans la zone nord-ouest du site.

La stratigraphie générale du site

Le choix de la coupe décrite ici repose sur le caractère dilaté de la stratigraphie sensée réunir le maximum de couches sédimentaires conservées dans les différents endroits du site. Cette coupe est située dans le carré B1. Elle cumule environ 1,50 m de dépôt. Au total neuf couches sédimentaires ont été identifiées et décrites ici du haut vers le bas de la coupe (fig. 3).

La couche C1 (= US 2001), 5 à 10 cm d'épaisseur : sables limoneux brun noir, organiques très riches en artefacts aléatoires dans les sédiments. Ces derniers sont fortement brassés par les processus biologiques entraînant une bioturbation et une légère agrégation du sol. Cette couche représente l'horizon superficiel du sol actuel qui est recouvert d'un tapis herbacé très épais.

La couche C2 (= US 2002), 15 à 20 cm d'épaisseur : sables limoneux bruns, enrichis en matière organique issue de la dégradation continue de l'humus sus-jacent. Ces sables comportent des galets et des coquilles en partie fragmentées. Quelques artefacts, d'occupations différentes, y sont également présents sans organisation préférentielle.

La couche C3 (= US 2003), 10 à 15 cm d'épaisseur : sables gris brun très friables, voire poussiéreux, marqués par la diminution de la matrice limoneuse et surtout de la matière organique qui y est en voie de minéralisation. La surface de cette couche est légèrement ondulée.

La couche C4 (= US 2100), 10 à 15 cm d'épaisseur : sables bruns, lavés et sans matrice, ce qui leur confère une structure très fragile. Contrairement aux couches adjacentes, ces sables sont très friables.

La couche C5 (= US 2005), 25 à 30 cm d'épaisseur : sables brun foncé légèrement scellés par une matrice limono-argileuse. Les sédiments sont légèrement agrégés. La base de cette couche comporte un faciès de sables grossiers avec des inclusions aléatoires de coquilles.

La couche C6 (= US 2006), 20 à 30 cm d'épaisseur : limons sableux brun beige, légèrement colmatés incluant de nombreuses coquilles en partie fragmentées. L'ensemble est homogène malgré les inclusions aléatoires de cailloux.

La couche C7 (= US 2007), 10 à 15 cm d'épaisseur : limons homogènes, bruns et organiques comportant quelques inclusions aléatoires de galets. Cette couche contient des artefacts dont des os, des tessons de céramiques et des silex taillés.

La couche C8 (= US 2008), 15 à 20 cm d'épaisseur : limons sableux brun jaune, compacts, incluant quelques galets. La masse du sol est dépourvue de matière organique pourtant abondante dans les couches sus-jacentes. En revanche, on note une abondance de la matrice argileuse brun jaune qui a scellé fortement les sables.

La couche C9 (= US 2009), 0 à 5 cm d'épaisseur : sables graveleux à galets scellés par une matrice argileuse brun rouge très colmatée comparable à celle de la couche C8.

Nature pédologique des dépôts

Les caractéristiques sédimentaires et pédologiques de ces couches permettent de considérer trois ensembles sédimentaires.

Le premier comporte les couches C8 et C9, dont l'évolution pédologique témoigne d'une forte stabilisation de la surface du sol et probablement du milieu aussi. Elle est à l'origine du développement d'un sol brun rouge très colmaté. Il est classé ici parmi les sols pléistocènes de type interglaciaire probablement émien si l'on se réfère à son degré de rubéfaction (Lautridou *et al.*, 2003 ; Fedoroff et Goldberg, 1982). Le recouvrement de ce sol par les dépôts holocènes montre ici un hiatus stratigraphique très important traduisant la réalité érosive qui succède à cette stabilité. C'est ce sol qui représente l'encaissant sédimentaire du site. Hormis sa surface qui comporte quelques artefacts néolithiques, il n'a pas livré de témoins d'occupations plus anciennes.

Le deuxième ensemble intègre les couches C5, C6 et C7. Les couches C6 et C7 sont très anthropisées tant par la présence d'artefacts que par la brunification des sédiments

qui sont semblables aux terres noires connues dans les milieux fortement anthropisés depuis le Néolithique (Cammass, 2004 ; Sellami, 2009).

La couche C5 présente un développement pédologique marqué par l'agrégation des sédiments et l'homogénéité de leur brunification. Ces critères signent une stabilisation de la surface du sol permettant ainsi une évolution en place du sol.

Le troisième ensemble se compose des couches C1, C2, C3 et C4. Il marque une forte accumulation sableuse qui a servi de support à la formation du sol actuel. Ces sables y sont également anthropisés, mais ne comportent pas de niveau d'occupation bien exprimé. Cela leur confère un caractère de sol colluvial. La partie supérieure, comportant les couches C1 et C2, est fortement enrichie en matière organique issue du couvert herbacé, d'où la brunification des sables et de la formation du Rankosol (*cf. supra*).

Évolution latérale et diachronique de la stratigraphie

La stratigraphie est bien représentée avec des couches continues dans la zone nord et nord-ouest à l'extérieur de la maison. En revanche, les couches sont fortement compressées à l'intérieur de la maison et dans la partie sud et sud-est de la fouille où le sol est en pente progressive vers la plage actuelle. Cette pente a généré des transferts sédimentaires qui expliquent la différence de dilatation des couches et de leur organisation. Néanmoins, leur préservation montre clairement que ces transferts n'ont pas généré d'érosion uniforme et suffisante pour éroder la totalité du sol supportant l'occupation.

Cette conservation s'explique par une configuration paléo-géographique totalement différente du actuel. Le trait de côte était nettement plus bas par rapport à la ligne du rivage actuel. Pour rappel, ce retrait correspond à la période du Maximum Glaciaire (vers 18000 BP). C'est seulement au début de l'Holocène (vers 10000 BP) que la remontée du niveau, déjà amorcée depuis le Tardiglaciaire (vers 14000 BP), est marquée par une nette avancée (Hallégouët, 1982 ; Stéphan, 2011). Cependant, cette évolution n'a pas été continue. Elle a été ponctuée de phases de stabilisation tout comme la période de l'optimum holocène (entre 6000 et 5000 BP).

C'est d'ailleurs durant cette phase que les couches C7 et C6 se sont formées avec des traces d'occupation relativement denses. Elles sont datées par le ¹⁴C de 5870 ± 35 BP (Lyon-11063), pour le résultat le plus ancien, ce qui permet de les situer pleinement dans cet Optimum holocène.

Si la stabilité de la surface du sol a nettement limité l'érosion ; elle a ainsi favorisé la préservation des dépôts sédimentaires. Quant à la variabilité des unités géomorphologiques locales, elle a entraîné des différences d'accumulation d'un endroit à l'autre. Les sols compressés sont peu exprimés sur la stratigraphie car ils sont homo-

générés par les brassages biologiques rendant difficile leur distinction.

Dans la partie sud et sud-est du site, le pendage des couches a été à l'origine de celui du niveau archéologique. Ce pendage correspond à l'état initial de la surface du sol qui est façonnée par les transferts sédimentaires. L'occupation humaine a eu donc lieu sur cette surface en pente.

Durant l'occupation, cette pente a été progressivement redressée sous l'effet des accumulations sédimentaires issues en partie des rejets anthropiques. Les concentrations de coquilles, dont la majorité présente une altération thermique, sont le témoin de cette transformation. On note que cette altération thermique a souvent fragilisé les coquilles. Leur remaniement peut entraîner leur désagrégation totale et donc leur faible représentativité. La préservation complète de leur morphologie montre qu'elles sont en position primaire ce qui est également confortée par leur concentration.

Par la suite, les différentes phases de colluvions hétérogènes ont fossilisé la surface d'occupation où les dépôts naturels se sont mêlés au faciès anthropogéniques comme les rejets cendreaux. Bien que la majorité des colluvions soit remaniée, son déplacement n'était pas forcément produit sur une grande distance. Il ne s'agit là que de remaniement de proximité, ce qui rend difficile leur distinction des sédiments en place.

Évolution spatiale des couches à l'intérieur de la maison

À l'exception des couches C8 et C9 qui sont dépourvues de traces d'occupation en place, le reste de la stratigraphie est composé de dépôts très anthropisés dans la maison.

Les couches y sont caractérisées par l'hétérogénéité de leur composition sédimentaire qui est marquée par des variations latérales auxquelles le facteur anthropique a largement contribué. Le caractère lenticulaire de certains faciès, notamment dans la couche C6 et C7, en est le témoin flagrant.

L'influence de cette anthropisation a été également enregistrée dans la couche C8. Sa surface est de ce fait dégradée, notamment dans l'espace interne de la maison, censé concentrer les activités humaines (fig. 4). Cet espace est marqué par des concavités, dont la formation peut provenir de processus différents.

Le premier suppose que la dégradation de la surface résulte de la dynamique érosive largement antérieure à la construction de la bâtisse et donc à l'occupation. Dans ce cas, il faut admettre qu'il y a eu un aménagement de la surface du sol lors de l'occupation pour comprendre l'origine du comblement anthropique de ces concavités.

Le second fonctionnement correspondrait à une dégradation de la surface du sol sous l'effet de l'occupation de la bâtisse. Il s'agirait alors d'un sol d'occupation

entretenu dans la mesure où les concavités sont comblées pour régulariser le sol. Cela peut d'ailleurs expliquer l'anthropisation du comblement. Dans ce cas, il faut admettre une occupation de longue durée qui peut justifier la variabilité des dépôts et leur anthropisation.

Dans le premier cas, on peut raisonnablement s'attendre à une évolution en surface de ces concavités avant l'occupation. Cela aurait favorisé la canalisation des transferts sédimentaires permettant ainsi la formation de faciès de sables brun rouge au fond de ces dépressions. Or, leur comblement en est totalement dépourvu, il se compose exclusivement de sables et de limons bruns, homogènes et anthropisés. Sur cette base, l'origine anthropique de ces concavités est la plus vraisemblable confortant ainsi le fait que les premières occupations ont eu lieu directement sur l'encaissant pléistocène.

Résultats micromorphologiques

Nous rappelons que seules les couches C7 et C6 et la partie basse de la couche C5 ont fait l'objet d'analyse micromorphologique car elles concentrent les traces d'occupation humaine.

La couche C7 est composée de deux faciès sédimentaires. À la base, les limons bruns sont homogènes et légèrement compacts. Une agrégation des sédiments, bien que faiblement exprimée, traduit les effets de la pédogenèse sur les limons (Goebel *et al.*, 2005). Cette structure pédologique montre que la masse du sol n'a pas subi de remaniement sédimentaire de longue distance. Sa réorganisation, dont témoignent des agrégats sub-arrondis, n'a été affectée que par des processus colluviaux localisés et par un brassage biologique.

Au sommet de la couche, les limons caillouteux bruns organiques sont hétérogènes. Les inclusions aléatoires de cailloux dans la masse du sol montrent, là aussi, un remaniement colluvial. Celui-ci est également marqué par la structure cavitaire qui est issue de l'entassement des agrégats lors de la mise en place des coulées colluviales (fig. 5).

La composante organique, quant à elle, provient de la dégradation par voie biologique d'une couverture végétale probablement de type herbacé si on se réfère à la production importante de matière organique. Elle traduit une réelle stabilisation du sol devenant de plus en plus brunifié par l'incorporation des particules organiques (Sellami, 2009). Ces critères sédimentaires d'une part, pédologiques d'autre part, signalent la formation d'un faciès colluvial qui a été longuement stabilisé. Il représente un horizon superficiel d'un sol, dont l'évolution en surface s'explique par le brassage biologique.

La limite supérieure de ce second faciès est marquée par une transformation essentiellement pédologique des sédiments. Elle est à l'origine de la formation d'une structure agrégée spécifique accompagnée par la modifica-



Fig. 4 – Dégradation des couches C8 et C7 et formation des dépressions à l'intérieur de la bâtisse (photographie F. Sellami).

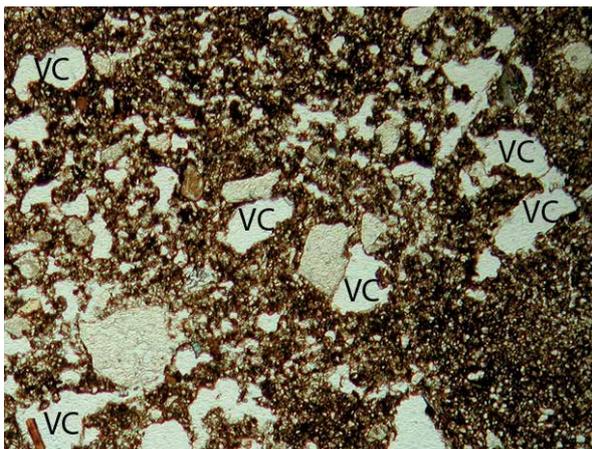


Fig. 5 – Photographie de lame mince montrant l'aspect organique et la structure cavitaire des sédiments. VC : vide cavitaire (photographie F. Sellami).

tion de la composition texturale. Celle-ci est enrichie par des apports éoliens.

Parallèlement, l'occupation a également transformé la structure du sol : les vides cavitaires sont remplacés par une structure fissurale horizontale marquant la compaction des sédiments sous l'effet de l'anthropisation comme le piétinement par exemple (Butzer, 1982 ; Courty *et al.*, 1989 ; Gé *et al.*, 1993). À cela s'ajoute un enrichissement de la masse sédimentaire par une composante organique à l'état fragmentaire montrant sa première phase de dégradation (Elyeznasni, 2012 ; fig. 6).

La fossilisation de ce faciès d'occupation montre clairement une reprise des accumulations colluviales juste après l'occupation. Celle-ci a d'ailleurs signifi-

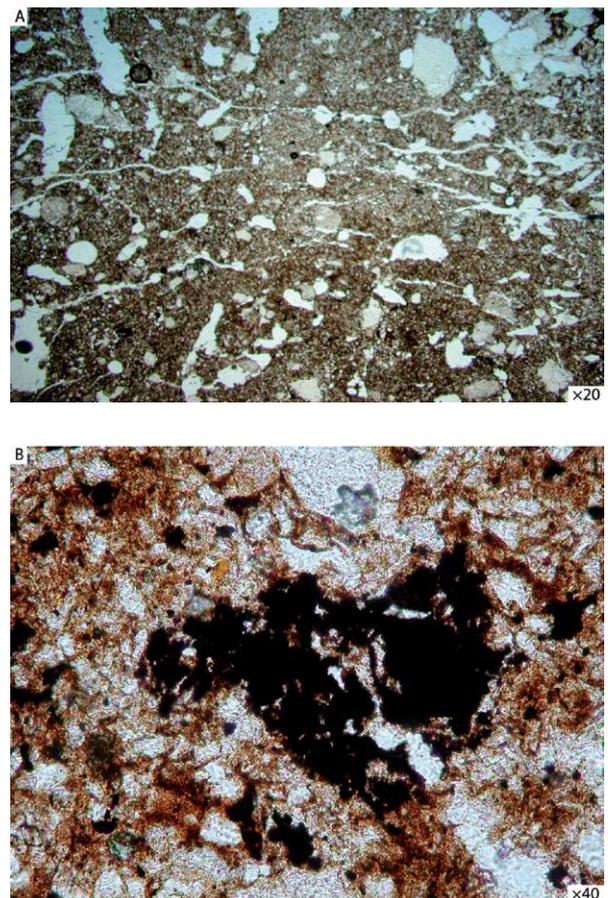


Fig. 6 – Transformation de la structure du sol. A : structure fissurale ; B : inclusion de fragment organique en place (photographies F. Sellami).

tivement contribué à la dégradation du couvert végétal qui protégeait, jusque-là, la surface du sol. Après cette dégradation, on assiste à une mise à nu du sol, ce qui a déclenché par endroits des transferts colluviaux formant la couche C6.

Cette dernière est composée par des coulées colluviales sèches et hétérogènes qui dérivent directement de la dégradation de la surface du sol. Les mouvements sédimentaires ont donc été réguliers expliquant l'épaisseur de la couche et sa faible évolution pédologique. Les apports sédimentaires ont entraîné un rajeunissement régulier du sol limitant ainsi les facteurs de développement pédologique, dont l'activité de la faune du sol. C'est pour cette raison que le faciès d'occupation n'a pas été trop affecté par les processus de remaniement comme le brassage biologique par exemple. La couche C5 a permis la reprise de l'activité biologique reflétant ainsi un début de pédogenèse et de nouvelle stabilisation de la surface du sol.

Synthèse et discussion

La caractérisation des formations sédimentaires et du milieu physique permet ici de confronter le contexte géomorphologique et l'organisation spatiale des sols pour évaluer la part des processus naturels et celle du facteur anthropique dans le fonctionnement dynamique du site.

Implication du milieu physique dans le choix de l'implantation du site

Il est bien entendu difficile de certifier que la nature du milieu physique a été déterminante dans l'occupation du site et de sa formation. Néanmoins, la configuration géomorphologique est l'un des critères déterminant de l'occupation de ce replat plutôt que des endroits voisins. Parmi ces derniers, figurent des zones dépressionnaires formées à la suite d'une érosion préférentielle favorisée par une altération différentielle du substrat. Ces zones ont concentré la dynamique sédimentaire, ce qui y explique d'ailleurs la dilatation des colluvions. En revanche, la

zone du site est marquée par une convexité naturelle permettant la formation d'un replat où le drainage des sols est favorisé sur la pente.

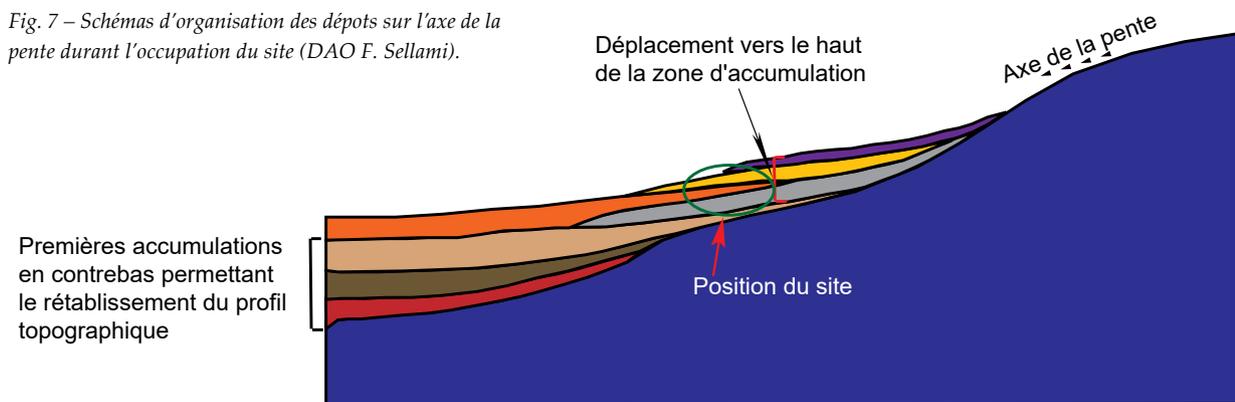
Ce replat a été longuement occupé avec cet aménagement bâti de l'espace. La configuration convexe a initialement favorisé l'affleurement de l'encaissant pléistocène. Il s'en suit une canalisation des écoulements vers les zones dépressionnaires adjacentes. Celles-ci, actuellement presque totalement comblées par des colluvions récentes, ont probablement fonctionné comme des zones temporairement humides. La dégradation hydromorphique des dépôts, visibles sur les coupes naturelles de la crique au nord-ouest du site, peut en être le résultat. Cela suppose la présence temporaire d'un point d'eau à côté du site.

Rappelons qu'à ce propos, de nombreuses installations néolithiques ont été attestées sur les bords de mares fossilisées sur les plages actuelles de la façade atlantique. Les niveaux d'occupation y sont souvent submergés durant les marées hautes comme le site de l'Écuissière en Charente-Maritime (Bougeant, 2009). Si l'hypothèse d'un milieu humide se confirme ici, l'installation sur ce site se justifie pleinement dans la mesure où l'occupation serait à côté d'une zone humide. Cette position pourrait donc expliquer la longue durée d'occupation du site et surtout les différentes phases diachroniques de l'évolution de la bâtisse (Pailler et Nicolas, ce volume b).

Formation et fonctionnement du site

Le site a été implanté dans une zone de transition sédimentaire où les processus de dépôts sont peu favorisés par le développement de la pente à la fois vers le sud et le sud-est. Cette position a permis la continuité des mouvements colluviaux vers le contrebas du site, ce qui a abouti à un élargissement du dépôt aussi bien vers le haut que sur les cotés du replat initial (fig. 7). Ce processus a donc permis de régulariser la topographie et ainsi d'augmenter la surface du replat.

Fig. 7 – Schémas d'organisation des dépôts sur l'axe de la pente durant l'occupation du site (DAO F. Sellami).



La dynamique du sol avant la construction de la bâtisse

Malgré une évolution complexe du site, combinant l'érosion issue de la dynamique marine d'une part, les transferts colluviaux d'autre part, ce site a évolué au cours de différents épisodes de stabilisation de la surface du sol.

Les épisodes marqués dans la nappe graveleuses de la couche C9 et dans les limons bruns jaunes de la couche C8 sont les plus importants. Ils ont préservé l'ambiance environnementale du Pléistocène qui est enregistrée par une forte pédogenèse de type brun lessivé. Celle-ci a colmaté les sables graveleux, ce qui lui a conféré une résistance contre les processus érosifs (Avery, 1985 ; Fedoroff, 1994 ; Sellami, 1999 et 2002). La conservation de cette pédogenèse est régulière sur l'ensemble du site et ses environs. Bien que peu documentés ici, les sols résultants de ces périodes ont scellé les paléo-plages et ont consolidé l'encaissant sédimentaire. Certes ce dernier est largement antérieur à l'occupation, mais sa présence a significativement influé sur la formation du site, sa conservation et probablement sur son occupation.

En dépit des mouvements de sols, liés aussi bien à la configuration géomorphologique qu'à l'anthropisation du milieu, le sol a tout de même subi une transformation significative en place. Elle est inscrite par une brunification progressive des sédiments depuis la couche limoneuse C8 dans laquelle l'humification du sol devient de plus en plus évidente, notamment dans la couche C7. Elle marque une longue stabilisation du sol avec un couvert herbacé dense qui a grandement alimenté les sables en matière organique. L'activité biologique qui en dérive a homogénéisé les sédiments, permettant une réorganisation partielle des objets archéologiques. Ce processus pédologique de remaniement peut être responsable du mélange d'artefacts issus initialement de plusieurs occupations notamment lorsque celles-ci sont peu enfouies.

Au-delà de sa stabilisation et de son anthropisation, cette couche C7 a également subi les effets de l'ondulation de la topographie induisant une différence de conservation selon les endroits. Son épaisseur diminue sensiblement dans les zones en pente comme par exemple dans la globalité de la zone sud. Ceci a rendu difficile la lecture stratigraphique sur le terrain dans la mesure où le même niveau d'occupation peut être matérialisé par des faciès sédimentaires différents d'un carré à l'autre. Cette difficulté concerne particulièrement la zone est du site où l'irrégularité de la surface a influencé l'évolution du sol. Il en résulte une formation lenticulaire des couches et une variation importante dans l'épaisseur des dépôts.

En revanche, les caractéristiques pédologiques sont similaires. Elles sont combinées de dépôts d'origine naturelle et anthropique. Ces derniers sont marqués par des assemblages coquilliers lenticulaires et des faciès de

condres et de charbons qui proviennent de rejets de foyers et/ou de leur redistribution sur place si l'on se réfère à leur organisation aléatoire et diffuse dans le sol.

La dynamique du sol après la construction de la bâtisse.

L'établissement de la bâtisse a généré des transformations dans le fonctionnement du sol. L'élévation des murs a influé localement sur les mouvements des sédiments et sur la répartition spatiale des sols.

La convexité du milieu d'occupation se caractérise par une pente multidirectionnelle du sol générant en conséquence des transferts sédimentaires (*cf. supra*). Or, le nord et l'ouest du site, censés être des zones de transferts, sont marqués par une forte accumulation sédimentaire. C'est là que la stratigraphie principale du site est conservée (*cf. supra*). Cela est lié à deux facteurs principaux. Le premier, d'origine naturelle, est associé à la partie centrale du replat du site où les processus sédimentaires sont dominants. En revanche, le second est anthropique. Il est lié à la présence du mur nord-ouest de la bâtisse, dont la présence a totalement bloqué les transferts sédimentaires sur l'axe de la pente. Une importante accumulation sédimentaire s'est alors produite et décrite sous le nom de dépotoir qui signifie beaucoup en termes d'influence du facteur anthropique.

L'origine des dépôts : dépotoir ou colluvions ?

Si le terme « dépotoir » désigne une accumulation de sédiments issue exclusivement de rejets anthropiques de nature variée, cela ne correspond à aucun dépôt présent sur le site. En revanche, si ce terme signifie des rejets anthropiques occasionnels dans un milieu de dépôt où la dynamique sédimentaire principale est naturelle, ce terme répond à la définition du dépôt décrit au nord et au nord-ouest du site. Là, les couches sédimentaires sont incontestablement issues essentiellement d'une accumulation de colluvions. Certes en grande partie anthropisée, mais ces colluvions ne sont pas totalement transformées par les activités humaines sur place. Une partie de cette anthropisation était déjà enregistrée dans les sols formés sur la pente en contrehaut du site. Au fur et à mesure de l'accumulation de ces colluvions, celles-ci ont supporté une seconde occupation en place comme celle enregistrée dans la couche C7. C'est durant cette seconde occupation que les colluvions ont été progressivement enrichies par des rejets anthropiques comme les coquilles et les condres par exemple.

Dans ce second cas, les rejets sont parfois organisés en faciès lenticulaires pouvant avoir le sens du mot « dépotoir ». Mais là, non plus ; nous ne sommes pas en présence d'une forte accumulation de rejets anthropiques pouvant correspondre à une zone spécifique de dépôt. En

tout état de cause, l'abondance des dépôts anthropisés montre clairement une occupation de grande ampleur qui dépasse largement l'espace de la fouille. En revanche, aucune zone n'a été spécifiquement réservée aux rejets anthropiques pour correspondre à un espace de dépôt. Ces rejets sont souvent dispersés au sein de la zone d'occupation et autour de la maison où leur accumulation signe la présence d'autres occupations sur la pente en contrehaut du site. Ce sont elles qui ont été à l'origine de la première anthropisation des colluvions venant ensuite former les sols sur le site. Leur mouvement a été très souvent de courte distance, ce qui explique leur faible redistribution. Les processus anthropiques étaient donc largement dominants durant la formation de ce dépôt, ce qui suggère une forte densité d'occupation du milieu. Dans ce cas, le site fait partie probablement d'une juxtaposition d'occupations humaines de grande ampleur dans ce secteur de l'île de Molène.

Conclusion : l'anthropisation du sol : héritage ou acquisition ?

La grande partie des couches sédimentaires, qu'elles soient à l'intérieur ou à l'extérieur de la bâtisse, présente une anthropisation importante des sédiments. La détermination de la part de ce qui résulte de l'occupation sur place ou de celle héritée d'occupations antérieures est parfois difficile à évaluer précisément sur le terrain, ce qui explique le recours à la micromorphologie.

Par exemple, la transformation anthropique des sédiments est importante dans les couches décrites sur les coupes à l'extérieur de la bâtisse. Si la couche C7 a subi une transformation anthropique issue d'une action combinée d'activités en place d'une part, de témoins hérités par remaniement d'autre part, les sédiments de la couche C6, quant eux, ont été transformés principalement en dehors du site. Ils sont donc en position secondaire et ils portent des témoins d'une occupation, antérieure ou synchrone à celle produite en place sur le site. C'est cette dernière qui est à l'origine des rejets ponctuels de coquilles, formant ainsi des assemblages bien homogènes.

La stabilisation temporaire du sol à l'extérieur de la bâtisse montre clairement que sa formation a été accompagnée par des coulées colluviales progressives sur la pente. Cette dynamique suppose une mise à nu du sol qui est alors exposé aux remaniements sous l'effet combiné de processus naturels et/ou du facteur anthropique. Ce dernier a été responsable de la transformation des sédiments par l'incorporation de rejets organiques et cendreaux et par leur remaniement sur la pente.

Malgré cette anthropisation intense des dépôts, la mise en place a été le résultat d'une imbrication des processus sédimentaires d'origine aussi bien naturelle qu'anthropique. La majorité des sédiments a été déjà anthropisée

avant leur dépôt dans les couches. Durant leur formation, celles-ci ont également subi les effets plus ou moins importants d'occupation en place.

Dans leur ensemble, les dépôts, fortement transformés, montrent que nous sommes sur ce site en présence d'un milieu qui a connu durant la seconde moitié de l'Holocène une série d'épisodes d'anthropisation. Les sols en sont donc totalement transformés, ce qui rend parfois difficile la distinction des artefacts provenant d'occupations en place et des objets hérités d'autres occupations en dehors du site.

Bibliographie

- EVERY B. W. (1985) – Argillic horizons and their significance in England and Wales, in J. Boardman (ed.), *Soils and Quaternary Landscape Evolution*, Chichester, Wiley, p. 69-86.
- BAIZE D., GIRARD M.-C., coord. (2008) – *Référentiel pédologique*, Versailles, Editions Quae (Savoir-faire), 405 p.
- BAIZE D., AUBERT G., LUPASCU G. (1995) – Chernossols, in D. Baize et M.-C. Girard (coord.), *Référentiel pédologique*, Paris, INRA, p 121-125.
- BOUGEANT P. (2009) – L'habitat campaniforme de la plage de l'Écuissière à Dolus-d'Oléron (Charente-Maritime), in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 163-166.
- BUTZER K. W. (1982) – *Archaeology as human ecology*, New York, Cambridge University Press, p. 384.
- CAMMAS C. (2004) – Les «terres noires» urbaines du Nord de la France : première typologie pédo-sédimentaire, in L. Verslype et R. Brulet (dir.), *Terres noires, Actes de la Table-ronde internationale tenue à Louvain-la-Neuve, les 09 et 10 novembre 2001, Louvain-la-neuve*, Université catholique de Louvain et Centre de recherches d'archéologie nationale (Collection d'archéologie Joseph Mertens, 14), p. 43-55.
- COURTY M. A., GOLDBERG P., MACPHAIL R. I. (1989) – *Soils and micromorphology in archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 344 p.
- ELYEZNASNI N., SELAMI F., POT V., BENOIT P., VIEUBLÉ-GONOD L., YOUNG I., PETH S. (2012) – Exploration of soil micromorphology to identify coarse-sized OM assemblages in X-ray CT images of undisturbed cultivated soil cores, *Géoderma*, 179-180, p. 38-45.
- FEDOROFF N., COURTY M.-A. (1994) – Organisation du sol aux échelles microscopiques, in M. Bonneau et B. Souchier (éd.), *Pédologie*, tome 2, réédition, Paris, Masson, p 349-375.

- FEDOROFF N., GOLDBERG P. (1982) – Comparative micro-morphology of two Late Pleistocene paleosols (in the Paris Basin), *Catena*, 9, 3/4, p. 227-232.
- FEDOROFF N., COURTY M.-A. (1987) – Paléosols, in J. C. Miskovsky (dir.), *Géologie de la Préhistoire : méthodes, techniques, applications*, Paris, Association pour l'Étude de l'Environnement de la Préhistoire, p. 195-205.
- GÉ T., COURTY M.-A., WENDY M., WATTEZ J. (1993) – Sedimentary formation processes of occupation surfaces, in P. Goldberg et M. Petraglia (éd.), *Formation processes in context*, Madison, Prehistory Press (Monographs in world archaeology, 17), p. 149-162.
- GOEBEL M.-O., BACHMANN J., WOCHE S. K., FISCHER W. R. (2005) – Soil wettability, aggregate stability, and the decomposition of soil organic matter, *Geoderma*, 128, 1-2, p. 80-93.
- LAUTRIDOU J.-P., AUGUSTE P., CARPENTIER G., CORDY J.-M., LEBRET P., LECHEVALIER C., LEFEBVRE D. (2013) – L'Éemien et le Pléistocène moyen récent fluvio-marin et continental de la vallée de la Seine de Cléon au Havre (Normandie), *Quaternaire*, 14, 1, p. 25-30.
- HALLÉGOUËT B. (1982) – Géomorphologie de l'archipel de Molène, *Penn ar Bed*, 15, 110, p. 83-97.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume a) – La stratigraphie.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume b) – Un habitat en pierres sèches du Bronze ancien : architecture et comparaisons.
- PAILLER Y., STÉPHAN P., GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT C., LE CLÉZIO L., MARCOUX N., PINEAU A., SALANOVA L., SELLAMI F., DEBUE K., JOSSELIN J., DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2011) – Évolution des paysages et occupation humaine en mer d'Iroise (Finistère, Bretagne) du Néolithique à l'âge du Bronze, *Norwis*, 220, p. 39-68.
- STÉPHAN P. (2011) – Colmatage sédimentaire des marais maritimes et variations relatives du niveau marin au cours des 600 dernières années en rade de Brest (Finistère), *Norwis*, 220, p. 9-37.
- SELLAMI F. (2009) – Contexte sédimentaire du site néolithique de La Perroche, Île d'Oléron. La part des processus anthropiques, in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 156-162.
- SELLAMI F. (2002) – La dynamique des sols colluviaux et son impact sur les assemblages anthropiques du site de Solutré, in J. Combier et A. Montet-White (dir.), *Solutré 1968-1998*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 30), p. 165-174.
- SELLAMI F. (1999) – *Reconstitution de la dynamique des sols des terrasses de la Dordogne à Creysse (Bergeracois). Impact sur la conservation des sites archéologiques de plein air*, thèse de doctorat, Institut national agronomique Paris Grignon, Paris, 245 p.

La stratigraphie

Y. Pailler, C. Nicolas

Résumé

Au fil des campagnes de fouille et face à la complexité du site (structures en pierres sèches en élévation, nombreuses couches archéologiques), nous avons dû réajuster les méthodes de fouille mises en œuvre au départ. Dans un premier temps, nous présenterons la stratigraphie générale de la pointe de Beg ar Loued. Dans un second temps, nous détaillerons les couches archéologiques reconnues dans le sondage II qui a révélé l'ensemble des structures mises au jour.

Abstract

During the excavation campaigns and due to the complexity of the site (dry stone structures in elevation, many archaeological layers), we had to readjust the excavation methods implemented initially. Firstly, we will present the general stratigraphy of the point of Beg ar Loued. Then, we will detail the archaeological layers recognized in the main excavation (sondage II) which revealed all the structures exposed.

Méthodologie

Un bref rappel

En neuf années de fouilles, le site de Beg ar Loued s'est révélé riche en surprises et découvertes complexifiant chaque année la vision que l'on pouvait s'en faire (fig. 1). Cette approche longue du site a nécessité un réajustement des méthodes et des stratégies de fouilles au fil des campagnes.

Dès 2001, le site de Beg ar Loued a été repéré en prospections de surface. Il se présentait alors comme un niveau coquillier visible en coupe de falaise et fortement attaqué par l'érosion marine (Pailler *et al.*, 2004). Par ailleurs, un démaigrissement de la plage de galets sur l'estran a permis d'observer plusieurs trous de poteaux imposants et quelques fosses dans le vieux sol en contrebas du site (Pailler et Sparfel, 2001 ; fig. 2). Les premières constatations faites sur le niveau coquillier laissaient penser que nous avions affaire à un simple niveau de dépotoir riche en restes de faune (ossements de grands vertébrés, poissons, coquillages) et en mobilier archéologique (silex taillés, poterie).

Le projet de fouille du site de Beg ar Loued a été originellement pensé pour mieux comprendre les assemblages de faune néolithique en Bretagne, qui faisaient particulièrement défaut. Rappelons qu'aux débuts des années 2000, seul le site d'Er-Yoh fouillé dans les années 1920 par Z. Le Rouzic (1930) et les époux Péquart (1926) avait livré un assemblage de restes fauniques pour la fin du Néolithique, il y a avait donc une lacune à combler.

Entamé en 2003, le premier sondage a consisté à réaliser une coupe de référence de l'amas coquillier le long de la microfalaise (sondage I ; fig. 3). Il a été effectué selon un carroyage d'1 m² en fouillant les niveaux archéologiques par passes de 5 cm. En outre, plusieurs carottages

à la tarière ont été effectués en arrière du trait de côte de manière à reconnaître la puissance stratigraphique du gisement. Dès cette première campagne, un tamisage systématique des sédiments (maille de 2 mm) a permis de récupérer les plus petits éléments archéologiques.



Fig. 1 – Plan masse des fouilles de Beg ar Loued. 1 : après décapage de la terre végétale et de la dune ; 2 : plan masse des structures reconnues. Les lacunes des niveaux d'éboulis sont dues pour l'essentiel aux décapages de 2005, dont la documentation a été malheureusement perdue.

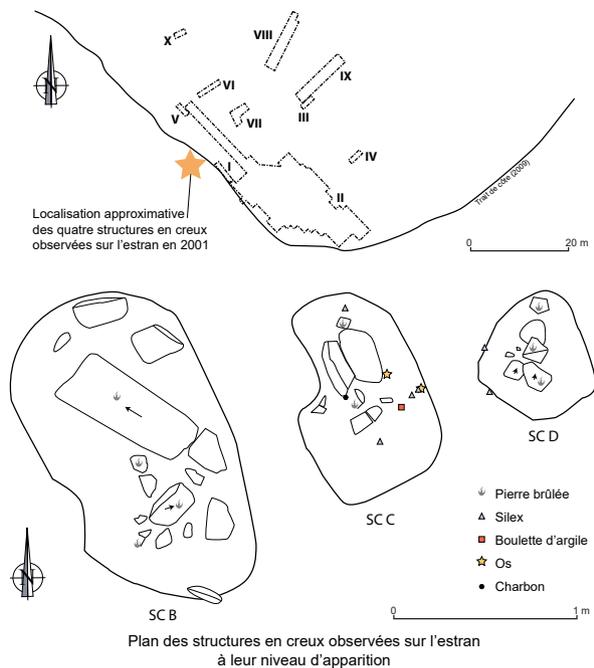


Fig. 2 – Localisation et plans des trous de poteaux ou des fosses repérés sur estran lors des prospections.

En 2004, en nous basant sur les résultats des carottages, c'est en retrait du trait de côte que nous avons ouvert le sondage II. Nous y avons reconnu la même stratigraphie que dans le sondage I ainsi que des empierrements structurés. Ces derniers se sont avérés être des murs relativement bien conservés. Afin d'avoir une vision spatiale (horizontale et verticale) relativement précise du mobilier archéologique la fouille a été opérée par sous-carrés de 50 cm et passes de 5 cm. À l'origine, il avait été prévu de coter en 3D toutes les pièces mais cette méthode fut rapidement abandonnée en raison de la densité d'artefacts et de la nature des couches fouillées (niveau coquillier colluvié). Les années 2005 et 2006 ont vu se poursuivre ce travail en cherchant à trouver les limites de la structure empierrée avec une extension notable du sondage en direction de l'est. Les méthodes de fouilles n'ont alors pas foncièrement changé mis à part l'abandon du système des sous-carrés.

En 2007, cinq nouveaux sondages ont été ouverts afin de vérifier l'étendue de l'occupation archéologique. Si ceux-ci ont parfois permis la découverte de niveaux riches en mobilier, ils n'ont pas révélé de structures archéologiques. Dans le même temps, la fouille se concentrait à l'ouest du sondage II pour comprendre la chronologie entre le dépotoir et la structure 1, reconnue comme étant une habitation. Il fut alors décidé d'enregistrer le mobilier selon les couches stratigraphiques mises en évidence par l'étude géomorphologique. Cela a entraîné une nouvelle numérotation des unités strati-



Fig. 3 – Vues des fouilles en 2003. 1 : vue générale du chantier depuis le nord-ouest ; 2 : fouille en cours du sondage I ; 3 : sondage I, base de l'US 1003, depuis le nord-ouest (photographies Y. Pailler et Y. Sparfel).

graphiques fouillées les années précédentes. Cette étude géomorphologique a permis de mettre en évidence une stratigraphie inversée : le dépotoir présumé contemporain de l'habitat en pierres sèches résulte d'un glissement. L'étude du riche matériel contenu dans une couche de colluvions a montré qu'il appartenait au Néolithique final (style Conguel) alors que la maison se rapporte à l'âge du Bronze ancien (fig. 4).

En 2008 et 2009, l'opération a suivi son cours avec la fouille de l'intérieur de la maison et l'extension du sondage II vers l'est afin de mieux appréhender son environnement immédiat. Ces deux années ont permis la mise en évidence de nombreuses structures en creux ou en élévation déconnectées stratigraphiquement de la

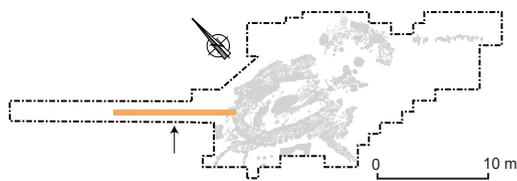
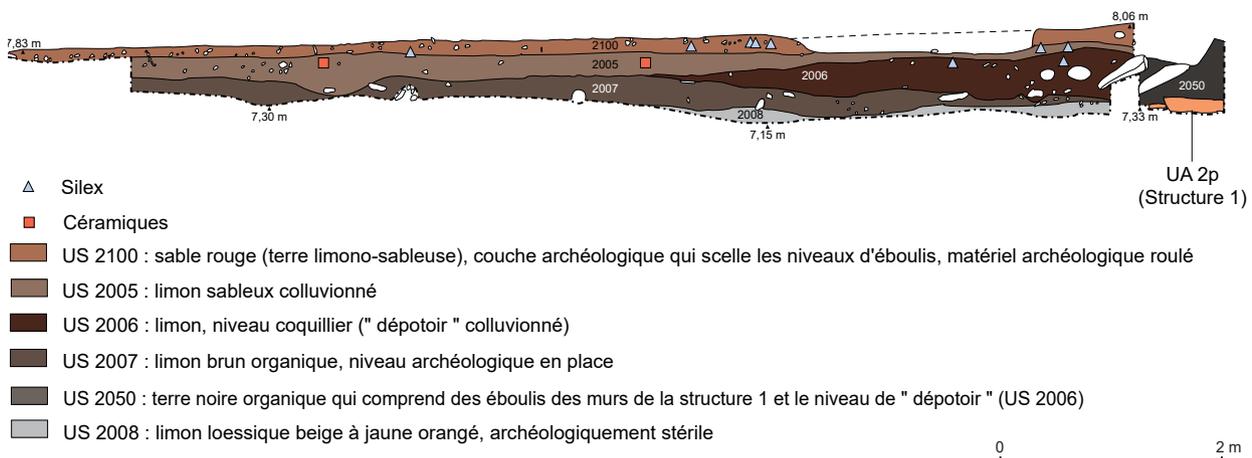


Fig. 4 – Coupe NO-SE montrant la relation entre le dépotoir (US 2006) et le parement externe du bâtiment (UA 2p).



maison. Le nombre, la complexité et l'état de conservation des structures nous ont poussés à décrire individuellement chaque élément, appelé désormais « Unité architecturale » (UA) – plusieurs UA pouvant constituer une seule et même structure. De la même manière, de multiples couches stratigraphiques furent reconnues sur le terrain, nécessitant de rompre, au moins partiellement, avec la nomenclature géomorphologique adoptée en 2007, celle-ci ne rendant pas compte de la complexité du site. Après sept campagnes de fouilles, il a paru opportun de revoir notre approche stratigraphique du site et de dresser un tableau synthétique des couches et des structures rencontrées (*cf.* liste des US en annexe). Cette révision stratigraphique a été conçue afin d'englober les anciens systèmes et les données suivantes (Pailler *et al.*, 2009).

Les campagnes de fouille 2010 et 2011 ont permis de mener à son terme la fouille de l'intérieur de la maison. En 2010, nos efforts se sont concentrés sur la partie interne de la maison avec le démontage d'aménagements (notamment le mur de refend) ainsi que celui, partiel, des murs de la maison afin de mieux comprendre l'enchaînement des unités architecturales. Nous avons atteint presque partout dans le sondage II les niveaux archéologiquement stériles. Nous avons insisté sur la réalisation de coupes stratigraphiques afin de comprendre le plus finement possible l'enchaînement des occupations du site ; plusieurs coupes ont fait l'objet de descriptions sédimentaires et pédologiques (Sellami, ce volume). Le démontage complet des murs a permis de résoudre plusieurs questions d'ordre architectural.

L'enregistrement des données

Le site de Beg ar Loued par son exceptionnelle conservation des murs et ses structures en creux présente une stratigraphie complexe. En cela, il se distingue de la plupart des habitats datant de la Protohistoire ancienne pour lesquels on ne dispose que des structures en creux. En revanche, il est loin de soutenir la comparaison avec des sites d'époque historique où les couches stratigraphiques sont pléthoriques et bien individualisées. En effet, les limites de certaines unités stratigraphiques sont difficilement repérables du fait de la nature limoneuse des sols. Il est parfois ardu de différencier deux couches, le remplissage d'une structure en creux de son encaissant, le bourrage d'un mur et ses éboulis, le bourrage d'un mur et des infiltrations.

Conscients de ces problèmes, nous avons adapté notre méthode de fouille de ce site situé à mi-chemin entre une occupation rurale, généralement érodée, et un habitat urbain, où la conservation des murs favorise une riche histoire sédimentaire. Nous avons fait le choix de multiplier les Unités stratigraphiques en fonction de leurs limites observées ou supposées, celles-ci pouvant appartenir à un même horizon géomorphologique. Nous avons conservé un système de carroyage par mètres carrés tout en essayant d'élargir au maximum les décapages autour des principales structures (décapages 2008 et 2009). Il est à rappeler que l'occupation se trouve sur un site classé en bord d'estran, ce qui limite la réalisation de décapages extensifs. Nous avons progressivement abandonné les fouilles par passes et sous-carrés qui brouillent la lecture des Unités stratigraphiques. À partir des feuilles de seaux (indiquant les carrés fouillés

puis tamisés par carré et par US), des carnets de terrain et des inventaires de mobilier, nous avons fondu les anciennes appellations en une seule et unique nomenclature (*cf.* liste des US en annexe).

En parallèle des Unités stratigraphiques, nous avons créé un système qui fonctionne par « faits » (Demoule *et al.*, 2005, p. 69). Nous avons distingué les « Unités architecturales », qui correspondent aux structures en élévation (murs, contreforts, dalles de chant) et les « Structures en Creux » (fosses, trous de poteaux). Les Unités architecturales peuvent être regroupées au sein d'une structure. Par exemple, la structure 1 comprend plusieurs UA qui permettent de distinguer ses différents états.

Description des Unités stratigraphiques

Stratigraphie générale du site

Afin de connaître les limites spatiales du site de Beg ar Loued, une dizaine de sondages ont été réalisés de part et d'autre du sondage principal (sondage II). Les coupes effectuées à l'occasion de ces ouvertures permettent d'avoir une bonne vision de la succession des couches que l'on retrouve à la pointe de Beg ar Loued (fig. 5). Les formations superficielles reposent sur un platier rocheux taillé dans les gneiss dit de Lesneven (Le Gall et Darboux, ce volume). On observe par place des dépôts de galets correspondant à des formations marines antérieures à la dernière période glaciaire (Weichsélien ; Hallégouët, 2003 ; Sellami, ce volume). Le versant méridional de l'île n'a pas fourni de head abondant et l'archipel de Molène n'a bénéficié que de maigres apports limoneux lors du Pléni-glaciaire (Stéphan *et al.*, ce volume).

Sur les dix coupes réalisées on observe la même succession de couches même s'il existe quelques variations. La puissance stratigraphique entre la plage ancienne de galets et le sol actuel est très variable selon les secteurs. Par exemple, dans les zones les plus hautes (sondages IV et VIII à X) qui sont aussi celles les plus en retrait du trait de côte, la puissance stratigraphique varie entre 0,16 à 0,50 m. Ces sondages ont été implantés dans des parcelles encore cultivées il y a peu et, malgré l'absence de mécanisation, on peut imputer à la mise en culture la troncature de certaines couches stratigraphiques. À l'inverse, la zone côtière présente les stratigraphies les plus épaisses, de 0,90 m à 1,70 m. Cela s'explique aisément par l'apport de colluvions limoneuses et par la mise en place d'une dune, sans doute dès le Bronze moyen.

La base de cette séquence est composée d'un limon lœssique beige dans lequel nous n'avons remarqué aucune occupation anthropique. Les niveaux archéologiques en place reposent directement sur cette couche (par exemple l'US 2011 dans le sondage II). Il existe aussi des colluvions qui reposent sur ce limon lœssique. C'est

le cas par exemple du niveau coquillier colluvié situé à l'ouest du bâtiment (US 1003 *et* 2006 ; fig. 4). Dans les sondages I et II, ce « dépotoir » est recouvert par une couche de limon sableux (US 1002 *et* 2005) comprenant du mobilier archéologique (fig. 4). D'autres couches limoneuses (US 3002 *et* 5002) ont été repérées dans les sondages III et V, mais, faute de décapage intégral, leur extension n'a pu être reconnue et leur nature (en place ou non) n'est pas assurée. Par-dessus ces niveaux archéologiques, se trouvent de manière non systématique un limon sableux (US 5001, 7005 *et* 10005), puis un sable rouge comprenant du matériel archéologique roulé (US 1001, 2100, 6004, 7004, 8004 *et* 10004). Dans le sondage II, cette couche de sable rouge scelle tous les niveaux archéologiques, contient les éboulis des structures en pierres sèches et comprend du mobilier archéologique de l'âge du Bronze, parfois en place. Précisons qu'en limite sud du sondage VIII, un probable creusement (US 8006) contenant de nombreux restes organiques (coquilles notamment) recoupe le sable rouge (US 8004). D'après B. Hallégouët (2003), la couche de sable rouge correspond à un colluvionnement important résultant sans doute du défrichement du versant méridional de l'île au Néolithique / âge du Bronze. En raison du ruissellement et de la migration des particules sur la pente, des éléments laissés antérieurement par les hommes sur le versant ont pu se retrouver mêlés à des restes d'occupation plus récents.

Ensuite, la séquence stratigraphique est assez simple. Près de la côte, une dune de sable blanc coquillier (US 1001, 2003, 5005, 6003, 7003 *et* 10003) vient recouvrir la couche de sable rouge. Il s'agit d'une dune morte qui n'est plus alimentée et qui a dû se mettre en place au cours de l'âge du Bronze moyen (fig. 6). La mise en place de cette dune a permis une très bonne conservation des différents vestiges mis au jour au cours des fouilles. On retrouve cette dune sur la majeure partie du site et des sondages effectués, à l'exception de la parcelle mise en culture dans la partie orientale du sondage II (fig. 7). La partie supérieure de la dune est pédogénésée et a été très perturbée par des actions anthropiques à diverses époques. Les niveaux supérieurs du sol ont été enrichis par des apports limoneux (US 2002, 3003, 4002, 5004, 6002, 7002 *et* 10002) provenant du versant voisin. Le tout est recouvert par la terre végétale sableuse.

La stratigraphie propre au sondage II

De nombreuses US ont été reconnues dans le sondage II, grâce à la présence d'un bâtiment bien conservé en élévation. Ces couches sont de différentes natures : certaines sont bien circonscrites dans l'espace (à l'intérieur d'une structure) et dans le temps (identifiables par le mobilier archéologique et par des datations ¹⁴C), d'autres sont en position secondaire. À l'extérieur du

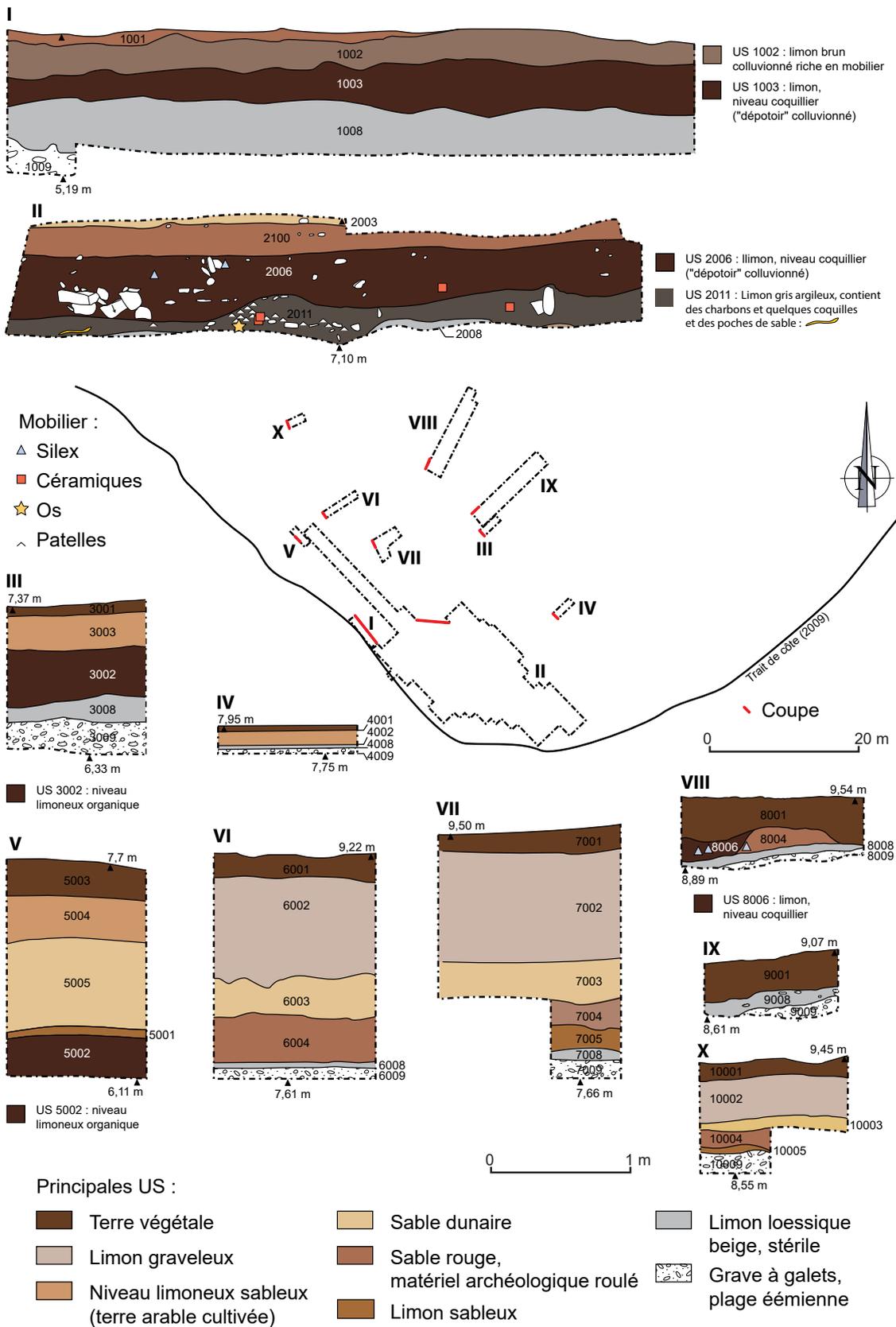


Fig. 5 – Synthèse des coupes réalisées dans les différents sondages (de I à X) à Beg ar Loued.

bâtiment, certaines couches sont en place mais leur contour est plus difficile à appréhender du fait de nombreuses interruptions. Par ailleurs, ces US ne permettent pas d'observer une micro-stratigraphie que l'on pourrait relier avec le séquençage de l'occupation de l'âge du Bronze ancien donné par l'analyse architecturale (Pailler et Nicolas, ce volume) : dans une seule couche de 0,30 m, ce sont 400 ans d'histoire du site qui sont présents, voire 1000 ans puisque l'une de ces US (2201) est recoupée par un dépotoir du Néolithique final (US 2202 ; fig. 13).

Les US en place

Les US en place à l'intérieur de la maison (structure 1) : les US 2301, 2300 et 2004

Seules trois couches d'occupation ont été observées dans la partie interne du bâtiment, séparées par deux niveaux de petites dalles à plat. Une coupe transversale (NE-SO) de l'intérieur de la maison a été effectuée en 2006 (fig. 8, n° 1). À l'intérieur des principales couches d'occupation (US 2301 et 2300), plusieurs subdivisions ont été reconnues :



Fig. 6 – En 2005, vues de la fouille montrant les niveaux d'éboulis de la structure après enlèvement du sable dunaire. 1 : vue du secteur méridional depuis l'est ; 2 : vue de la structure 1 depuis l'est.

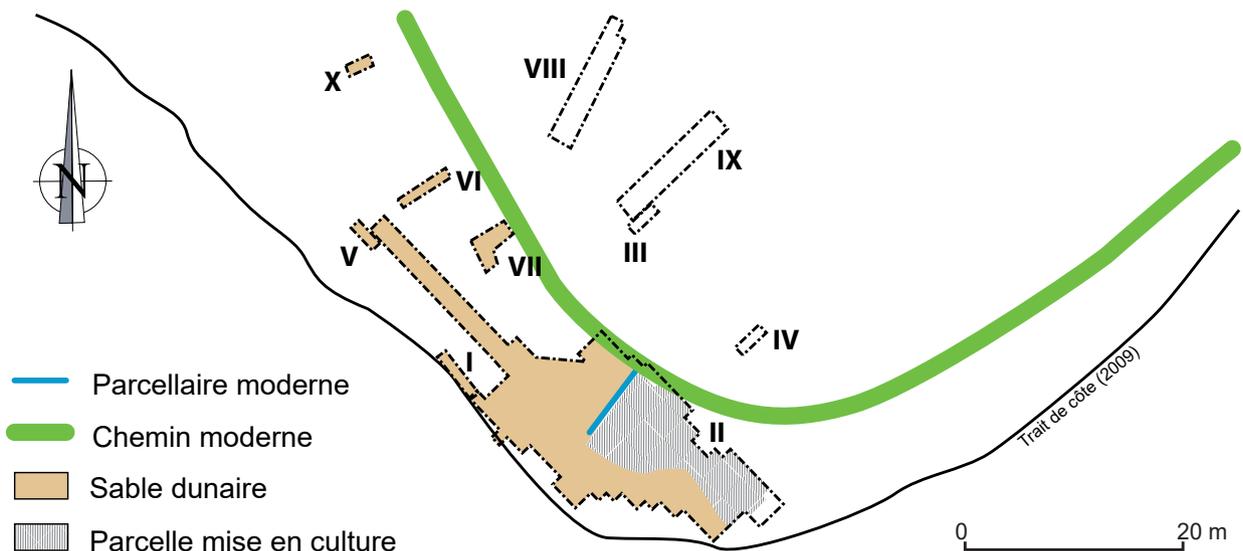
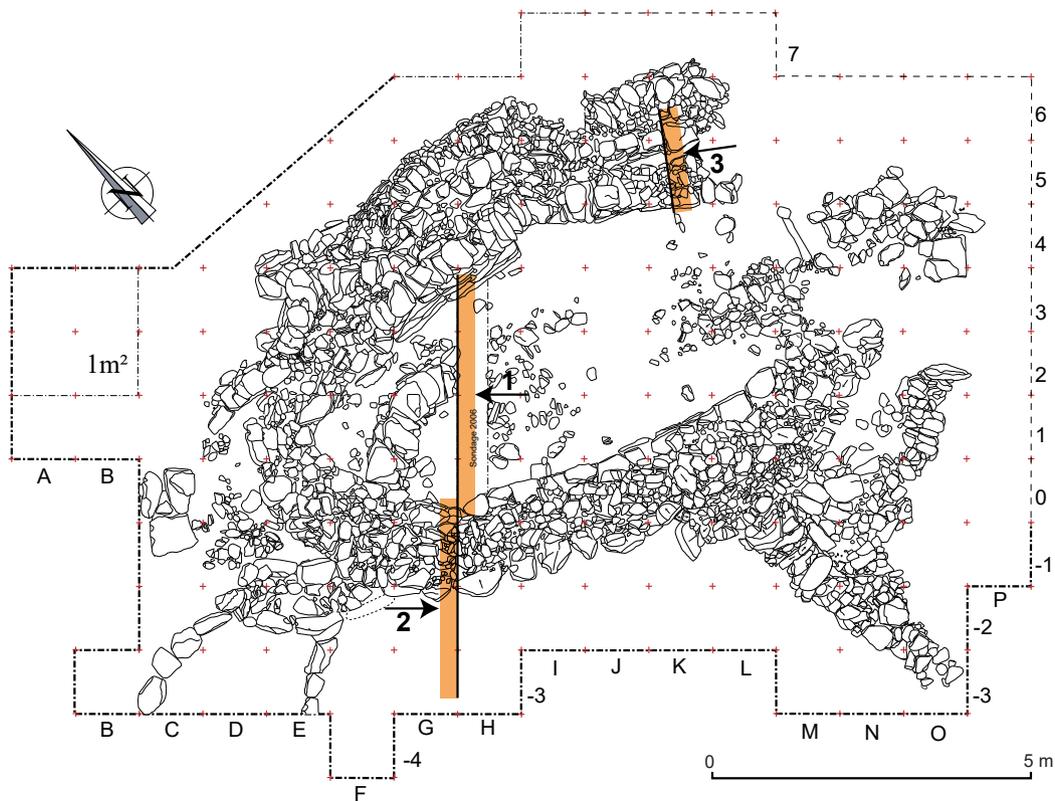
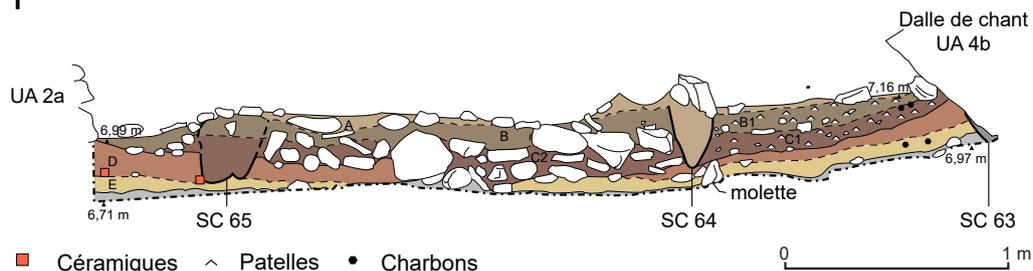


Fig. 7 – Plan de répartition de la dune de sable blanc à Beg ar Loued. Les seules véritables troncatures observées correspondent à la parcelle mise en culture à l'est du muret moderne et à la création dans les années 1970 du chemin menant à l'impluvium.



1



■ Céramiques ^ Patelles • Charbons

Microstratigraphie de l'US 2300 :

- A : sable limoneux brun-gris clair homogène, avec un horizon de pierres à la base (dont quelques dalettes) un trou de piquet (SC 64) et du matériel (tesson, os)
- B : sable limoneux brun-gris, homogène (remblais pour installation supérieure ?)
 - B1 : sable limoneux brun-gris, avec beaucoup de patelles et du matériel (idem B ?)
- C : limon brun-gris foncé, homogène, avec beaucoup de pierres
 - C1 : limon brun-gris foncé, avec beaucoup de patelles, similaire à B1 mais plus humide
 - Couche d'activité et d'abandon ?
 - C2 : limon brun-gris foncé, avec beaucoup de pierres (base de l'UA 5c)

■ SC 63 : remplissage limoneux argileux gris foncé, tranchée de fondation pour la dalle du mur Nord (UA 4b)

Microstratigraphie de l'US 2301 :

- D : limon gris-brun, homogène (sol développé ?) avec du matériel à la base
- E : limon argileux brun-gris-jaune, hétérogène, marbré, avec du matériel (1^{er} niveau de fréquentation ?)

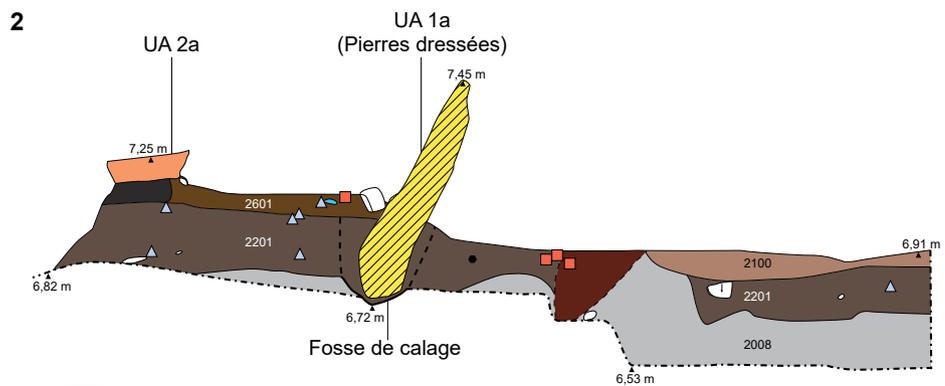
■ US 2008 : limon loessique beige à jaune orangé, archéologiquement stérile

Fig. 8 (ci-dessus et ci-contre) – Stratigraphie des niveaux internes de la maison et leurs relations avec les unités stratigraphiques situées à l'extérieur. 1 : coupe transversale NE-SO effectuée à l'intérieur de la maison depuis l'est ; 2 : coupe transversale du mur UA1a / UA 2a depuis l'ouest ; 3 : coupe transversale des murs UA 1p et UA 3g depuis l'est.

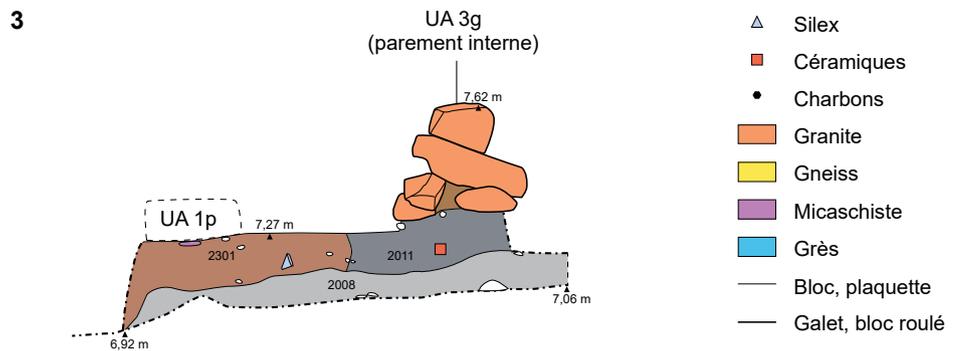
- L'US 2301 (23 cm d'épaisseur) correspond à la première phase d'occupation du bâtiment, on peut la rattacher au début de l'âge du Bronze ancien. Elle est composée d'un limon gris brun homogène dans sa partie supérieure et marbrée d'argile jaune en partie inférieure, ce qui correspond à l'interface avec le limon loessique sous-jacent (US 2008). En partie médiane, cette couche est tronquée par la semelle de fondation du mur de refend (UA 5c). Dans le tiers sud de la coupe, l'US 2301 est coupée par un creusement qui pourrait correspondre à un trou de poteau (SC 65). Une coupe effectuée au nord du

bâtiment montre que l'US 2301 se retrouve sous l'UA 1p, parement intégré dans un mur (UA 3b) de la seconde maison. La distinction très nette entre l'US 2301 et l'US 2011 donne ici les limites de la première phase d'occupation du bâtiment dont les murs ont été complètement démantelés dans ce secteur (fig. 8, n° 3 et fig. 9).

- L'US 2300 correspond à la deuxième phase d'occupation mise au jour dans la partie interne du bâtiment ; elle se rattache chronologiquement à une étape plus avancée du Bronze ancien. D'une puissance de 0,28 m d'épaisseur, elle est composée de trois horizons qui se



- Bioturbation probable
- US 2100 : sable rouge (terre limono-sableuse), couche archéologique qui scelle les niveaux d'éboulis, matériel archéologique roulé
- US 2601 : limon brun sableux et organique, remplissage du mur (UA 2a), très cendré au niveau de la coupe
- Poche de charbons
- US 2201 : terre grasse limoneuse
- US 2008 : limon loessique beige à jaune orangé, archéologiquement stérile



- US 2300 : remplissage de l'UA 3g
- US 2301 : limon gris-brun-jaune homogène avec du matériel en partie supérieure, marbré et hétérogène en partie inférieure
- US 2011 : limon gris argileux, contient des charbons et quelques coquilles (patelles, Saint-Jacques)
- US 2008 : limon loessique beige à jaune orangé, archéologiquement stérile

- △ Silex
- Céramiques
- Charbons
- Granite
- Gneiss
- Micaschiste
- Grès
- Bloc, plaquette
- Galet, bloc roulé

0 1 m



Fig. 9 – Coupe transversale des murs UA 1p et UA 3g depuis l'est.

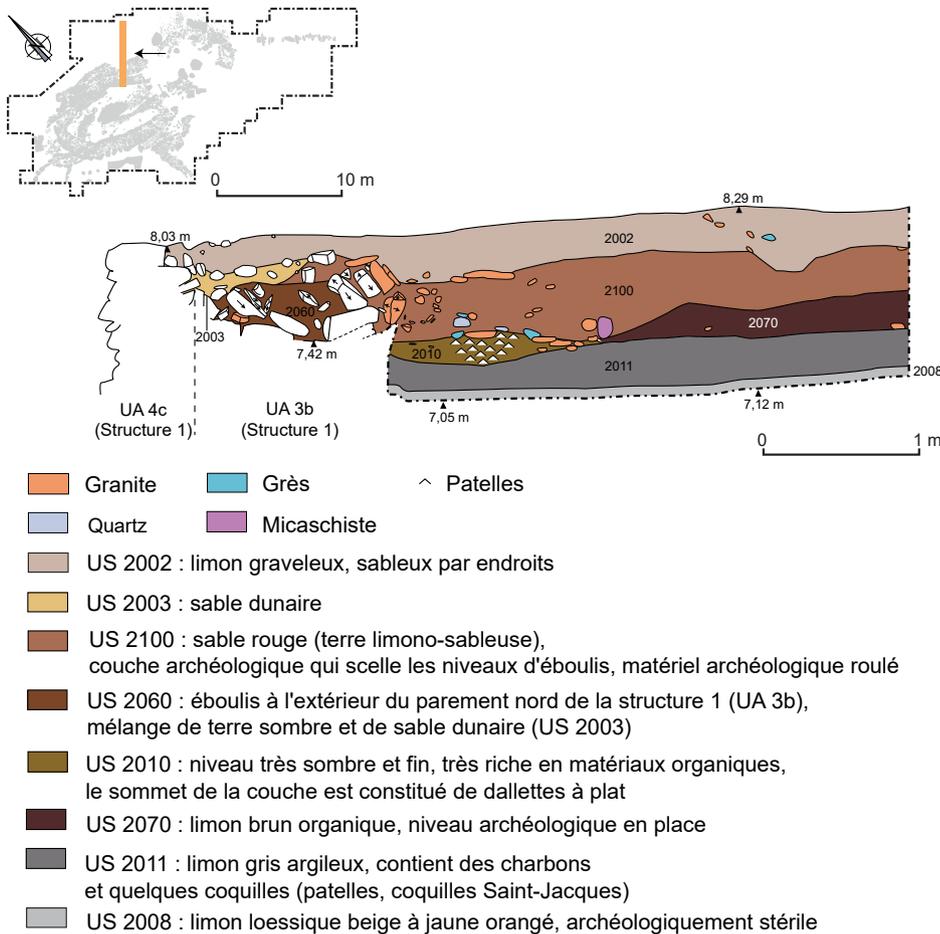


Fig. 10 – Coupe montrant la relation entre les murs du bâtiment et les couches stratigraphiques situées au nord, vue depuis l'est.

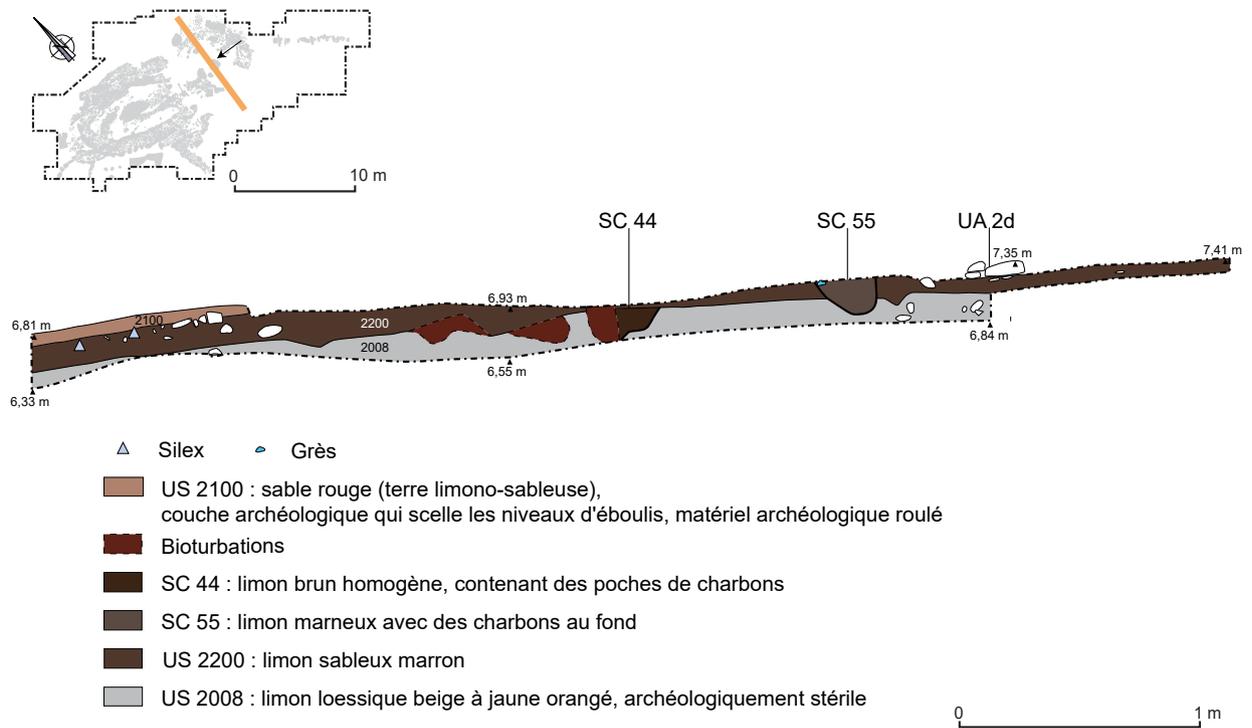


Fig. 11 – Coupe nord-sud de R2 à L10, vue depuis l'est. Elle montre la succession des couches 2200 et 2100. À noter que la SC 44 (Néolithique ancien) est recouverte par l'US 2200. Dans cet état, en cours de fouille, l'UA 2d paraît être installée sur l'US 2200 mais celle-ci la recouvrirait partiellement à l'origine.

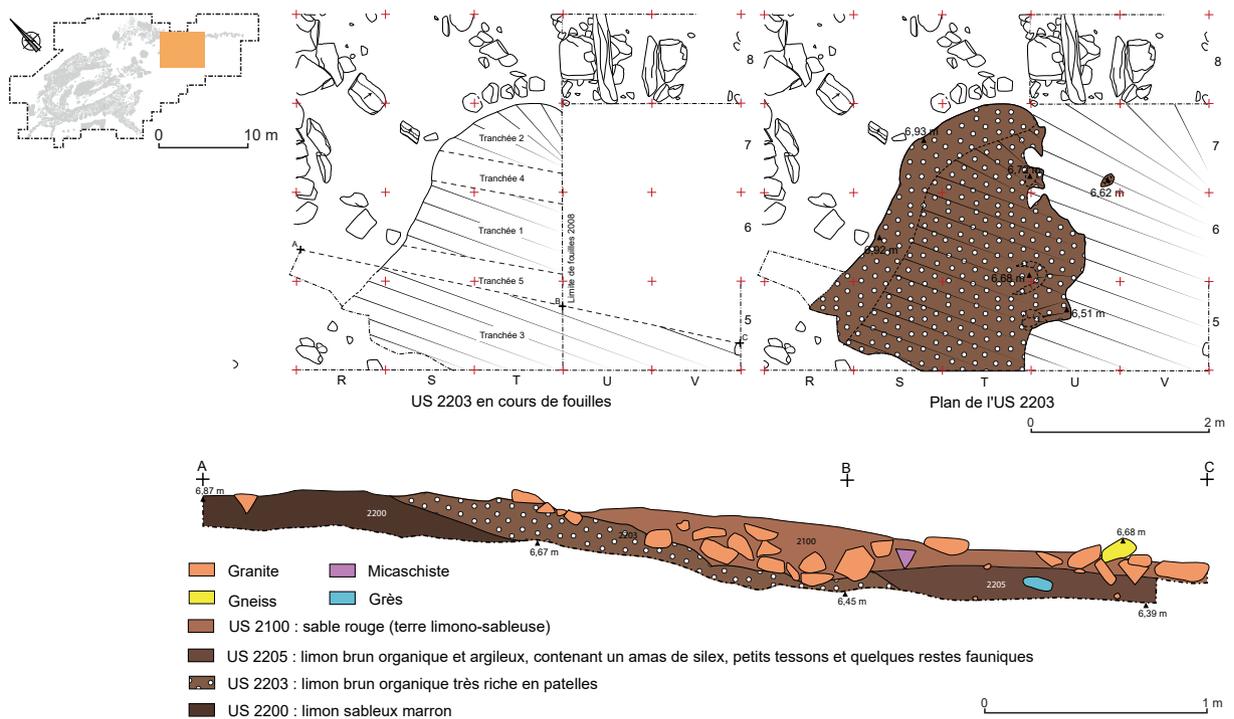


Fig. 12 – Coupe montrant la relation stratigraphique entre les US 2203 et 2205.

distinguent selon la fraction plus ou moins grande de sable qu'ils contiennent. Au nord et contre la dalle de chant (UA 4b), une couche dépotoir, riche en patelles, a été observée. Cette couche est interrompue

au sud-est par ce qui pourrait correspondre à un trou de piquet (SC 64).

- Enfin, l'US 2004 qui correspond à un niveau d'abandon de la maison vient sceller l'ensemble. Il



Fig. 13 – Différentes vues en coupe des dépotoirs dans les zones où les patelles sont les plus denses. A et B : vue générale et vue de détail de l'US 2203 ; C : US 2202 ; D : US 2500.

s'agit pour l'essentiel d'éboulis mélangés à un limon sableux et organique par endroits. Cette couche d'abandon a livré des restes de moutons en connexion partielle, dont l'un a donné la date 3135 ± 30 BP (Lyon-3530(GrA), il est donc possible d'avancer l'hypothèse que des moutons laissés en vaine pâture sur l'île au Bronze moyen 2 soient venus se protéger (et mourir) dans les ruines du bâtiment.

Les US en place à l'extérieur de la maison (structure 1)

Plusieurs niveaux archéologiques ont été reconnus de part et d'autre de la maison. Du fait de la durée de la fouille et

de l'observation de légères différences, plusieurs US ont été créées. Cependant, il est probable que la plupart de ces US (2007 à l'ouest, 2011 au nord, 2200 à l'est et 2201 au sud) n'en forment qu'une seule, ce que suggère aussi l'étude géomorphologique.

Trois autres couches ont été observées de manière très localisées. Les US 2010 et 2070 sont situées au nord du bâtiment (fig. 10). La première vient s'appuyer contre son mur externe (UA 3b) ; elle présente en partie centrale une concentration de patelles qui est scellée par un niveau épars de petites dalles à plat. Attenante à la précédente, la seconde correspond à un limon organique.

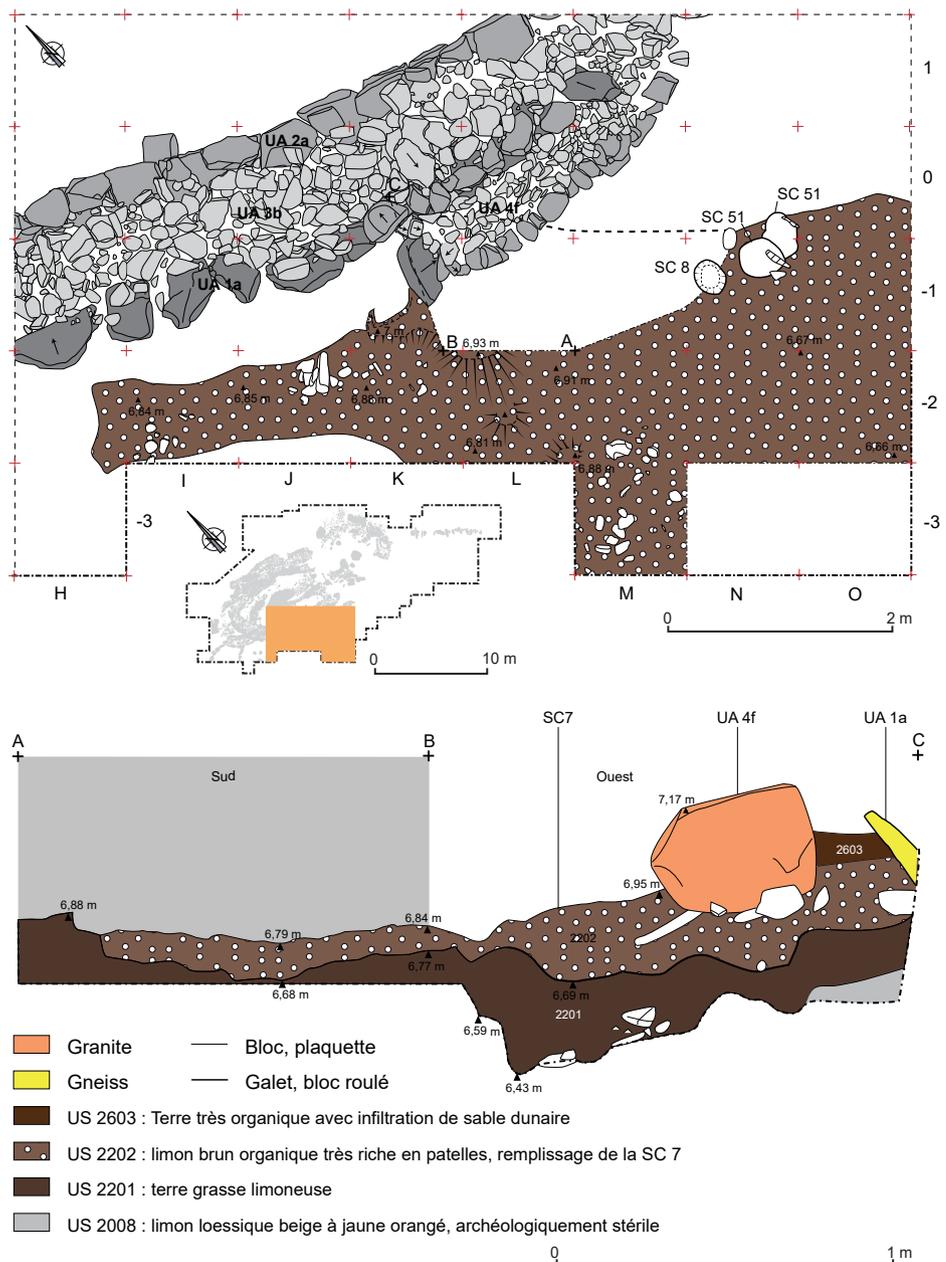


Fig. 14 – Coupe montrant la relation stratigraphique entre l'US 2202 et le contrefort UA 4f.

Les US 2011 et 2201 se retrouvent à la fois à l'extérieur contre les murs de la maison, mais aussi sous ces derniers (fig. 8, n° 2 et 3). Aucun élément dans le remplissage (couleur, texture) n'a permis de faire la distinction entre ces deux localisations. D'après F. Sellami (ce volume), cela s'explique par le fait que ces US sont constituées d'apports successifs de limons. La maison est édifiée sur la couche de limons. Par la suite, le colluvionnement se poursuit pendant l'occupation du site et les limons viennent buter contre les murs de la maison. Ce schéma se répète à l'est du site avec l'US 2200 qui par endroits vient même englober des structures basses ou très arasées (fig. 11).

Enfin, l'US 2205 est une couche de faible étendue située entre le dépotoir (US 2203) et la structure 4 (UA 1n ; fig. 12). Dans sa partie supérieure, elle contenait des rejets de taille se présentant notamment sous la forme de poches d'esquilles de silex (Pineau *et al.*, ce volume, fig. 11). Malgré l'absence d'autres restes détritiques, cette US semble être une couche dépotoir à l'instar de l'US 2203 sous-jacente.

Les US dépotoirs

Trois couches de dépotoirs ont été reconnues dans la partie orientale du site. La densité de rejets anthropiques dans ces couches en place justifie leur appellation de dépotoir. Ces trois couches se caractérisent par

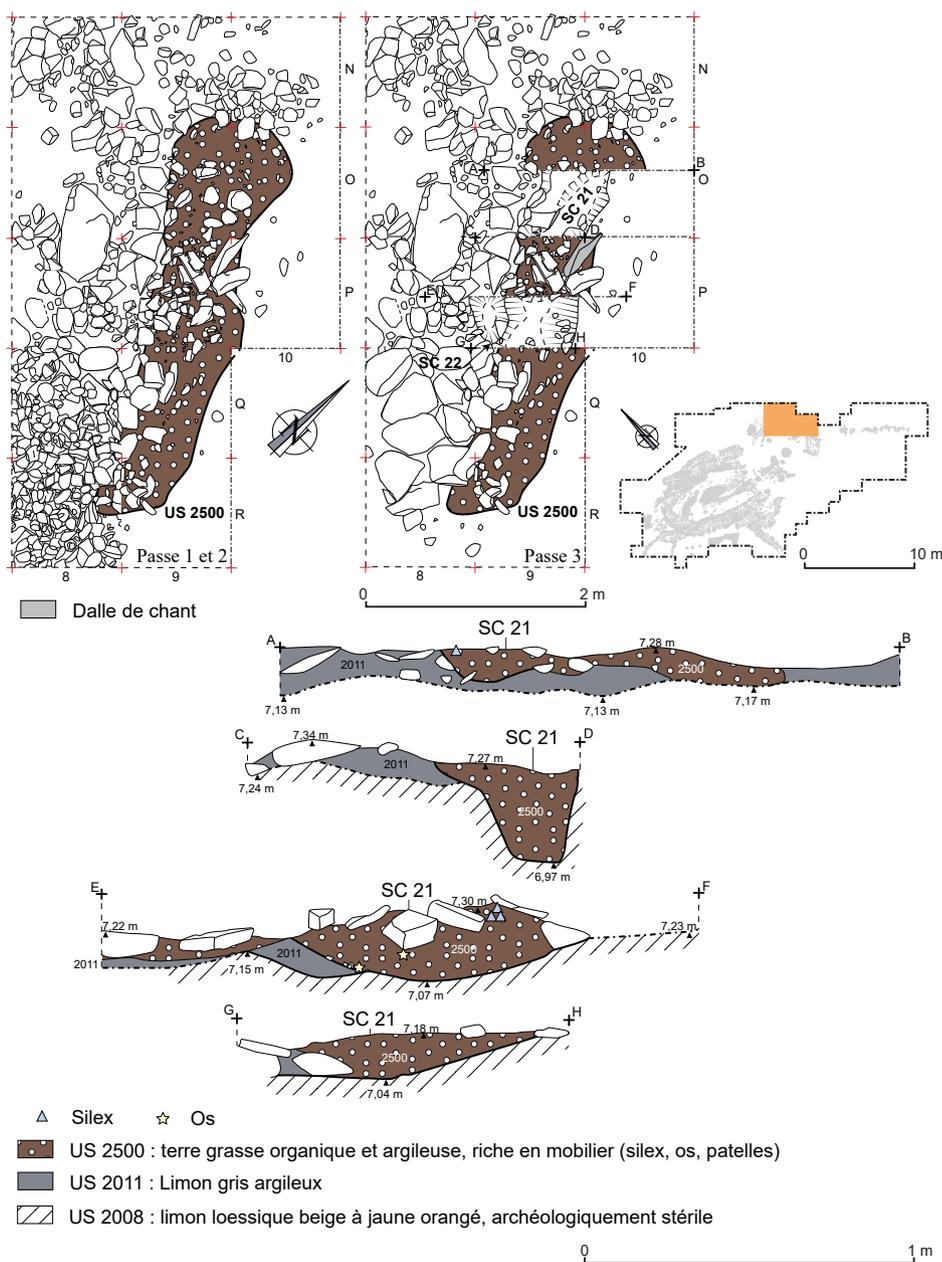
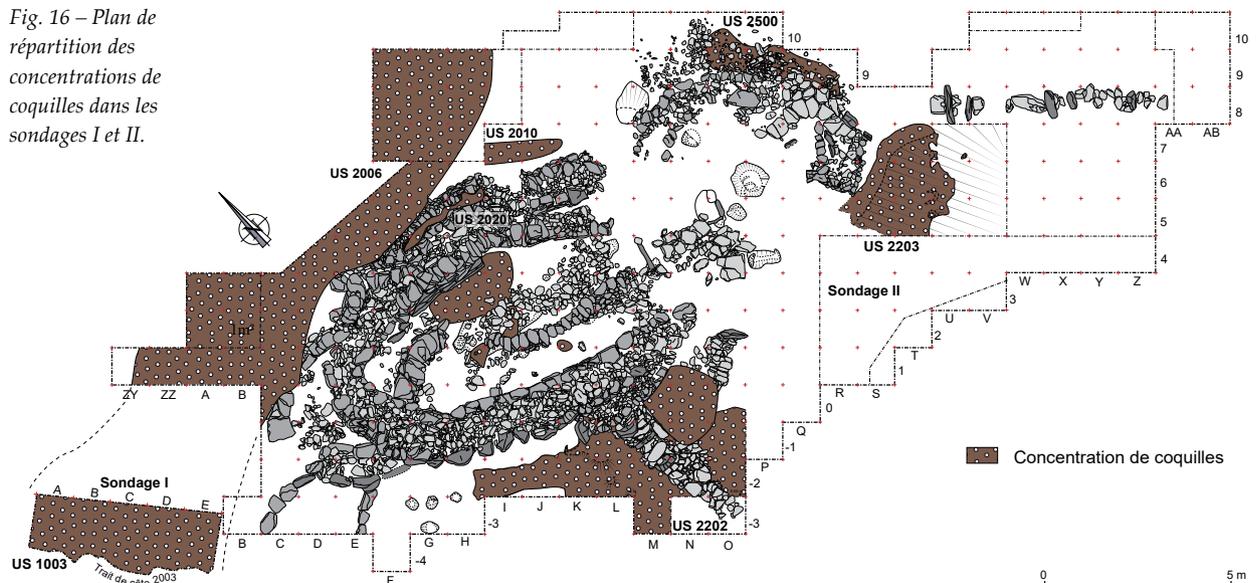


Fig. 15 – Plans et coupes de l'US 2500 et des SC 21 et 22.

Fig. 16 – Plan de répartition des concentrations de coquilles dans les sondages I et II.



une forte densité de coquillages (presque exclusivement des patelles), associées à d'autres vestiges organiques ou matériels (fig. 13). Elles présentent des variations sensibles au sein même de leur remplissage, il existe des zones où les patelles sont véritablement imbriquées les unes dans les autres et des zones où elles sont plus éparpillées et généralement plus fragmentées ou moins bien conservées. Les US 2202 et 2500 comblent des structures en creux, respectivement la SC 7 et la SC 21. Au sud-est du bâtiment, l'US 2202 est orientée NO-SE et mesure un minimum de 7 m de longueur pour 3,40 m de largeur et une épaisseur de 0,30 m. Elle est sous le contrefort méridional du bâtiment (UA 4f ; fig. 14). Les deux datations au radiocarbone réalisées indiquent que cette couche date du Néolithique final (Lyon-7742 et Lyon-11066) et qu'elle est donc antérieure de quelques siècles à la maison (Pailler *et al.*, ce volume). Les US 2203 et 2500 se trouvent de part et d'autre de l'entrée d'une petite cour (structure 3 ; Pailler et Nicolas, ce volume). L'US 2203 épouse une légère déclivité du terrain. Elle mesure un minimum de 3,10 m de longueur pour 2,35 m de largeur et une épaisseur de 0,17 m (fig. 12). L'US 2500, orientée N-S, se développe sur 3,80 m de longueur pour 1,10 m de largeur et 0,30 m d'épaisseur. Elle est recouverte par un niveau de petites pierres à plat (UA 3d ; fig. 15).

Les US en place dans les autres structures

L'US 2204 correspond au remplissage de la structure 2 (appentis) qui se trouve au sud-est du bâtiment. Cette terre organique riche est mélangée à une plateforme composée de blocs. L'US 2400 est elle aussi une terre brune organique que l'on trouve dans le remplissage de l'UA 2k (structure 3). Ces deux couches sont attribuables au Bronze ancien.

Les US en position secondaire

Plusieurs US se trouvent en position secondaire. Elles peuvent résulter d'un colluvionnement comme les US 2006 et 2005 qui ont glissé depuis le versant surplombant le site et ont été bloquées par les murs de la maison, côté occidental. Il peut aussi s'agir de matériaux de construction des murs, qui, dans certains cas, ont été prélevés dans des dépotoirs.

Les US colluviées à l'extérieur de la maison

L'US 2006 est un niveau coquillier très riche en éléments organiques. Il s'étend à l'ouest et au nord du bâtiment, contre les murs duquel il est venu buter. L'étude géomorphologique de F. Sellami (ce volume) a bien démontré que cette couche n'était pas en place et avait glissé depuis le versant nord-ouest, en amont du site de Beg ar Loued. Cette approche naturaliste est confirmée par l'étude du matériel contenu dans l'amas qui est très fragmenté et roulé. Cette couche peut atteindre 47 cm d'épaisseur ; elle s'étend sur une grande surface, nous l'avons suivie à la fouille sur environ 35 m² et on peut estimer sa surface au moins au double (fig. 16). La majeure partie du mobilier contenu dans cette couche (tessons décorés et mèches de forets) appartient au Néolithique final de style Conguel (Salanova, ce volume ; Audouard, ce volume). Il est intéressant de noter que la répartition spatiale de cette couche se situe pour l'essentiel au nord et à l'ouest du bâtiment. Toutefois, il a été recueilli quelques rares tessons campaniformes à la base de cette couche aux abords des murs. Il y a donc dans ce cas précis un cas flagrant d'inversion de stratigraphie. L'arrivée de l'US 2006 contre les murs est postérieure à la dernière phase de construction : le parement UA 4a formant un *terminus post quem*. Par ailleurs, deux datations effectuées

sur des ossements de grands mammifères renvoient au début de l'âge du Bronze ancien (Lyon-2480(Poz) ; Lyon-2523(Poz), sans compter la présence d'un charbon de noyer moderne (Lyon-7741) qui a dû s'infiltrer. Cette US, bien que plutôt homogène du point de vue de la culture matérielle, n'est pas exempte d'infiltrations et de mélanges.

L'US 2050 est une couche vraisemblablement contemporaine de l'US 2006 dans sa mise en place. Elle est composée d'une terre noire organique qui comprend

des éboulis des murs de la structure 1 et des éléments du niveau coquillier colluvié (US 2006). Il est donc envisageable que les US 2050 et 2006 se soient formées au cours d'une phase d'abandon de la maison. De faible étendue, cette couche est située au niveau de l'extrémité occidentale de la première maison mais aux abords extérieurs du bâtiment dans son état final (fig. 4).

L'US 2005 est un limon sableux qui recouvre l'US 2006 à l'ouest du bâtiment et dans le sondage I (US 1002).

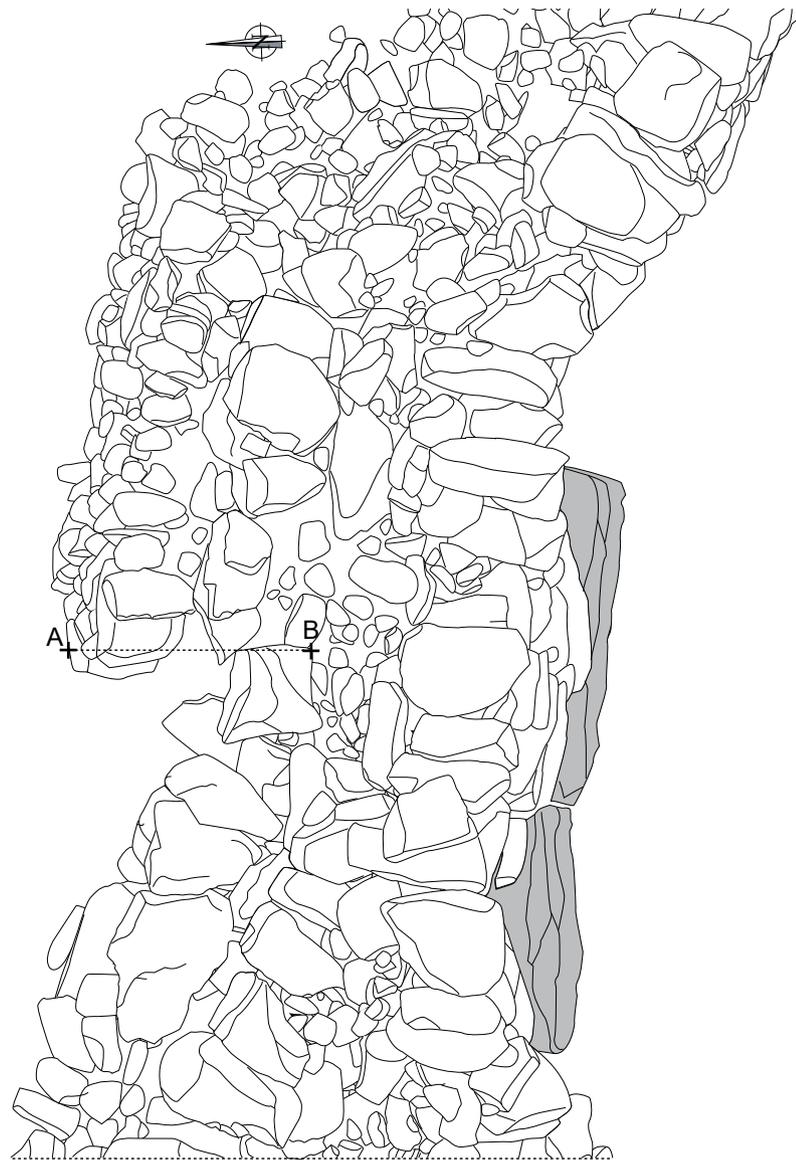
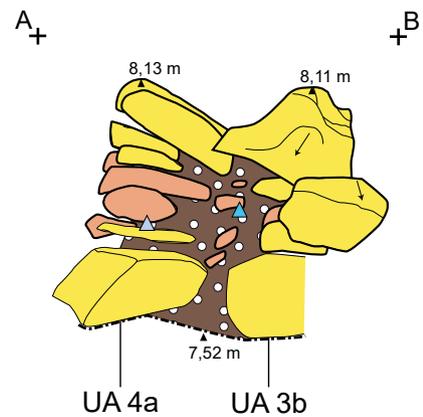
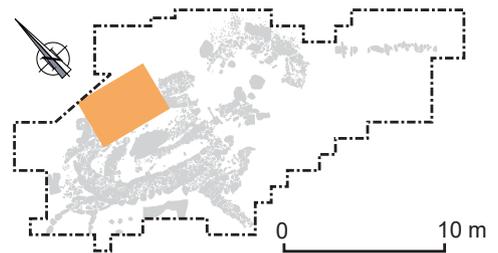


Fig. 17 – Coupe de l'UA 3b, l'US 2020 et de l'UA4a.



- | | | | | | | | |
|---|---|---|-------|---|---------|---|-------------------|
|  | Pierres de chant |  | Silex |  | Granite |  | Bloc, plaquette |
|  | US 2020 : remplissage de patelles et autres restes fauniques utilisés en bourrage du parement monté en moellons (UA 4a) |  | Grès |  | Gneiss |  | Galet, bloc roulé |

Elle est recouverte par la couche de sable rouge (US 2100 ; fig. 4). La faible surface ouverte ne permet pas d'aller plus loin dans son interprétation.

L'US 2100 est une couche de sable rouge que l'on retrouve sur l'ensemble du site. Par endroits, cette couche contient du mobilier du Bronze ancien manifestement *in situ*. Le matériel archéologique est piégé sous les éboulis des différentes structures en pierres sèches qui sont elles-mêmes colmatées par une couche de sable rouge (fig. 5, sondage II). Néanmoins, cette couche comprend aussi du mobilier céramique roulé en position secondaire. Au nord de la maison, les murs sont bien conservés et le sable rouge se superpose simplement à l'US 2006.

Les US bourrage de mur

Différentes US de bourrage de mur ont été individualisées : l'US 2020 pour l'UA 4a, l'US 2030 pour l'UA 4c, l'US 2040 pour l'UA 3g, l'US 2600 et l'US 2602 pour l'UA 3b, l'US 2601 pour l'UA 2a, l'US 2603 pour l'UA 4f. Les US 2020, 2602, 2603 étaient les seules riches en patelles. Pour la première, le bourrage de coquilles était bien circonscrit entre le parement externe du mur (UA 3b) et le parement du contrefort (UA 4a ; fig. 17). La présence de cinq mèches de forets en silex et d'une perle en micaschiste dans son remplissage orienterait vers une attribution au Néolithique final pour ces terres de kjökkenmødding réemployées comme matériau de construction. Pour les deux autres, le bourrage se présentait davantage comme un étalement de patelles sur ce qu'il restait des murs.

Conclusion

Ce panorama des différentes unités stratigraphiques aura permis de distinguer les couches en place bien délimitées à l'intérieur des structures de celles plus diffuses se trouvant à l'extérieur du bâtiment et, enfin, de celles résultant du glissement des sédiments sur la pente. Les artefacts et les restes organiques des couches en place peuvent être utilisés pour une étude chronologique. Les couches qui ont subi un glissement représentent le compactage de plusieurs siècles d'occupation. Elles contiennent malgré tout du mobilier qui peut être attribué chronologiquement, même si celui-ci est dépourvu d'intérêt stratigraphique.

Bibliographie

- AUDOUARD L. (ce volume) – Le silex et le cristal de roche taillés.
- DEMOULE J.-P., GILIGNY F., LEHOËRFF A., SCHNAPP A. (2005) – *Guide des méthodes de l'archéologie*, Paris, La Découverte (Guides Grands Repères), 296 p.
- HALLÉGOUËT B. (2003) – Description de la stratigraphie, in Y. Pailler, Y. Sparfel et A. Tresset (dir.), *Prospections archéologiques sur l'archipel de Molène et sondage*

du site néolithique final de Beg ar Loued, Prospection thématique n° 2003 / 003, déc. 2003, Rennes, SRA Bretagne, p. 55.

- LE GALL B., DARBOUX J.-R. (ce volume) – Contexte géologique et origine des matériaux du site.
- LE ROUZIC Z. (1930) – *Carnac, restaurations faites dans la région – Ilot d'Er-Yoh (Le Mulon), commune de Houat, 1924-1925*, Vannes, Imprim. Lafolye et J. de Lamarzelle, 15 p.
- PAILLER Y., SPARFEL Y. (2001) – Le patrimoine archéologique de l'archipel de Molène : nouvelle approche, *Penn ar Bed*, 182, p. 13-26.
- PAILLER Y., SPARFEL Y., TRESSET A., DUPONT C., GIOVANNACCI S., HALLÉGOUËT B., JOSSELIN J., BALASSE M., MARCHAND G. (2004) – Fouille d'un dépotoir à Beg ar Loued (Ile Molène, Finistère) : premiers résultats, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 101, 4, p. 881-886.
- PAILLER Y., GANDOIS H., TRESSET A., dir. (2009) – *Programme archéologique molénaï, rapport n° 14, Beg ar Loued : un habitat en pierres sèches campaniforme / âge du Bronze ancien, fouille programmée triennale (île Molène ; Finistère), 3^{ème} année – 2009, opération n° 2007 – 212*, Rennes, SRA Bretagne, 2 vol., 439 p.
- PAILLER Y., GANDOIS H., TRESSET A., NICOLAS C. (ce volume) – Datations absolues et comparaisons chronologiques.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume) – Un habitat en pierres sèches du Bronze ancien : architecture et comparaisons.
- PINEAU A., PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume) – Cachette et rejets de silex taillés.
- PÉQUART M., PÉQUART S.-J. (1926) – Un kjökkenmodding morbihannais : Er-Yoh. Premier outillage en os découvert dans le Morbihan, *Revue anthropologique*, 36, p. 206-211.
- SALANOVA L. (ce volume) – Les productions céramiques des III^e et II^e millénaires av. J.-C.
- SELLAMI F. (ce volume) – Milieu physique et processus d'anthropisation des dépôts.
- STÉPHAN P., FICHAUT B., SUANEZ (ce volume) – Géomorphologie et dynamique du trait de côte dans l'archipel de Molène.

Annexe : Liste des unités stratigraphiques (US)

- US 2001 : terre végétale, postérieure à l'US 2001.
- US 2002 : limon graveleux, sableux par endroits, postérieure à l'US 2003 et antérieure à l'US 2001.
- US 2003 : sable dunaire, postérieure à l'US 2100 et à l'UA 3b et antérieure à l'US 2002.
- US 2004 : terre grasse dans éboulis de la partie interne du bâtiment (St. 1), postérieure à l'US 2300 et antérieure à l'US 2100.

- US 2005 : limon sableux colluvié, postérieure aux US 2006 et 2050 et antérieure à l'US 2100.
- US 2006 : limon, niveau coquillier (« dépotoir » colluvié), postérieure aux US 2007, 2011, 2201 et antérieure à l'US 2005, 2100.
- US 2007 : limon brun organique, niveau archéologique en place, postérieure à l'US 2008 et antérieure à l'US 2006
- US 2008 : limon lœssique beige à jaune orangé, archéologiquement stérile, postérieure à l'US 2009 et antérieure aux US 2007, 2010, 2011, 2200, 2201.
- US 2009 : grave à galets, plage éémienne, antérieure à l'US 2008.
- US 2010 : niveau très sombre et fin, très riche en matériaux organiques. Le sommet de la couche est constitué de petites dalles à plat, postérieure aux US 2008 et 2011 et antérieure à l'US 2100.
- US 2011 : limon gris argileux, contient des charbons et quelques coquilles (patelles, coquilles Saint-Jacques), postérieure à l'US 2008 et antérieure aux US 2006, 2070 et 2100.
- US 2020 : remplissage de patelles et autres restes fauniques utilisés en bourrage du parement monté en moellons (St. 1, UA 4a), postérieure à l'US 2011 et antérieure à l'US 2002, 2006 et 2100.
- US 2030 : remplissage mur côté interne du bâtiment (St. 1, UA 4c), antérieure à l'US 2100.
- US 2040 : remplissage mur côté externe du bâtiment (St. 1, UA 3g), postérieure à l'US 2011 et antérieure aux US 2060 et 2100.
- US 2050 : terre noire organique qui comprend des éboulis des murs de la structure n° 1 (St. 1) et le niveau de « dépotoir » (US 2006), postérieure à l'US 2301, contemporaine de l'US 2006 et antérieure aux US 2005 et 2100.
- US 2060 : éboulis à l'extérieur du parement nord de la structure 1 (St. 1, entre UA 3b et 3g), mélange de terre sombre et de sable dunaire (US 2003), postérieure aux US 2040 et 2602, contemporaine de l'US 2100 et antérieure à l'US 2003.
- US 2070 : limon brun organique, niveau archéologique en place, postérieure à l'US 2011 et antérieure à l'US 2100.
- US 2100 : sable rouge (terre limono-sableuse), couche archéologique qui scelle les niveaux d'éboulis, matériel archéologique roulé, postérieure aux US 2004 à 2006, 2010, 2011, 2020, 2030, 2040, 2050, 2070, 2200 à 2205, 2400, 2500, 2600 à 2603 et antérieure aux 2002 et 2003.
- US 2200 : limon sableux marron, postérieure à l'US 2008 et antérieure aux US 2100, 2203.
- US 2201 : terre grasse limoneuse que l'on retrouve au sud et à l'extérieur des structures n° 1 et 2 (St. 1, St. 2) avec faune bien conservée au niveau de la base des structures et jusqu'à 10 cm en dessous, postérieure à l'US 2008 et antérieure à l'US 2100.
- US 2202 : limon brun organique très riche en patelles, remplissage et débordement de la structure en creux n° 7 (SC 7), postérieure à l'US 2201 et antérieure à l'US 2100.
- US 2203 : limon brun organique très riche en patelles, postérieure à l'US 2200 et antérieure aux US 2100 et 2205.
- US 2204 : terre grasse dans remplissage de blocs de la structure 2 (St. 2, UA 6b), postérieure à l'US 2008 et antérieure à l'US 2100.
- US 2205 : limon brun organique et argileux, contenant un amas de silex, petits tessons et quelques restes fauniques, postérieure à l'US 2203 et antérieure à l'US 2100. À noter que de très nombreuses esquilles de silex, correspondant très certainement à des rejets de débitage, ont été découvert en 2010 dans cette US, carrés U6, U7, V6 et V7.
- US 2300 : limon sableux brun gris, composé de différents horizons compactés avec poches de patelles, à l'intérieur de la structure 1, postérieure à l'US 2302 et antérieure à l'US 2004.
- US 2301 : terre limoneuse grasse très riche en éléments organiques, gris-brun-jaune homogène avec du matériel en partie supérieure, marbré et hétérogène en partie inférieure, remplissage de la structure n° 1 (St. 1, phase BAL III), postérieure aux US 2008 et 2009 et antérieure aux US 2050 et 2300.
- US 2400 : terre brune organique, remplissage de la structure 3, entre les 4 dalles de chant jusqu'à leur base, postérieure à l'US 2008 et antérieure à l'US 2100.
- US 2500 : limon brun argileux d'aspect gras et organique, riche en mobilier, remplissage et débordement de la structure en creux n° 21 (SC 21), postérieure aux US 2010 et antérieure à l'US 2100.
- US 2600 : limon brun sableux et organique, remplissage de l'UA 3b, dans sa partie méridionale, postérieure à l'US 2201 et antérieure aux US 2003 et 2100.
- US 2601 : limon brun sableux et organique, remplissage de l'UA 2a, postérieure à l'US 2201 et antérieure à l'US 2100.
- US 2602 : terre noire organique assez riche en mobilier (lithique, quelques patelles), remplissage de l'UA 3b dans sa partie SE, postérieure à l'US 2011 et antérieure aux US 2002, 2003, 2060, 2100.
- US 2603 : terre très organique avec infiltration de sable dunaire, remplissage de l'UA 4f, postérieure aux US 2201 et 2202 et antérieure aux US 2003 et 2100.

Un habitat en pierres sèches du Bronze ancien : architecture et comparaisons

Y. Pailler, C. Nicolas

Résumé

Sur le site de Beg ar Loued, deux maisons en pierres sèches appartenant à deux phases d'occupation distinctes ont été reconnues. Leur plan est complet à l'exception de leur extrémité orientale qui a été partiellement épierré pour la mise en culture d'une petite parcelle à une période récente. La première maison, allongée et régulière, est probablement de forme ovale ; elle a été occupée entre 2200 environ et 2200/1950 cal BC. Après une phase d'abandon assez courte, une seconde maison a été érigée sur les ruines de la première ; elle sera occupée en continu jusqu'à environ 1800 cal BC, date de l'abandon du site comme habitat. Cette seconde maison d'un module plus réduit est aussi celle qui est la mieux conservée avec des murs encore en élévation sur plus d'un mètre par endroits. Les murs porteurs de cette maison érigée sur des fondations peu stables ont connu des problèmes de portée que les habitants ont tenté de pallier à l'aide de différents procédés (dalles de soutènement, contreforts). Le toit de cette seconde bâtisse reposait directement sur les murs, alors que la première maison disposait d'un axe faîtière supportant la charpente. C'est également lors de cette deuxième phase d'occupation que seront bâtis des aménagements externes comme un appentis, une cour avec une entrée dallée et des murets en pierres sèches. Si les maisons de Molène sont originales dans le Nord de la France du fait de leur mode de construction, un tour d'horizon des maisons érigées dès le Campaniforme montre que la forme ovale ou à façades arquées est largement répandue en Europe. Mais c'est surtout dans les archipels des Hébrides et des Shetland (Écosse) que se trouvent les meilleurs parallèles architecturaux, tant par le choix du matériau de construction, la forme des maisons et leur stricte contemporanéité avec celles de Molène; caractéristiques auxquelles on pourrait ajouter leur implantation insulaire.

Abstract

On the site of Beg ar Loued, the two dry-stone houses belonging to two different occupation phases have been recognised. Their plan is nearly complete, except at their eastern end, where the stones have been cleared for farming activities in recent times. The first house, oblong and regular, is probably oval-shaped and has been occupied between *c.* 2200 and 2200/1950 cal BC. After a quite short phase of abandonment, a second house is built on the ruins of the first one and was occupied continuously until *c.* 1800 cal BC, when the site ceased to be used as settlement. This second house, shorter in size is also the best preserved with walls still measuring more than one meter high in some places. The load-bearing walls of this house built on unstable foundations

have been subject to load problems that inhabitants have attempted to compensate by using different methods (shoring slabs, buttresses). Contrary to the first house roofed with a central line of postholes supporting the ridge beam, the second building was covered by a roof only supported by the walls. In the second occupation phase, several external structures have been built, like a

lean-to, a courtyard with paved entrance and dry-stone low walls. If the houses from Molène are original in Northern France because of their construction method, a review of houses built since the Bell Beaker period shows that oval-shaped structures with more or less curved facings are widespread in Europe. However, the best architectural parallels are found especially in the

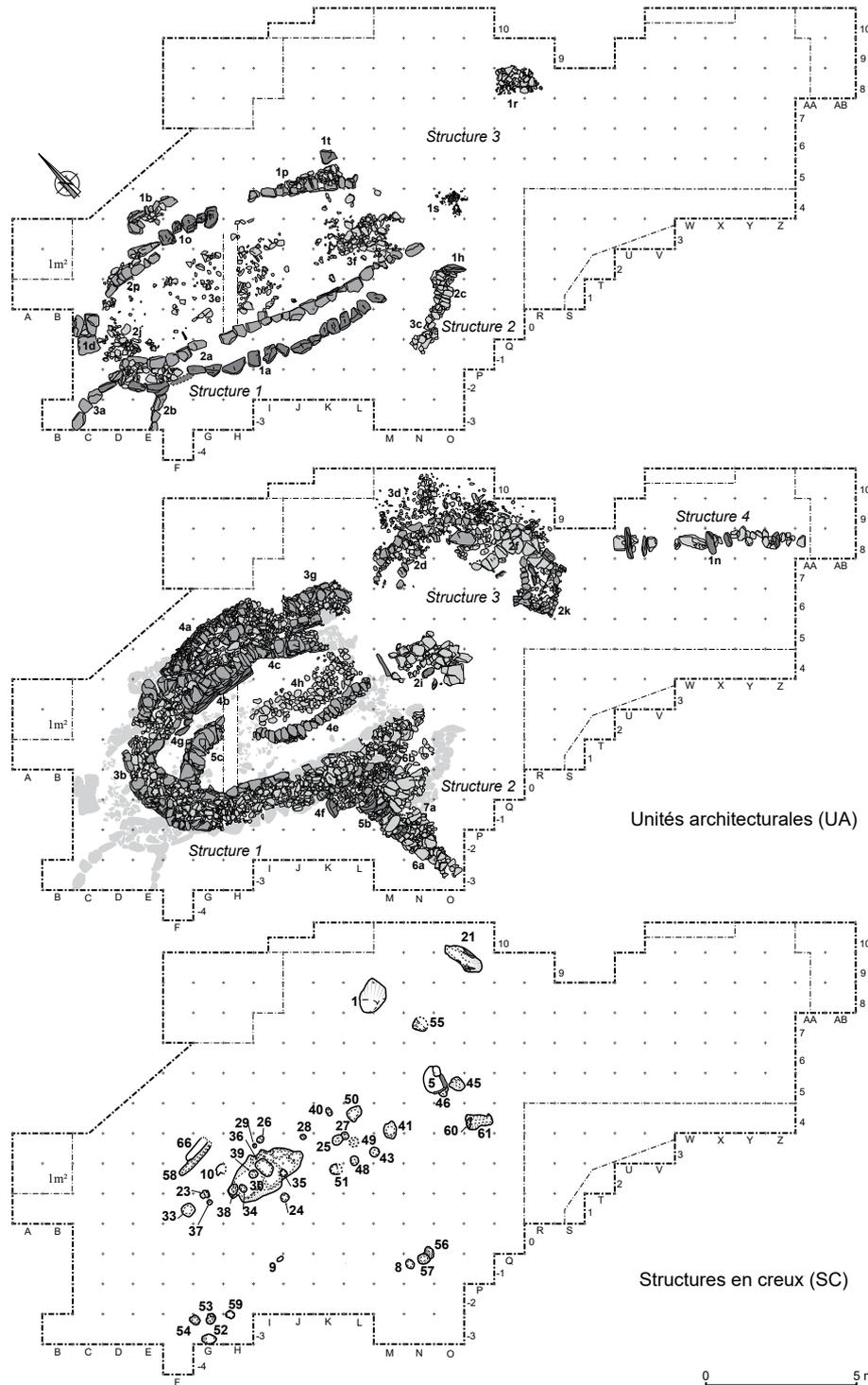


Fig. 1 – Plans des Unités architecturales (UA) et des Structures en Creux (SC) du site de Beg ar Loued attribuables au Bronze ancien.

archipelagos of the Hebrides and Shetland (Scotland), as much by the use of the building material, as by the shape of the houses and their strict contemporaneity with those of Molène, as well their insular location.

Introduction

L'architecture en pierres sèches de Beg ar Loued en fait un site remarquable, compte-tenu de sa bonne conservation (sans doute complète par endroits) et de sa complexité. La structure la plus marquante est un bâtiment de forme ovale (structure 1) ayant subi plusieurs phases de reconstructions, de remaniements et d'aménagements. Ces phases successives ont conduit à la réduction progressive de l'espace interne. S'appuyant en partie sur ce premier bâtiment, une autre structure de plus petites dimensions a été reconnue (structure 2). À l'est de ces deux structures se trouvent deux autres constructions, un aménagement en arc de cercle (structure 3) et un mur rectiligne (structure 4). Lors des premiers décapages, les éboulis de ces structures étaient relativement bien circonscrits selon leurs modules et leur dynamique d'éboulement. Néanmoins, la mise en culture partielle du site a fortement perturbé la structure 1 dans sa partie orientale, épierrée dans sa quasi-totalité (Pailler et Nicolas, ce volume ; Pailler, ce volume). De ce fait, nous sommes réduits à des hypothèses pour cette extrémité orientale, bien qu'au moins les trois quarts du plan de la structure 1 nous soient parvenus.

Le démontage progressif des murs a permis de mettre au jour 38 unités architecturales, révélant toute la complexité de ces constructions (Pailler et Nicolas, ce volume). Une fois atteints les niveaux en place, 44 structures en creux attribuées au Bronze ancien ont été mises au jour (*ibid.* ; fig. 1). L'analyse architecturale et stratigraphique permet de restituer la première maison, sur les ruines de laquelle sera construit le second bâtiment. Ces deux constructions diffèrent par leur plan, leurs aménagements internes et vraisemblablement leur charpente. À cela s'ajoutent des constructions périphériques en pierres sèches ou sur poteaux.

Originales dans la moitié Nord de la France tant dans leur forme que dans leur mode de construction, nous avons cherché à acquérir une vue générale de ces constructions ovalaires en menant une enquête bibliographique sur une large échelle. Cette quête a permis de montrer que ces maisons à façades arquées et/ou à abside(s) semblent apparaître dans des endroits fort éloignés les uns des autres au Campaniforme en Europe. Dans certaines régions, cette mode architecturale se poursuit au Bronze ancien et au-delà (Chaume *et al.*, 2011). Bien qu'elles soient le plus souvent construites en bois, il existe des secteurs géographiques où la pierre est privilégiée comme matériau de construction. Ces

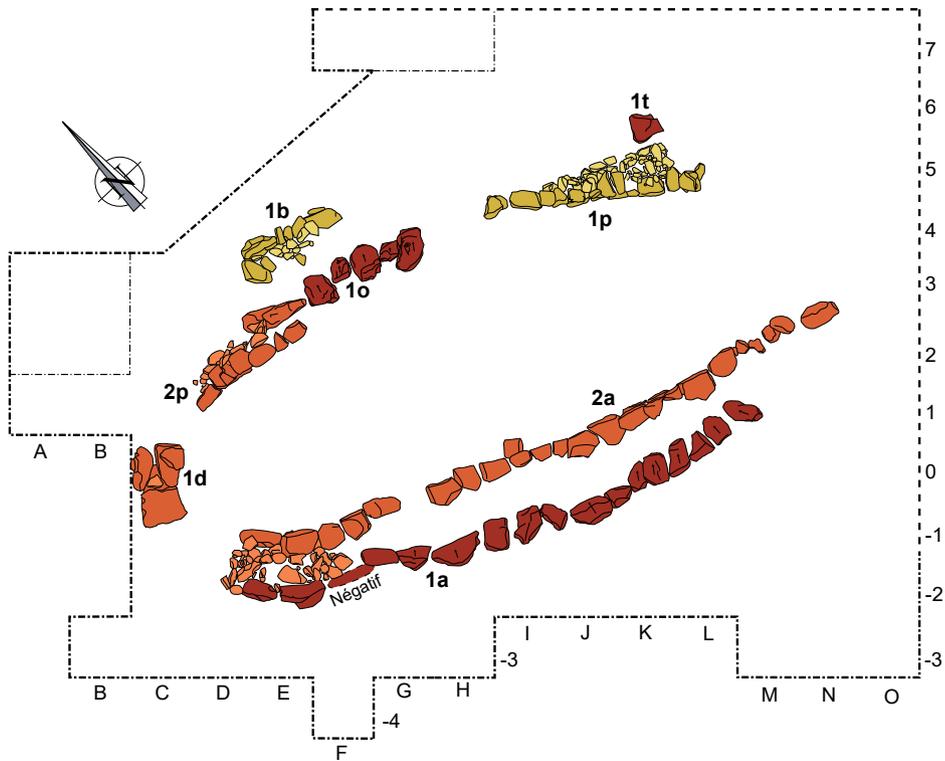
maisons en pierres sèches se retrouvent en contexte montagnoux, rocailleux ou insulaire. Les sites des archipels de l'ouest et du nord de l'Écosse sont ceux qui retiennent le plus notre attention à la fois par une certaine similarité des contextes, le mode de construction des bâtiments, leur fonctionnement contemporain de Beg ar Loued et le mode de vie des habitants dans des environnements proches de la mer.

Deux maisons superposées

À mesure que les éboulis étaient dégagés, il devenait clair que la structure 1 relevait d'une architecture complexe ayant fait l'objet de divers remaniements. Les disparités dans l'appareillage des murs ainsi que des recoupements évidents suggéraient l'existence de deux maisons superposées.

Si l'on fait abstraction des réaménagements ultérieurs (contreforts et autres), la seconde maison est composée de deux principales unités architecturales (UA 3b et 3g), appartenant à un même mur mais séparées par des éboulis (fig. 2). Ce mur est remarquablement conservé sur près d'un mètre de hauteur au nord, tandis qu'au sud seule une à deux assises sont conservées. Cette construction recouvre plusieurs murs, dont certains sont clairement attribuables à la première maison :

- Au sud, le mur le mieux conservé de la première maison est composé d'un parement interne de blocs réguliers (UA 2a) et de dalles dressées ou de chant en parement externe (UA 1a). Bien avant le démontage de l'UA 3b qui le recouvrait, ses portions occidentales et orientales apparaissaient en connexion spatiale (fig. 2 et 3). La fouille complète des murs a permis de mettre en évidence la continuité du parement interne de l'UA 2a sur une seule assise, tandis que dans le carré F-2 un négatif de dalle plantée attestait la continuité de l'alignement de dalles dressées et de chant (UA 1a).
- Le mur méridional UA 1a/2a s'incurve à l'ouest vers le parement interne des UA 1d et 2p formant ainsi une abside (fig. 2). L'UA 2p est englobée dans le mur de la seconde maison (UA 3b ; fig. 3). Après démontage de ce dernier, l'UA 2p conservée sur six assises a pu être suivie sur un peu plus de deux mètres de longueur, confirmant ainsi son antériorité (fig. 4).
- Dans le prolongement de l'UA 2p, un alignement de cinq dalles dressées et d'un bloc couché (UA 1o) était presque entièrement masqué par le mur de la seconde maison (UA 3b). Seule la plus grande des dalles, fortement inclinée vers le sud émergeait dans le parement interne de cette seconde phase (fig. 5). Il est assez facile de relier cet alignement aux murs de la première maison car il se trouve dans l'axe de l'UA 2p et cet alignement est le pendant septentrional des dalles de chant de l'UA 1a, qui parementent l'extérieur de la première maison (fig. 2).



- | | | |
|--|--|---|
| Première maison : | Pans de mur antérieurs à la deuxième maison : | Deuxième maison : |
| Dalle de chant | Parement et bourrage | Parement et bourrage |
| Parement et bourrage | | |

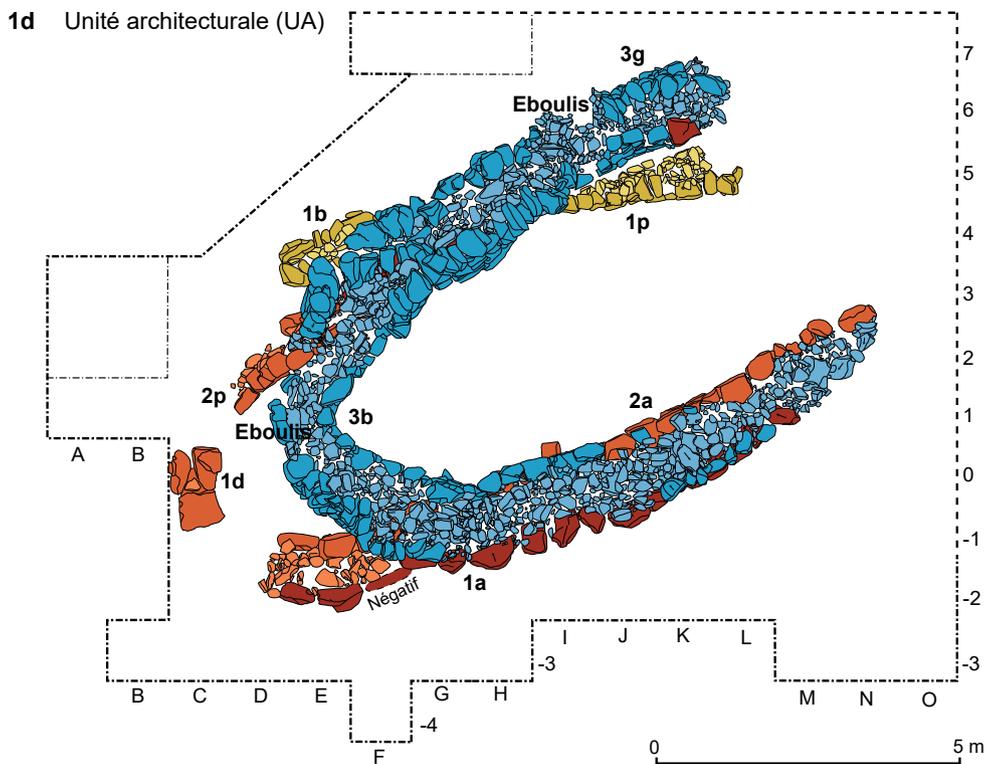


Fig. 2 – Plans des principaux murs et parements de la structure 1.

Fig. 3 – Vue de la structure 1 depuis l'ouest montrant les murs de la première maison (soulignés en blanc) englobés dans la seconde maison (murs soulignés en noir).



Fig. 4 – Vue de l'extrémité occidentale de la structure 1 en cours de fouilles montrant la poursuite du parement interne de la première maison (UA 2p, soulignée en blanc) dans le mur de la seconde maison (UA 3b, soulignée en noir).



Fig. 5 – L'alignement de dalles dressées (UA 1o, soulignée en noir) contenu dans le mur de la seconde maison (UA 3b). 1 : vue depuis l'est de l'alignement en cours de dégagement ; 2 : la plus grande dalle de l'alignement, avant démontage, était visible dans le parement interne de la seconde maison (UA 3b ; photographie J. Balbure) ; 3 : vue depuis le nord de la plus grande dalle une fois dégagée (ornée d'un mamelon) ; de part et d'autre, on peut observer les blocs formant le parement interne de l'UA 3b (vus depuis l'extérieur).

- Une dernière pierre dressée (UA 1t) paraît être reliée au parement externe de la première maison. Celle-ci est alignée avec celles de l'UA 1o, bien qu'elle en soit éloignée de près de 4 m et qu'elle diffère par sa forme nettement plus massive et presque parallélépipédique (fig. 6). Cette pierre est intégrée dans le parement interne de la seconde maison (UA 3b et 3g), où elle fait figure d'exception dans cette construction constituée d'assises en pierres sèches (hormis les réutilisations des UA 1a et 1o précédemment évoquées). Cette pierre serait alors la seule qui ait tenu debout, sans doute par sa masse et du fait de sa base plane.
- Dans le même secteur que les UA 1o et 2p, se trouve immédiatement au nord un mur conservé sur une seule assise et sur une longueur de 2,60 m (UA 1b ; fig. 2 et 3). Cette construction était là encore englobée en partie dans le mur de la seconde maison (UA 3b) mais aussi dans un contrefort construit ultérieurement (UA 4a). La raison de l'édification de cette UA 1b nous échappe totalement. En effet, ce pan de mur n'est pas parfaitement parallèle aux parements de la première maison précédemment décrits (UA 1o et 2p). En outre, il diffère par son mode de construction : blocs moins réguliers, absence de dalles de chant. Enfin, aucun lien stratigraphique ne les relie mis à part qu'ils sont englobés dans le mur de la seconde maison.
- Un dernier pan de mur (UA 1p) au nord-est de la seconde maison est constitué de deux à trois assises de pierres assez régulières. Lors du démontage des murs de la seconde maison (UA 3b et 3g), il est apparu que la pierre constituant l'extrémité occidentale de l'UA 1p était englobée dans le parement interne de l'UA 3b (fig. 6). Nous aurions de nouveau affaire à un ancien mur. Cependant en stratigraphie, l'UA 1p est édifiée sur l'US 2301, soit le niveau d'occupation de la première maison et pourrait être attribuée à une étape intermédiaire (Pailler et Nicolas, ce volume, fig. 8). En outre, elle n'offre aucune connexion spatiale avec les autres murs de la première maison (fig. 2) : bien que l'UA 1p soit dans le prolongement de l'alignement de dalles de chant UA 1o, leurs axes sont différents.

Grâce aux relations stratigraphiques et spatiales, ce sont deux principales phases de construction de la maison qui ont pu être mises en évidence dans les murs de la structure 1. Bien entendu, ces architectures ne s'arrêtent pas aux murs et nous pouvons à présent entrer dans leur description détaillée.

Analyse architecturale

Une maison allongée aux parements soignés (phase 1, BAL IV et V)

La première phase de la maison (structure 1) n'est connue que de manière lacunaire du fait de la mise en culture de la partie orientale et de l'épierrement très probable réalisé pour reconstruire ce bâtiment dans une seconde phase. Ainsi, les parements de cette première maison se sont conservés à la faveur des reconstructions ultérieures, réutilisées ou entièrement scellées sous les murs de cette seconde phase (fig. 2).

Les murs

Le caractère le plus remarquable de cette première maison est le soin accordé aux parements, bien que seules les premières assises soient conservées. Au mieux, l'UA 2p donne à voir six assises (UA 2p ; fig. 7). L'extrémité occidentale en abside est mise en évidence par quelques dalles à plat (UA 1d ; fig. 8). Un aspect frappant est le choix des blocs formant le parement interne côté estran (UA 1d, 2a et 2p). Il s'agit toujours de blocs massifs et très réguliers (fig. 9). Il faut aussi noter deux cas de réutilisation de fragments de meules dans le mur méridional (UA 2a ; fig. 10). Étant donnée l'épaisseur, on peut douter que ces meules aient été brisées accidentellement (Donnart, ce volume). Leur présence confirme une occupation plus ancienne du site (Pailler *et al.*, ce volume a ; Salanova, ce volume). À la base du mur méridional (UA 2a), des lentilles de charbons de bois, épaisses de 5 à 8 cm, ont été rencontrées à plusieurs reprises immédiatement sous le parement interne (SC 9, voir aussi Pailler et Nicolas, ce volume, fig. 8). Il est difficile de dire à quoi ces traces correspondent réellement. Il peut s'agir d'un aménagement préalable à la construction de la première maison en pierre.

Ce qui reste du parement externe du mur est constitué exclusivement de dalles ou de blocs inclinés vers le sud, indubitablement dressés ou plantés de chant à l'origine. La file nord (UA 1o) est composée de cinq blocs dressés et d'un couché (fig. 11 et 12). Dans son prolongement oriental, se trouve un bloc dressé, nettement plus massif, presque parallélépipédique (UA 1t), dont on peut faire l'hypothèse qu'il ait appartenu à cette façade septentrionale (fig. 2). La file sud (UA 1a) comprend seize dalles de bout ou de chant (fig. 13 et 14). Une interruption dans leur disposition est visible en F-2 et G-2 mais nous y avons reconnu à la fouille un négatif de dalle. De plus, lors du dégagement préliminaire de la dune à cet endroit, une dalle en gneiss bien régulière a été recueillie. Il fait donc peu de doute que la dalle manquante a été enlevée ou qu'elle a basculé à une date ancienne. Au nord, l'une des dalles de chant présente la particularité d'être ornée d'un mamelon en bas-relief, signe attribuable au Néolithique (Pailler *et al.*, ce volume b). Toutes les dalles plantées sont en granite ou en gneiss. Elles sont un peu plus grandes

dans l'alignement septentrional (UA 1o ; 0,45 à 1,05 m) que dans l'alignement méridional (UA 1a ; 0,30 à 0,85 m).

Au sud de la maison, des portions de mur sont conservées sur toute leur épaisseur. À cet endroit, celle-ci est d'environ 1,30 m dans son état final mais, si l'on tient compte de l'inclinaison des dalles de chant, l'épaisseur originelle ne devait pas dépasser 1,10 m.



L'implantation de cette première maison suit la déclivité du terrain, qui descend régulièrement vers l'estran (Sellami, ce volume) : au sud, la base du parement interne (UA 1a) est implantée entre 6,90 et 7 m d'altitude (fig. 9 et 13 ; Pailler et Nicolas, ce volume, fig. 8) ; à l'ouest, elle est comprise entre 7,15 et 7,30 m (fig. 9) ; au nord, elle est située à 7,20 m (fig. 11). Ces murs



Fig. 7 – Élévation de l'UA 2p vue depuis le sud. Les blocs sont réguliers et la construction soignée (ci-dessus).

Fig. 6 – Vue depuis l'est de la portion septentrionale du mur de la seconde maison (UA 3b et 3g, soulignées en noir) en cours de démontage. Le parement interne de l'UA 3g contient un bloc de chant presque parallélépipédique (UA 1t), qui paraît incongru dans l'architecture de la seconde maison. Sous le parement de l'UA 3b, a été mise au jour l'extrémité occidentale de l'UA 1p, attestant son antériorité (ci-contre).



Fig. 8 – Vues depuis le sud de l'abside occidentale de la première maison, réduite à sa première assise. À gauche, en cours de fouille ; à droite en fin de fouille : du niveau d'occupation (US 2301), discernable par son limon brun et quelques lambeaux de son dallage en micasciste (UA 2j), il ne reste que le fantôme piégé sous le mur de la seconde maison (UA 3b) ; ailleurs le niveau d'occupation a été entièrement fouillé jusqu'au limon lœssique (US 2008) ou la plage éémienne (US 2009).

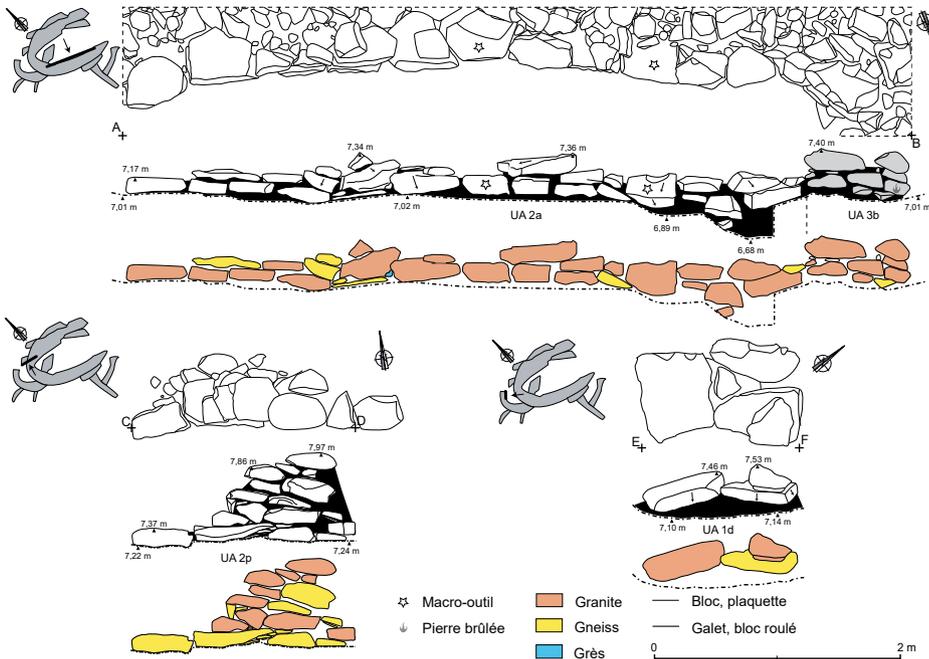


Fig. 9 – Relevés en plan et en élévation des parements internes de la première maison (UA 1d, 2a et 2p).



Fig. 10 – Vue générale du parement interne UA 2a. On distingue les deux fragments de meule en réemploi (étoile noire). Entre les deux étoiles, deux petites pierres de bout sous la première assise du parement correspondent à un étai réalisé lors de la fouille et non à un fait archéologique.

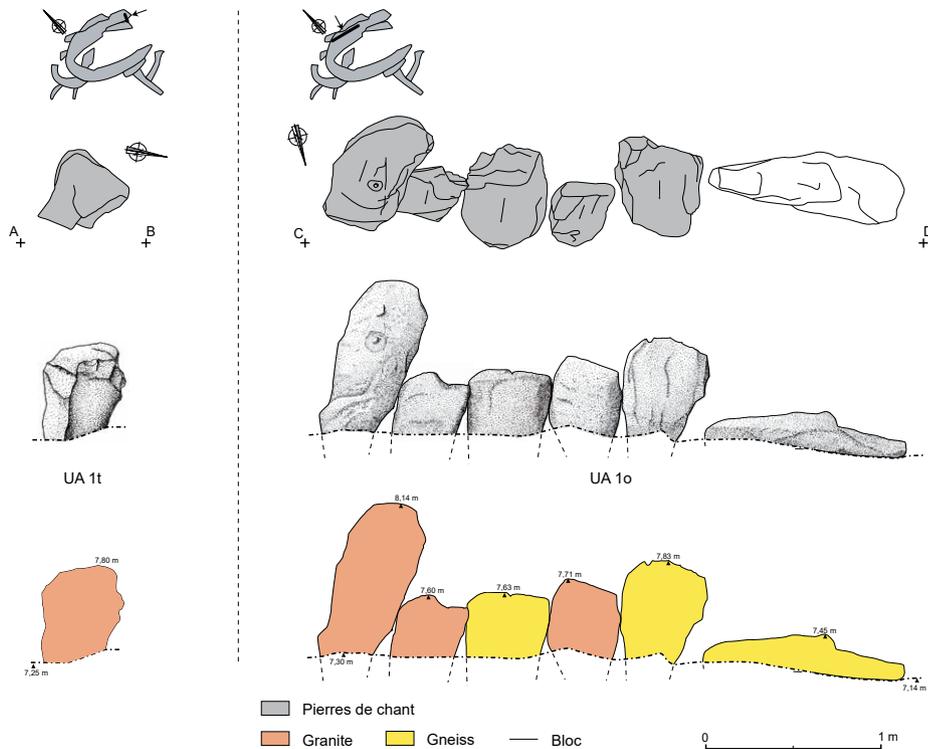


Fig. 11 – Relevés en plan et en élévation de la file septentrionale de dalles de chant formant le parement externe de la première maison (UA 1o).



Fig. 12 – Vue depuis le nord de la file septentrionale de dalles de chant formant le parement externe de la première maison (UA 1a). Ces dalles sont encore prises dans la base des murs de la seconde maison, qui les masquaient presque entièrement.



Fig. 13 – Vue depuis l'est du mur méridional de la première maison, vidée de son bourrage. Le parement interne (UA 2a), fait de blocs réguliers, est par endroits légèrement disloqué, tandis que les dalles du parement externe (UA 1a) sont inclinées à des degrés divers.

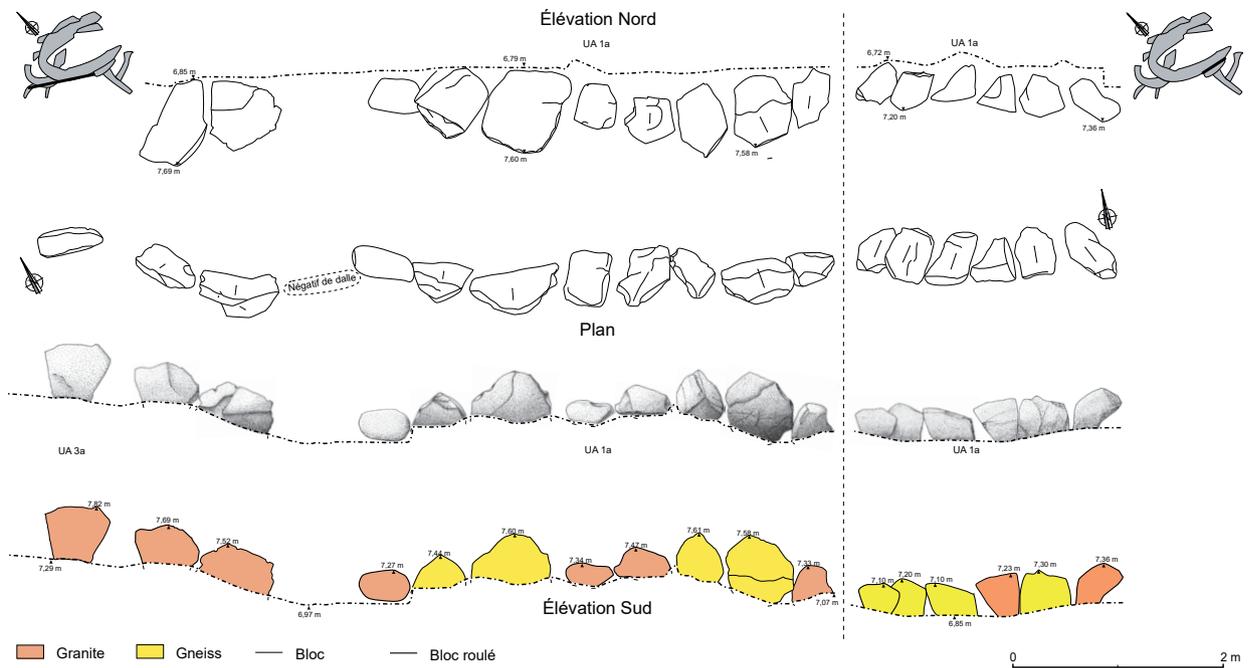


Fig. 14 – Relevés en plan et en élévation de la file méridionale de dalles de chant formant le parement externe de la première maison (UA 1a).

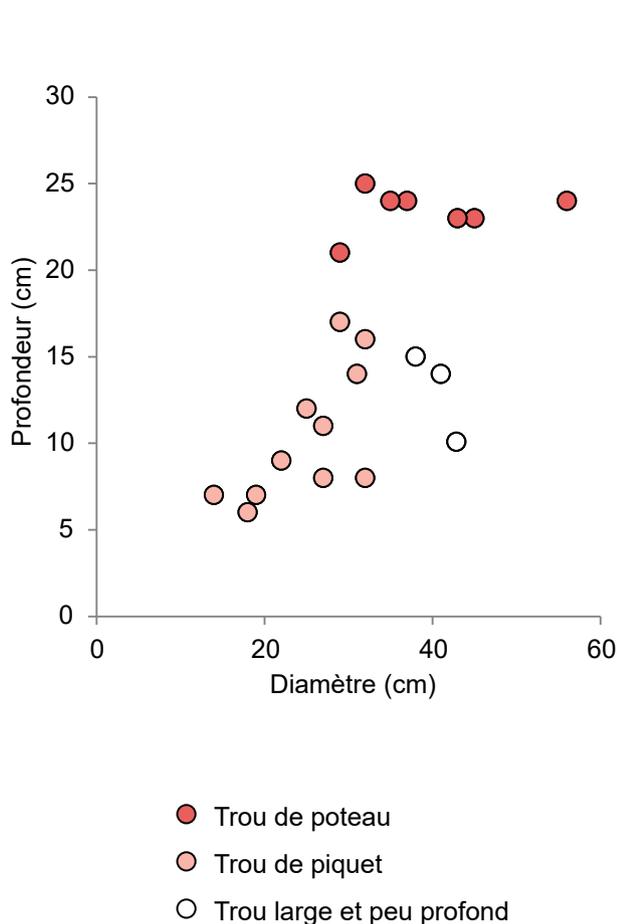
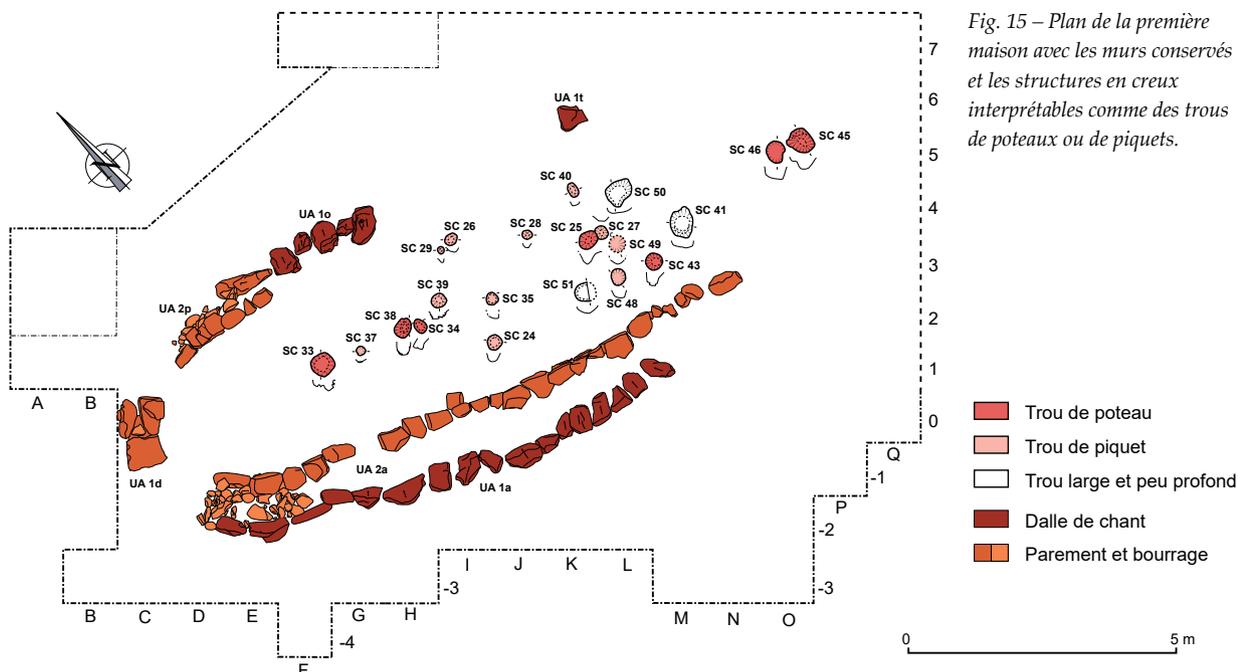


Fig. 16 – Diagramme illustrant les différences de diamètre et de profondeur des structures en creux de la première maison.

sont installés dans les vieux-sols, qui, n'ayant pas subi d'interruption sédimentaire, les recouvrent également à leur base (Pailler et Nicolas, ce volume, fig. 8). Enfin, il apparaît de façon assez nette que le sol à l'intérieur de la maison a été excavé (*ibid.*) ; bien que les limites de ce creusement n'aient pas été identifiées en raison de la complexité de l'architecture et de la nature limoneuse du sol. En coupe, il est évident que la base des murs surplombe de 15 à 20 cm les premiers niveaux d'occupation du bâtiment.

Les trous de poteaux

À l'intérieur de la maison, dix-neuf creusements ont été mis au jour, assimilables pour la plupart à des trous de poteaux ou de piquets. Ceux-ci affleuraient dans l'US 2301 sous un dallage (UA 1d, 3e et 3f). À l'est en dehors des murs conservés, deux autres trous de poteaux (SC 45 et 46) sont apparus sous l'US 2200, qui correspond au niveau d'occupation contemporain de la structure 3 et donc à la dernière grande phase d'occupation du site (fig. 15).

Ces creusements sont de dimensions modestes mais assez variées. Ils peuvent être distingués en trois ensembles : des trous de poteaux larges et profonds, des trous de piquets plus petits et des trous larges et peu profonds (fig. 16). Les profils montrent des creusements en U ou en V, certains plus irréguliers ayant atteint la plage éémienne sous-jacente. Les comblements relativement homogènes consistent en des limons plus ou moins charbonneux (qui ont facilité leur reconnaissance), parfois sableux ou mêlés d'argile selon l'encaissant rencontré (US 2008 et 2009) et sans négatif de poteau observable. Assez peu de dispositifs de calage ont

été rencontrés (SC 29, 34, 38, 39, 40, 41, 45, 46 et 50 ; fig. 17 et 18).

Les trous de poteaux sont disposés assez régulièrement dans l'axe central du bâtiment (SC 25, 33, 34, 38, 45 et 46), à l'exception de l'un d'entre eux (SC 43 ; fig. 15). De l'extrémité en abside (UA 1d) au trou le plus oriental (SC 45), ils sont espacés de 3,20 m, à l'exception des SC 34 et 38 distantes seulement de 1,20 m de la SC 33. Toutefois, on ne peut exclure qu'il y ait des lacunes à l'ouest (entre l'abside et la SC 33) et à l'est (entre les SC 25/27 et 45/46). Cet alignement peut être interprété comme celui des poteaux supportant la poutre faîtière. Il est probable que les sablières reposaient directement sur

le haut des murs. Deux trous de piquets sont également situés dans cet axe faîtier (SC 27 et 37). Ces creusements axiaux ont disposés par paires (SC 25/27, 34/38 et 45/46). Il est envisageable que ces paires résultent d'une réfection de la toiture. Cet argument est appuyé par le recoupement de la SC 25 par la SC 27 (fig. 17).

Au centre et de part et d'autre de cette ligne, de nombreux trous de piquets (SC 24, 26, 28, 29, 35, 39, 40, 48 et 49), pourraient indiquer la présence de tierces, de cloisonnements, ou éventuellement d'un aménagement spécifique de la toiture.

Enfin, les trous larges et peu profonds (SC 41, 50 et 51) sont de nature diverse. Le SC 41 présente un dispositif

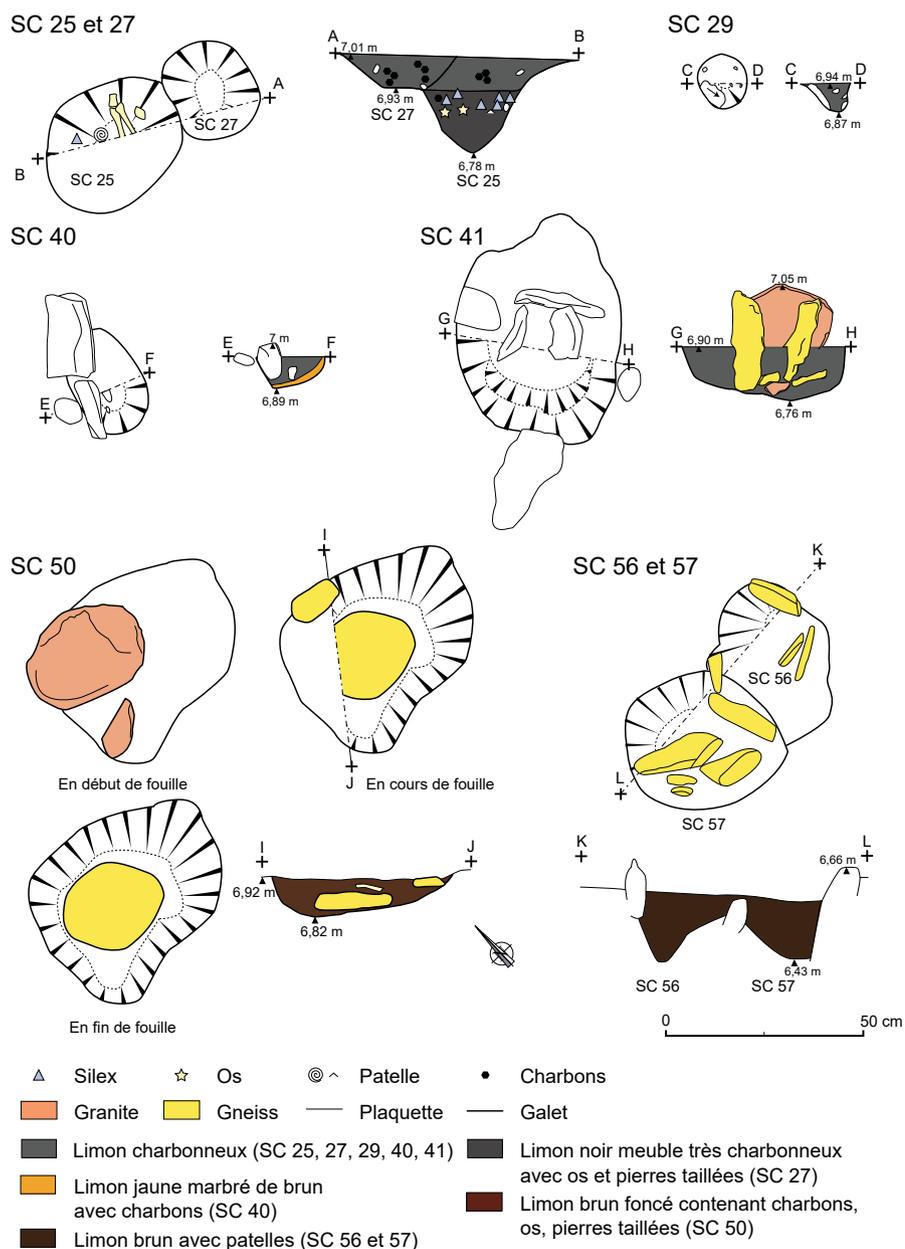


Fig. 17 – Quelques exemples de trous de poteaux et de piquets mis au jour à l'intérieur de la première maison.

de calage, composé de trois pierres de chant, indiquant l'installation d'un piquet n'excédant pas 7 à 12 cm de diamètre (fig. 17). La SC 50 avait la particularité de contenir deux galets plats presque superposés, qui pourraient correspondre à deux états successifs d'une semelle de poteau ou de piquet (fig. 17).

L'analyse des charbons contenus dans ces creusements suggère l'emploi de bois de chêne pour les poteaux ou piquets de la charpente avec des dimensions de neuf à dix centimètres de diamètre (Marcoux, ce volume) ; soit des dimensions cohérentes avec le calage en pierre observé dans la SC 41 (fig. 17).

Les aménagements internes

Une fosse centrale

Au centre de la maison se trouvait une grande fosse allongée (SC 30) aux contours assez irréguliers, également mise au jour dans l'US 2301. Elle englobe quatre trous de poteaux ou de piquets et un foyer (fig. 18 et 19). Elle contenait entre autres des restes de poissons et, dans son comblement supérieur, de nombreuses patelles. Les remplissages de limons charbonneux peu différenciés de ces structures ne permettent pas d'établir clairement leurs relations stratigraphiques (fig. 20). La fouille de la SC 30

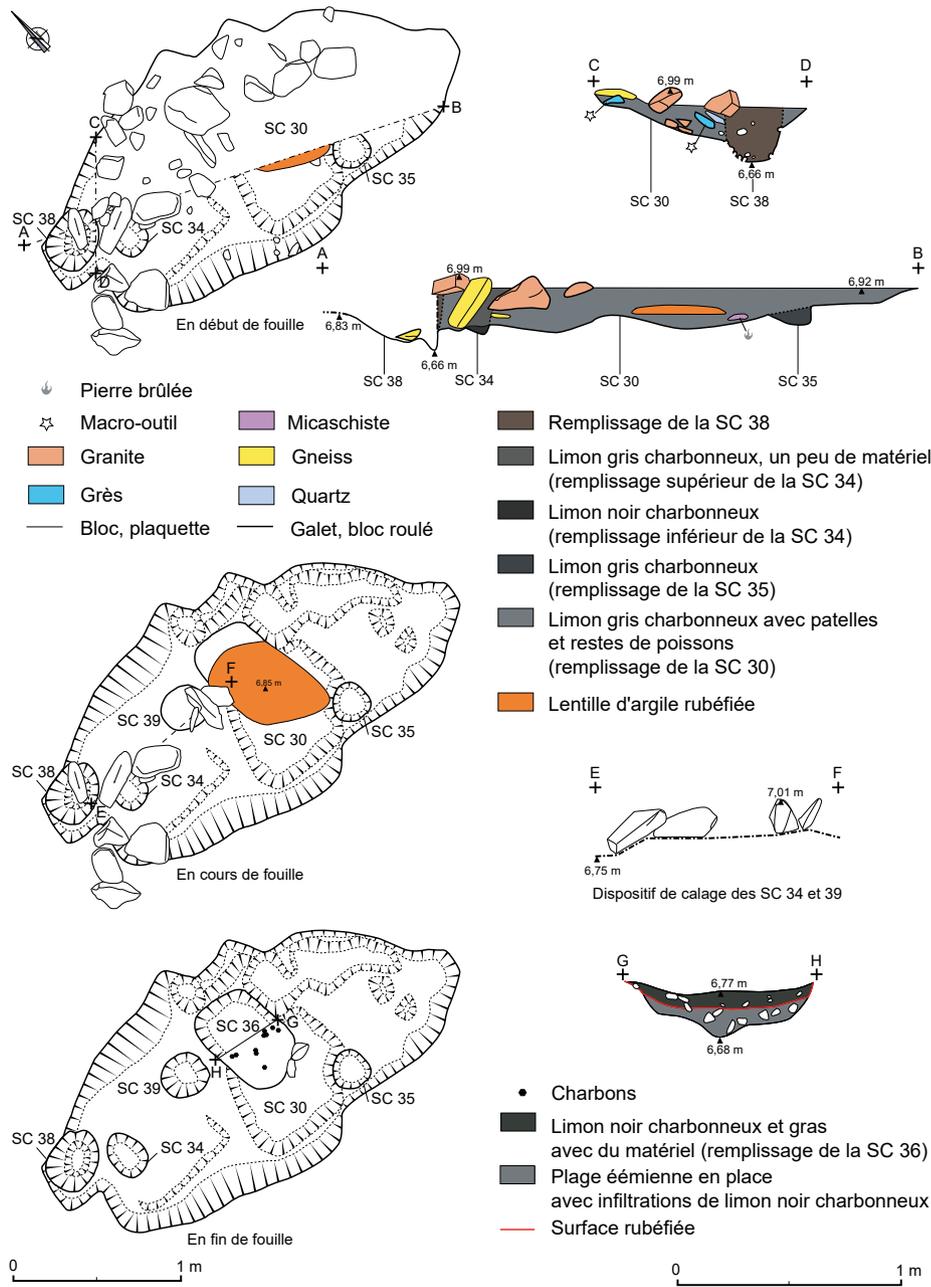


Fig. 18 – La fosse centrale (SC 30) de la première maison à différents stades de fouilles.

a montré qu'un des trous de poteaux ou de piquets semblait lui être antérieur (SC 35) tandis que deux autres (SC 34 et 38) paraissent recouper le remplissage de la fosse ; la SC 39 n'a été repérée dans le limon lœssique (US 2008) qu'une fois la SC 30 vidée. Malgré ces observations, il paraît bien difficile de distinguer des trous de poteaux postérieurs qui recouperaient le comblement de la SC 30 de négatifs de poteaux contemporains, dont le remplissage de la fosse épouserait les contours. Le foyer (SC 36) se distingue par ses grandes dimensions (0,63 × 0,41 m) et son comblement composé d'un limon noir charbonneux et gras. Une lentille d'argile rubéfiée a été repérée dans sa partie supérieure, elle correspond vraisemblablement à un deuxième état du foyer avec aménagement d'une sole d'argile. La SC 30 a de toute évidence fonctionné en différentes étapes : dans un premier temps, installation d'une fosse avec au centre un foyer dans un surcreusement (SC 36), puis, cette fosse étant partiellement comblée, installation d'une sole de foyer en argile ; la fosse sera par la suite totalement comblée avec des rejets de cuisine (poissons, patelles) ; le tout étant enfin partiellement recouvert d'un niveau de petites dalles de gneiss (UA 3e). Néanmoins, le fonctionnement exact de cette fosse, progressivement comblée, et sa relation avec les trous de poteaux restent inextricables.

Un dallage scellant un premier niveau d'occupation (US 2301)

Le premier niveau d'occupation de la maison (US 2301) est surmonté dans sa partie supérieure par un dallage discontinu (car tronqué par endroits) essentiel-

lement constitué de petites dalles de gneiss et de mica-schiste (UA 1d, 3e et 3f ; fig. 21). Bordant l'abside du bâtiment, un premier ensemble (UA 1d) est relativement bien préservé, les petites plaquettes le constituant étant jointives. Il est séparé du second ensemble (UA 3e) par un vide d'1 m de largeur, qui correspond au fantôme du mur de la seconde maison (UA 3b ; fig. 8). L'implantation de ce mur a de toute évidence fortement remanié le secteur, seules quelques petites dalles de mica-schiste attestent la continuité entre ces deux ensembles. Au centre de la maison, l'ensemble de dalles UA 3e apparaît nettement plus épars et désorganisé ; il a vraisemblablement été perturbé par les phases successives d'occupation. On peut observer qu'il recouvre en partie la fosse centrale (SC 30) mais qu'il évite la plupart des trous de poteaux de cette zone. À l'inverse, le troisième ensemble (UA 3f) paraît recouvrir certains des trous de poteaux (SC 43 et 48), dont l'utilisation était sans doute obsolète. En définitive, ces trois ensembles de dallage ont été mis en place au cours de l'occupation de la maison, peut-être à l'occasion d'une réfection de la charpente.

Une entrée dallée

Une quatrième structure dallée (UA 2i) a été mise au jour immédiatement en dehors des murs conservés (fig. 21 et 22). Elle est constituée de dalles, principalement en granite ou en gneiss, nettement plus grandes que celles du dallage en gneiss et mica-schiste. Plusieurs de ces dalles sont superposées, formant par endroits jusqu'à trois assises. Ainsi le niveau d'apparition de cette structure était plus élevé que les autres aménagements de sol.

Fig. 19 – Plan de la première maison avec les murs conservés et l'ensemble des structures en creux mis au jour dans l'US 2301.

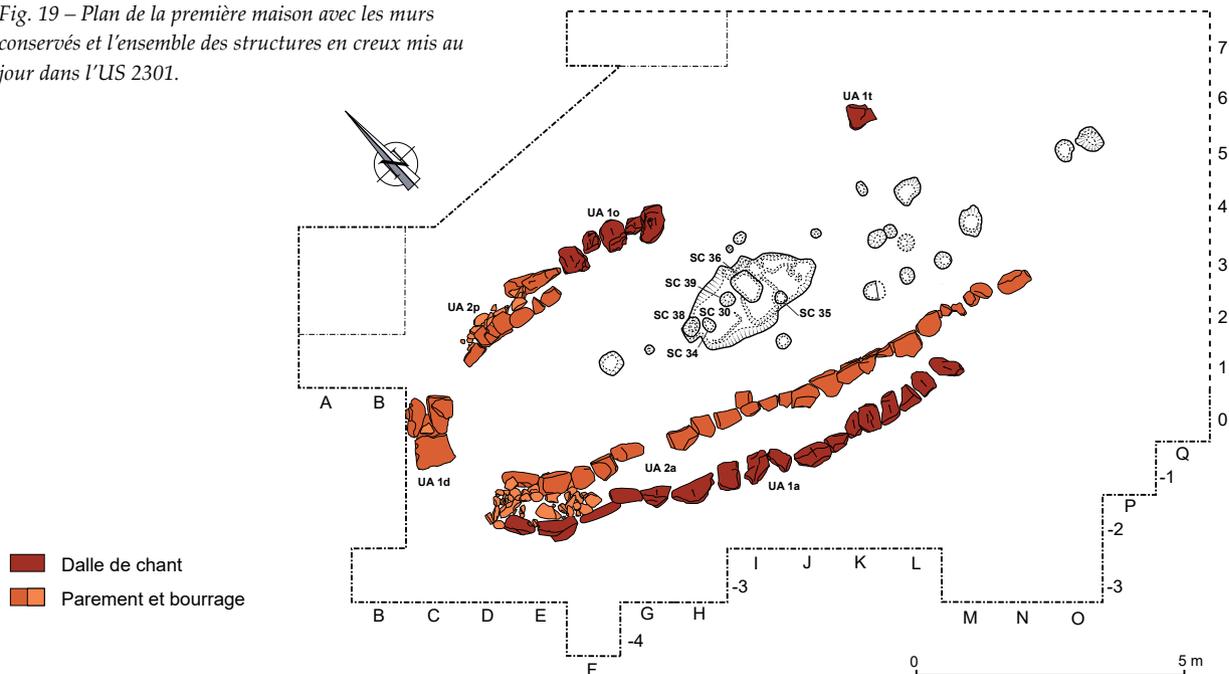




Fig. 20 – Vue générale de la SC 30 depuis l'ouest, avant fouille (à gauche) et fouillée à moitié (à droite). Au fond de la fosse, émergent les petits galets de la plage éémienne (US 2009). On distingue le fond du trou de poteau SC 35 à droite et le calage du trou de poteau SC 34 à gauche. (photographies C. Nicolas).

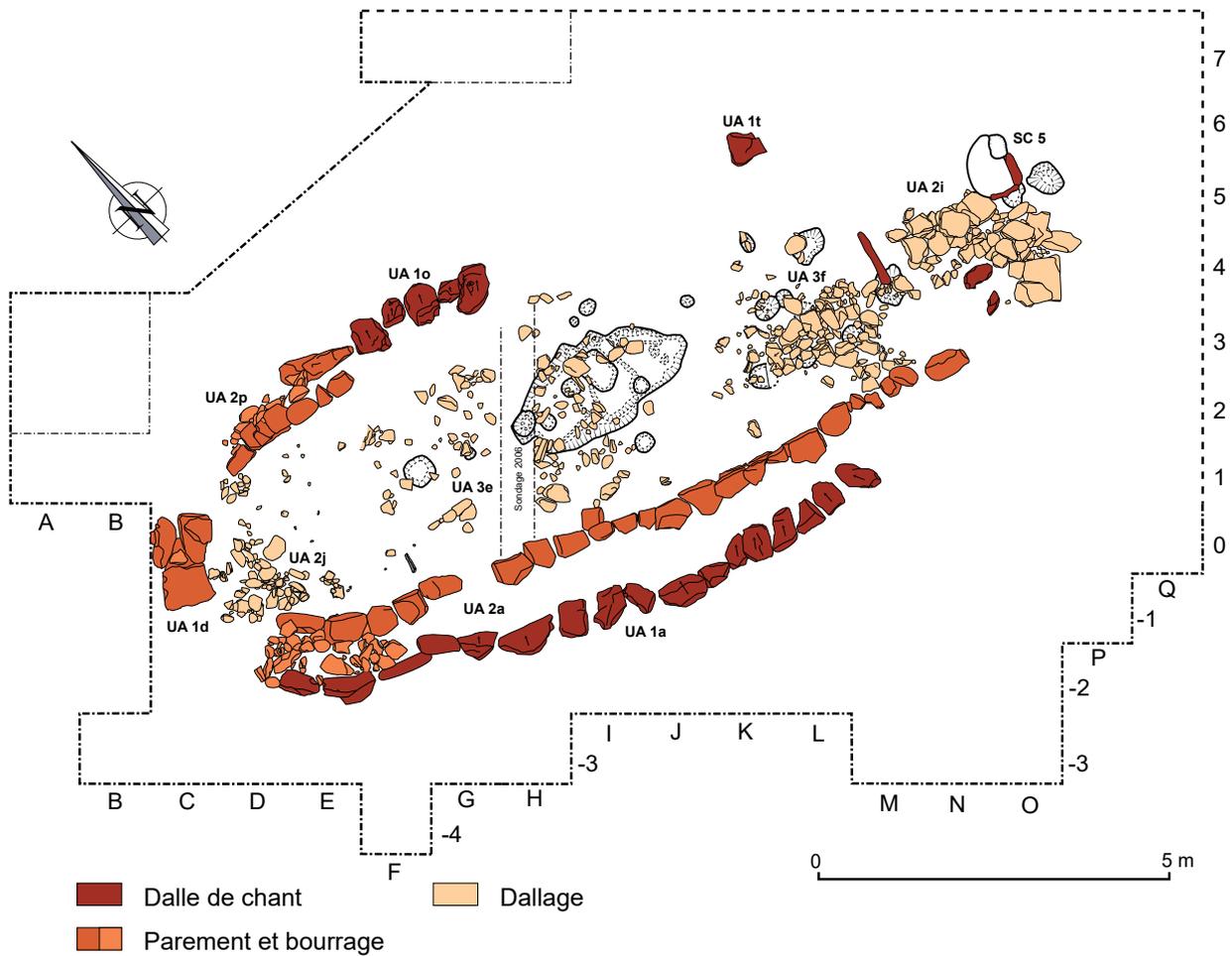


Fig. 21 – Plan de la première maison avec les murs conservés, l'ensemble des structures en creux, le dallage (UA 2i, 2j, 3e et 3f) et la structure remplie de cendres (SC 5).

Son plan forme un coude irrégulier, bordé à l'ouest par trois dalles de chant d'une trentaine de centimètres de hauteur. Dans les carrés O4 et P4, nous avons reconnu un amas sous-jacent fait de petits galets, majoritairement bruts, en grès armoricain, en gneiss, en granite et en silex (UA 1s ; fig. 21 et 22). Il pourrait s'agir d'un soubassement pour l'UA 2i.

Une structure remplie de cendres et sans charbons de bois (SC 5) a été reconnue au nord de l'UA 2i (fig. 21 et 23), qu'elle recouvre partiellement ; elle lui est donc postérieure, bien que ces deux structures aient pu fonctionner de manière concomitante. Elle est bordée de deux dalles de chant non rubéfiées, formant un angle droit et délimitant les parties sud et est de cet aménagement ; dans le prolongement de la dalle orientale, un négatif d'arrachement d'une probable troisième dalle a été reconnue.

Plusieurs arguments militent en faveur de la contemporanéité de l'ensemble (UA 2i et SC 5) avec la première maison. Premièrement, une date radiocarbone assez haute

d'un charbon de la SC 5 confirme cette contemporanéité (Pailler *et al.*, ce volume a). Deuxièmement, l'entrée dallée s'inscrit dans le prolongement du dallage en gneiss et micaschiste (UA 2j, 3e et 3f) et ne débord pas de l'espace interne présumé de la maison (fig. 22). Troisièmement, l'entrée est implantée entre trois trous de poteaux, évitant deux d'entre eux (SC 45 et 46) et recouvrant partiellement le troisième (SC 41). Dans ce dernier cas, on peut envisager que la dalle de chant la plus occidentale de l'UA 2i soit venue buter contre le piquet qui y était planté. Les SC 45 et 46 formant à l'est les derniers poteaux faitiers, il est vraisemblable que l'UA 2i constituait le dallage d'une entrée. La dalle de chant la plus occidentale aurait pu jouer le rôle d'échelier.

Essai de reconstitution de la première maison

Bien que son plan soit lacunaire, ce premier bâtiment à extrémité occidentale en abside était orienté est-ouest et il devait être plus long que la construction lui ayant

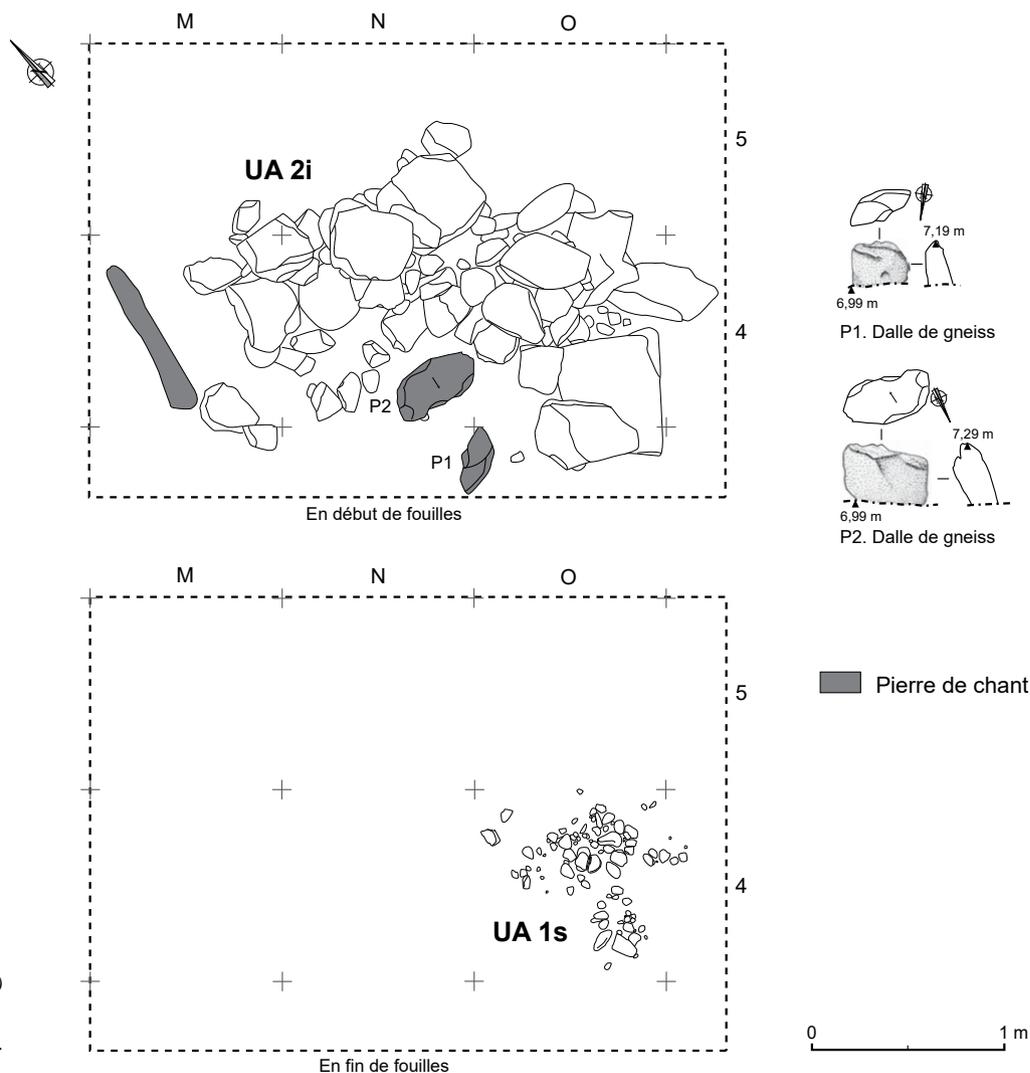


Fig. 22 – Plan de la structure dallée (UA 2i) et de son soubassement de petits galets (UA 1s).

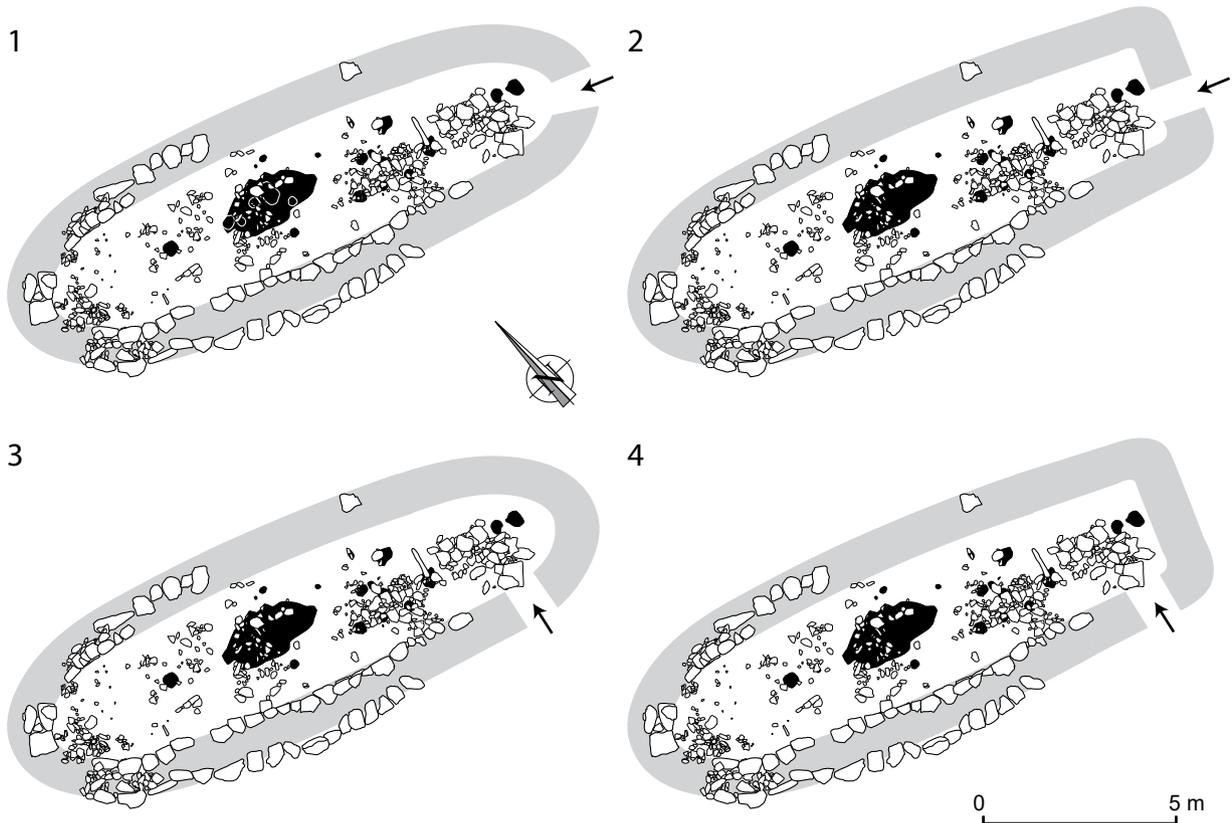
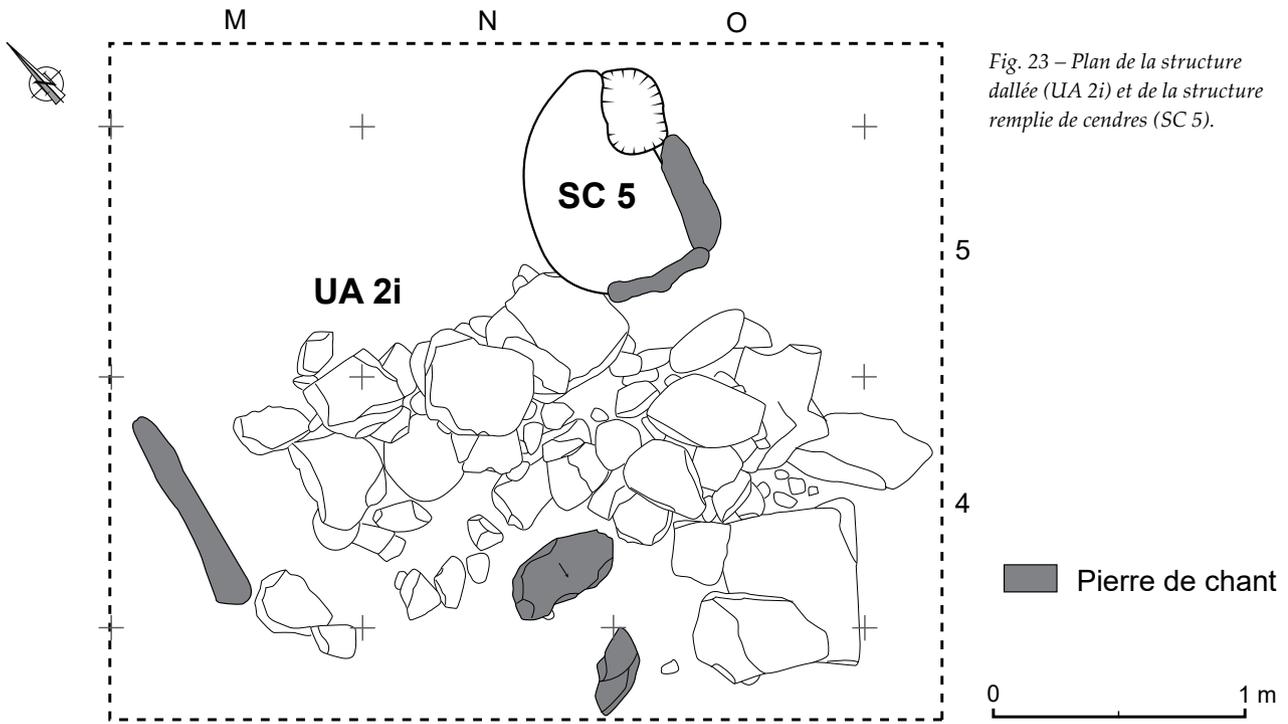


Fig. 24 – Hypothèses de restitutions de la première maison selon un plan ovale ou à une abside.

Fig. 25 – Évocation de la première maison en vue écorchée depuis le SE (dessin L. Duigou).

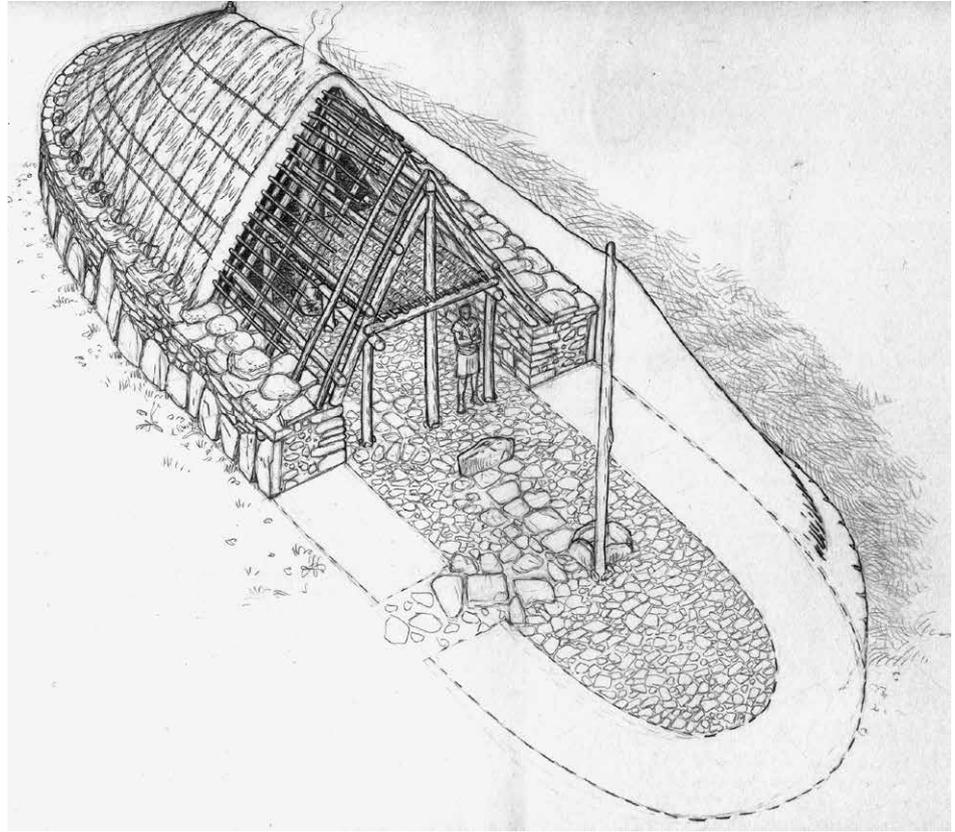


Fig. 26 – Black houses à Eilean a' Ghiorr, île de North Uist, Hébrides. Ces maisons en pierres sèches datent probablement du début du XIX^e siècle. Les toits sont couverts de chaume (maison de droite) ou de mottes de pelouse retournées (maison de gauche), le tout maintenu par un réseau de cordages lesté par des pierres. Aux extrémités du faitage, deux bâtons, nommés les « bâtons de corbeaux » (raven-sticks), servent de point d'ancrage au réseau de cordes (photographie Erskine Beveridge, 13/08/1906, © RCAHMS).





Fig. 27 – Black houses à Ceann Tangabhail (Kentangaval), île de Barra, Hébrides. Noter les pierres posées de chant à la base des murs de la maison de gauche (photographie Erskine Beveridge, 1898, © RCAHMS).



Fig. 28 – Black houses à Hogha Gearraidh (Hougharry), île de North Uist, Hébrides. Ces maisons traditionnelles ont des murs épais, avec des parements en pierres sèches et un bourrage fait de tourbe et de terre. Le toit repose sur le parement interne des murs et le chaume vient couvrir le bourrage. De cette manière, la pluie ruisselle sur le chaume jusqu'au bourrage, renforçant ses propriétés isolantes du froid et du vent. La partie sommitale du parement externe reste à l'air libre, formant un rebord sur lequel il est facile de marcher, par exemple pour réparer ou remplacer le chaume (photographie Erskine Beveridge, 17/8/1904, © RCAHMS).



Fig. 29 – L'exemple de la ferme insulaire de Béniguet, abandonnée en 1954, suffit à illustrer l'état de ruine de bâtiments en pierres sèches au bout de deux ou trois générations (crèche, grange, four). Les dernières assises des murs et des pignons sont généralement éboulées et certains pans de mur sont entièrement effondrés (ci-dessus).

succédé. Les vestiges de cette maison mesurent extérieurement 11,65 m de longueur pour 5,50 m de largeur. En tenant compte de la courbure des parements, des trous de poteaux et d'une certaine symétrie, on peut raisonnablement estimer ses dimensions originelles externes à 16,50 m de longueur et 5,50 m de largeur. La largeur de l'espace interne est de 3,20 m et, compte-tenu d'une épaisseur des murs d'1,10 m, la longueur devait mesurer autour de 14,30 m. Le tout offre une surface minimale habitable de 45 m². La hauteur conservée des murs en pierres sèches s'élève à 0,75 m (fig. 9). La plus grande dalle de chant du parement externe mesure 1,05 m de hauteur et pourrait indiquer une plus grande élévation des murs (fig. 11). On peut cependant constater que plusieurs dalles du parement externe sont moins hautes que le pan de mur le mieux conservé (fig. 11 et 13). Il est donc probable que la partie supérieure du parement

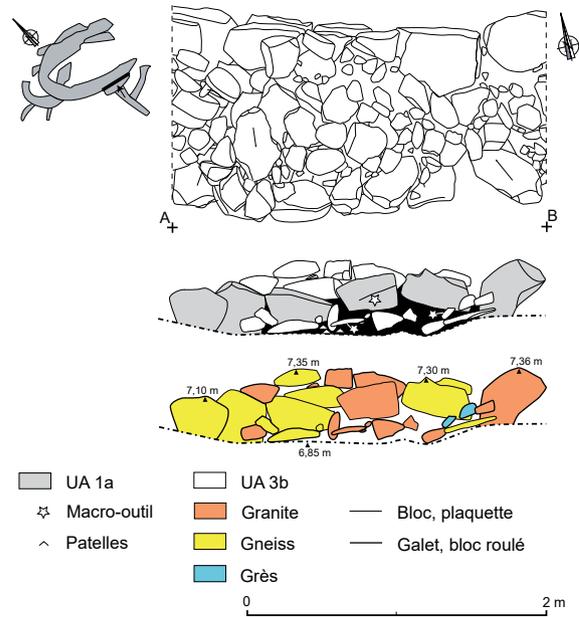


Fig. 30 – Élévation du parement externe au sud-ouest de la structure 1 montrant les dalles inclinées de la première maison (UA 1a) surmontées par une assise du nouveau mur (UA 3b) et calées à leur base avec un blocage de galets (ci-dessus).

externe ait été composée de moellons posés sur les dalles de chant.

Deux hypothèses peuvent être proposées en ce qui concerne l'extrémité orientale. Par symétrie, on peut envisager qu'elle se fermait également en abside (fig. 24, n° 1). On peut également proposer une fermeture rectiligne (fig. 24, n° 2). Dans les deux cas, l'entrée devait se trouver dans la partie orientale car aucune ouverture dans les murs n'a été mise au jour dans les murs conservés. En outre, le dallage en forme de coude (UA 2i) marque sans doute l'entrée de ce bâtiment. Celui-ci n'est cependant pas en position axiale mais décentré vers le sud. Là encore, deux possibilités peuvent être avancées. Selon la première, l'entrée pouvait être située à l'est dans l'axe du bâtiment mais légèrement désaxée au sud (sinon elle donnerait sur les poteaux faitiers ; fig. 24, n° 1 et 2). Selon la seconde, cette entrée pouvait être aménagée dans la façade méridionale, là où justement la plus grande dalle à plat du dallage d'entrée (UA 2i) paraît rejoindre le parement interne (fig. 24, n° 3 et 4). Cette solution présenterait l'avantage de placer l'entrée à l'abri des vents froids de l'est.

Pour conclure, nous avons affaire à une maison allongée, ovale ou à plan en abside, orientée est-ouest, dont les murs sont réalisés en pierres sèches sur une hauteur que l'on peut estimer à un mètre minimum (fig. 25). Les parements internes sont montés avec soin ; les parements externes présentent l'originalité d'être constitués de dalles plus ou moins massives dressées ou plantées de chant. Cet aménagement extérieur n'est pas

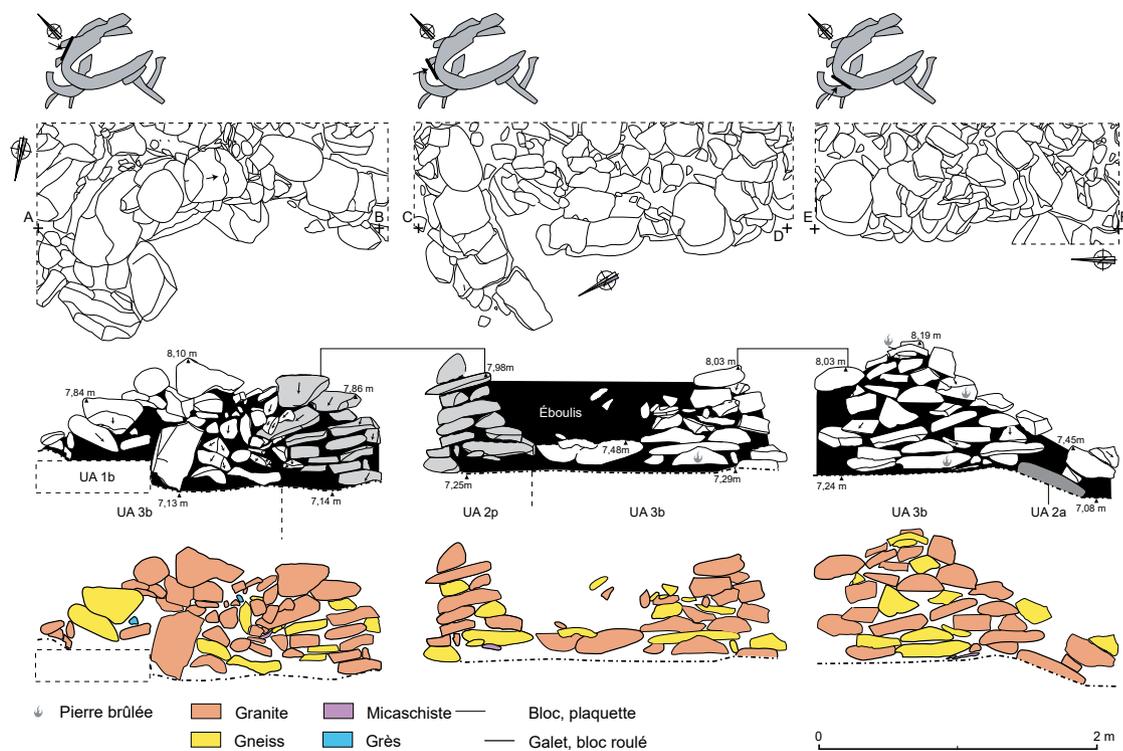


Fig. 31 – Élévation du parement externe de la seconde maison (UA 3b) au niveau de l'abside occidentale. Dans ce secteur, le nouveau mur recouvre ceux du premier bâtiment (UA 2a et 2p).

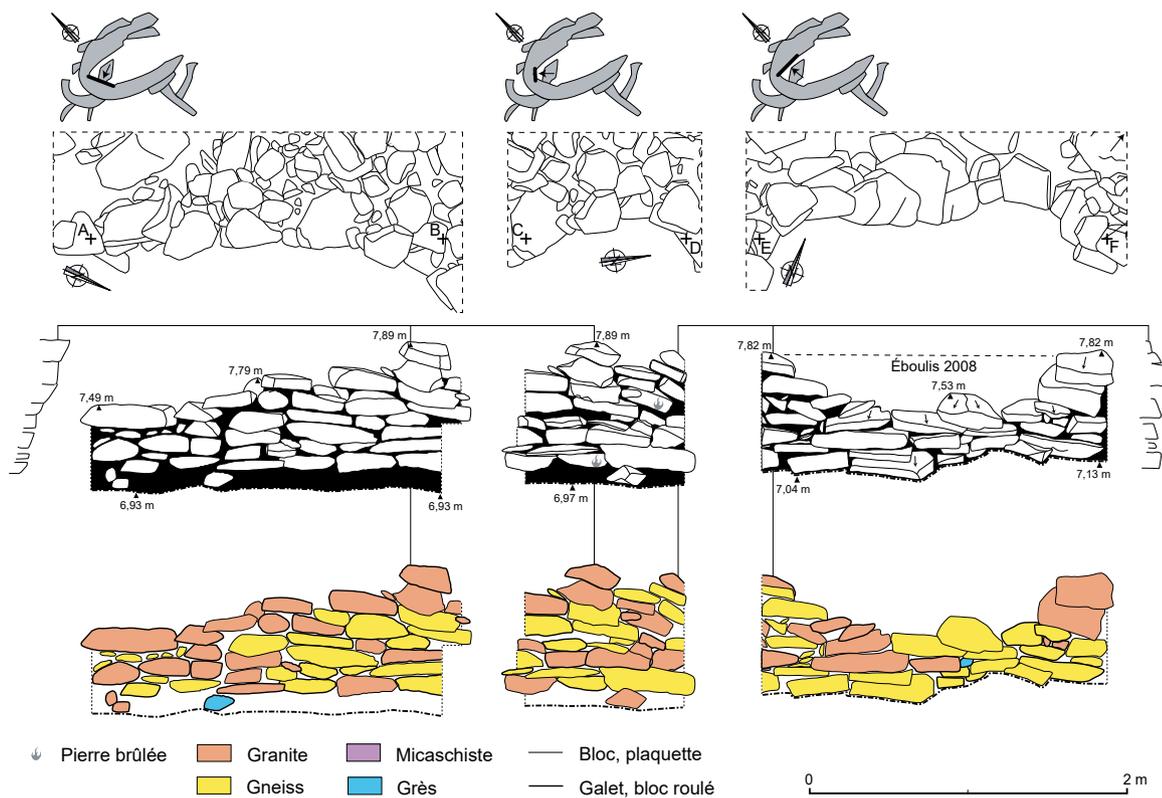


Fig. 32 – Élévation du parement interne de la seconde maison (UA 3b) au niveau de l'abside occidentale.

Fig. 33 – Vue de l'abside (UA 3b) depuis l'intérieur de la maison.



Fig. 34 – Parement interne de la maison côté nord dans son état final. Entre le premier et le troisième jalon, en partant de la gauche, se trouve le parement de la seconde maison (UA 3b) partiellement masqué par deux grosses dalles de chant (UA 4b). À droite du troisième jalon, on observe deux parements superposés. La partie inférieure, la plus régulière (UA 1p) est antérieure à l'UA 3b. La partie supérieure, nettement moins soignée, a été érigée tardivement après la construction de l'UA 3b (photographies et montage J. Balbure 2008).

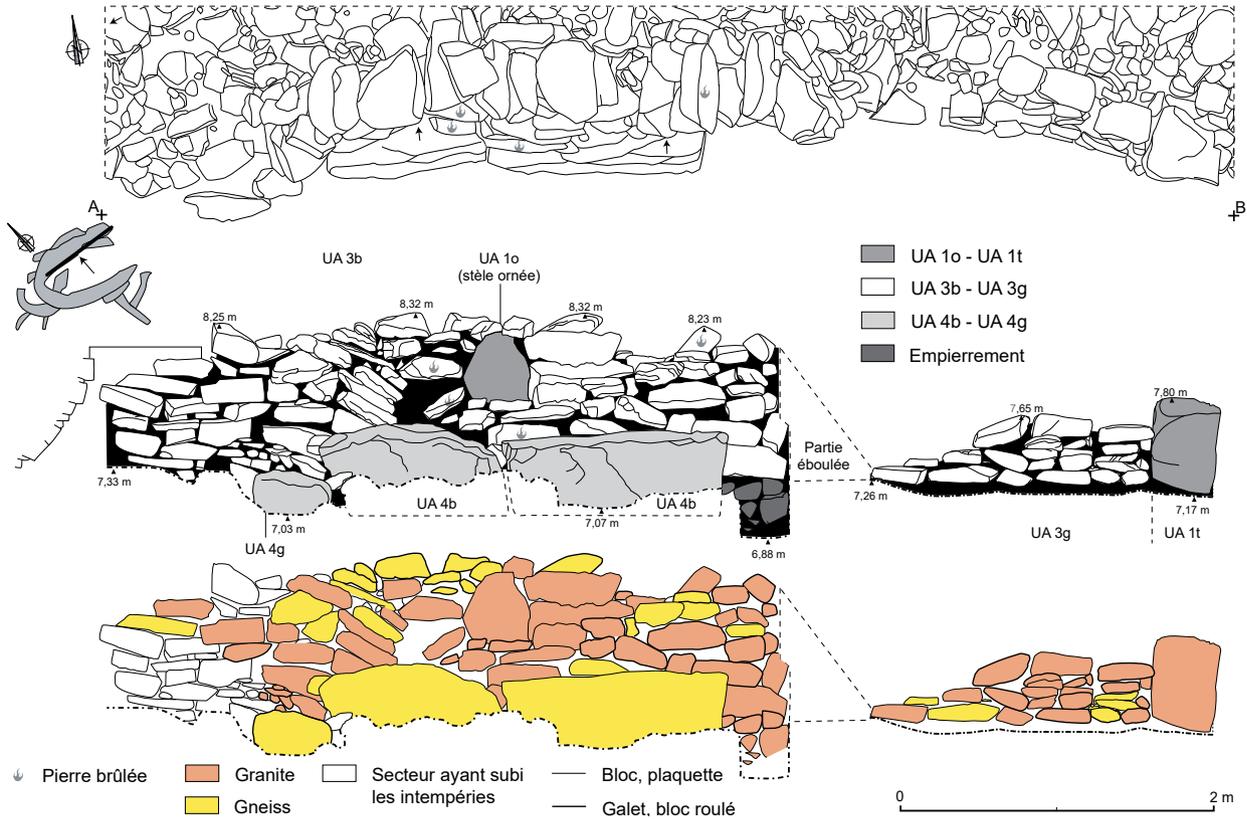


Fig. 35 – Élévation du parement interne de la seconde maison (UA 3b) dans sa partie septentrionale. Cette portion assez complexe et chamboulée réutilise deux dalles de chant, attribuées à la première maison (UA 1o et 1t). Au premier plan, deux dalles de chant (UA 4b) viennent soutenir le mur qui présente un fort contre-fuit, dans le prolongement desquelles se trouve une dalle de chant (UA 4g).

sans rappeler les péristicalithes de certaines allées couvertes armoricaines (L'Helgouach, 1965) et pourrait avoir eu, dans le cas présent, une valeur ornementale. La couverture de ce bâtiment est supportée par une ligne centrale de poteaux, sur lesquels repose la panne faîtière. Les pannes sablières étaient vraisemblablement installées sur le haut des murs. Les chevrons devaient être disposés régulièrement et agencés de manière rayonnante pour couvrir l'abside. Au centre de la maison, les piquets pourraient



Fig. 36 – Vue du parement extérieur du mur UA 3b qui est complètement déformé. À droite, les premières dalles dressées de l'UA 1o sont dégagées.

avoir servi à décharger les poteaux d'une partie du poids des chevrons mais aussi à aménager dans la charpente une sorte de grenier. Ces piquets bordant une large structure foyère (SC 30), l'hypothèse d'un grenier destiné au stockage et au fumage des denrées semble tout à fait envisageable. L'absence notable de piquets aux extrémités de la maison suggère d'ailleurs que la fonction de décharge de ces piquets n'était pas nécessaire, à moins d'imaginer un système mixte dans lequel les chevrons seraient supportés au centre par des piquets et aux extrémités par des contre-fiches. Par analogie ethnographique avec l'habitat traditionnel des îles Hébrides au nord-ouest de l'Écosse (Ritchie et Harman, 1990 ; fig. 26) et compte tenu des possibilités offertes par l'environnement insulaire (boisement limité mais paille fournie par la culture des céréales ou d'autres graminées sauvages, pelouse aérohaline), il est plausible que le toit était couvert de chaume ou de mottes de pelouse aérohaline (fig. 27). Ce dernier mode de couverture était employé sur les îles bretonnes pour les cabanes de goémoniers (Jagot, 1999, p. 75). Les bottes de paille étaient fixées sur des liteaux reposant sur les chevrons. Toujours par comparaison avec l'architecture des Hébrides, il est probable que certaines des pierres encochées ou perforées mises au jour sur le site (Donnart, ce volume) ont servi de lest à un réseau de cordages entourant – voire saucissonnant – la couverture afin de lui offrir une plus grande résistance au vent (fig. 28).

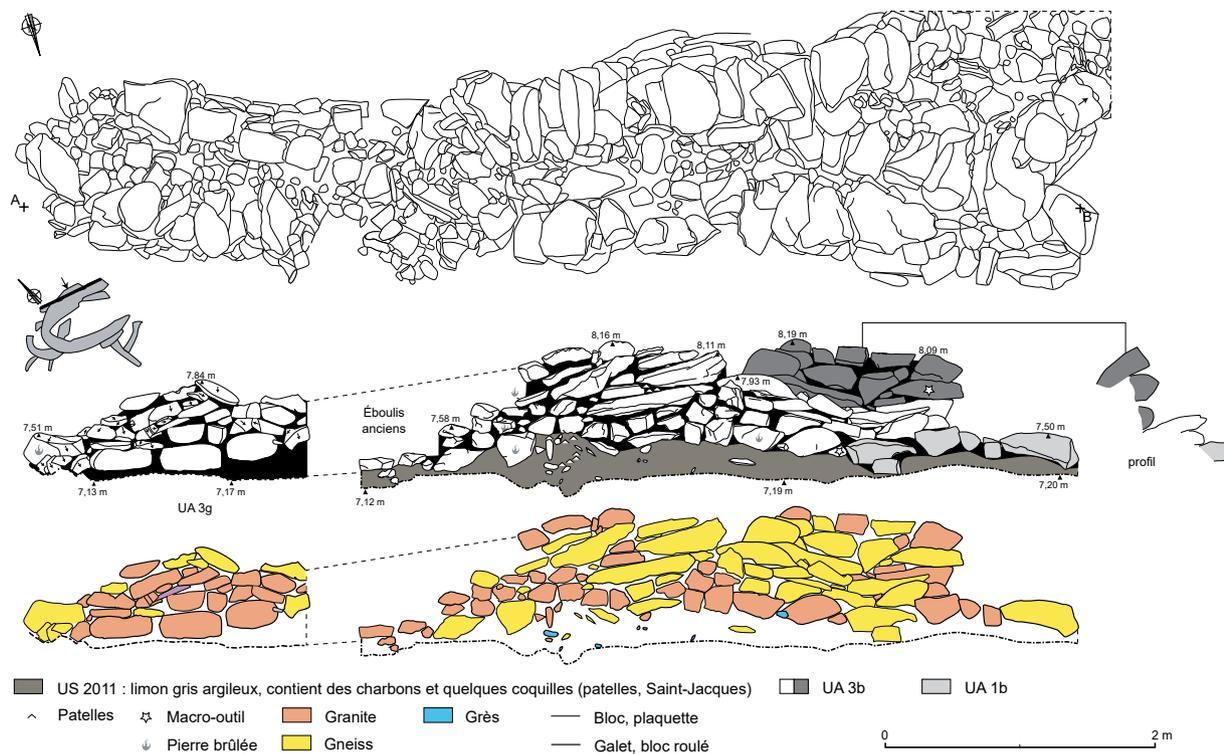


Fig. 37 – Élévation du parement externe de la seconde maison (UA 3b) dans sa partie septentrionale.

Une entrée dallée est aménagée à l'extrémité sud-ouest du bâtiment et se termine par une pierre plantée, qui évoque un échelier et semble délimiter un premier espace dans la maison (possible vestibule). La partie interne, légèrement surcreusée, était dallée de petites plaques de gneiss et de micasciste, au moins dans son état final. Une fois passé ce possible vestibule, on accédait au cœur de la maison, où le foyer se trouvait en partie centrale. Hormis l'existence des trous de piquets qui ont pu servir de support à des cloisons, on ne sait donc rien de l'aménagement interne (rangements, couchages, etc.).

« Et nous bâtissons sur vos ruines » : une reconstruction mal engagée (phase 2, BAL VI/VII)

Après une phase d'abandon assez courte, une nouvelle génération d'occupants entreprit de reconstruire un nouveau bâtiment sur les ruines de la première maison (structure 1). Cette période d'abandon est imperceptible dans l'enregistrement sédimentaire (Pailler et Nicolas, ce volume), les datations radiocarbone (Pailler *et al.*, ce volume a) et leur analyse bayésienne (Sévin-Allouet, ce volume) ou le registre céramique (Salanova, ce volume). C'est pourquoi nous pensons qu'elle n'a sans doute pas excédé deux ou trois générations, à l'image de certaines

Fig. 38 – Élévation du mur montrant une base soigneusement appareillée (UA 1p) et une partie supérieure plus désordonnée (UA 4c).

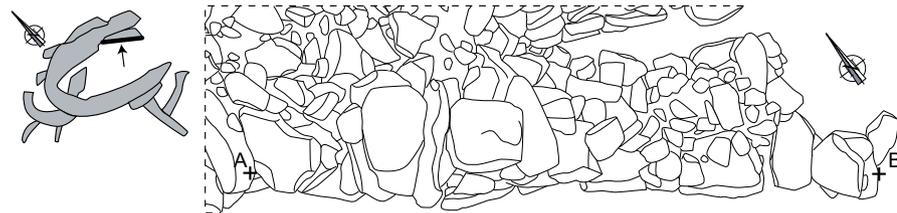
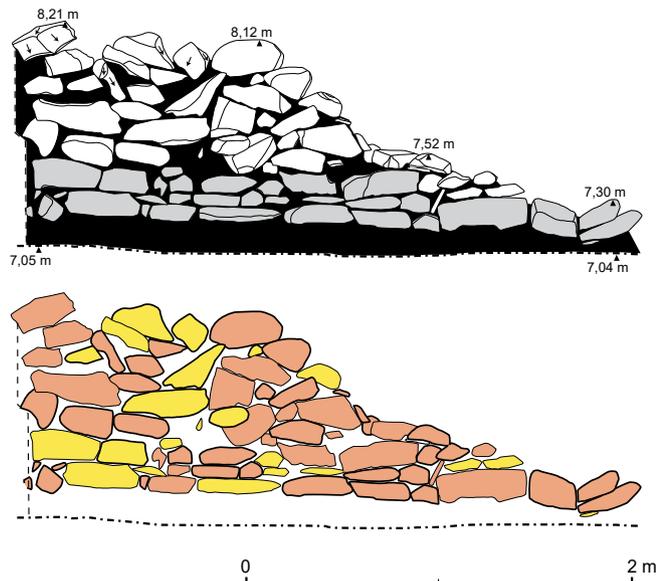


Fig. 39 – Vue de l'est du mur nord de la structure 1 avant démontage (à gauche) et en cours de démontage (à droite). À droite, les deux parements de l'UA 3g (prolongement de l'UA 3b) de la seconde maison. L'extrémité du parement interne est constituée d'un gros bloc parallélépipédique dressé (UA 1t), reliquat du parement externe de la première maison. À gauche, la banquette (UA 1p), conservée sur trois assises, est antérieure à l'UA 3g.

- UA 4c
- UA 1p
- Granite
- Gneiss
- Bloc, plaquette
- Galet, bloc roulé



constructions en pierres sèches de l'archipel de Molène érigées au début du ^{xx}e siècle (fig. 29).

On ne peut se faire qu'une idée très partielle de l'état de ruine de la première maison puisqu'elle a été largement reconstruite. Les nouveaux bâtisseurs ont opté pour une construction plus réduite. Ils ont délaissé certains murs anciens, réutilisé d'autres et construit de nouveaux. On sait avec certitude que les dalles plantées du parement externe étaient largement inclinées vers le sud. C'est d'ailleurs sur ces dernières qu'ils ont érigé leurs murs et, en particulier, le parement externe de ceux-ci. Seules les premières assises des parements internes ont été récupérées comme base des nouveaux murs, tandis que, par endroits, des parois mieux conservées en élévation ont été englobées par la nouvelle construction.

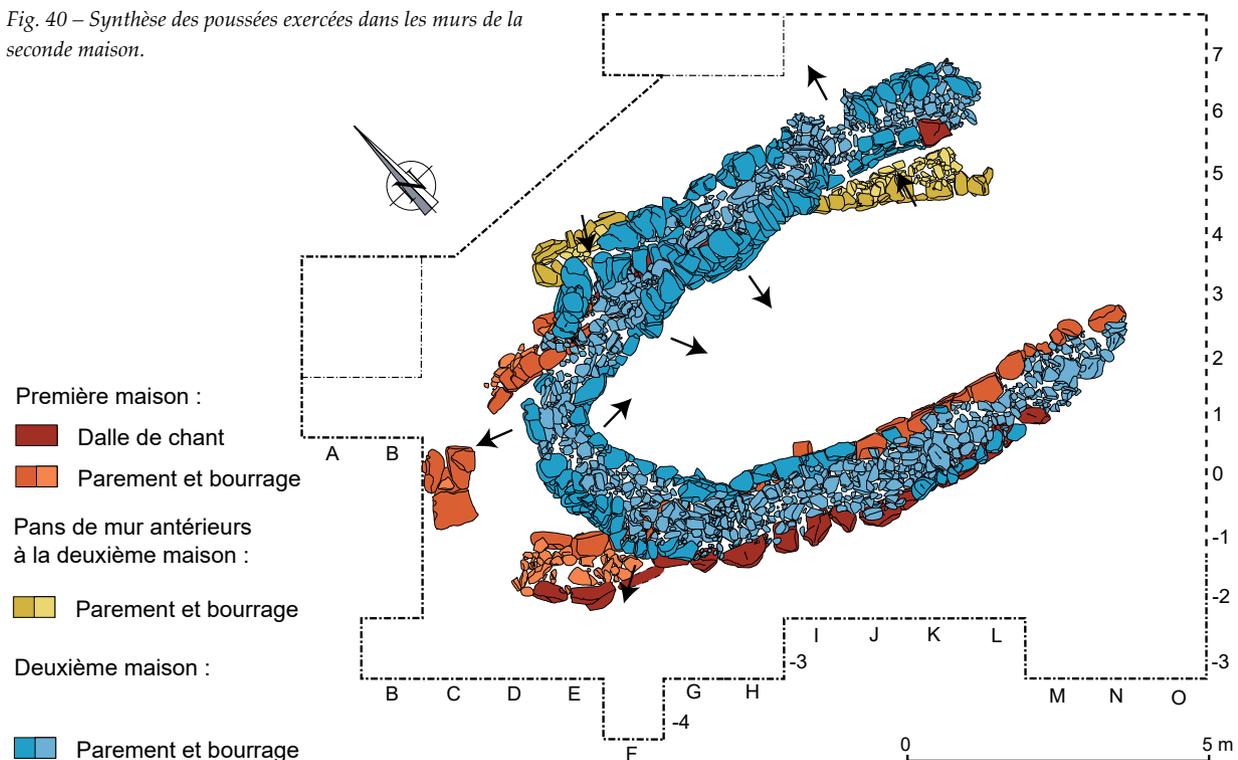
Quelle est la cause de la ruine de la première maison ? Un événement particulier, anthropique ou naturel ? Ou tout simplement, l'ouvrage du temps ? C'est cette dernière hypothèse qui a notre faveur, car nous n'avons trouvé aucun indice suggérant un événement exceptionnel. En privilégiant une stratégie du moindre effort, les nouveaux bâtisseurs ont entrepris d'ériger les nouveaux murs en prenant appui sur des dalles instables, qu'ils ont tout de même calé par endroits avec de la blocaille. Cette erreur fondatrice aura entraîné d'inévitables problèmes de portée, que des solutions, relevant du bricolage, peineront à parer. Ceci pourrait s'expliquer par la volonté de construire assez rapidement un abri mais cette logique de court terme n'a pas fait long feu.

La reprise des anciens murs de la structure 1

La seconde maison est beaucoup mieux préservée que la précédente sur laquelle elle est en partie bâtie. Elle a été réduite dans sa partie ouest mais elle réutilise une grande part du mur ancien méridional (UA 1a/2a) et englobe d'autres portions de murs. Les parements de cette seconde maison (UA 3b et 3g) peuvent être suivis presque en continu, à l'exception de deux zones éboulées et de la partie orientale, épierrée par les labours modernes (fig. 2 et 3).

La partie méridionale du site étant fortement arasée, seule une ou deux assises du parement interne (UA 2a), attribuées à la première maison, sont conservées. Cependant tout porte à croire que le mur a été reconstruit à partir de ces assises inférieures. En effet entre les carrés J-1 à L1, on peut observer la reprise du parement externe de la première maison (UA 1a) : une assise de pierres de la seconde maison (UA 3b) repose sur les dalles les plus inclinées du parement ancien (fig. 30). À l'ouest, le mur de la seconde opère une réduction de l'espace par un mur courbe à l'extérieur mais angulaire à l'intérieur. Cette réduction a nécessité de changer l'axe du mur méridional en enlevant une pierre du parement interne ancien (UA 2a) à la limite des carrés G0/G-1 (fig. 2). Cette jonction est parfaitement visible en élévation, où le parement interne de l'UA 3b est entièrement constitué à cet endroit de blocs roulés, qui tranchent nettement avec les blocs réguliers utilisés dans la première phase (UA 2a ; fig. 9).

Fig. 40 – Synthèse des poussées exercées dans les murs de la seconde maison.



L'abside occidentale rejoint le mur septentrional de la première maison en E2, où elle englobe la portion la mieux conservée du parement interne ancien (UA 2p ; fig. 2, 31, 32 et 33). Émergeant à l'extérieur de la nouvelle abside, ce pan ancien a été vraisemblablement épierré en escalier afin de récupérer un maximum de matériaux de construction (fig. 9). Dans le prolongement de l'UA 2p, la file de dalles renversées du parement externe (UA 1o) a été entièrement englobée dans le nouveau mur (UA 3b). Ces dalles sont implantées à la base du nouveau parement externe et inclinées vers l'intérieur ; la plus grande de ces dalles, une stèle ornée d'un mamelon, émergeait à l'intérieur du parement interne (fig. 2, 12 et 34 à 36).

Au même endroit, le nouveau mur (UA 3b) recouvre en partie un muret (UA 1b), qui longe les dalles renversées (UA 1o) mais qui ne peut être rattaché à la première maison (fig. 2 et 3). Ce muret, constitué d'une seule assise que l'on peut suivre sur près d'1,80 m, se confond avec le parement externe de la seconde maison (UA 3b) : plusieurs assises surmontant ce muret sont incluses dans ce parement



Fig. 41 – Vue de détail de la partie supérieure du mur nord couronnée par des blocs allongés posés à plat transversalement (boutisses).



Fig. 42 – Vues aériennes de la structure 1. En haut, depuis le nord ; en bas, depuis l'est (photographies Marine nationale).



Fig. 43 – Vues générale de la structure 1. En haut, depuis l'est ; en bas, depuis l'ouest.

Fig. 44 – Plan des premières assises des murs de la structure 1.

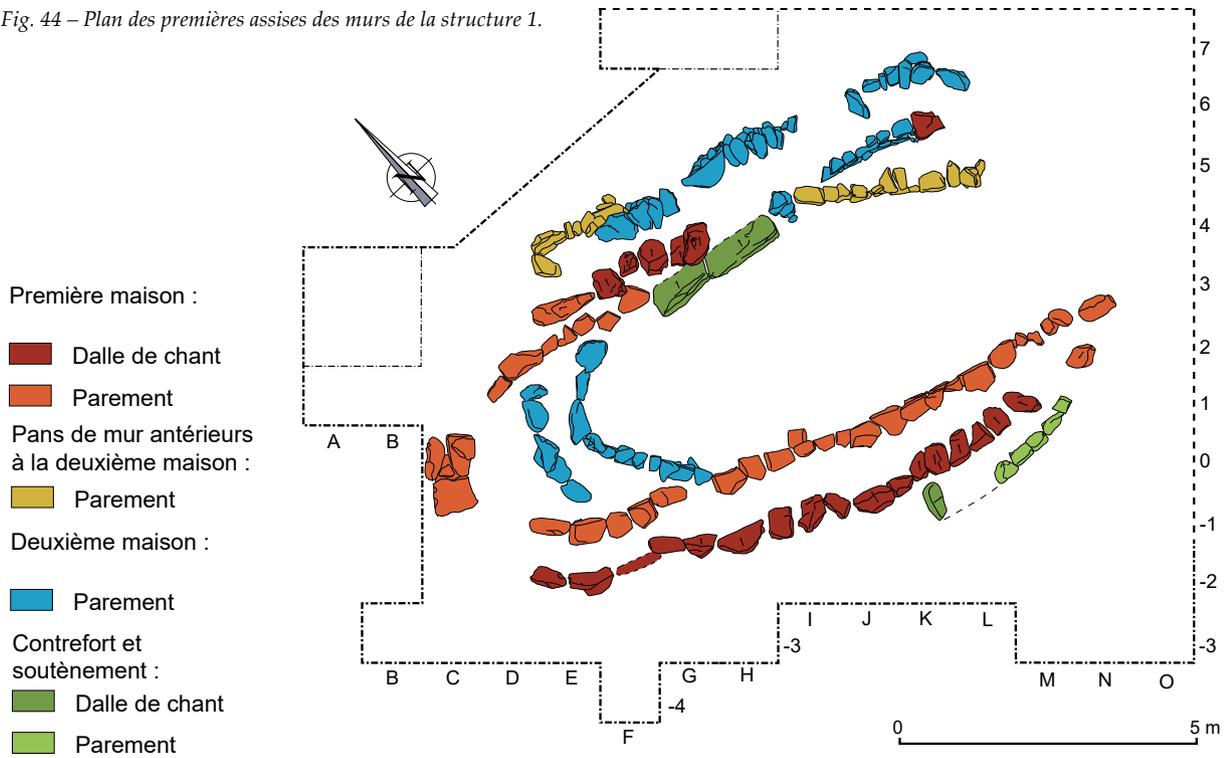
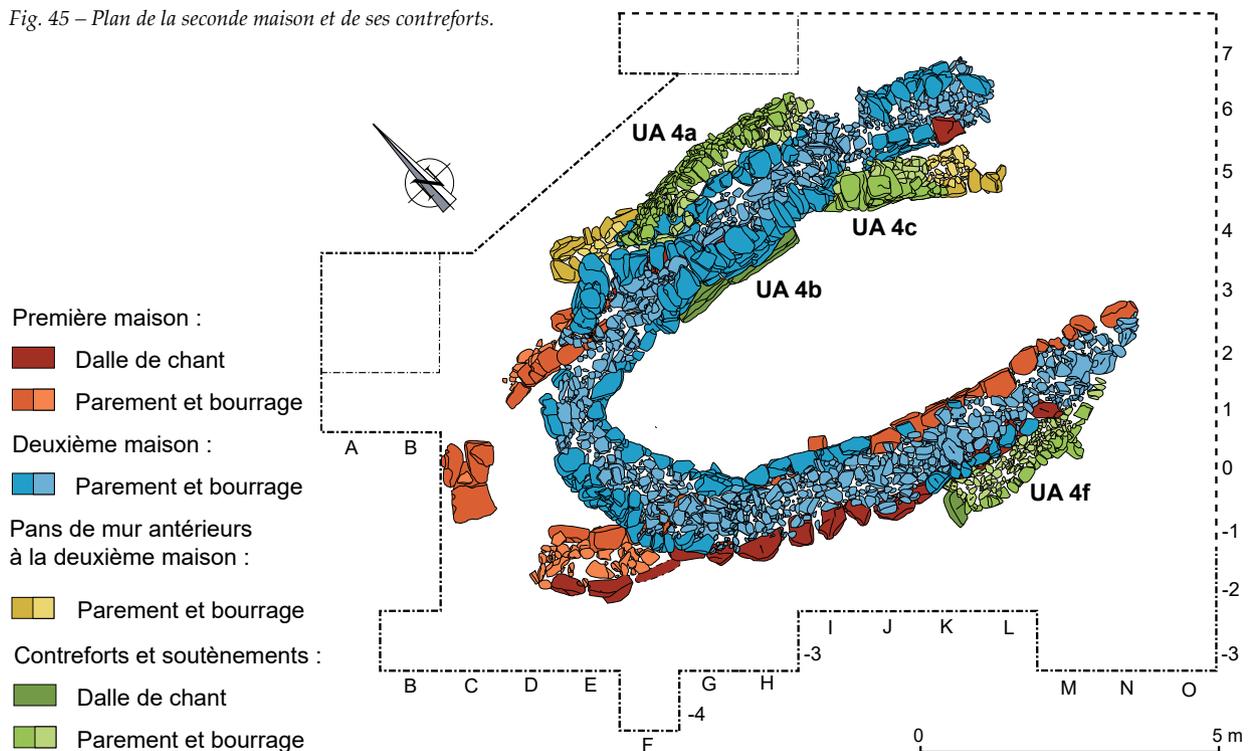


Fig. 45 – Plan de la seconde maison et de ses contreforts.



externe (fig. 36 et 37). Il pourrait s'agir d'une ébauche de mur bâtie lors d'une première étape de construction de la nouvelle maison. Les bâtisseurs auraient entrepris d'ériger un mur parallèle aux dalles renversées (UA 1o) avant de changer de plan, laissant ainsi ce repentir.

Plus à l'est, le parement interne de l'UA 3b semble réutiliser à sa base l'extrémité d'un autre pan de mur ancien (UA 1p), sans relation spatiale avec la première maison (fig. 2). Ce mur aurait donc été présent dès l'origine de la seconde maison. Régulièrement conservé sur trois assises, il a pu un temps constituer une banquette (fig. 34, 38 et 39). Dans le même secteur (carrés I5-I6), le nouveau mur (UA 3b) est éboulé mais son prolongement est évident avec l'UA 3g. Dans cette dernière unité architecturale, un grand bloc posé de chant (UA 1t) de la première maison est en réemploi (fig. 35 et 39).

Ces reprises de murs semblent surprenantes tant elles défient le bon sens : comment faire tenir un mur droit sur des dalles inclinées ? La majorité des murs conservés en élévation ne sont pas d'aplomb. Certains d'entre eux ont un contre-f fruit allant jusqu'à 45 cm (fig. 32, 34 et 35). D'autres parements semblent s'être disloqués (fig. 36), la partie supérieure ayant basculé vers l'intérieur (fig. 37). Ainsi, la plupart des murs sont considérablement élargis

par rapport à leur épaisseur originelle et atteignent par endroits 1,90 m de largeur (fig. 40). Ces désordres sont vraisemblablement intervenus à différents moments. Durant l'occupation, l'érection de contreforts a prévenu l'effondrement de certains murs. Des éboulis, comme en E0/E2 et I5/I6, sont probablement intervenus après l'abandon de la maison.

Malgré un contre-f fruit important, le parement interne de la seconde maison constitue un élément remarquable. La hauteur maximale, conservée en G3 et H4 (8,32 m NGF), est de 1,05 m de la base jusqu'aux dernières assises (fig. 34). Exception faite de la partie méridionale fortement arasée, les murs de la seconde maison conservent généralement quatre à neuf assises. L'appareil est réalisé selon deux modes. Pour la base et le développement en élévation, les blocs sont disposés à plat, longitudinalement. Les pierres les plus importantes atteignent 0,80 m de longueur. Leur épaisseur est régulière et dénote un choix évident (fig. 31 à 37). La pose de la dernière assise diffère du reste du mur. Les blocs sont massifs, assez épais, plutôt allongés et disposés avec soin, transversalement à la façade du parement (fig. 41). Il est probable que ce couronnement avait pour but de renforcer la solidité du mur (fig. 2). Compte-tenu de ces observations, on peut

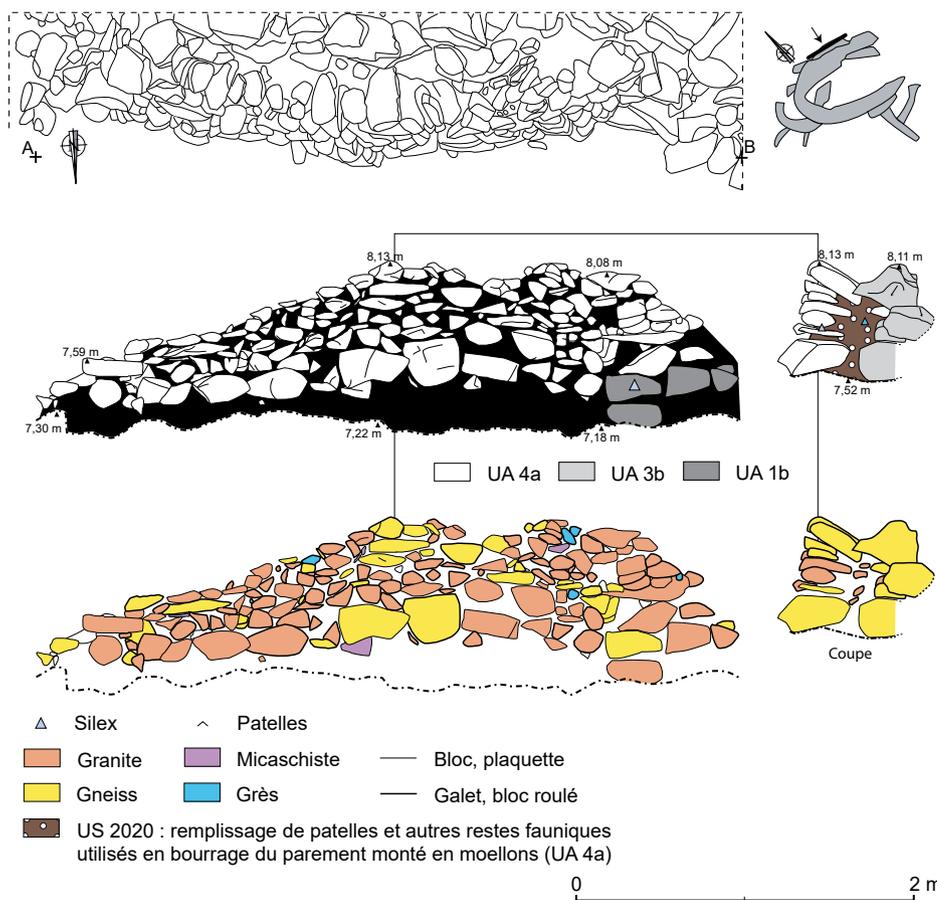


Fig. 46 – Élévation du contrefort (UA 4a) au nord du parement externe de la structure 1.



Fig. 47 – Vues de détail du contrefort AU 4a. À gauche, vue depuis le nord. À droite, vue depuis l'est.

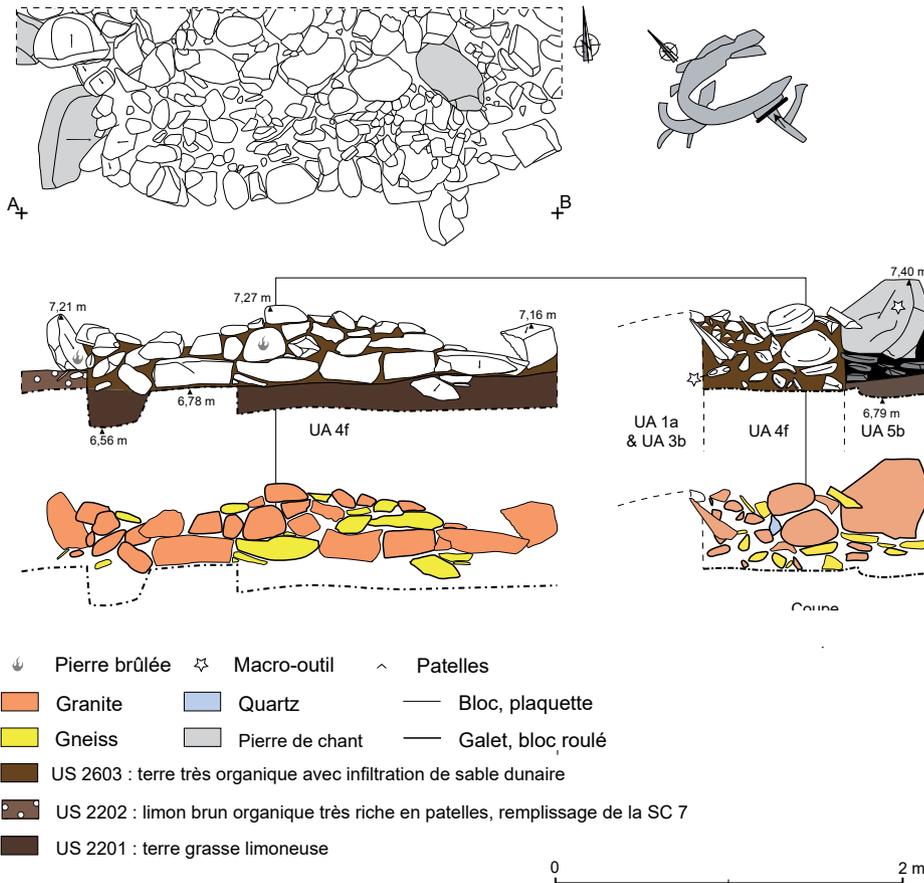


Fig. 48 – Élévation du contrefort (UA 4f) au sud du parement externe de la structure 1.

penser que le parement interne du mur septentrional est entièrement conservé sur sa hauteur (1,05 m).

Dans son état final, le nouveau bâtiment, orienté est-ouest, forme un ovale dont l'extrémité orientale a été tronquée par les labours modernes (fig. 2, 42 et 43 ; Pailler, ce volume). Il mesure 6,50 m de largeur externe et un minimum de 9 m de longueur. Quant à l'espace



Fig. 49 – Vue du SO du contrefort UA 4 f pris entre le mur de la structure 1 (à gauche) UA2a et le mur perpendiculaire de la structure 2 (UA 5b et 6a).

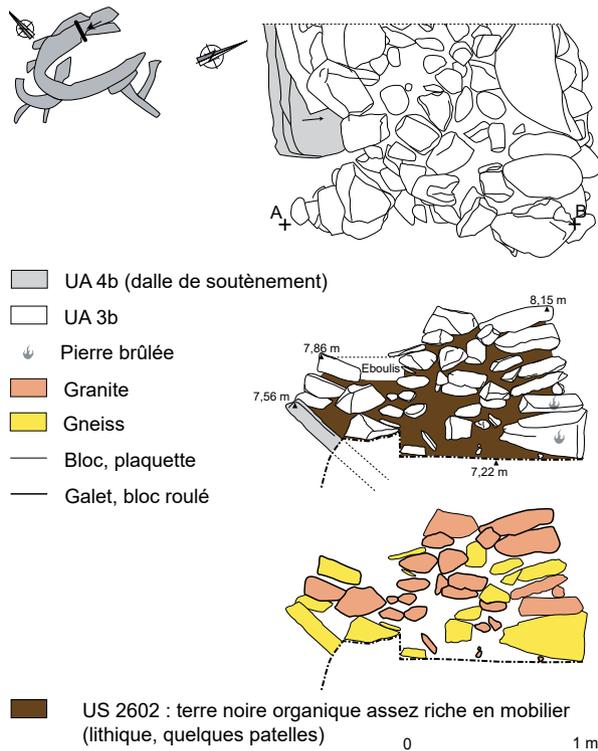


Fig. 50 – Coupe réalisée dans le mur septentrional de la structure 1 montrant l'UA 3b et son soutènement (UA 4b).

interne, il mesure 4 m de large pour au moins 7,50 m de long. À leur base, les murs ont une épaisseur comprise entre 0,95 m et 1,55 m (fig. 44).

Des contreforts

Sans doute assez tôt et durant toute la durée d'occupation de la maison, des problèmes de portée des murs ont dû se faire sentir, rendant impérieux l'ajout de contreforts ou de soutènements (fig. 45). En témoigne la diversité des modes de construction.

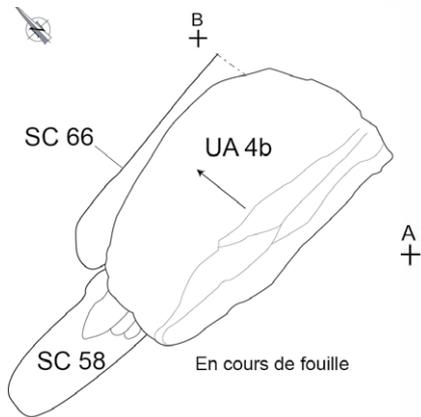
À l'extérieur

Sur le pourtour externe de la structure 1, deux contreforts sont disposés presque symétriquement au nord et au sud. Il s'agit dans les deux cas de parements externes venant se greffer sur les murs de la nouvelle maison (UA 3b).

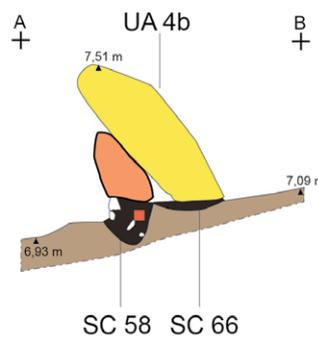
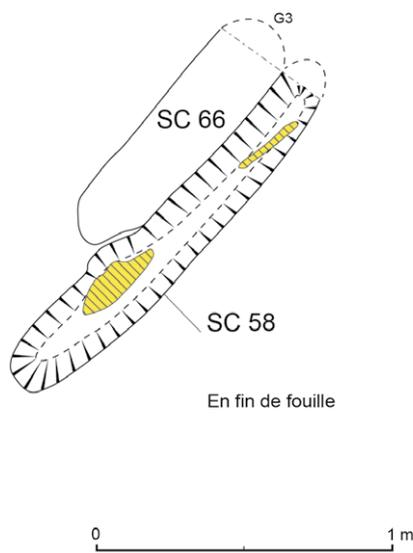
Le mode de construction du contrefort au nord (UA 4a) est original. Il est essentiellement composé de petits moellons et son bourrage est constitué de patelles et d'autres rejets culinaires, vraisemblablement prélevés dans un dépotoir (Mougne, ce volume). On suit ce parement sur environ 4,50 m de longueur mais sa partie orientale est tronquée par des éboulis (fig. 1 et 46). Cette accréction a pour conséquence d'épaissir significativement le mur à ce niveau où il atteint les 2,20 m. C'est le seul endroit du site faisant appel aux petits moellons de façon aussi massive même s'il existe quelques blocs plus volumineux en particulier à la base de la construction. Les patelles trouvées entre les deux lignes de parements de ce mur ne semblent pas être correspondre à un banal rejet culinaire (fig. 47). Elles pourraient avoir eu un rôle d'assainissement du mur, comme cela a été mis en évidence sur le site de Skara Brae (Clarke, 1976).



Fig. 51 – Vue du mur nord de la structure 1 en cours de démontage. À gauche, les dalles de soutènement UA 4b ; au centre, les dalles plantées du parement externe de la première maison UA 10, englobées dans le mur de la seconde maison ; à droite, le parement externe de la seconde maison UA 3b.



La dalle de chant (UA 4b) et son calage



- Céramique
- Granite
- Gneiss
- Limon organique noirâtre (SC 58 et 65)
- US 2008 : limon loessique beige à jaune orangé, archéologiquement stérile
- Bloc, plaquette
- Galet, bloc roulé

Fig. 52 – Les fosses de calage (SC 58 et 66) de la dalle occidentale de soutènement (UA 4b).



Fig. 53 – Vue depuis le sud du pan de mur formant l'extrémité du parement interne au nord de la seconde maison. En partie inférieure, les trois assises régulières de l'UA 1p surmontées par un parement nettement moins soigné UA 4c.

Le contrefort méridional (UA 4f) était masqué partiellement par un mur de la structure 2 (UA 5b) qui venait s'appuyer perpendiculairement dessus. On observe, comme sur beaucoup d'élévations du site, que la première assise a fait l'objet d'un soin particulier (blocs calibrés rectangulaires en façade) alors que les élévations supérieures sont constituées pour l'essentiel de galets ou de petits blocs. À l'ouest, ce contrefort est limité par une dalle de chant ; à l'est, le parement est dégradé. (fig. 48 et 49).

À l'intérieur

Au nord, le mur présente un contre-fruit important, résultant d'une forte poussée vers l'intérieur. Pour y remédier, les habitants ont étayé ce mur en voie d'écroulement à l'aide de deux grandes dalles de gneiss (UA 4b), l'une tabulaire (1,30 × 0,60 × 0,15 m) et l'autre moins régulière (0,95 × 0,65 × 0,20 m). Au moment de leur découverte, ces deux dalles étaient inclinées sous la base du mur (fig. 34, 35, 50 et 51). En coupe, elles

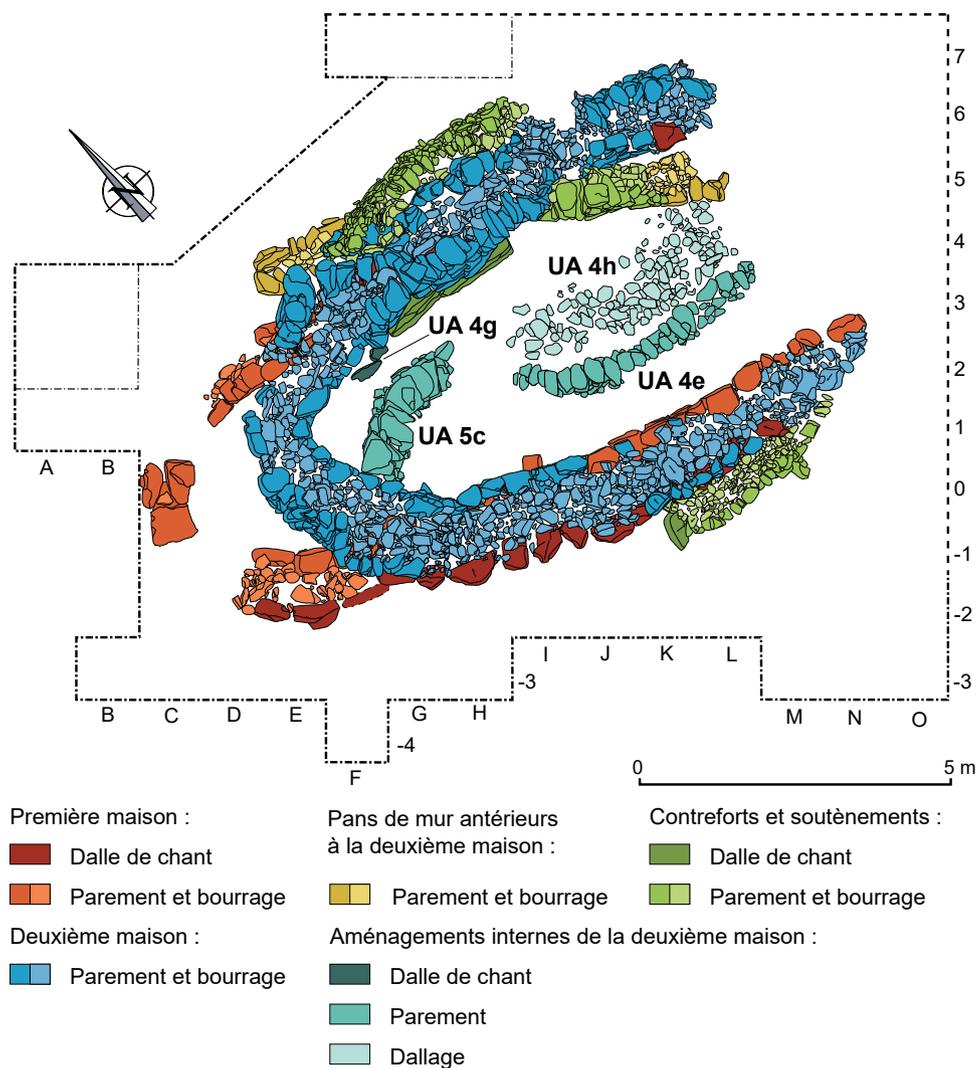


Fig. 54 – Plan de la seconde maison et de ses aménagements internes.

viennent recouper le niveau d'occupation de la première maison mais les couches internes du second bâtiment viennent buter contre ces dalles de soutènement (Pailler et Nicolas, ce volume, fig. 8). Il est donc probable que ces deux dalles ont été mises en place au début de l'occupation de la nouvelle maison. Pour la dalle occidentale, deux fosses allongées ont été reconnues. En avant de la dalle, la fosse SC 58 contient deux petites pierres de chant, qui pourraient correspondre à un premier dispositif de calage, dans lequel la grande dalle serait plantée verticalement. Dans un second temps sous la poussée des murs, il a été nécessaire de replanter cette dalle afin qu'elle joue son rôle de soutènement. Elle fut donc déplacée dans une fosse voisine (SC 66), parallèle à la précédente, et disposée cette fois-ci de manière inclinée. Six blocs assurent son calage (fig. 52). La fosse de calage (SC 63) de la dalle orientale a été entre-aperçue en coupe mais, pour des raisons de sécurité, n'a pu être reconnue en plan (*ibid.*).

Au nord-est de la maison, se trouve un pan de mur ancien UA 1p (*cf. supra*). Ce muret a été rehaussé avec un appareillage nettement moins soigné (UA 4c) ; on y voit par exemple des galets ronds et les pierres y sont moins bien agencées (fig. 38 et 53). À cet endroit, le mur atteint désormais sur toute sa hauteur une épaisseur de 2,40 m. L'adjonction de ce contrefort a vraisemblablement été rendu nécessaire suite à l'affaissement du mur de la maison (UA 3g), qui présente un fruit important (fig. 6).

Une charpente reposant sur les murs ?

Aucun trou de poteau attribuable à cette phase n'a été mis au jour, à l'exception de d'un ou deux trous de piquets observé dans la coupe transversale à l'intérieur de la maison (SC 64 et 65 ; Pailler et Nicolas, ce volume, fig. 8). Par conséquent, il est probable que les murs supportaient la totalité de la charpente. La base de cette dernière pourrait être constituée de deux pannes sablières posées sur les murs longitudinaux, d'au moins

deux paires d'arbalétriers sur lesquels s'appuie la panne faitière. La faible hauteur des murs (1,05 m) rend peu probable l'existence d'entrants mais le maintien des arbalétriers pouvait être assuré par des faux entrants, installés plus en hauteur. À l'instar de la première maison, la couverture pouvait être en chaume, posée sur des chevrons et des liteaux. Avec un tel mode de toiture, la charpente exerce une plus grande force sur les murs, ce qui aurait pu contribuer à les déstabiliser.

Organisation de l'espace interne

Le dernier niveau d'occupation de la maison était relativement bien préservé sous les éboulis des murs. Une fois ceux-ci démontés, plusieurs éléments en place ont été observés.

En partie occidentale, un mur de refend vient s'appuyer perpendiculairement contre la paroi interne du bâtiment, avant de s'arquer vers l'est afin de suivre la courbe du mur septentrional. Le raccord entre les deux murs est assez grossier et le mur de refend a été réalisé avec moins de soin que le parement interne. Tout porte à croire qu'il est plutôt bien conservé, les dalles de la partie supérieure se chevauchant en marches d'escalier (fig. 54 à 56). Il se développe sur 2,50 m de longueur et un maximum de 0,90 m de hauteur. Sa largeur,

assez régulière, est comprise entre 0,65 et 0,75 m. Les dimensions et les morphologies des blocs sont variées, grands galets ronds ou plats allongés. Les plus grands blocs sont traversants et constituent la partie supérieure, les plus petits forment les assises inférieures, tandis que le parement méridional est complété à sa base par un bourrage de petits galets. De cette manière, le mur de refend délimite un réduit de forme trapézoïdale desservi par un étroit couloir d'accès (fig. 57). Celui-ci est d'autant plus étroit, que deux blocs de chant (UA 4g) plantés le long du parement interne venaient resserrer le passage. La fouille de cette structure n'a livré aucun élément permettant de déterminer son usage. Cependant, il est probable que ce recoin pouvait servir comme zone de stockage (cellier ?).

À l'entrée de ce couloir, deux foyers ont été reconnus. Le plus ancien (SC 23), se trouvait sous l'extrémité orientale du mur de refend (fig. 58). Il s'agit d'une simple petite sole d'argile rubéfiée (30 × 27 × 4 cm). Le plus récent (40 cm de diamètre) a été reconnu lors du démontage des éboulis, sur lesquels il était posé. La datation obtenue correspond au début de la phase d'abandon de la maison (Pailler *et al.*, ce volume a). Dans le même secteur et contre la paroi nord, une concentration diffuse de patelles et d'ossements d'une

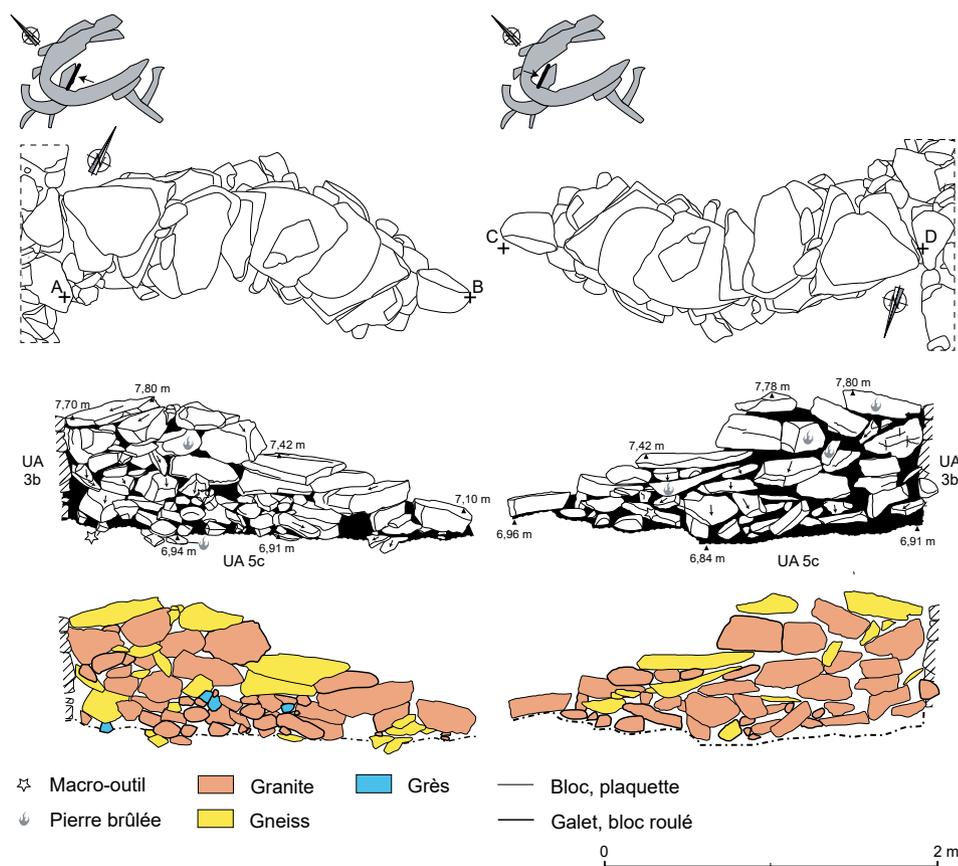


Fig. 55 – Élévations du mur de refend.

épaisseur d'une quinzaine de centimètres a été observée (Pailler et Nicolas, ce volume, fig. 8). Ces reliefs de repas comme les foyers précédemment mentionnés pourraient suggérer que cet espace était dédié à cuisine.

Au centre de la maison, on peut associer un muret (UA 4e) et un dallage assez irrégulier (UA 4h ; fig. 54 et 59). Le muret de 4,30 m de longueur suit par sa courbure celle du parement interne côté sud. Il est séparé de ce dernier par un espace d'un peu moins d'1 m de large. Assez mal construit, il est conservé au maximum sur trois assises mais rien ne prouve qu'il n'ait été plus haut. Dans l'épaisseur, il se limite le plus souvent à une pierre posée transversalement à plat. La fonction de ce muret n'est pas élucidée mais il pourrait correspondre à la délimitation d'un espace, comme une zone de couchage accueillant une banquette le long du mur. Le dallage assez irrégulier est composé pour l'essentiel de petites plaquettes et de galets plats. Il est posé le long du muret côté nord. Ce dallage s'étend sur environ 0,90 m à 1,35 m de largeur sur une longueur d'environ 4 m.

Les aménagements externes

Un appentis (structure 2)

La structure 2 vient s'adosser à la maison dans sa partie sud. Elle est constituée de l'agrégat de différentes unités architecturales formant un appentis (fig. 60 et 61).

Dans un premier temps, un mur profondément ancré dans le vieux-sol (UA 5b) et orienté nord-sud vient s'appuyer sur le contrefort méridional (UA 4f). Il présente la particularité d'être armé de quatre dalles de chant, l'une d'elles formant l'extrémité méridionale. Autre spécificité, trois de ces dalles sont des meules en réemploi (Donnart, ce volume). Ce mur, conservé sur quatre à cinq assises, mesure 1,70 m de longueur pour 0,80 m de hauteur et 0,90 m de largeur (fig. 62)

Dans un deuxième temps, ce mur est prolongé en direction du sud par un autre segment de mur (UA 6a). Ce dernier est implanté moins profondément et n'est conservé que sur une seule assise. Cet état dégradé est probablement dû à l'installation à l'époque contemporaine d'un gabion (Pailler, ce volume) et à l'érosion marine.



Fig. 56 – Différentes vues du mur de refend UA 5c. 1 : élévation vue depuis l'est ; 2 : élévation vue depuis l'est ; 3 : élévation vue depuis le nord ; 4 : vue zénithale montrant le raccordement avec le parement interne UA 3b.

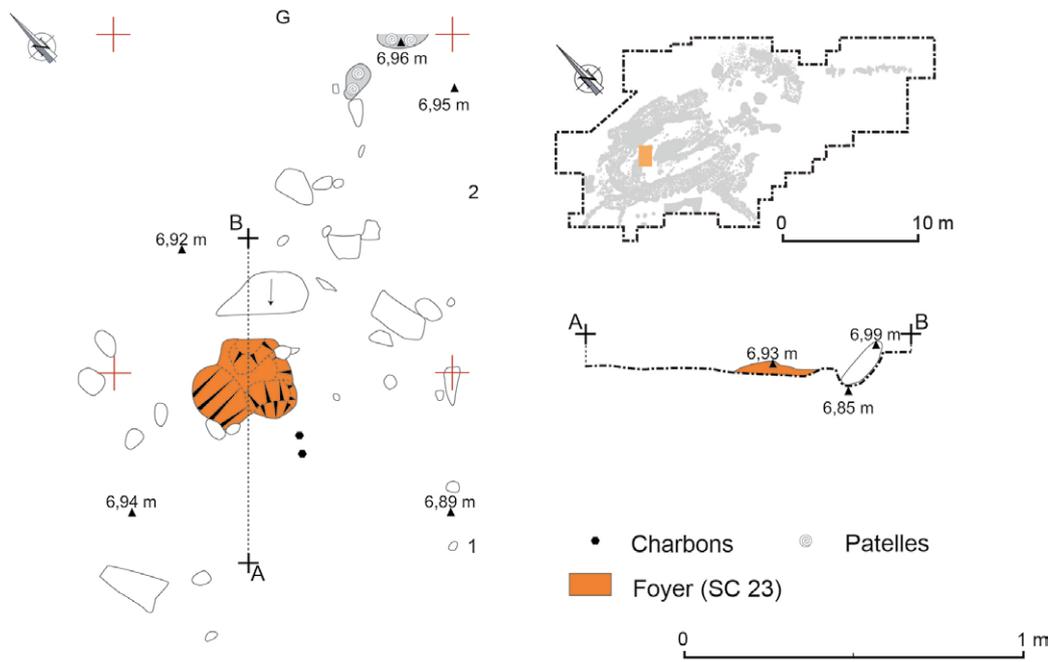


Fig. 57 – Le réduit de forme trapézoïdale vue depuis le nord-ouest en cours de fouille.



Fig. 58 – Relevé en plan et en coupe du foyer SC 23 et vue zénithale.



Fig. 59 – Vue générale de la structure 1 depuis l'est. Au centre, le muret interne (UA 4e) et à sa droite le dallage (UA 4h).

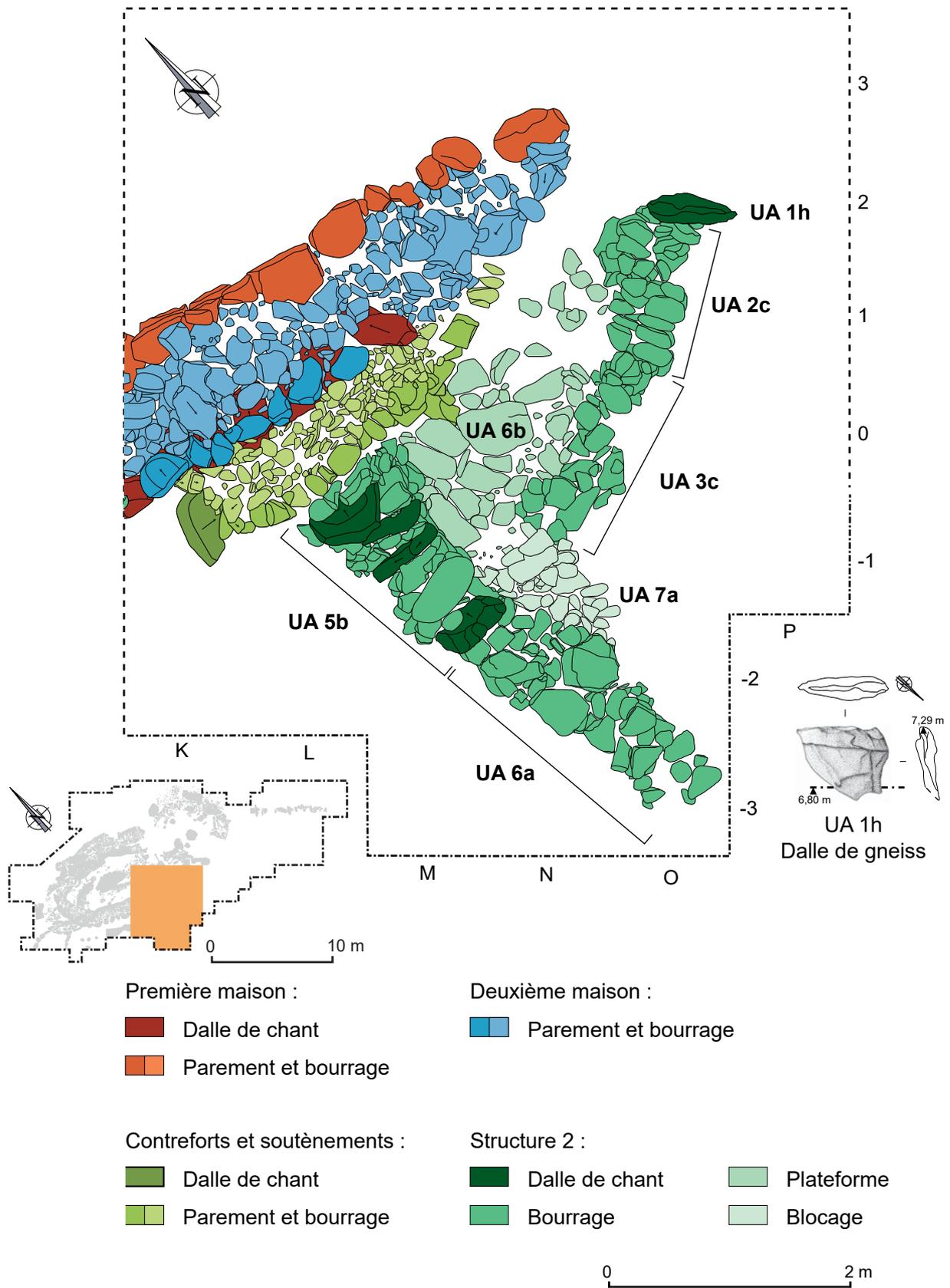


Fig. 60 – Plan de la structure 2.

Ces deux tronçons de mur mis bout à bout mesurent 4 m de longueur mais il est évident qu'ils se prolongeaient en direction de l'estran.

Un muret orienté NE-SO a été construit le long du mur méridional de la maison et rejoint les deux tronçons précédemment décrits (UA 5b et 6a). Malheureusement, leur jonction n'a pu être clairement établie. Ce muret, mal conservé, est constitué de différents éléments. À son extrémité nord-est, il est délimité par une dalle de chant

(UA 1h). Puis, il se poursuit par une double file de petites pierres et de galets posés transversalement de chant (UA 2c). Enfin, il se prolonge par une portion fortement dégradée (UA 3c) qui semble se terminer par un petit blocage (UA 7a) adossé au mur nord-sud (UA 5b et 6a). Bien que le blocage soit tardif, il ne permet pas d'établir la relation entre ce muret (UA 1h, 2c et 3c) et le mur qui se dirige vers l'estran (UA 5b et 6a). Quoiqu'il en soit, il nous semble que le muret soit postérieur. L'ensemble de ces murs délimite un

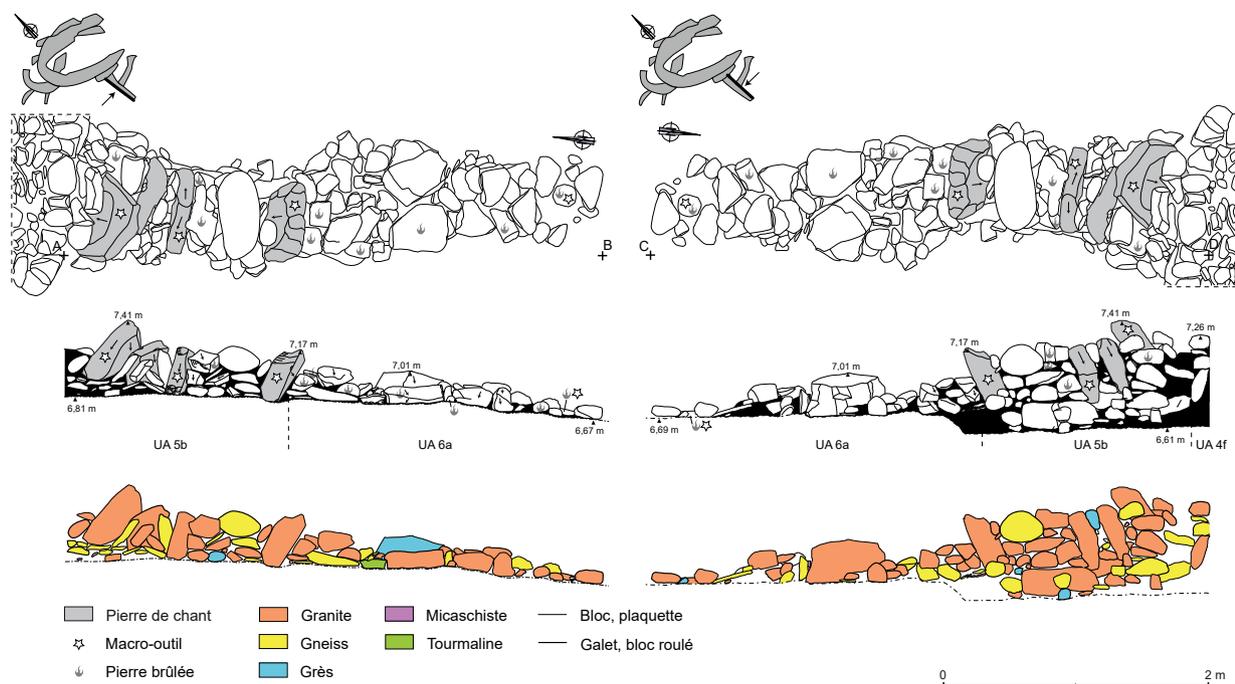


Fig. 61 – Élévations du mur occidental de la structure 2.



Fig. 62 – Les portions de murs UA 5b et UA 6a vues de l'ouest. À gauche des jalons, se trouve le contrefort UA 4f. Les trois meules posées transversales sur chant sont bien visibles.

espace trapézoïdal de 2,80 m², adossé à la maison. Notre hypothèse est qu'il s'agit d'un appentis (fig. 63). Dans un dernier temps, celui-ci a été comblé par des dalles et des blocs d'assez grandes dimensions grossièrement empilés (UA 6b), qui constituent une sorte de plateforme.

Une entrée de cour (structure 3)

À l'est de la maison, une structure en arc de cercle arasée et composée de plusieurs éléments a été documentée (fig. 64). Sa partie centrale est constituée d'un dallage coudé, composé de grandes pierres plates assez calibrées (UA 2f ; fig. 65). Dans les carrés Q8 et R8, ce dallage est supporté par un soubassement soigné fait de plaquettes



Fig. 63 – Vues générales de la structure 2, l'appentis, après démontage de la plateforme. À gauche, depuis le sud-ouest ; à droite, depuis l'est.

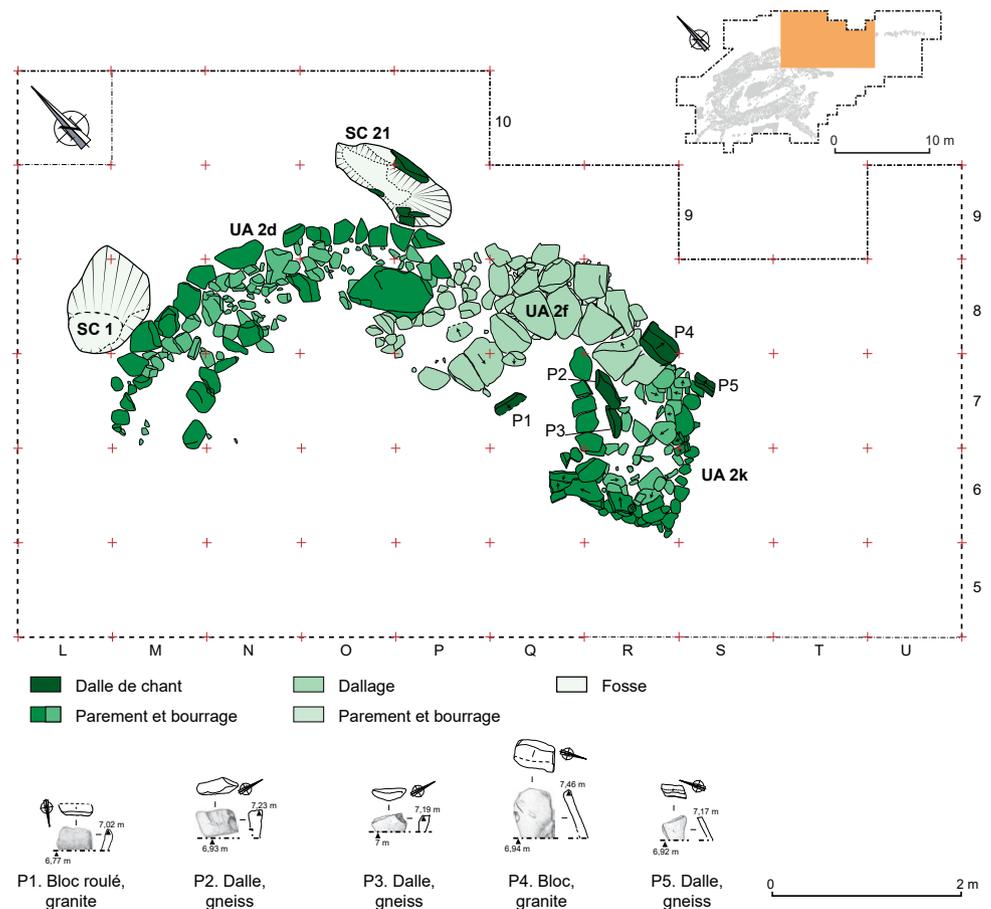


Fig. 64 – Plan de la structure 3 et des fosses attenantes (SC 1 et 21) et élévation des dalles de chant.



Fig. 65 – Dallage de l'entrée de cour UA 2f. En haut, depuis le nord ; en bas, depuis l'est.

Fig. 67 – Les dépotoirs situés de part et d'autre de l'entrée, en haut l'US 2203 vue depuis le nord et en bas la SC 21 vue depuis le nord-ouest.

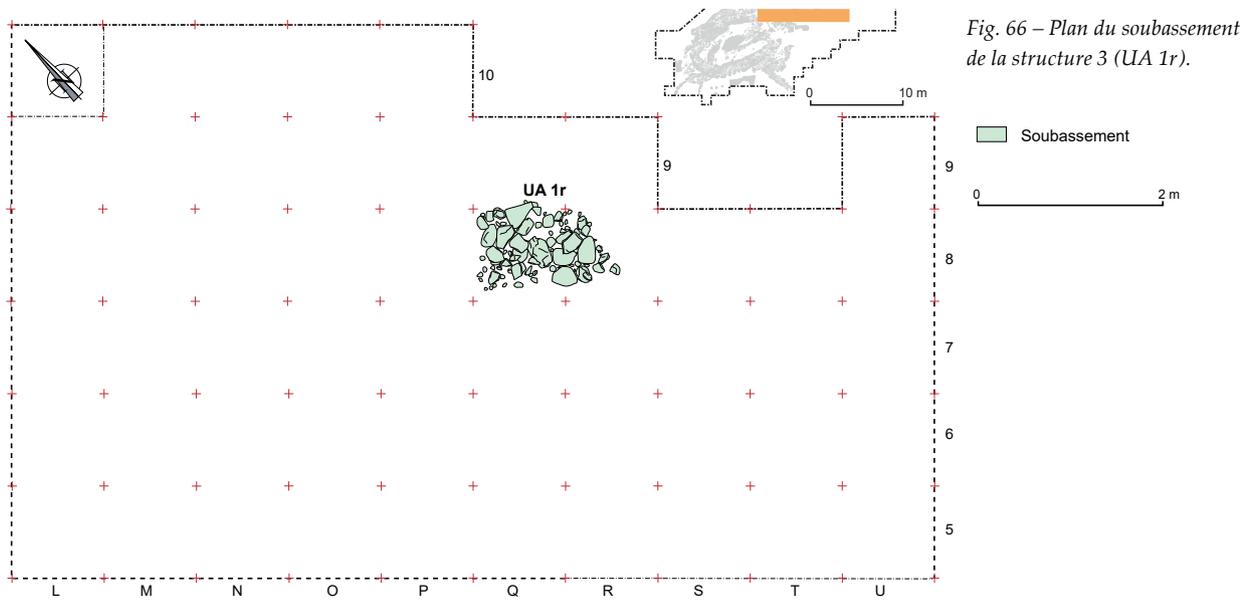


Fig. 66 – Plan du soubassement de la structure 3 (UA 1r).

et de petits galets (UA 1r ; fig. 66). Il est borné de cinq pierres de chant ou dressées, quatre à son extrémité sud et une à son extrémité ouest. Ce dallage semble se prolonger à l'intérieur d'une construction trapézoïdale délimitée par trois parements de moellons (UA 2k). Celui situé au sud est conservé sur trois assises irrégulières et donne la limite méridionale de cette structure en arc de cercle. Lors du décapage, cette construction en trapèze était surmontée d'un imposant tas de petites pierres, qui suggère une élévation plus importante

(Pailler et Nicolas, ce volume, fig. 1). La partie ouest de la structure 3 correspond à une base de mur, composée de deux parements concentriques et des vestiges d'un bourrage interne (UA 2d). Sa limite occidentale n'est pas connue du fait de son arasement.

Le tout forme une entrée dallée avec un mur de part et d'autre. Cette construction donne accès à une petite cour en avant de la maison, pouvant servir d'espace de travail. Dans cette configuration, les murs en élévation devaient servir d'abri contre les vents froids de nord-est. En

Fig. 68 – Plan des dépôts coquilliers disposés de part et d'autre l'extérieur de la structure 3.

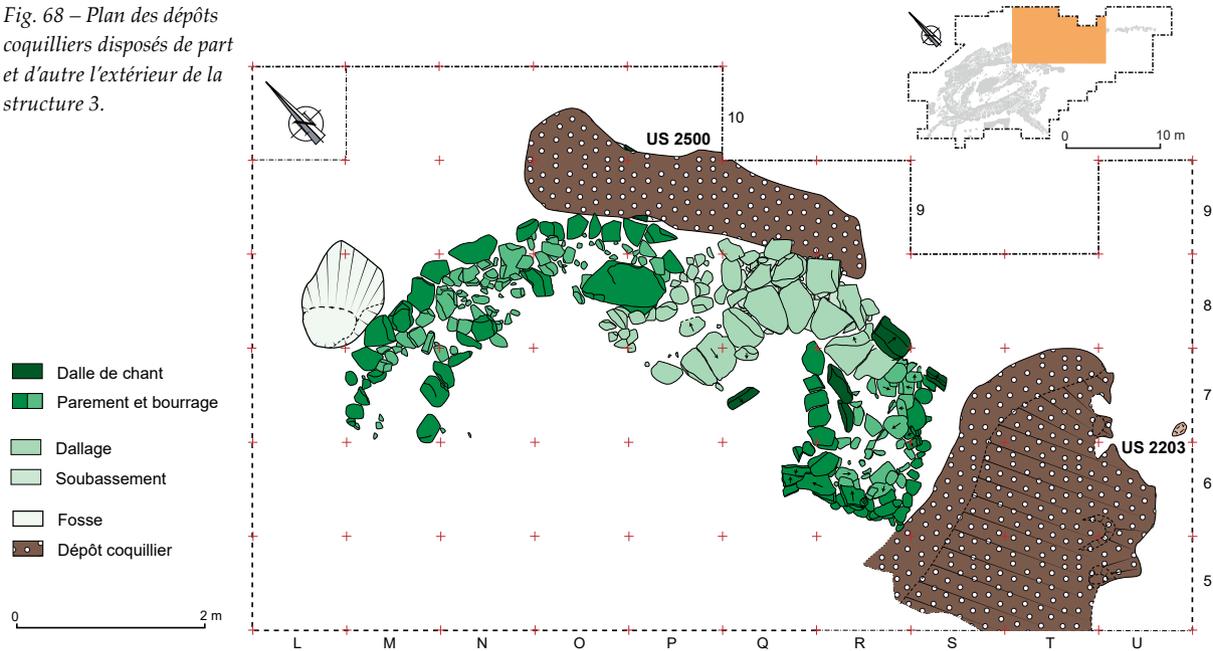
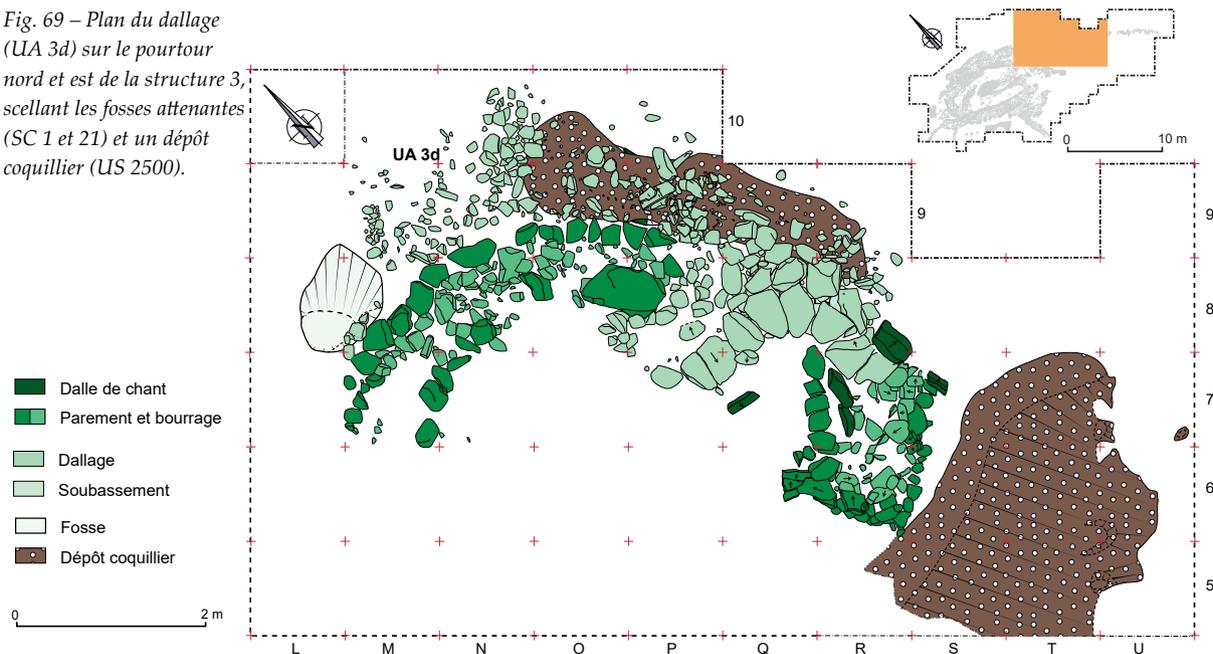


Fig. 69 – Plan du dallage (UA 3d) sur le pourtour nord et est de la structure 3, scellant les fosses attenantes (SC 1 et 21) et un dépôt coquillier (US 2500).



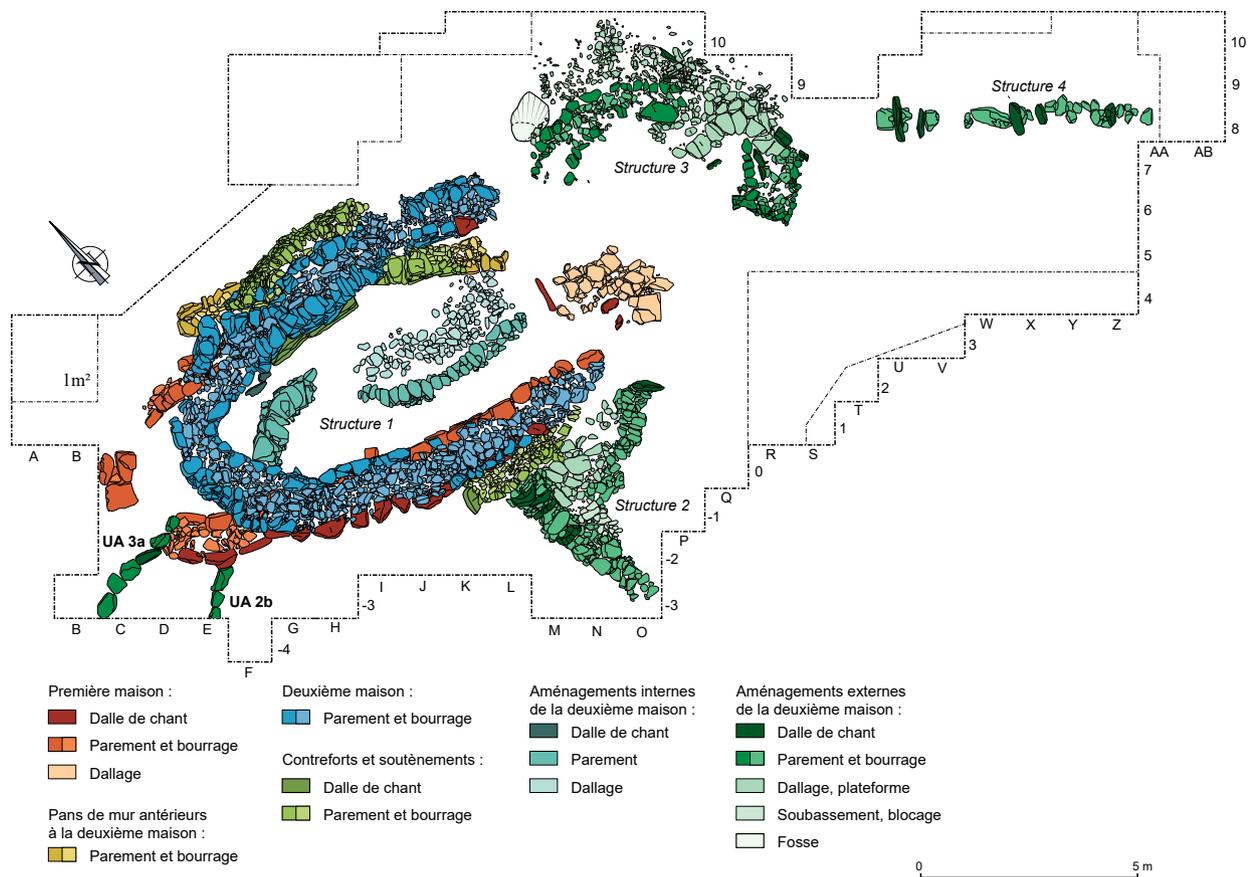


Fig. 70 – Plan de la seconde maison et de ses aménagements externes.



Fig. 71 – Le mur UA 1n / structure 4. A gauche, vue depuis le nord-est ; à droite, vue oblique depuis l'est (photographie Marine nationale).



avant de cette entrée, deux dépotoirs ont été reconnus le long des murs (fig. 67 et 68). Le premier au sud-est vient combler une déclivité naturelle (US 2203). Le second implanté dans une fosse (SC 21) au nord-est, dont il déborde largement (US 2500). Cette fosse étroite et relativement profonde (0,30 m) mesure 1,40 m de longueur pour 0,50 m de large. Contre ses parois, sont disposés cinq pierres de chant. Au cours de son remplissage plusieurs plaquettes ont basculé (fig. 67). Il est vraisemblable que cette fosse n'a pas été creusée initialement pour servir de dépotoir. La disposition des pierres plates sur son pourtour semble correspondre à un ancien calage partiellement démantelé, qui aurait pu maintenir un élément d'assez grand gabarit, peut-être une pierre dressée. Malgré la réalisation de plusieurs coupes transversales, il n'a pas été

possible d'établir le lien stratigraphique avec le mur de la structure 3 : cette fosse est-elle plus ancienne ou a-t-elle fonctionné dans un premier état de l'entrée ? Quoiqu'il en soit, la céramique et une datation radiocarbone attestent que les rejets domestiques (US 2500) présents dans la fosse correspondent à la dernière occupation de la maison (BAL VII ; Salanova, ce volume ; Pailler *et al.*, ce volume a). À l'ouest de la base du mur en arc de cercle, une fosse ovale (SC 1) de creusement irrégulier (1,2 × 0,80 × 0,20 m) est également en position tangente avec le parement externe. Son remplissage brun organique contenait de la céramique, quelques restes fauniques et des galets bruts. Enfin, cette fosse et le dépotoir (US 2500) sont scellés par un niveau compact de petits cailloux (UA 3d), qui pourrait correspondre à un espace de circulation (fig. 69).

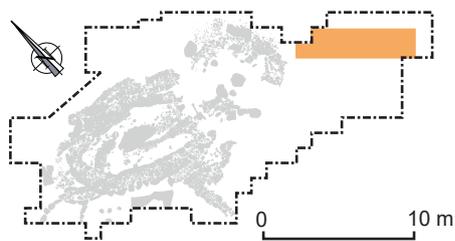
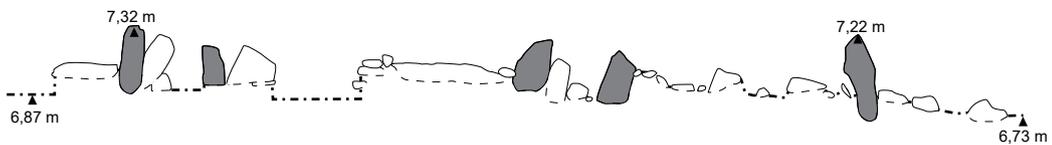
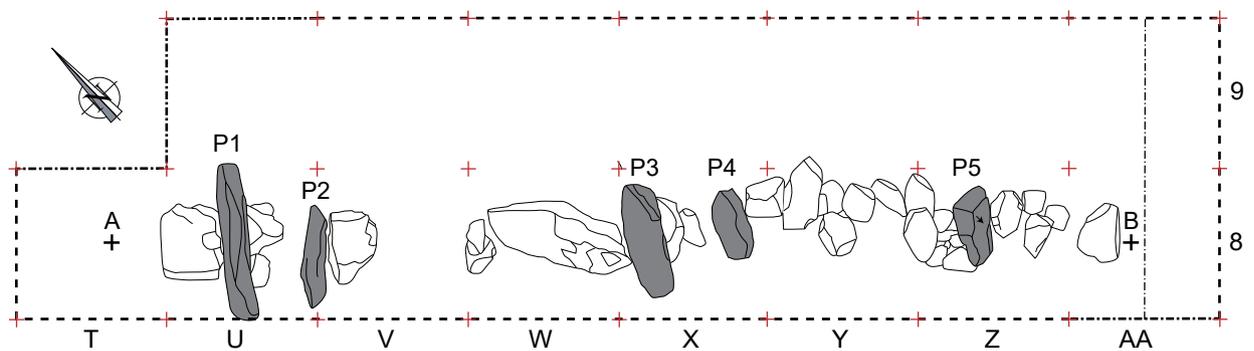
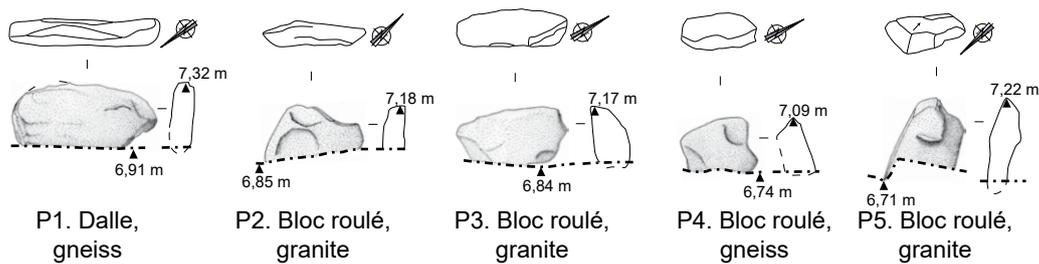


Fig. 72 – Plan, section et élévations de la structure 4 (UA 1n).



■ Dalle de bout ou de chant



0 2 m

Des murs autour de la maison

En plus du mur nord-sud de la structure 2 (UA 5b et 6a) adossé à la partie méridionale de la maison, trois murs ou murets ont été mis en évidence dans son environnement immédiat. Il est difficile de rattacher ces murs à une phase précise de l'occupation car ils n'ont aucune relation directe avec la seconde maison (fig. 70).

À l'est de l'entrée de la cour, le mur le plus imposant (UA 1n / structure 4) se développe sur 6,50 m de longueur (fig. 71). Il est implanté le long d'une légère rupture de pente orientée NO-SE. L'armature du mur est composée de quatre dalles de chant, associées par paires et une dalle dressée. Le mode de construction de chacune des paires est rigoureusement identique : la plus grande pierre de chant, située à l'ouest est calée de ce côté par un grand bloc posé à plat et de l'autre côté par une pierre plantée en diagonale. Ces pierres de chant indiquent une épaisseur du mur comprise entre 0,55 et 1 m. Au décapage, cette ligne de grosses pierres était noyée dans un imposant pierrier bien circonscrit, davantage étalé vers le sud-ouest suivant la pente. Ce volume de pierre important atteste que ce mur se développait en élévation. L'absence d'éboulis dans la partie orientale indique que la base du mur est conservée dans son intégralité (fig. 72). À une époque indéterminée, un épierrement a été réalisé sur toute la longueur du mur dans sa partie nord et sur une bande de 0,50 m (Pailler et Nicolas, ce volume, fig. 1, n° 1, ligne U9-Z9). Le mode particulier de calage des pierres de chant n'offre aucun lien avec d'autres éléments d'architecture du site. Le seul élément dont on dispose est le recouvrement du dépotoir (US 2203) par le niveau d'éboulis du mur. Cependant, la proximité du mur et son absence de recoupement avec l'entrée de cour et le dépotoir suggèrent fortement que ces structures ont fonctionné conjointement.

À l'ouest du site, deux murets composés d'une seule ligne de pierres ont été reconnus (fig. 70). Malgré la similarité de leur construction, il n'est pas assuré qu'ils soient contemporains. Le premier (UA 2b) est installé sur un niveau d'éboulis, pouvant correspondre aux niveaux de démolition de la première maison, contre laquelle il vient s'appuyer. À 2 m à l'ouest le second (UA 3a) est construit à cheval sur le mur ruiné de la première maison, dont il réutilise une dalle plantée du parement externe (celle-ci ayant été probablement désaxée) et sur un niveau peu épais du « dépotoir » colluvié (US 2006 ; Pailler et Nicolas, ce volume, fig. 17). Ce niveau coquillier colluvié venant s'appuyer contre les murs de la seconde maison, il est vraisemblable qu'il corresponde à une phase d'abandon de cet habitat. Ce second muret aurait donc été érigé à une phase tardive d'occupation du site. Il n'est pas possible de déterminer si le premier muret a été érigé au même moment ou lors du fonctionnement de la seconde maison.

Essai de reconstitution

La seconde maison est érigée sur les ruines de la première. Elle se caractérise d'emblée par une réduction de l'espace interne dans sa partie occidentale. À l'instar du premier bâtiment, elle est fermée à l'ouest par une abside mais la partie orientale n'est pas connue du fait de l'épierrement de ce secteur. Il est donc possible que la seconde maison soit là encore de plan ovalaire mais plus ramassé ou à une seule abside. En l'absence de poteaux faitiers, la présence d'une entrée maçonnée donnant sur une cour permet de déduire la limite orientale de la maison qui a elle aussi fait l'objet d'une réduction. L'entrée du bâtiment n'a pas été reconnue formellement mais il est probable qu'elle se trouvait dans le prolongement de l'entrée de la cour, côté est. Il est possible que, du fait de son épaisseur, le dallage d'entrée de la première maison (UA 2i) ait été partiellement réemployé (fig. 73). L'ensemble mesure environ 9,50 m de longueur sur 4 m de largeur et forme un espace interne autour de 28 m² soit un tiers de moins que la première maison.

Construits en pierres sèches, les murs mesurent un peu plus d'un mètre de hauteur et à peu près autant d'épaisseur. Ils sont en apparence assez soignés mais l'absence de semelle de fondation, des assises montées en piles, ainsi que leur construction sur des dalles inclinées leur ont rapidement fait perdre de leur cohésion (contre-fuit important, fruit, coup de sabre ; Lassure, 2014). Afin de remédier à ces désordres, les occupants ont mis en œuvre différentes techniques de consolidation : contreforts en pierres sèches et dalles de soutènement. Ces ajouts ont contribué à élargir sensiblement les murs de la maison qui peuvent atteindre par endroits jusqu'à 2,40 m. C'est sur ces derniers que la charpente devait reposer en l'absence de trou de poteau à l'intérieur (fig. 74).

L'aménagement interne a évolué au fil de l'occupation sans que l'on puisse distinguer des étapes distinctes (fig. 75). Dès l'origine de la construction, une banquette a été aménagée contre le mur nord ; elle sera par la suite rehaussée et jouera peut-être un rôle de contrefort, réduisant encore l'espace interne. À l'ouest, le fond de la maison abritait un petit foyer qui, par la suite, a été recouvert par un mur de refend. Ce dernier s'appuie contre l'abside pour former un réduit. Deux petites dalles de chant forment un goulot d'étranglement à son entrée. Cette petite pièce a pu servir de cellier.

Face à l'entrée présumée se trouve un muret de 4,30 m de longueur, de forme arquée, parallèle au mur méridional et espacé de ce dernier d'1 m. Il est envisageable que ce muret délimite un espace de couchage un peu à la manière des banquettes adossées aux murs de certaines maisons de Skara Brae (Childe, 1931 ; Clarke, 1976). Le long de ce muret, un dallage de 5 m² délimite un espace central dans la maison. Cet aménagement a pu avoir des fonctions multiples. Entre ce dallage, l'entrée

du cellier et le mur nord, deux couches de rejets culinaires indiquent qu'une partie des repas se prenaient à l'intérieur.

La maison donne à l'est sur une petite cour ouverte au sud et délimitée au nord-est par un mur arqué percé d'une entrée (fig. 75 et 76). Cette aire d'une quinzaine de mètres carrés environ a pu servir d'espace de travail, comme celui des peaux, en témoignent plus d'une centaine de grattoirs

mis au jour (Audouard, ce volume). De part et d'autre de l'entrée de la cour, deux dépotoirs montrent une gestion raisonnée des déchets produits par la maisonnée. C'est également par la cour que les habitants avaient accès à l'apentis adossé au mur sud de la maison. Autour de celle-ci, plusieurs murs et murets rayonnants structurent l'espace et ont pu jouer des fonctions multiples (délimitation d'aires de travail, de jardins, de chemins). Dans l'hypothèse d'un

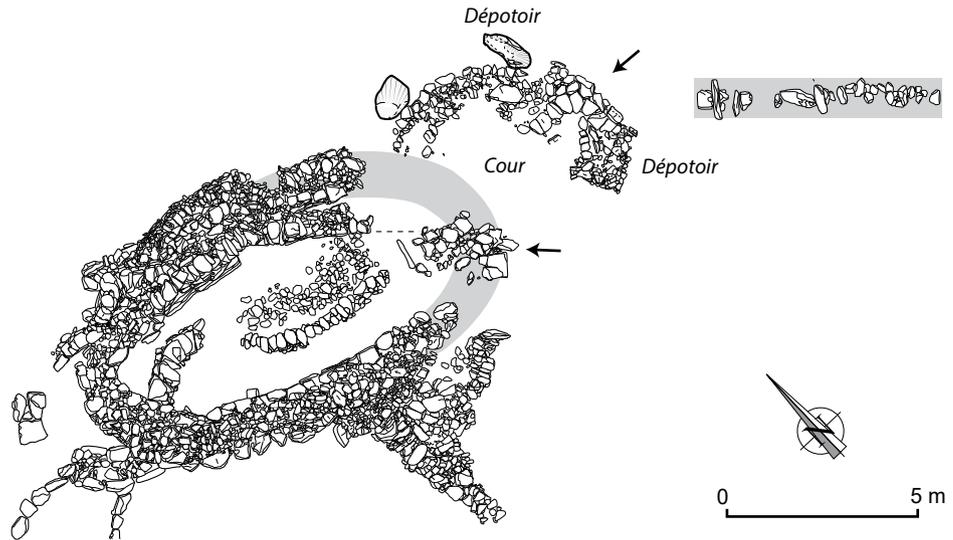


Fig. 73 – Hypothèse de restitution de la seconde maison selon un plan ovalaire.



Fig. 74 – Évocation en vue écorchée depuis le SE de la seconde maison (dessin L. Duigou).

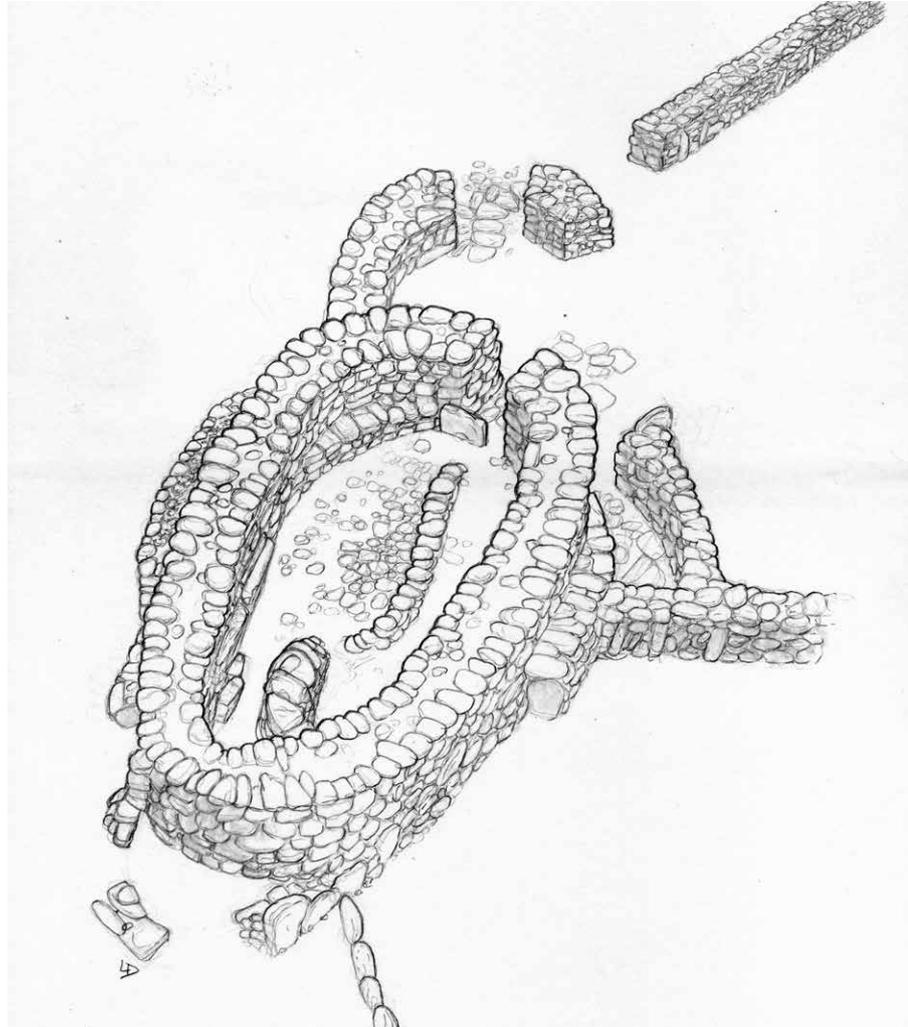


Fig. 75 – Évocation en vue écorchée depuis le SO de la seconde maison et de ses aménagements internes et externes (dessin L. Duigou).

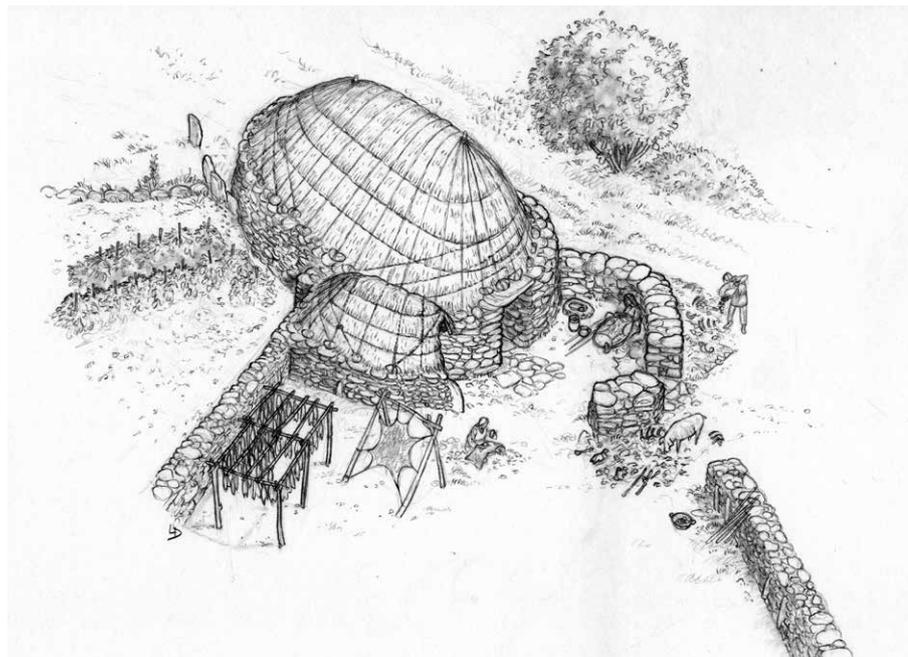


Fig. 76 – Évocation depuis le sud-est de la seconde maison lors de son fonctionnement (dessin L. Duigou).

habitat groupé, ces murs peuvent aussi faire le lien entre plusieurs maisons comme à Skara Brae (Clarke, 1976) ou dans la culture de Fontbouisse (Hayden *et al.*, 2011).

En marge de la maison : des structures en creux éparées

Au sud du site

Deux ensembles de trous de poteaux ont été repérés le long du parement externe de la maison.

Le groupe de l'ouest est constitué de trois trous de poteaux alignés (SC 53, 54 et 59) et d'un décentré (SC 52). De petites dimensions (environ 20 cm de diamètre pour 15 cm de profondeur), ils n'ont pas livré d'éléments organiques qui auraient permis une datation absolue (fig. 1).

Plus à l'est, un ensemble de trois trous de poteaux alignés (SC 8, 57, 56 ; fig. 1) est situé sous la structure 2 (appentis adossé à la structure 1) ; l'un d'eux (SC 56) a fait l'objet d'une date comprise entre 2021 et 1783 cal BC (UBA-20250), donnant un *terminus post quem* pour la structure 2. Le trou de poteau SC 8 est le plus profond du site (37 cm) et les deux autres ont conservé un système de calage fait de petites dalles de gneiss. Le remplissage des SC 56 et 57 est un limon brun organique avec des patelles et du mobilier lithique, similaire au dépotoir du Néolithique final sous-jacent (US 2202). Ces trous de poteaux ont donc été creusés dans l'US 2202.

Dans la cour

La SC 55 peut correspondre à un trou de poteau au profil en V évasé de 25 cm de diamètre pour 14 cm de profondeur (fig. 1). Bien qu'elle borde le parement interne de la structure 3, rien ne permet d'établir un lien avec celle-ci. Au sud de la cour, une petite fosse charbonneuse contenant de nombreux silex taillés (SC 61) est bordée à l'est par une pierre et à l'ouest par un négatif (SC 60, arrachement d'une pierre ?).

Synthèse

Bien que limitée spatialement à 360 m², la fouille de Beg ar Loued aura permis de mettre au jour dans leur quasi-intégralité les plans de deux bâtiments qui se superposent partiellement et appartiennent à deux phases distinctes du Bronze ancien, *c.* 2200-1950 et *c.* 2000-1800 cal BC. La première maison, soigneusement construite, est de forme ovale allongée ou à une abside. De l'aménagement interne, sont parvenus un foyer central, les trous de poteaux supportant la charpente et les lambeaux d'un dallage. Après une phase d'abandon assez courte, la seconde maison, qui est la mieux conservée, est érigée sur les ruines de la première mais en réduisant l'espace interne à l'ouest et sans doute à l'est. Ce choix, qui tient du bricolage,

va entraîner de nombreux problèmes architecturaux dans les murs (fruit, contrefruit, ventre, coup de sabre) que les habitants tâcheront de résoudre au mieux par l'accrétion de contreforts ou de dalles mégalithiques. Par ailleurs, de nombreux aménagements permettent de se faire une idée de la façon dont était occupé l'espace interne et externe. En résumé, ce sont près de 400 ans de l'occupation d'un site que l'on peut suivre à travers son analyse architecturale. Bien que les découvertes de l'âge du Bronze ancien se multiplient ces dernières années en Bretagne, Beg ar Loued est pour l'heure l'un des rares sites d'habitat structuré connus pour cette période (Blanchet *et al.*, à paraître).

Un autre élément original concerne le choix fait par les constructeurs de bâtir leur maison en pierre. Les murs des deux maisons ont été construits en pierres sèches, le bois n'intervenant que dans la construction de la charpente. Cette dernière est même limitée à la toiture pour la deuxième maison puisque aucun ancrage au sol n'a été reconnu. Cet emploi de la pierre sèche a très certainement été dicté par le milieu lui-même, les îles de l'archipel ne disposant à l'âge du Bronze ancien que de quelques bosquets (Marcoux, ce volume), volontairement maintenus par l'Homme à différents desseins (cueillette, chasse, bois de chauffe...). Leur exploitation pour en faire du bois d'œuvre les aurait très probablement fait disparaître en l'espace de quelques années. Par conséquent, les hommes se sont tournés vers la pierre, matériau disponible en abondance sur les îles. S'ils n'ont pas hésité à exploiter la roche en place (Le Gall et Darboux, ce volume), ce sont surtout les blocs roulés et les galets qui forment la majorité du volume des murs. Il est intéressant de constater qu'au début du xx^e siècle, lorsque les goémoniers insulaires ont commencé à investir régulièrement l'archipel à la belle saison, ils ont eux aussi érigé des cabanes en pierres sèches. Un détail architectural relaté par Y. Jagot (1999) trouve un parallèle avec les maisons protohistoriques. Les entrées des cabanes de goémoniers de l'archipel de Molène sont presque toujours au sud ou à l'est. Lorsque ce n'est pas le cas, une chicane faite d'un muret en pierre est construite devant la porte pour se protéger des vents dominant d'ouest (*ibid.*). Les habitants de Beg ar Loued avaient également placé leur entrée tournée vers le sud ou l'est (selon la phase de construction). En revanche, le muret placé devant la cour lors de la dernière occupation les protégeait des vents froids de nord-est.

Voyage dans l' « Ovalie ». Les maisons de plan ovalaire ou apparentées en Europe à la transition III^e-II^e millénaires av. n. è.

Les maisons de Beg ar Loued ne trouvent aucun parallèle immédiat dans l'architecture domestique de l'âge du

Bronze ancien dans la moitié Nord de la France. Elles sont inédites pour cette période et cette aire géographique du fait de leur forme ovale et de leur mode de construction en pierres sèches. Dès lors, on peut se poser quatre questions :

- D'où vient cette tradition architecturale ?
- Existe-t-il des exemples contemporains et sont-ils pertinents ?
- Qu'y a-t-il de commun entre la maison de Beg ar Loued et les constructions contemporaines en bois ?
- La maison de Beg ar Loued résulte-t-elle d'une tradition spécifique aux îles ?

Les constructions en pierres sèches, une origine néolithique ?

En Bretagne, l'usage de la pierre sèche est bien connu pour la construction de cairns dès le Néolithique moyen (Giot, 1987) voire d'allées couvertes du Néolithique récent (comme celle de Bilgroy à Arzon ; Lecornec, 1996) ou de coffres funéraires au Bronze ancien (Briard, 1984). Il est en revanche mal documenté pour l'habitat des périodes anciennes. Hormis les quelques plans de structures publiés par Z. Le Rouzic pour les sites du Camp du Lizo à Carnac, d'Er-Yoh à Houat et de Groh Collé à Saint-Pierre-Quiberon (Morbihan ; Le Rouzic, 1930 et 1933; Lecerf, 1986 ; Hénaff, 2002 ; Blanchard et Guyodo, 2015), les données concernant l'habitat en pierres sèches préhistorique sont des plus laconiques. S'il ne fait pas de doute que les structures fouillées par Z. Le Rouzic sont bien des constructions en pierres sèches, la schématisation extrême des plans et le manque de descriptions empêchent de proposer commentaires et analogies.

À la pointe d'Ors (Château d'Oléron), au sud-est de l'île d'Oléron (Charente-Maritime), M. Rouvreau a mis au jour à la fin des années 1960 deux petites constructions quadrangulaires ceintes de murs en pierres sèches (Cassen, 1987 ; Laporte, 2001). La forme des bâtiments est ramassée et les murs d'une longueur de deux à trois mètres sont conservés sur cinq assises au maximum. Sur le continent voisin, le site de Saint-Laurent-de-la-Prée (Charente-Maritime) a livré des constructions similaires d'une surface d'environ 16 m² (Cassen, 1987 ; Blanchard, 2017). D'après l'étude du mobilier céramique découvert en fouille, ces structures seraient contemporaines du Peu-Richard (Cassen, 1987).

Bien qu'elle diffère par sa forme, on mentionnera la maison circulaire fouillée par J. Briard sur l'îlot de La Grosse Roche à Saint-Jacut-de-la-Mer (Ille-et-Vilaine) à proximité de laquelle plusieurs dépôts coquilliers ont été repérés (Briard *et al.*, 1988). Ces derniers ont fait l'objet de trois dates ¹⁴C s'échelonnant entre la fin du Néolithique et la fin du Bronze moyen. La structure d'habitat possède un diamètre de 5,50 m. Son entourage est composé d'un muret de pierres conservé sur deux assises au maximum

et ne dépassant pas les 50 cm de largeur. Certaines pierres du côté interne étaient placées de chant, détail architectural que nous retrouvons à Beg ar Loued. Les éléments de datation pour la structure d'habitat en elle-même sont peu diserts. Par sa forme circulaire, cet habitat n'est pas sans évoquer ceux fouillés outre-Manche dans les Cheviots, les Pennines de Teesdale, les hautes terres du Pays de Galles (MacSween et Burgess, 1984) et bien évidemment les Dartmoor (Fleming, 1988). À ces habitats sont généralement associés des systèmes d'enclos et de parcellaires. Les sites les plus anciens de ce type remonteraient au Bronze ancien. On peut à nouveau mentionner le site de Bilgroy à Arzon (Morbihan), où ont été reconnus plusieurs murs en pierres sèches à l'extérieur de l'allée couverte, certains formant des arcs de cercles. Ces structures fouillées de manière incomplète pourraient évoquer des constructions similaires à celles de Beg ar Loued, d'autant que du mobilier céramique de l'âge du Bronze y a été découvert (Lecornec, 1996).

Ces quelques habitats néolithiques et de l'âge du Bronze de l'Ouest de la France font intervenir la pierre dans leur mode de construction. En revanche, aucun ne semble avoir possédé des murs d'une élévation suffisante pour dire qu'il s'agit de maisons en pierres. Il faut sans doute les voir davantage comme des bâtiments à base de pierres ayant supporté des structures en élévation (mur, toiture) en matériaux périssables.

Dans d'autres contextes, il existe une forte tradition de construction en pierres sèches dès le Néolithique récent et final, en particulier dans les cultures du Néolithique final de Fontbouisse et du *Grooved Ware* écossais.

Pour le Fontbouisse (zone des Causses, Languedoc), les maisons sont allongées, de plan rectangulaire aux angles arrondis voire franchement ovalaire ; la largeur moyenne des murs est de 1 m et leur hauteur maximale de 1,50 m (pour une bibliographie sélective, voir Guthertz et Jallot, 1999 ; Burens-Carozza *et al.*, 2005 ; Coularou *et al.*, 2008 ; fig. 77, n° 4 et 5). La surface des bâtiments est très variée, allant de 10 m² à 125 m² (Gascó, 2003). Ces maisons peuvent être associées à des sites ceinturés comme à Bousargues ou au Rocher du Causse (*ibid.*). Il existe aussi des maisons agglomérées en hameaux ouverts comme à Cambous (*ibid.* ; fig. 77, n° 4). La culture de Fontbouisse couvre la période comprise entre 2800 et 2200 cal BC. Plusieurs sites ont montré qu'il existait des relations entre la culture de Fontbouisse et le phénomène campaniforme (Lemercier, 2004). Bien que situé dans un environnement complètement différent, l'architecture domestique du Fontbouisse offre de bons parallèles au niveau des techniques de construction en pierres sèches. La différence tient dans le fait que les maisons y sont agglomérées. La diversité de l'architecture fontbouxienne offre quelques plans de maisons ovalaires assez proches de celle de Beg ar Loued. On y observe sur certains sites comme à Cambous

des phases successives de reconstruction au même emplacement (Canet et Roudil, 1978).

Des rapprochements architecturaux sont possibles avec les habitats du Néolithique récent/final des Orcades et des Shetland (fig. 77, n° 2 et 3), archipels du nord de l'Écosse (pour un aperçu général voir Barclay, 1996 ; Clarke, 2003) ; d'autant que certains des sites orcaïens comme Rinyo (Childe et Grant, 1939 et 1947) ou Skara Brae (Clarke, 1976), ont montré une dernière phase d'occupation appartenant au *Beaker*¹, soit un épicaniforme (Gibson, 1987). Dans certains cas, comme à Links of Noltrand et Crossiecrown, la céramique *Beaker* semble associée à de la céramique du Néolithique final *Grooved Ware* (Clarke, 2003). Les points de comparaison portent sur l'architecture (construction en pierres sèches, sol d'habitat surcreusé, présence de niches aménagées) et l'implantation en milieu côtier et son exploitation. Dans les Hébrides extérieures, l'habitat néolithique complexe d'Eilean Domhnuill (North Uist) a également livré des maisons en pierres sèches de forme rectangulaire à angles arrondis (Armit, 1996 ; fig. 77, n° 1).

Plus proche dans le temps de Beg ar Loued, plusieurs sites campaniformes ont livré des structures en pierres sèches de forme ovale au Portugal et dans le Sud de la France.

Au Portugal, le site fortifié chalcolithique de Leceia (Oeiras) se situe à moins de 10 km au nord de l'embouchure du Tage. À l'extérieur de la forteresse, deux bâtiments (EN et FM) campaniformes ont été fouillés par J. L. Cardoso (1997 et 2001). Tous deux sont de forme ovale avec des murs en pierres sèches. La cabane FM s'appuie sur un affleurement rocheux ; elle est composée de deux lignes de parement concentriques qui formeraient selon J. L. Cardoso des murs épais de deux à quatre mètres. Néanmoins, l'épaisseur considérable et variable des murs ainsi que l'existence de deux entrées légèrement décalées nous fait penser qu'il y a sans doute eu deux maisons construites successivement à cet endroit. La première mesurerait environ dix mètres de longueur pour neuf mètres de largeur et la seconde dix mètres sur cinq mètres avec une forme et des proportions évoquant la première maison de Beg ar Loued (fig. 78, n° 1 et 2). Ces constructions sont orientées NE/SE et les entrées se trouvent au SSE. Plus modeste, la cabane EN ne mesure que cinq mètres de longueur pour seulement trois mètres de largeur ; son orientation est identique à la précédente (fig. 78, n° 3). Chronologiquement, ces habitations sont datées par le ¹⁴C à partir d'ossements animaux provenant de ces structures : 4220 ± 50 BP (Sac-1317), soit entre

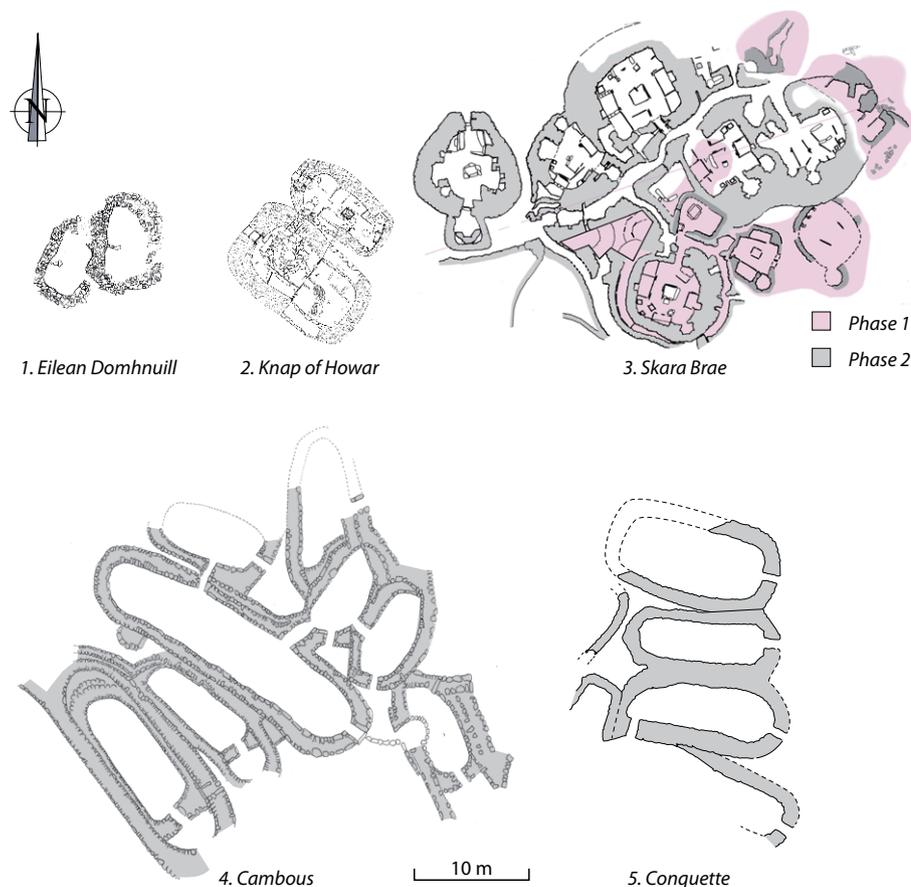


Fig. 77 – Quelques exemples d'habitats en pierres sèches de la fin du Néolithique.

1 : Eilean Domhnuill, North Uist, Écosse (d'après Armit, 1996) ;

2 : Knap of Howar, Orcades, Écosse (d'après Ritchie et al., 1983) ;

3 : Skara Brae, Orcades, Écosse (D. Clarke et A. Shepherd, com. pers.) ;

4 : Cambous, Viols-en-Laval, Hérault (d'après Canet et Roudil, 1978) ;

5 : Conquette, Saint-Martin-de-Londres, Hérault (d'après Bailloud, 1975).

2915-2634 cal BC pour la cabane FM et 3950 ± 90 BP (ICEN-1241), soit 2853-2151 cal BC pour la cabane EN (Cardoso, 1997).

Plusieurs habitats campaniformes sont connus dans le Sud de la France. Dans les Bouches-du-Rhône, sur le site des Calades (Orgon), H. Barge a mis au jour deux structures d'habitat de forme ovale qui appartiennent, d'après le mobilier céramique recueilli, à une phase ancienne ou moyenne du Campaniforme (Barge, 1989 ; fig. 78, n° 4). Le site est composé de deux habitats distants d'une vingtaine de mètres implantés au milieu de falaises calcaires. Le premier, endommagé par des fouilles clandestines, « n'a conservé qu'une zone partiellement dallée limitée par un mur de gros blocs mesurant 8 m de long » (Barge, 1986, p. 229). Le second est édifié sur un sol en pente et se présente comme un fond de cabane ovale à murs en pierres sèches ; elle mesure dix mètres de long pour six

mètres de large. « Le mur supérieur est formé de gros blocs posés à même le rocher, le «mur» inférieur est un blocage de grosses pierres » (*ibid.*, p. 229). Pour les deux bâtiments, une paroi rocheuse naturelle de quelques mètres de hauteur constitue un des murs latéraux. Dans le cas de la seconde maison, l'extrémité opposée à ce mur naturel se termine presque au niveau du substrat et pourrait correspondre à l'entrée. Comme à Beg ar Loued, des dallages partiels de pierres plates juxtaposées ou se recouvrant ont été mis en évidence à l'intérieur du bâtiment le mieux préservé. Les fouilleurs ont également découvert de nombreux fragments de torchis ce qui implique vraisemblablement que seule la base des murs était en pierres sèches.

Aux Barres (Eyguières), trois bâtiments également en pierres sèches, de forme plus ou moins ovale et aux dimensions proches de la maison la mieux conservée des Calades, présentent un sol légèrement excavé ainsi que

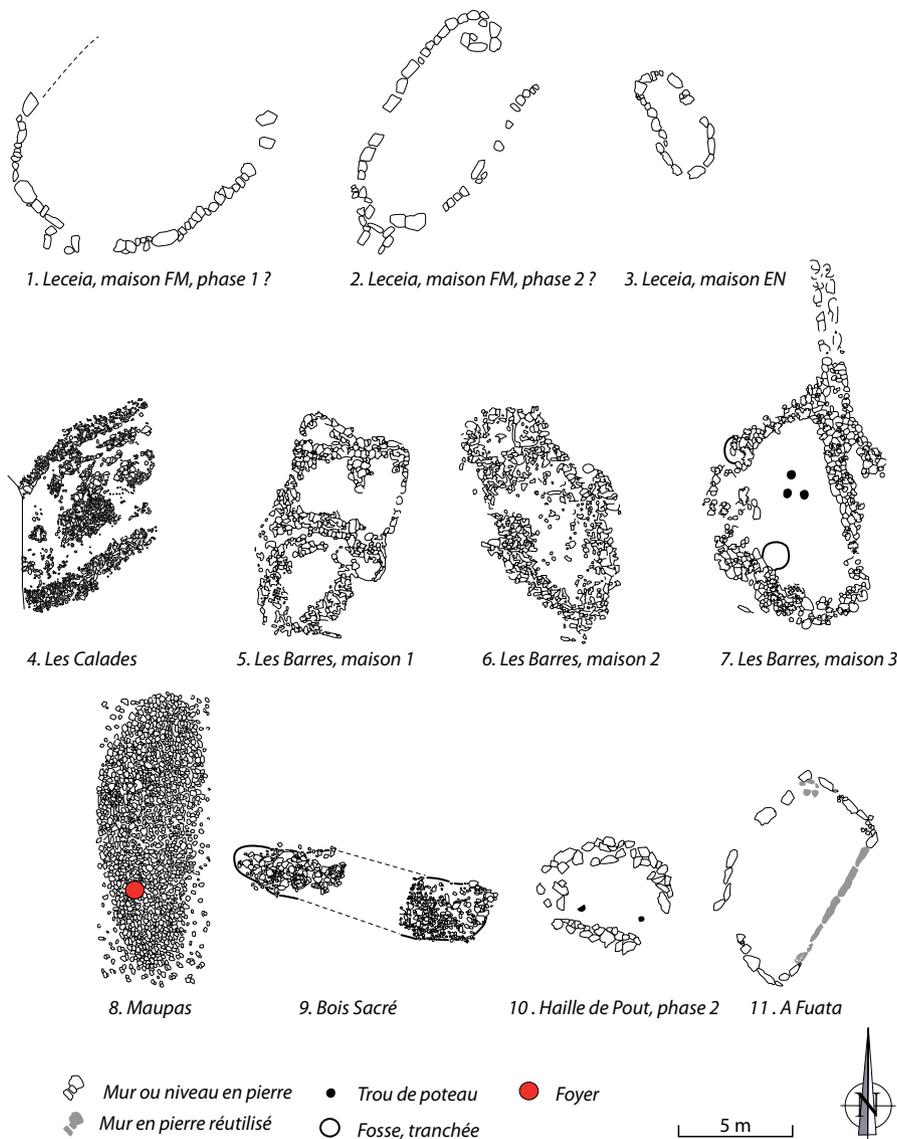


Fig. 78 – Maisons en pierres sèches de la seconde moitié du III^e millénaire et du début du II^e millénaire av. n. è. dans le Sud-Ouest de l'Europe. 1 à 9 : Maisons campaniformes ; 10. Bâtiment du Bronze ancien reconstruit sur les ruines d'une structure épicanpaniforme ; 11 : Maison du Néolithique final corse. 1 à 3 : Cabanes FM et EN, Leceia, Oeiras, Portugal (d'après Cardoso, 2001) ; 4 : Les Calades, Orgon, Bouches-du-Rhône (d'après Barge, 1989) ; 5 à 7 : Cabanes 1 à 3, Les Barres, Eyguières, Bouches-du-Rhône (d'après Barge-Mahieu, 2009) ; 8 : Maupas, Calvisson, Gard (d'après Roger, 1988) ; 9 : Bois Sacré, Saint-Côme-et-Maruéjols, Gard (d'après Roudil et al., 1974) ; 10 : La Haille du Pout, Gèdre, Hautes-Pyrénées (d'après Saint-Sever et Rémicourt, 2017) ; 11 : A Fuata, Lumio, Haute-Corse (d'après Neuville, 2012). NB : lorsqu'elles sont dissociables du bâtiment principal, les structures annexes n'ont pas été prises en compte.

quelques trous de poteaux en partie axiale (Barge-Mahieu, 2009 ; fig. 78, n° 5 à 7). Ces bâtiments peuvent trouver des parallèles avec deux sites du Gard : ceux de Maupas à Calvisson et du Bois Sacré à Saint-Côme-et-Maruéjols qui se présentent tous deux comme de grandes cuvettes ovalaires de douze mètres de longueur sur quatre mètres de largeur avec des niveaux de dallage (Roger *et al.*, 1988 ; Roudil *et al.*, 1974 ; fig. 78, n° 8 et 9). Ces fonds d'habitations pourraient correspondre à des habitats en pierres sèches démantelés.

Dans les Hautes-Pyrénées, la fouille récente de la Haille du Pout (Gèdre) a révélé les restes d'un fond de cabane ovaire mesurant environ huit mètres de longueur pour six mètres de largeur (Saint-Server et Rémicourt, 2017). Ce bâtiment a livré d'abondants vestiges épicaniformes du début du Bronze ancien, contemporains de la première phase de construction de Beg ar Loued. Sur les ruines de cette structure, est érigée dès le Bronze ancien une seconde construction ovaire plus petite (6 × 4 m), orientée est-ouest, constituée d'un double parement de gros blocs et deux trous de poteaux internes (fig. 78, n° 10). Comme à Molène, le site de la Haille du Pout montre la succession de deux maisons du Bronze ancien, qui s'accompagne d'une réduction de l'espace habitable. Ces maisons de la fin du III^e millénaire ne sont pas toutes de forme ovale. On peut mentionner le site de hauteur d'A Fuata à Lumio (Haute-Corse) qui se présente comme un petit bâtiment (8 × 4 m) sub-rectangulaire bordé de dalles plantées (Neuville, 2012), daté de la fin du III^e millénaire (fig. 78, n° 11). Pour le Campaniforme dans le Sud-Ouest de l'Europe, nous disposons de plans de bâtiments de forme ovale à solins en pierre voire à murs porteurs en pierres sèches qui se rapprochent de la première maison de Beg ar Loued. Néanmoins, la mauvaise conservation de ces constructions empêche de comparer dans le détail leur architecture avec le site molénaï.

Contemporains de Beg ar Loued, les habitats *Beaker* d'outre-Manche offrent les meilleurs points de comparaison (Simpson, 1971 ; Gibson, 1987 ; Sheridan, 2014). Ils ont en commun d'être de plan plus ou moins circulaire ou franchement ovaire. Par leur forme, leur mode de construction et leur lieu d'implantation, les habitats *Beaker* de l'archipel des Hébrides et des Shetland (Écosse) offrent les parallèles les plus remarquables. À ce corpus, on peut ajouter l'habitat de Brean Down qui se trouve aussi en contexte littoral le long du canal de Bristol, dans le Somerset (Bell, 1990).

Un nombre important de maisons en pierres sèches associées à du parcellaire sont documentées dans l'archipel des Shetland. Attribuées jusqu'à récemment au Néolithique final (Calder, 1956), la révision du mobilier ainsi que quelques dates ¹⁴C montrent que certaines d'entre elles de forme ovale sont attribuables à un horizon *Beaker*, soit à l'âge du Bronze ancien (Sheridan, 2014). La forme

générale de la partie interne est ovaire mais des espaces sont aménagés dans l'épaisseur des murs (logettes, absidiole terminale ; fig. 79, n° 1 à 4). Légèrement surcreusé, l'intérieur de ces maisons mesure entre huit et onze mètres de longueur pour quatre à cinq mètres de largeur. L'entrée se fait au sud-est et peut se présenter sous la forme d'une chicane ouverte au NE ou au SO. Les murs en terre sont très épais (2 à 3 m d'épaisseur), délimités par deux lignes de parement en pierres sèches. La base de ces parements est souvent composée de dalles ou de blocs plantés de chant ou de bout. Au sol, de nombreux aménagements sont conservés ; pavage d'entrée, foyers avec une sole en pierre, petits murets délimitant un espace, fosse, *etc.*

Même si elle est de dimensions plus conséquentes, la maison de Ness of Gruting, par sa forme ovale ramassée et ses murs épais, serait celle qui se rapprocherait le plus de Beg ar Loued (Calder, 1956). Il semble bien à la lecture du plan qu'il y ait deux phases de construction avec une réduction de l'espace dans le fond de la maison (fig. 79, n° 1 et 2). On arrive dans cette dernière phase à un mur d'une épaisseur de 4,50 m. La reprise récente du mobilier céramique a montré qu'il appartenait au *Beaker*. Quatre datations ¹⁴C effectuées sur une « cache » de grains d'orge brûlés découverts à l'intérieur des murs place sa date de construction entre 2200 et 1980 cal BC (Sheridan, 2014), soit contemporaine de la première maison de Beg ar Loued. À Scord of Brouster, la maison 2 mesure extérieurement neuf mètres sur huit et affecte une forme ovale très ramassée avec des épaisseurs de murs variant entre 1,50 et 2,50 m d'épaisseur (fig. 79, n° 4). La partie interne (5,20 m par 3,80) est elle-même ovaire si l'on ne tient pas compte des deux logettes aménagées dans l'épaisseur du mur au nord, séparées l'une de l'autre par un mur (Whittle *et al.*, 1986). D'après le fouilleur, les murs devaient atteindre environ 1 m de hauteur. L'intérieur de la maison a livré quelques tessons *Beaker* (Sheridan, 2014).

Plus au sud, dans l'archipel des Hébrides, une série de sites a livré des vestiges nettement moins bien conservés de maisons en pierre *Beaker*.

Malgré de gros problèmes d'interprétation liés à la surface réduite des fouilles et à la perte d'une partie des archives de terrain, le meilleur parallèle pour les Hébrides est sans nul doute celui de Northton sur l'île de Harris (Simpson, 1976 ; Simpson *et al.*, 2006). Deux occupations *Beaker* y ont été reconnues. C'est au premier horizon, daté à partir d'un ossement animal de 3604 ± 70 BP (BM-706), soit entre 2191 et 1761 cal BC – et donc contemporain des maisons de Beg ar Loued –, qu'il faut attribuer les structures en pierre qui ont été reconnues. Les deux bâtiments étaient orientés NE-SO. Ils sont associés à des niveaux coquilliers riches en éléments de la culture matérielle.

Des murs en pierres sèches constituent la face interne de la structure I implantée à même le sable dunaire

(fig. 80, n° 1). Cette maison, la mieux conservée, mesure 8,70 m de long pour 4,30 m de large. Une série de neuf trous de piquets en partie interne a été considérée comme trop modeste pour avoir supporté un toit (*ibid.*). En se basant sur le mur subsistant (0,90 m de haut) et le volume des matériaux effondrés à l'intérieur de la structure, les fouilleurs estiment la hauteur originale du mur autour de 1,50 m. Les murs sont composés d'un mélange de galets, de blocs roulés et de dalles de chant. L'interprétation de D. D. A. Simpson est que ces murs ont pu servir de cloison pour éviter que la dune ne pénétrer dans la partie habitable. Cette dernière aurait été creusée dans la dune de manière à constituer un abri semi enterré dont la couverture aurait été assurée par une tente ou une hutte (*ibid.*). En plus des trous de piquets, plusieurs structures ont été reconnues dans la partie interne : une fosse remplie de pierres, un foyer et un épandage de cendres de tourbe (Simpson *et al.*, 2006). De notre point de vue, l'absence de coupe bien documentée dans les murs ne permet pas d'exclure l'existence d'un double parement.

La structure II, beaucoup moins bien conservée que la précédente, adopte une forme semi-circulaire à son extrémité nord-est. Entre les murs nord et sud, un muret divise la partie interne (fig. 80, n° 2). Ce muret a pu être ajouté dans une phase ultérieure. Les dimensions de cette structure sont 5 m de longueur sur 3,30 m de largeur (*ibid.*). Il est possible qu'elle ne représente qu'un vestige d'une plus grande maison de forme ovale. Le plan n'indique qu'une ligne de parement interne, pourtant sur la photographie publiée de la structure II (Simpson *et al.*, 2006, fig. 3.4), on observe assez nettement deux lignes de parement.

Une structure en pierre similaire à celle de Northton a été reconnue (mais non fouillée) dans un dépotoir *Beaker* à Rosinish sur l'île de Benbecula (Hébrides externes) et correspond vraisemblablement à une maison ovale (fig. 80, n° 3). Elle présente l'originalité d'avoir été implantée dans un niveau coquillier probablement lors de la phase finale d'occupation du site (Shepherd, 1976 ; Shepherd et Tuckwell, 1977). Ses dimensions sont de six mètres de long pour quatre mètres de large. Le dépotoir qui l'environne a une superficie d'environ 300 m² pour une puissance stratigraphique s'échelonnant entre 0,20 et 1,25 m.

Bien que seulement sondé, le site de Cill Donnain, South Uist (fig. 80, n° 4), présente plusieurs dalles de chant qui émergent des dunes et semblent dessiner les contours d'un bâtiment de plan ovalaire (Hamilton et Sharples, 2012). Les rares éléments mobiliers (tessons *Beaker*) comme deux datations ¹⁴C suggèrent une attribution chronologique à la fin du III^e et au début du II^e millénaire.

Le site de Barvas (Lewis) fouillé par T. Cowie n'a fait l'objet pour l'instant que de courtes notices (Cowie, 1986 et 1987). Plusieurs phases d'occupation et de recons-

truction du bâtiment ont été repérées. Une structure en pierre de forme ovale, en partie démantelée par l'érosion marine, correspond à la première phase de construction du site (fig. 80, n° 5). Elle a connu par la suite plusieurs remaniements architecturaux (Armit, 1996, fig. 6.3b, p. 91 ; Parker Pearson *et al.*, 2004). Elle est associée à des niveaux de dépotoir qui ont livré de la céramique *Beaker*, du quartz débité et des os.

Il faut mentionner la fouille partielle du site de Dalmore sur l'île de Lewis (Sharples, 1983 et 2009). Cet habitat a connu plusieurs phases d'occupation. À chacune d'entre elles semble correspondre une modification de la forme de l'espace occupé (fig. 80, n° 6 et 7). La première phase est la plus difficile à comprendre car elle est a été remaniée. Dans la partie sud-ouest, la portion la mieux conservée consiste en un mur se terminant en arc de cercle ; ce mur est construit avec de grosses pierres ce qui le différencie du reste des constructions. Un autre tronçon de mur au nord-est doit fonctionner de pair et suggère qu'il s'agit d'une construction de forme ovale. Après une phase d'abandon, le premier habitat est réorganisé de manière à créer une maison de forme circulaire (4 × 4,50 m de diamètre) avec un couloir d'accès ouvert au nord-est. Dans une troisième phase, l'intérieur de l'habitat est encore modifié par la construction d'un mur ou d'une plateforme en pierre d'un mètre de large accolé au mur interne côté nord. Près du centre, deux pierres de chant délimitaient un foyer. La quatrième phase n'est pas aussi claire, les aménagements étant beaucoup plus légers (trou de piquet et foyer). La première phase peut être attribuée au *Beaker* (sans précision) alors que les phases plus récentes semblent se rapporter à un âge du Bronze ancien plus avancé (Sharples, 1983 et 2009).

Un autre site a été fouillé par G. Ritchie à Sorisdale sur l'île de Coll (Hébrides internes). Bien que la structure ait été en grande partie démantelée par les intempéries, il fait peu de doute qu'il s'agisse d'une structure ovale construite en pierres sèches dont les dimensions devaient être très proches de celles de Northton (Ritchie et Crawford, 1978). En revanche, la portion de mur en arc de cercle conservé ne donne pas l'impression que celui-ci ait pu atteindre une hauteur similaire à celle de Northton (*ibid.* ; fig. 80, n° 8). Le mur se compose d'une seule ligne de pierres, ne dépassant pas 0,35 m de hauteur. La structure n'a pas livré de mobilier datant mais à un mètre du mur se trouvait une tombe en fosse contenant les restes bouleversés d'un individu et un vase campaniforme (AOC). Deux datations ont été effectuées sur le squelette, 3890 ± 45 BP (BM-1413), soit 2476-2207 cal BC et 3879 ± 32 BP (OxA-14722), soit 2468-2233 cal BC, indiquent une occupation du site dès le Campaniforme (Ritchie et Crawford, 1978 ; Sheridan, 2007).

Notons également les similitudes avec la maison à entourage de pierres de Ardnave sur Islay qui a produit des

Fig. 79 – Les maisons ovalaires en pierres sèches Beaker des Shetland comparées avec les deux bâtiments de Beg ar Loued. 1 et 2 : Ness of Gruting, Shetland, Écosse (d'après Calder, 1956) ; 3 : Stanydale, Shetland, Écosse (d'après Calder, 1956) ; 4 : Scord of Brouster, Shetland, Écosse (d'après Whittle, 1986) ; 5 et 6 : Beg ar Loued, Molène, phase 1 et 2.

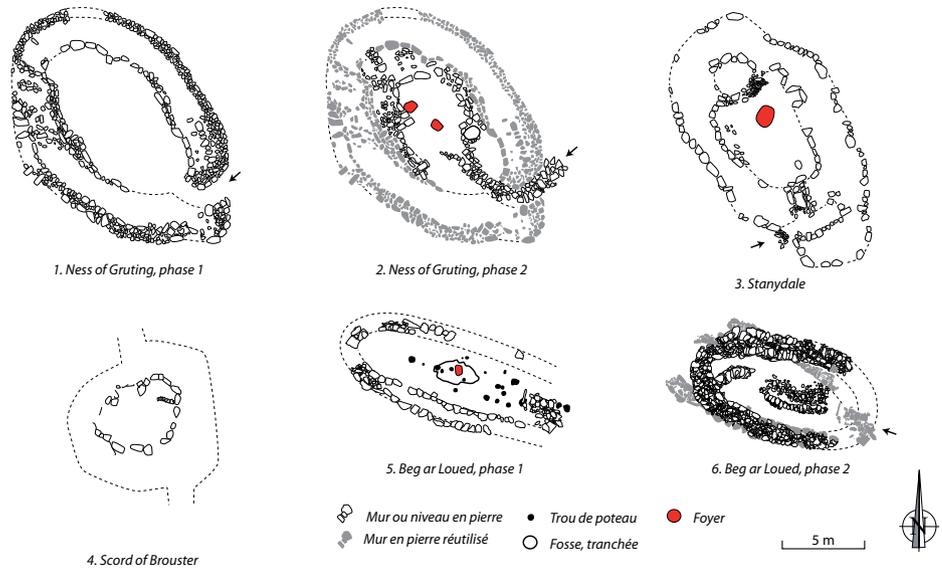
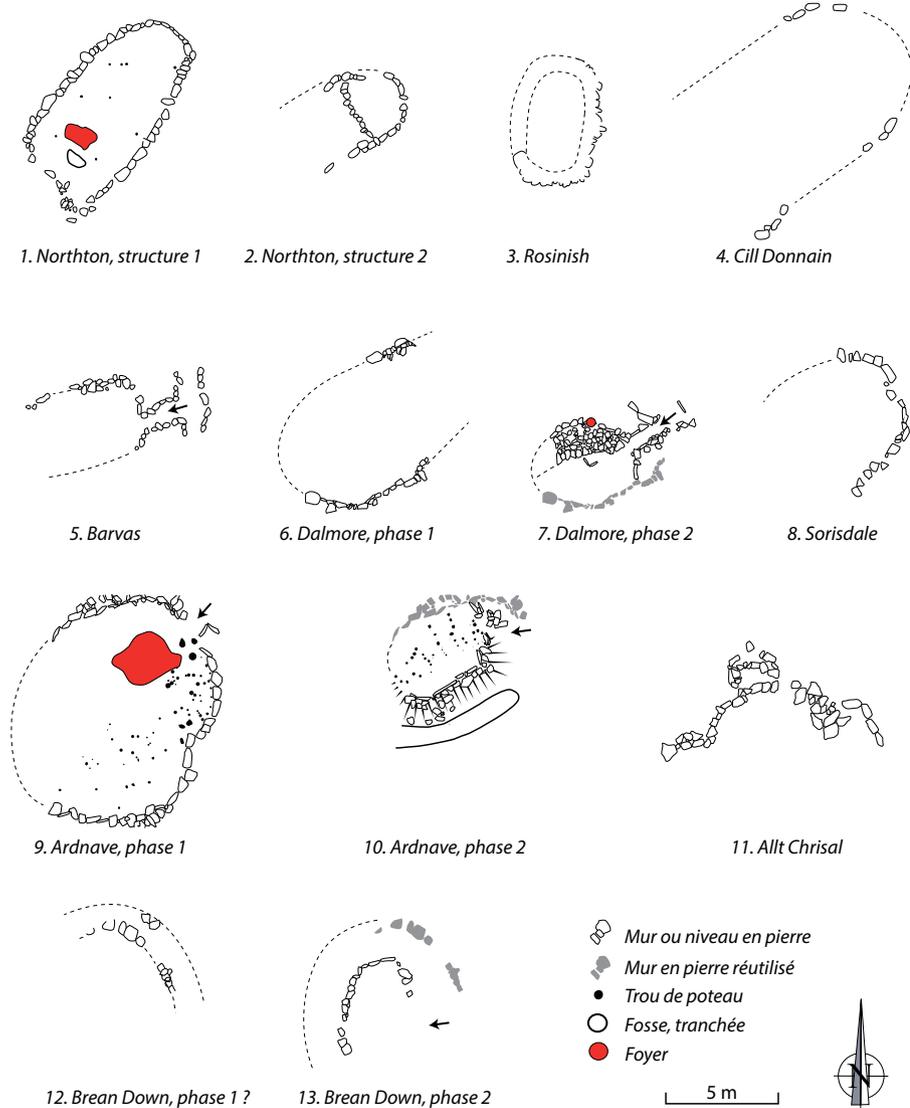


Fig. 80 – Les maisons ovalaires en pierres sèches Beaker (âge du Bronze ancien) des Hébrides en Écosse (1 à 11).

1 et 2 : Northton, Isle of Harris (Simpson et al., 2006)
 3 : Rosinish, Benbecula (d'après Shepherd et Tuckwell, 1977) ;
 4 : Cill Donnain, South Uist (d'après Hamilton et Sharples, 2012) ;
 5 : Barvas, Lewis (d'après Parker Pearson et al., 2004) ;
 6 et 7 : Dalmore, Lewis (d'après Sharples, 2009)
 8 : Sorisdale, Coll (Ritchie et Crawford, 1978) ;
 9 et 10 : Ardnave, Islay (d'après Ritchie et Welfare, 1983) ;
 11 : Allt Chrisal, Barra (d'après Foster, 1995) ;
 12 et 13 : Brean Down, Sommerset (d'après Bell, 1990).

NB : lorsqu'elles sont dissociées du bâtiment principal, les structures annexes n'ont pas été prises en compte.



céramiques de type *Food Vessel* (Ritchie et Welfare, 1983). Comme celles décrites précédemment, la première structure du site était semi enterrée, le mur en pierre empêchant le sable d'entrer dans la partie interne (fig. 80, n° 9). Le mur composé de dalles et de gros galets délimitait un espace d'environ neuf mètres de long sur sept mètres de large. Cette maison a connu plusieurs aménagements (trous de piquets, fosses, foyers) mais il n'est pas toujours aisé d'en indiquer la chronologie tant les couches internes sont compactées. Il est important de noter la réduction successive de l'espace interne. Dans la deuxième phase d'occupation, un bâtiment ovale vient s'appuyer contre le mur nord alors qu'au sud un parement composé de dalles

de chant est érigé le long d'un talus (fig. 80, n° 10). Quatre dates radiocarbone² obtenues sur des charbons attribuent ces deux phases au Bronze ancien : 3680 ± 65 BP (GU-1439), soit 2278-1892 cal BC (95,4 %) et 3655 ± 60 BP (GU-1442), soit 2201-1886 cal BC (95,4 %), pour un foyer et un niveau attribués à la première phase ; 3610 ± 85 BP (GU-1371), soit 2203-1704 cal BC (95,4 %), pour un échantillon scellé par la deuxième phase ; 3687 ± 60 BP (GU-1440), soit 2278-1906 cal BC (95,4 %), pour un niveau de la seconde phase. Enfin, des ossements animaux du niveau supérieur de la seconde maison a livré une date à la fin du Bronze ancien et au Bronze moyen : 3325 ± 80 BP (GU-1274), soit 1874-1432 cal BC (95,4 %). Ce

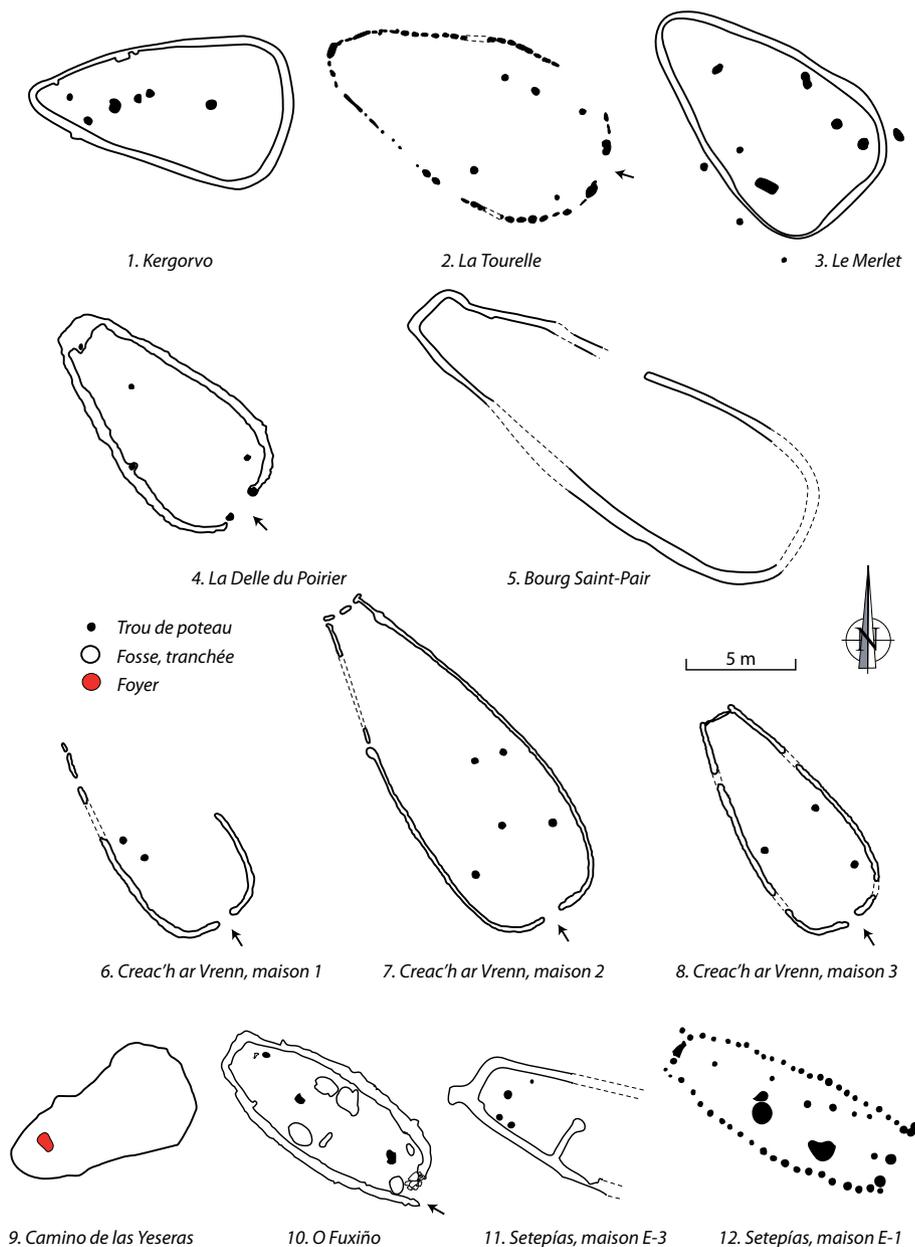


Fig. 81 – Plans de bâtiments en amande ou ovale sur poteau et/ou tranchée de fondation attribuables au Campaniforme sur la façade atlantique.

- 1 : Kergorvo, Carhaix-Plouguer, Finistère (d'après Toron, 2012) ;
- 2 : La Tourelle, Lamballe, Côtes-d'Armor (d'après Blanchet, 2010) ;
- 3 : Le Merlet, Ploufragan, Côtes-d'Armor (d'après Aubry, 2010) ;
- 4 : La Delle du Poirier, Saint-André-sur-Orne, Calvados (d'après Ghesquière, 2017) ;
- 5 : Bourg Saint-Pair, Bais, Ille-et-Vilaine (d'après Blanchet, 2011) ;
- 6 à 8 : Creac'h ar Vrenn, Plouescat, Finistère (d'après Nicolas, 2015) ;
- 9 : Camino de las Yeseras, Madrid, Espagne (d'après Liesau et al., 2013) ;
- 10 : O Fuxiño, Santa María de Carballeda, Galice (d'après Vidal Lojo, 2011) ;
- 11 et 12 : Setepías, Cambados, Pontevedra (d'après Acuña Piñeiro et al., 2011).

site connaîtra encore plusieurs occupations et ne sera véritablement abandonné qu'à l'âge du Fer.

Le dernier site que l'on peut évoquer est celui d'Allt Chrisal sur la péninsule de Tangaval dans l'île de Barra (fig. 80, n° 11). Sur ce site à occupations multiples, un mur formant un arc de cercle composé de blocs posés de chant a été mis au jour. La fouille n'a pas permis de comprendre exactement la fonction de ce mur mais il est probable qu'il appartienne à un habitat *Beaker* en partie démantelé (Foster, 1995).

Tous ces sites ont en commun d'avoir été construits à même la dune (à l'exception d'Allt Christal). Dans certains cas, comme à Northton, les fouilleurs émettent l'hypothèse que la dune ait été creusée avant d'implanter la maison, dans le but de se protéger des vents dominants. Les murs entourant ces structures d'habitat se limitent semble-t-il à une seule ligne de parement souvent assez peu soignée dont des gros blocs assurent la stabilité. Ces murs auraient pour but d'éviter que la dune ne s'infilte à l'intérieur de l'espace habité (Simpson *et al.*, 2006). Ceci constituerait une différence majeure avec Beg ar Loued où les murs sont relativement épais et à double parement. Une particularité du second bâtiment de Beg ar Loued par rapport aux habitats que nous venons d'évoquer est la présence d'une compartimentation de l'espace interne, au moins dans sa phase finale. On peut ainsi rappeler la construction d'un mur de refend s'appuyant sur le mur interne de manière à créer un réduit ainsi que le muret bas, parallèle au parement interne, qui pourrait délimiter un espace de couchage.

Ailleurs en Écosse, l'architecture en pierres sèches est bien connue pour les phases moyenne et récente de l'âge du Bronze. Quelques datations absolues tombent bien dans le Bronze ancien (Pope, 2015), mais elles ne sont pas toujours fiables comme sur le site de Cnoc Stanger H2, Caithness (Mercer, 1996).

Un autre site en contexte dunaire offre de bons parallèles sur le plan architectural avec celui de Beg ar Loued. Située sur la côte au sud-est de Bristol, la fouille de la pointe de Brean Down a livré un petit bâtiment en pierres sèches partiellement dégagé, qui aurait connu deux phases de construction (structures 57 et 181 ; Bell, 1990, p. 28-36). La structure 181 est composée de grosses pierres régulières disposées en arc de cercle (fig. 80, n° 12) et pourrait correspondre au parement interne d'une première construction. À un peu moins d'un mètre, deux autres gros blocs (structure 182) disposés en avant pourraient annoncer le parement externe. Malheureusement la fouille n'a pas investigué ce secteur. La structure 57 la plus récente est de forme ovale entourée par un mur de pierres d'environ 1,50 m d'épaisseur sans que soit reconnu formellement de parement externe (fig. 80, n° 13). Le parement interne est composé de gros blocs pouvant mesurer jusqu'à 0,6 m de largeur surmontés de pierres de plus petits gabarits.

Derrière ce parement, se trouvait un remplissage de petits cailloux de calcaire qui atteignait la hauteur de 1,30 m. À l'est, une rupture dans ce mur semble correspondre à une entrée d'environ un mètre de large. La partie interne de cette structure pouvait mesurer aux alentours de 3 m de large pour 4,50 m de long, soit une surface de moins de 10 m². Étant donné la hauteur conservée des murs et l'absence de trou de poteau, les fouilleurs optent pour une structure dont les murs étaient entièrement en pierres.

D'après le matériel recueilli (céramique biconique), la structure 57 daterait de l'âge du Bronze ancien. Les différentes dates radiocarbone obtenues donnent des résultats contradictoires, dont la plus ancienne indique une période allant de la fin du Bronze ancien au Bronze moyen : 3310 ± 80 BP (HAR-7020), soit 1865-1421 cal BC (95,4 %). L'obtention d'une date bien imprécise à 3890 ± 130 BP (HAR-7022), soit 2859-1981 cal BC (95,4 %), pour la couche (6b) antérieure à la structure 57 et quelques tessons à décor campaniforme pourraient laisser penser que la première construction (structure 181) appartient à cette culture. L'absence de coupe stratigraphique dans les murs ne permet pas de statuer clairement sur le phasage du site, mais il est possible que, à l'instar de Molène, deux maisons se surimposent au même endroit avec une réduction de l'espace dans un deuxième temps, à moins que la ligne de blocs (structure 181) ne corresponde au parement externe du bâtiment.

La maison de Beg ar Loued est à l'heure actuelle unique en Bretagne ; elle relève pourtant d'un usage traditionnel de la pierre sèche bien attesté depuis le IV^e millénaire avant notre ère en Europe occidentale. Des rapprochements peuvent être effectués avec les plans ovalaires de certaines maisons campaniformes du Sud de l'Europe comme celles de Leceia et des Calades mais celles-ci sont plus anciennes et demeurent des éléments de comparaison distants dans l'espace. Tout aussi éloignés, les sites des Shetland et des Hébrides constituent un corpus contemporain de Beg ar Loued avec lequel ils partagent également des plans ovalaires. Bien qu'un peu plus grandes que celles de Molène du fait de murs très épais, les maisons en pierres sèches des Shetland s'en rapprochent par leur forme ovale, des similitudes dans la construction des parements et l'organisation de l'espace interne. En apparence les sites des Hébrides diffèrent par la présence d'un seul parement interne servant à contenir la dune entourant l'habitat. Si cette observation vaut pour certains sites, elle nous semble plus fragile pour un site comme Northton où un des bâtiments semble bien présenter un double parement.

Néanmoins, il est difficile de pousser plus loin les comparaisons avec les sites des Hébrides et ce pour plusieurs raisons : découverte due à l'érosion marine, destruction partielle des sites, élévations assez mal conservées, absence de fouille extensive et complète des structures et manque

de coupes dans les murs. Ce même constat vaut pour le site de Brean Down qui par sa position géographique (canal de Bristol) pourrait constituer un jalon entre Molène, les Hébrides et les Shetland.

Les constructions en bois

Bien que les découvertes de sites d'habitats datés de la transition III^e-II^e millénaire se multiplient ces dernières années en Bretagne, Beg ar Loued est pour l'heure l'un des rares habitats structurés connus pour l'âge du Bronze ancien (Blanchet *et al.*, à paraître). Si sa méthode de construction ne trouve pas de parallèle dans l'Ouest, la forme ovale trouve quelques comparaisons dans les architectures en bois du Campaniforme ou du Bronze ancien atlantique voire au-delà.

En Europe atlantique

Alors que l'on ignorait tout de l'habitat campaniforme en Bretagne il y a quelques années encore, plusieurs fouilles préventives ont comblé cette lacune en livrant des plans de maisons (Blanchet *et al.*, 2012). De cette série se dégage une indéniable homogénéité (fig. 81, n° 1 à 8). Leur orientation est majoritairement NO-SE, plus rarement E-O comme à Kergorvo en Carhaix. Les maisons affectent une forme en amande plus ou moins allongée (entre 12 et 20 m de longueur) et plus ou moins trapue (entre 5 et 8 m de largeur). Les poteaux jointifs sont installés dans des tranchées de fondation. Quelques trous de poteaux sont visibles le plus souvent dans la partie est mais sans qu'il se dégage véritablement un schéma récurrent. L'extrémité orientale est la plus large avec une façade pouvant être rectiligne ou arquée ; c'est dans cette dernière que se trouve l'entrée encadrée par deux trous de poteaux, lorsque celle-ci a été reconnue comme à La Tourelle à Lamballe (fig. 81, n° 2). Quant à l'extrémité nord-ouest, elle peut se terminer en pointe ou être tronquée comme à Bais ou à Plouescat (Blanchet *et al.*, à paraître). En Normandie, le seul plan de bâtiment complet attribué au Campaniforme, celui de La Delle du Poirier à Saint-André-sur-Orne (Calvados), affecte lui-aussi un plan en amande (Ghesquière, 2017 ; Ghesquière *et al.*, à paraître) tout à fait comparable aux exemplaires bretons (fig. 81, n° 4). Malheureusement, ces structures livrent peu de mobilier, tout juste quelques tessons campaniformes. De plus, elles ne sont associées à aucun témoin d'activités domestiques, ce qui pose la question de leur degré de conservation. Les datations radiocarbone sont parfaitement cohérentes avec le Campaniforme et s'inscrivent presque toutes dans la même fourchette chronologique, soit entre 2430 et 2150 cal BC (Blanchet *et al.*, à paraître). Bien que ces maisons offrent quelques similarités avec Beg ar Loued par leurs extrémités en abside ou leurs dimensions, elles en diffèrent par leur plan en amande.

Sur le site de la ZAC Parc d'activités de Fleury-sur-Orne, dans le Calvados (Jahier et Billard, 2001 ; Lepaumier *et al.*, 2005), un bâtiment a livré un plan sub-ovale cloisonné mêlant tranchées de fondation et trous de poteaux : il mesure 21 m de longueur pour 7 m de largeur (fig. 82, n° 4). Dans ce cas, seule une datation ¹⁴C (3795 ± 45 BP, Ly-11864, soit 2455-2045 cal BC) permet de rattacher le bâtiment au Campaniforme ou aux débuts du Bronze ancien. Par sa forme générale, la présence conjointe de tranchées de fondation et de trous de poteaux et son orientation strictement ONO-ESE, il évoque le site d'habitat reconnu lors d'un diagnostic effectué au Dossen à Belle-Isle-en-Terre dans les Côtes-d'Armor (Roy, 2014 ; fig. 82, n° 3). Ce dernier est attribué également au Bronze ancien sur la base de la céramique recueillie et d'une date radiocarbone qui place l'occupation vers 3520 ± 30 BP (Beta-386067), soit entre 1929 et 1753 cal BC, c'est-à-dire contemporaine de la deuxième phase d'occupation de Beg ar Loued. On notera également que, comme à Molène, une seconde maison a été reconstruite sur le site du Dossen (Blanchet *et al.*, à paraître). Bien que de dimensions supérieures (21 × 6 m), le bâtiment méridional du Dossen, est par son allure générale très proche du premier bâtiment de Beg ar Loued.

Dans le Centre-Ouest, deux sites du Bronze ancien assez éloignés l'un de l'autre ont livré trois plans de bâtiments aux murs arqués et aux extrémités tronquées leur conférant une forme en tonneau (fig. 82, n° 1 et 2). Ils ont la même orientation ONO-ESE et des dimensions analogues (11-12 m de longueur et 5,5-6 m de largeur). Les trois ont été érigés sur des tranchées de fondation. Au Chemin de Margite à Saint-Georges-de-Didonne, Charente-Maritime (Roger, 2006), sur la rive droite de l'embouchure de la Garonne, ce sont deux maisons qui ont été fouillées. Un des bâtiments (structure 55) a été daté de 3480 ± 35 (Ly-3460(GrA), soit 1894-1693 cal BC). Sur le site de la Terre qui fume à Buxerolles, Vienne (Maguer, 2004 ; Maitay *et al.*, à paraître), plusieurs trous de poteaux ont été repérés à l'intérieur de la maison sans pour autant dessiner l'esquisse d'une charpente. En se basant sur le mobilier céramique provenant de fosses adjacentes, les fouilleurs attribuent le bâtiment au Bronze ancien. Ces trois plans évoquent par leurs dimensions et leur orientation la seconde maison de Beg ar Loued.

Plus au nord, d'autres sites présentent des bâtiments à plan ovale ramassé. Celui reconnu à Grosseoeuvre, Viancourt dans l'Eure a été érigé sur des tranchées de fondation (fig. 82, n° 5) ; il mesure environ 8 m sur 7,30 m pour une surface de 45 m² (Billard et Paez-Rezende, 2000). Une fosse centrale a livré des éléments mobiliers caractéristiques (céramiques à cordons et à arceaux, ébauches de flèches perçantes) et a été daté par ¹⁴C de 3495 ± 35 BP (Ly-9172), soit 1911-1698 cal BC (95,4 %). Entre Manche et Mer du Nord, un autre bâtiment fouillé au Mont Bagarre à

Étapes dans le Pas-de-Calais est simplement représenté par des trous de poteaux (fig. 82, n° 6) et semble contemporain de l'enceinte à fossés interrompus toute proche ; il est attribué au Bronze ancien (Desfossés *et al.*, 2001).

Outre-Manche, à Stackpole Warren, Dyfed, Pembrokeshire, le fond surcreusé d'un petit bâtiment en amande (491) orientée NE-SO d'environ six mètres sur cinq mètres était associé à des fragments de céramiques de tradition *Beaker* et *Collared Urns* (Benson *et al.*, 1990 ; Darvill et Wainright, 2016). Plus récemment, à High Lea Farm, Hinton Martell, Dorset, J. Gale a fouillé une maison campaniforme sur piquets de forme ovale recoupée par un cercle funéraire de l'âge du Bronze (Darvill, 2016).

Au centre de la péninsule Ibérique, on peut mentionner la découverte du bâtiment irrégulier en amande de Camino de las Yeseras à Madrid daté du Campaniforme (Liesau *et al.*, 2013 ; fig. 81, n° 9), que l'on peut rapprocher de la maison de Kergorvo à Carhaix (Toron, 2012). En Galice, un des bâtiments d'O Fuxiño, Santa María de

Carballeda (Vidal Lojo, 2011) est construit sur tranchées de fondations avec poteaux jointifs (fig. 81, n° 10). Sa forme générale ovale avec l'extrémité NO tronquée et une entrée aménagée au SE rappelle fortement certains bâtiments armoricains comme ceux de Bourg-Saint-Pair et du Dossen. Elle mesure onze mètres de longueur pour cinq mètres de largeur environ. Deux tessons décorés campaniformes proviennent de l'intérieur du bâtiment (*ibid.*). Toujours en Galice, le site de Setepías, Cambados, Pontevedra (Acuña Piñeiro *et al.*, 2011) a livré plusieurs plans de bâtiments dont deux se rattachent clairement à la tradition des bâtiments ovalaires. Le premier, incomplet, montre une construction sur tranchée de fondation avec partition interne et un pignon droit au NO (cabane E-3). Le deuxième, entièrement érigé sur 51 poteaux, présente des façades arquées et dispose d'une entrée aménagée au SE d'un pignon droit et d'une extrémité NO tronquée ; il mesure 11,10 m par 4,20 m. Tous deux ont une orientation NO-SE (fig. 81, n° 11 et 12). Bien que le site ait fait

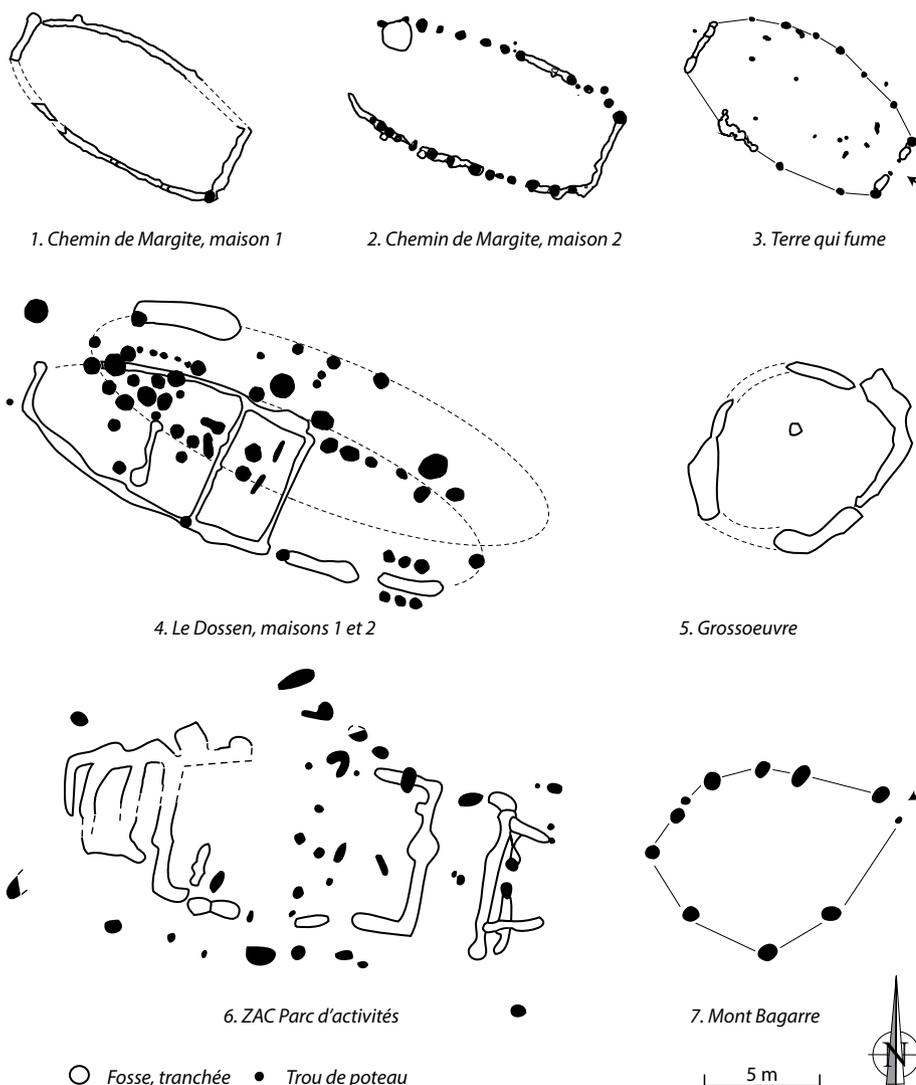


Fig. 82 – Plans de bâtiments sur poteaux et/ou tranchée de fondation de l'âge du Bronze ancien de la façade atlantique.

1 : Chemin de Margite, Saint-Georges-de-Didonne, Charente-Maritime (d'après Roger, 2006) ;

2 : Terre qui fume, Buxerolles, Vienne (d'après Maguer, 2004) ;

3 : Le Dossen, Belle-Isle-en-Terre, Côtes-d'Armor (d'après Roy, 2014) ;

4 : ZAC Parc d'activités de Fleury-sur-Orne, Calvados (d'après Lepaumier *et al.*, 2005) ;

5 : Grossoeuvre, Viancourt, Eure (d'après Billard et Paez-Rezende, 2000) ;

6 : Mont Bagarre, Étapes, Pas-de-Calais (d'après Desfossés *et al.*, 2000).

l'objet de réutilisations (ce qu'indique une datation ^{14}C au Bronze final obtenue sur le second bâtiment), la présence de céramique campaniforme et Bronze ancien, ainsi que la tradition architecturale dans laquelle s'inscrivent les deux structures sont de bons indices pour placer ces bâtiments à la fin du III^e ou au début du II^e millénaire.

En Europe continentale

En dehors de l'aire atlantique, les données sont contrastées. Pour le Sud de la France au Bronze ancien, les formes de l'habitat sont relativement méconnues et n'offrent aucun plan de bâtiment comparable à Beg ar Loued (Vital, 2008 ; Gernigon, 2011 ; Lachenal, 2014). En remontant le Rhône, l'habitat campaniforme de Derrière-le-Château à Géovreissiat et Montréal-la-Cluse (Ain) a livré plusieurs bâtiments (Bailly *et al.*, 1998). L'un d'entre eux, ouvert au NO, est composé de dix trous de poteaux et mesure environ cinq mètres de diamètre ; il retient notre attention par sa forme ovale trapue qui évoque celui d'Étaples. Deux foyers sont aménagés dans sa partie interne (fig. 83, n° 1).

De la Bourgogne à la Lorraine, de nombreux plans de bâtiments à trois nefs, appelés fermes-étables, sont connus (Blouet *et al.*, 1996 ; Dartevelle, 1996). De plan allongé, ils se terminent souvent en abside côté ouest, le pignon oriental étant souvent droit. Dans la majorité des cas, ces maisons sont orientées NO-SE. Les dimensions de ces habitations sont variables : 26 m par 6 m pour le grand bâtiment (ensemble 8) du Joannot à Izier (Dartevelle, 1996) contre seulement 14 m par 4,50 m pour le bâtiment 2 des Côtes-Robin à Labergement-Foigney (Ducreux, 2015 ; fig. 83, n° 2 et 3).

En Alsace, les structures d'habitat du Bronze ancien se rapprochent des modèles à deux nefs d'Europe centrale et plus spécifiquement des constructions typiques relevées en Bavière méridionale (Thomas et Schmitt, 2011). Le Danemark va dans le même sens avec des bâtiments rectangulaires érigés sur poteaux, à deux nefs et orientés est-ouest pour toute la période du Néolithique final, correspondant en France au Campaniforme et au Bronze ancien. On peut noter qu'ils présentent fréquemment la caractéristique d'avoir un sol excavé (Jensen, 1972 ; Nielsen, 1999 ; Sarauw, 2007).

Aux Pays-Bas, les deux plans de maisons partiellement superposées de Molenaarsgraaf, Alblasserwaard district, sont attribués à un Campaniforme évolué (Louwe Kooijmans, 1974 ; fig. 83, n° 4). Toutes deux sont érigées sur poteaux mais affectent des plans différents : la première est de plan ovale ou en abside selon les restitutions proposées par différents auteurs tandis que la seconde (incomplète), à deux nefs, présente un pignon quasi-droit au nord-ouest (Fokkens, 2005, p. 409 ; Arnoldussen, 2008). La première, orientée est-ouest, mesure une vingtaine de mètres de longueur pour six mètres de largeur. Enfin, on peut mentionner la maison ovale allongée ou à abside de

Noordwijk (van Heeringen *et al.*, 1998 ; Fokkens, 2001), datée autour de 1850 cal BC, qui a livré de la céramique à décor barbelé (*Barbed Wire*) et quelques tessons de style Hilversum (fig. 83, n° 5). Orientée est-ouest, elle mesure autour de 25 m de longueur.

Finissons ce tour d'horizon en mentionnant les maisons campaniformes de Hongrie et de République tchèque qui présentent des plans très standardisés. Sur le site d'Albertfalva, Budapest, une dizaine de plans complets de ces bâtiments correspondant à un hameau ont été mis au jour (Endrődi et László Reményi, 2016 ; fig. 83, n° 7) mais d'autres sites ont livré des plans similaires de maisons comme à Sopron St. à Budapest ou Szigetszentmiklós à Üdülősor (Endrődi, 1992 ; fig. 83, n° 6). Entièrement érigées sur poteaux, les maisons présentent des façades arquées, des pignons droits, ce qui leur confère une forme en tonneau. Un axe de poteaux faitiers est systématiquement présent. Elles mesurent en moyenne 12 m de longueur pour 5,40 m de largeur et sont majoritairement orientés NO-SE. Occupées pendant près de 500 ans (entre 2470 et 1950 cal BC), toutes les habitations du site d'Albertfalva ne sont pas contemporaines mais l'homogénéité architecturale sur un tel laps de temps ne peut que frapper. Des structures similaires ont été fouillées en Bohême mais leurs plans semblent incomplets (Turek, 2011). Bien qu'un peu plus anciens, les plans de ces habitations ne sont pas sans évoquer ceux du Chemin de Margite (Roger, 2006) et de la Terre qui fume (Maguer, 2004) dans le Centre-Ouest de la France.

Conclusion

Bien qu'il existe des précédents dans les cultures du Néolithique final, les maisons à abside semblent se diffuser au Campaniforme. Elles peuvent être de plan ovale ou en amande. On en connaît dans des lieux très éloignés géographiquement : du Portugal aux Shetland, de la Bretagne à la Hongrie. Il faut tout de même rappeler qu'il ne s'agit pas des seuls plans de bâtiments connus pour cette culture et que de nombreuses fouilles ont montré l'existence de bâtiments rectangulaires ou circulaires datés du Campaniforme (Gibson, 1987 ; Bailly *et al.*, 1998 ; von Burg, 2002 ; Sénépart, 2015). Cette mode des maisons de plan ovale perdure au Bronze ancien voire au-delà dans certaines régions (Chaume *et al.*, 2011). Au sein du corpus consulté, certains plans ovalaires ramassés (comme ceux de Mont Bagarre ou de Derrière-le-Château) détonnent et pourraient correspondre à des bâtiments ayant une fonction autre que celle d'habitation. Ce tour d'Europe des plans de maisons campaniformes et du Bronze ancien permet de mieux se rendre compte que le site de Beg ar Loued s'inscrit parfaitement dans une tradition architecturale, celle de

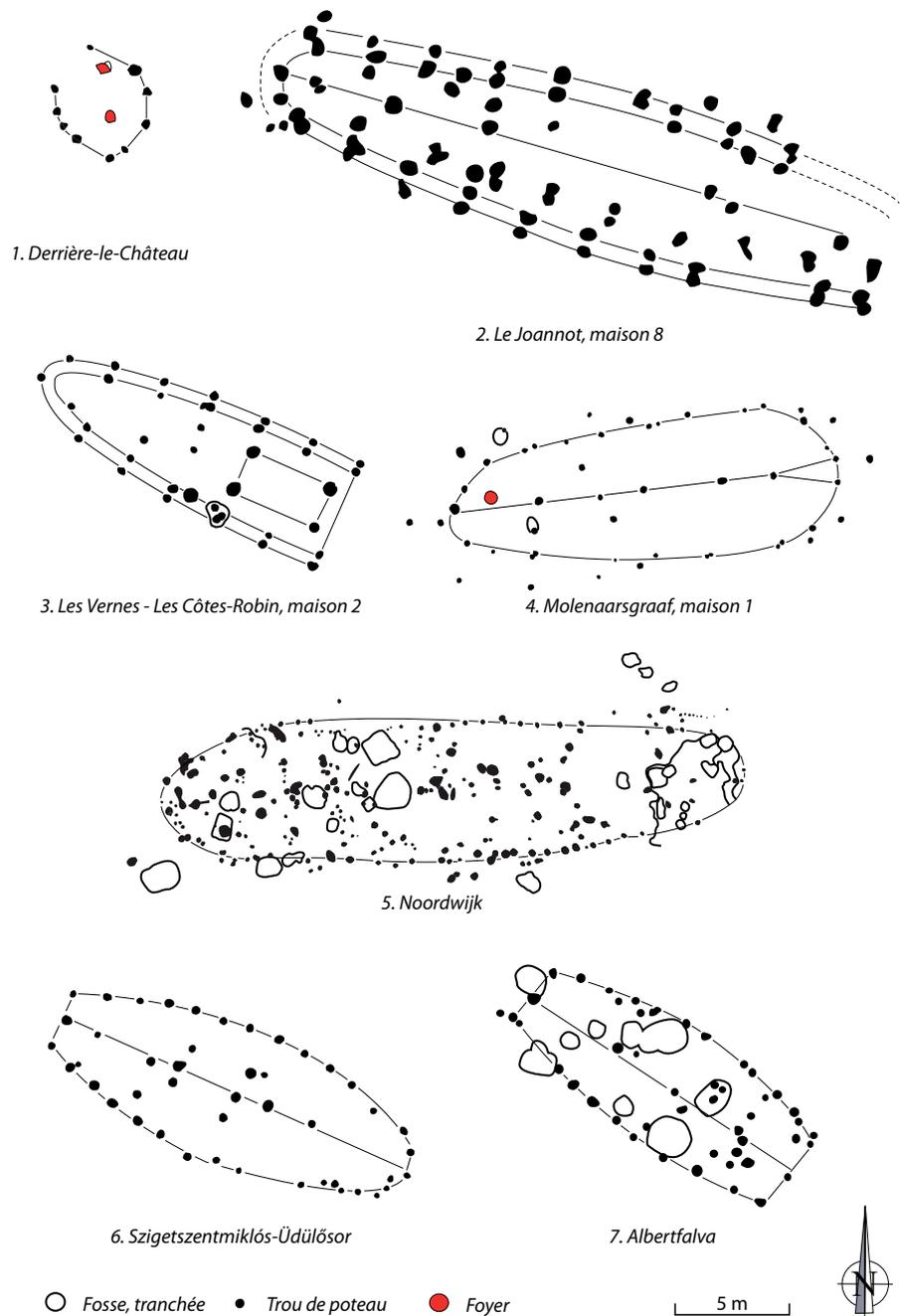
la maison ovale. Et comme l'écrit J. Turek (2011, p. 796) : « *It may be well possible that this type of constructions was a part of the Beaker package in a broad sense and as such yet another uniform element uniting European regions with different cultural and economic background.* ».

Des maisons ovales en pierres sèches sont construites à la fin du III^e et au début du II^e millénaire en Europe occidentale. On les retrouve exclusivement en contexte littoral ou insulaire, dans les zones rocailleuses (garrigues) voire montagneuses, où la pierre représente un matériau facilement accessible en grande quantité.

Dans ces environnements, le bois de construction peut être en revanche rare ou absent. L'utilisation du matériau de construction est donc inféodée au milieu dans lequel s'installent ces groupes humains. Ces maisons sont occupées dans la longue durée et font fréquemment l'objet de réduction de l'espace interne. D'ailleurs, ce phénomène s'observe également dans les maisons de la culture de Fontbouisse. Si on se limite aux maisons contemporaines de celles de Molène, c'est-à-dire érigées entre le XXII^e et le XIX^e siècle avant notre ère et construites en pierres sèches, les meilleures comparaisons se trouvent

Fig. 83 – Plans de bâtiments sur poteaux et/ou tranchée de fondation du Campaniforme à l'âge du Bronze ancien, du Jura aux Pays-Bas et de Hongrie.

- 1 : Maison campaniforme de Derrière-le-Château à Géovreissiat et Montréal-la-Cluse, Ain (d'après Bailly et al., 1998) ;
- 2 : Maison 8 datée du Bronze ancien, Le Joannot, Izier, Côte d'Or (d'après Darteville, 1996, modifié) ;
- 3 : Maison 2 datée du Bronze ancien, Les Vernes – Les Côtes-Robin, Labergement-Foigney, Côte d'Or (d'après Ducreux, 2015, modifié) ;
- 4 : Maison 1 datée de la fin du Campaniforme (groupe de Veluwe), Molenaarsgraaf, Alblasserwaard district, Pays-Bas (d'après Louwe Kooijmans, 1974, modifié) ;
- 6 : Maison Bronze ancien de Noordwijk, Zuid-Holland, Pays-Bas (d'après Arnoldussen, 2008, modifié) ;
- 7 : Maison campaniforme de Szigetszentmiklós-Üdülősor, Pest, Hongrie (d'après Endrődi, 1992, modifié) ;
- 8 : Maison 7 du hameau campaniforme (groupe de Csepel) d'Albertfalva, Budapest, Hongrie (d'après Endrődi et László Reményi, 2016, modifié).



dans les îles Britanniques et plus particulièrement dans les Shetland et les Hébrides (Écosse), soit des habitats du bord de mer. À cela, s'ajoute un mode de vie très proche avec une économie basée sur l'élevage et l'agriculture mais aussi la pêche et la collecte des coquillages. De notre point de vue, les maisons ovalaires de Molène sont donc les héritières d'une forme architecturale qui prend naissance au Campaniforme, le mode de construction en pierres sèches n'étant qu'une adaptation aux ressources offertes par le milieu.

Si l'habitat de Beg ar Loued est aujourd'hui unique par sa forme dans l'Ouest de la France, il est plus que probable que, sous les nombreux massifs dunaires littoraux et insulaires de Bretagne, un certain nombre d'habitats contemporains doivent être conservés. Déjà des traces d'occupations repérées çà et là sur les vieux-sols apparaissant en haut d'estran laissent augurer de telles découvertes. Espérons que des moyens conséquents seront mis en œuvre pour les appréhender dans leur globalité.

Remerciements

Nous tenons à remercier très chaleureusement nos collègues qui nous ont fait part de découvertes récentes ou nous ont communiqué des plans et des références bibliographiques : S. Blanchet, D. Clarke, T. Darvill, F. Ducreux, J. Gale, E. Ghesquière, P. Gouletquer, S. Lemaître, O. Lemercier, C. Marcigny, E. Nicolas, I. Praud, J. Roger, L. Rousseau, E. Roy, N. Sharples, A. Shepherd, A. Sheridan, A. Whittle.

Notes

- (1) Par le terme de *Beaker* (gobelet), nos collègues d'outre-Manche désignent une culture dont les limites chronologiques (entre 2500 et 1750 avant notre ère, Needham, 2005 ; Sheridan, 2007) dépassent celles du terme de *Bell Beaker* (gobelet en forme de cloche), utilisé internationalement ou de Campaniforme employé en France. Dans les faits, le terme de *Beaker* désigne à la fois le Campaniforme *stricto sensu* et ses formes dérivées que l'on retrouve sur le continent sous la terminologie Épicampaniforme ou Bronze ancien.
- (2) http://ads.ac.uk/archives/view/c14_cba/fullrecord.cfm?id=6452.

Bibliographie

ACUÑA PIÑEIRO Á., BARBEIRO POSE V., PRIETO MARTÍNEZ M. P. (2011) – Setepías (Cambados, Pontevedra), un ejemplo de arquitectura doméstica en la edad del Bronze, in M. P. Prieto Martínez et L. Salanova (éd.), *Las comunidades campaniformes en Galicia. Cambios*

sociales en el III y II milenios BC en el NW de la península Ibérica, Pontevedra, Deputación Pontevedra, p. 13-24.

- ARMIT I. (1996) – *The archaeology of Skye and the Western Isles*, Edinburgh, Edinburgh University Press, 288 p.
- ARNOLDUSSEN S. (2008) – *A living landscape. Bronze Age settlement sites in the Dutch river area (c. 2000-800 BC)*, Leiden, Sidestone Press, 535 p.
- AUBRY L. (2010) – *Ploufragan (Côtes-d'Armor), rocade briochine « Section Le Merlet-Le Sabot »*, rapport final d'opération, INRAP, Rennes, SRA Bretagne, 42 p.
- AUDOUARD L. (ce volume) – Le silex et le cristal de roche taillés.
- BAILLOUD G. (1975) – Les habitations chalcolithiques du village de Conquettes, Saint-Martin-de-Londres, in M.-R. Sauter (éd.), *L'Homme hier et aujourd'hui. Recueil d'études en hommage à André Leroi-Gourhan*, Paris, Cujas, p. 493-509.
- BAILLY M., BESSE M., GISCLON J.-L., HÉNON P., VEROT-BOURRÉLY A. avec la collaboration de PLANTEVIN C. (1998) – Le site d'habitat campaniforme de « Derrière-le-Château » à Géovreissiat et Montréal-la-Cluse (Ain) : premiers résultats, in A. D'Anna et D. Binder (dir.), *Production et identité culturelle. Actualités de la recherche*, Antibes, APDCA, p. 225-239.
- BARCLAY G. J. (1996) – Neolithic buildings in Scotland, in T. Darvill et J. Thomas (éd.), *Neolithic houses in Northwest Europe and beyond*, Oxford, Oxbow (Monograph, 57 et Neolithic Studies Group Seminar paper, 1), p. 61-75.
- BARGE H. (1986) – Les cabanes campaniformes des Calades à Orgon (Bouches-du-Rhône), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 83, 8, p. 228-229.
- BARGE H. (1989) – *L'habitat campaniforme des Calades. Orgon (Bouches-du-Rhône)*, Marseille, Études et perspectives Archéologiques, 20 p.
- BARGE-MAHIEU H. (2009) – La structuration de l'habitat dans le massif des Alpilles au III^e millénaire av. J.-C. in A. Beeching et I. Sénépart (dir.), *De la maison au village dans le Néolithique du Sud de la France et du Nord-Ouest méditerranéen*, Journées de la SPF (Marseille, mai 2003), Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 48), p. 61-72.
- BELL M., dir. (1990) – *Brean Down excavations 1983-1987*, London, English Heritage (Archaeological Report, 15), 284 p.
- BENSON D. G., EVANS J. G., WILLIAMS G. H., DARVILL T. DAVID A. (1990). Excavations at Stackpole Warren, Dyfed, *Proceedings of the prehistoric Society*, 56, p. 179-245.
- BILLARD C., PAEZ-REZENDE L. (2000) – Un habitat du Bronze ancien à Grossoeuvre « Viancourt » (Eure), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 97, 2, p. 275-289.

- BLANCHARD A. (2017) – *Néolithique récent de l'Ouest de la France. IV^e-III^e millénaires avant J.-C. Productions et dynamiques culturelles*, Rennes, Presses universitaires de Rennes (Archéologie et Culture), 336 p.
- BLANCHARD A., GUYODO J.-N. (2015) – De l'autopsie du site éponyme de Groh-Collé (Saint-Pierre-Quiberon) à l'élaboration du cadre chronoculturel de l'Ouest de la France (IV^e-III^e millénaires avant J.-C.), *Bulletin et Mémoires de la Société polymathique du Morbihan*, 141, p. 11-32.
- BLANCHET S. (2010) – Une construction de plan naviforme, in S. Mentele (dir.), Lamballe (Côtes-d'Armor), *La mise en valeur agraire du terroir du plateau de la Tourelle aux II^e et I^{er} s. av. J.-C.*, rapport final d'opération, INRAP, Rennes, SRA Bretagne, p. 27-31.
- BLANCHET S. (2011) – Un site occupé dès le Néolithique, in D. Pouille (dir.) – *Bais (Ille-et-Vilaine), Bourg Saint-Pair : un domaine rural de la région des Riedons*, rapport final d'opération, Inrap, Rennes, SRA Bretagne, p. 53-58.
- BLANCHET S., FAVREL Q., FILY M., NICOLAS C., NICOLAS T., PAILLER Y., RIPOCHE J. (à paraître) – Le Campaniforme et la genèse de l'âge du Bronze ancien en Bretagne : vers une nouvelle donne, in *Actes du 28^e Congrès préhistorique de France*, Amiens, 30 mai-04 juin 2016, Paris, Société préhistorique française.
- BLANCHET S. NICOLAS T., TORON S. (2012) – Des constructions inédites à la transition Néolithique final-Bronze ancien en Bretagne : premier bilan, *Internéo*, 9, p. 135-145.
- BLOUET V., KOENIG M.-P., VANMOERKERKE J. (1996) – L'âge du Bronze ancien en Lorraine, in C. Mordant et O. Gaiffe (dir.), *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe*, actes du Colloque « Fondements culturels, techniques, économiques et sociaux des débuts de l'âge du Bronze », 117^e Congrès national des Sociétés savantes, Clermont-Ferrand, 1992, Paris, CTHS, p. 403-457.
- BRIARD J. (1984) – *Les tumulus d'Armorique*, Paris, Picard (L'âge du Bronze en France, 3), 304 p.
- BRIARD J., NICOLARDOT J.-P., ROBINO P. (1988) – Habitats de l'âge du Bronze en Bretagne : Le Vivier (Quiberon) et Grosse Roche (Saint-Jacut), in F. Audouze et O. Buchenschutz (dir.), *Architectures des âges des Métaux : fouilles récentes*, Paris, Errance, p. 9-18
- BURENS-CAROZZA A., CAROZZA L., DE CHAZELLES C.-A. (2005) – Les maisons en Languedoc de la fin du Néolithique à la fin de l'âge du Fer, in O. Buchenschutz et C. Mordant (dir.), *Architectures protohistoriques en Europe occidentale du Néolithique final à l'âge du Fer*, Paris, CTHS, p. 429-461.
- CANET H., ROUDIL J.-L. (1978) – Le village chalcolithique de Cambous (Viols-en-Laval, Hérault), *Gallia Préhistorique*, 21, 1, p. 143-188.
- CALDER C. S. T. (1956) – Report on the discovery of numerous Stone Age house-sites in Shetland', *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, 89, p. 340-397.
- CARDOSO J. L. (1997) – *O povoado de Leceia, sentinelado do Terço no terceiro milénio antes de Cristo*, Lisboa et Oeiras, Museu Nacional de Arqueologia et Câmara Municipal de Oeiras, 128 p.
- CARDOSO J. L. (2001) – Le phénomène campaniforme dans les basses vallées du Tage et du Sado (Portugal), in F. Nicolis (éd.), *Bell Beakers today : pottery, people, culture, symbols in Prehistoric Europe*, proceedings of the international Colloquium, Riva del Garda (Trento, Italy), 11-16 May 1998, Trento, Provincia autonoma di Trento, p. 139-154.
- CASSEN S. (1987) – *Le Centre-Ouest de la France au IV^e millénaire av. J.-C.*, Oxford, British archaeological Reports (BAR International Series, 342), 390 p.
- CHAUME B., NIESZERY N., REINHARD W. (2011) – Le bâtiment palatial du mont Saint-Marcel : the house of the rising sun, in B. Chaume et C. Mordant (dir.), *Le complexe aristocratique de Vix. Nouvelles recherches sur l'habitat, le système de fortification et l'environnement du mont Lassois*, Dijon, Editions universitaires de Dijon, vol. 2, p. 795-838.
- CHILDE G. V. (1931) – *Skara Brae : a Pictish village in Orkney*, London, Kegan Paul, Trench, Trubner & co., 208 p.
- CHILDE G. V., GRANT W. G. (1939) – A Stone-Age settlement at the Braes of Rinyo, Rousay, Orkney (first report), *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, 73, p. 6-31.
- CHILDE G. V., GRANT W. G. (1947) – A Stone-Age settlement at the Braes of Rinyo, Rousay, Orkney (second report), *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, 81, p. 16-42.
- CLARKE D. V. (1976) – *The Neolithic village at Skara Brae, Orkney. 1972-1973 excavations: an interim report*, Edinburgh, Her Majesty's stationery Office, 28 p.
- CLARKE D. V. (2003) – Once upon a time Skara Brae was unique, in I. Armit, E. Murphy, E. Nelis et D. Simpson (éd.), *Neolithic settlement in Ireland and western Britain*, Oxford, Oxbow Books, p. 84-92.
- COULAROU J., JALLET F., COLOMER A., BALBURE J. (2008) – *Boussargues : une enceinte chalcolithique des garrigues du Sud de la France*, Toulouse, Archives d'Écologie préhistorique, 337 p.
- COWIE T. (1986) – Barvas, *Discovery and Excavation in Scotland*, p. 52-53.
- COWIE T. (1987) – Barvas, *Discovery and Excavation in Scotland*, p. 62.
- DARTEVELLE H., avec la collaboration de NILESSSE O. (1996) – Izier-Genlis (Côte-d'Or) : nouvelles données sur l'habitat en plaine au début de l'âge du Bronze, in

- C. Mordant et O. Gaiffe (dir.), *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe*, actes du Colloque « Fondements culturels, techniques, économiques et sociaux des débuts de l'âge du Bronze », 117^e Congrès national des Sociétés savantes, Clermont-Ferrand, 1992, Paris, CTHS, p. 467-482.
- DARVILL T. (2016) – Houses of the holy: architecture and meaning in the structure of Stonehenge, Wiltshire, UK, *Time and Mind*, 9, 2, p. 89-121.
- DARVILL T., WAINWRIGHT G. (2016) – Neolithic and Bronze Age Pembrokeshire, *Pembrokeshire county history, volume 1: Prehistoric, Roman and Early Medieval Pembrokeshire*, Haverfordwest, Pembrokeshire County History Trust, p. 55-222.
- DESFOSSÉS Y., dir. (2000) - *Archéologie préventive en vallée de Canche : les sites protohistoriques fouillés dans le cadre de la réalisation de l'Autoroute A16*, Berck-sur-Mer, Centre de Recherches archéologiques et de Diffusion culturelle (*Nord-Ouest Archéologie*, 11), 427 p.
- DONNART K. (ce volume) – Le macro-outillage.
- DUCREUX F., dir. (2015) – *Labergement-Foigny, Les Vernes, Les Côtes Robin : habitats protohistoriques et gallo-romains dans la plaine des Tilles*, rapport de fouille, INRAP, Dijon, SRA Bourgogne, 2 vol., 1436 p.
- ENDRÓDI A. (1992) – A korabronzkori Haragedény kultúra telepe és temetője Szigetszentmiklós határában, in P. Havassy et L. Selmezi (éd.), *Régészeti kutatások az M0 autópálya nyomvonalán*, Budapest, Budapest Történeti Múzeum, p. 83-200.
- ENDRÓDI A., LÁSZLÓ REMÉNYI L. (2016) – *A Bell Beaker settlement in Albertfalva, Hungary (2470-1950 BC)*, Budapest, Budapest History Museum, 264 p.
- FLEMING A. (1988) – *The Dartmoor reaves. Investigating Prehistoric land divisions*, London, B.T. Batsford Ltd, 135 p.
- FOKKENS H. (2001) – The periodisation of the Dutch Bronze Age: a critical review, in W. H. Metz, B. L. Beek et H. van Steegstra (éd.), *Patina. Essays presented to Jay Jordan Butler on the occasion of his 80th birthday*, Groningen, Metz, van Beek & Steegstra, p. 241-262.
- FOKKENS H. (2005) – Longhouses in unsettled settlements. Settlements in Beaker period and Bronze Age, in L. P. Louwe Kooijmans, P. W. van den Broeke, H. Fokkens et A. L. van Gijn (éd.), *The Prehistory of the Netherlands*, Amsterdam, Amsterdam University Press, p. 407-432.
- FOSTER P. J. (1995) - Excavations at Allt Chrissal, 1989-1994, in K. Branigan et P. J. Foster (éd.), *Barra : archaeological research on the Tangaval peninsula*, Sheffield, Sheffield Academic Press, p. 49-99.
- GASCÓ J. (2003) – L'architecture des Vautes dans son contexte culturel, in J. Guilaine et G. Escalon (dir.), *Les Vautes (Saint-Gély du Fesc, Hérault) et la fin du Néolithique en Languedoc oriental*, Toulouse, Archives d'Écologie préhistorique, p. 197-206.
- GERNIGON K (2011) – Bilan scientifique des recherches sur la Préhistoire récente en Aquitaine. Potentiel avéré, connaissances renouvelées: une programmation à développer, *Bilan scientifique régional de la région Aquitaine*, p. XI-XLVIII.
- GHESEQUÈRE E. (2017) – Saint-André-sur-Orne « La Delle du Poirier », *Calvados, grands bâtiments néolithiques*, rapport final d'opération, INRAP, Caen, SRA Basse-Normandie, 347 p.
- GHESEQUÈRE E., CHARRAUD F., GIAZZON D., HACHEM L., MANCEAU L., MARCIGNY C., MOUGNE C., NICOLAS C., SEIGNAC H. (à paraître) – Grands bâtiments du Néolithique final à Saint-André-sur-Orne (Calvados), in *Actes du 28e Congrès préhistorique de France*, Amiens, 30 mai-04 juin 2016, Paris, Société préhistorique française.
- GIBSON A. (1987) - Beaker domestic sites across the North Sea: a review, in J.-C. Blanchet (éd.), *Les relations entre le Continent et les îles Britanniques à l'âge du Bronze*, actes du Colloque de Lille dans le cadre du 22^e Congrès préhistorique de France, 2-7 septembre 1984, Amiens et Paris, Revue archéologique de Picardie (*Revue archéologique de Picardie*, numéro spécial) et Société préhistorique française (Congrès préhistorique de France, 22), p. 7-16.
- GIOT P.-R. (1987) – *Barnenez, Carn, Guennoc*, Rennes, Université de Rennes 1 (Travaux du Laboratoire « Anthropologie – Préhistoire – Protohistoire – Quaternaire Armoricains »), 2 vol., 232 p.
- GUTHERZ X., JALLOT L. (1999) – Approche géoculturelle des pays fontbuxiens, in J. Vaquer (dir.), *Le Néolithique du Nord-Ouest méditerranéen*, actes du Colloque international, XXIV^e Congrès préhistorique de France, Paris, Société préhistorique française (Congrès préhistorique de France, 24, 2), p. 161-174.
- HAMILTON M., SHARPLES N. M., avec la contribution de POLLARD J. (2012) – Early Bronze Age settlements at Machair Meadhanach and Cill Donnain, South Uist, in M. Parker Pearson et H. Smith (éd.), *From the machair to the mountains: archaeological survey and excavations on South Uist*, Sheffield, Sheffield Academic Press, p. 199-214.
- HAYDEN C., BLAISE E., FURESTIER R., LEMERCIER O., LINTON J., PEREZ M., SMITH W., TODISCO D. (2011) – Du Fontbuxien au Campaniforme au Vignaud 3 (Chemin du Puits-Neuf, Langlade, Gard) : premiers résultats, in I. Sénépart, T. Perrin, E. Thirault et S. Bonnardin (dir.), *8e Rencontres méridionales de Préhistoire récente*, Marseille, 7-8 nov. 2008, Toulouse, Archives d'Écologie préhistorique, p. 439-448.
- HÉNAFF X. (2002) - *Les habitats au Néolithique en Bretagne*, Vannes et Rennes, Institut culturel de Bretagne (Patri-

- moine archéologique de Bretagne) et Association des Travaux du Laboratoire d'Anthropologie, 95 p.
- JAGOT Y. (1999) – *Le devenir de l'habitat précaire naturel*, Nantes, École d'Architecture de Nantes, 136 p.
- JAHIER I., BILLARD C. (2001) – Fleury-sur-Orne « Parc d'activités 1 », *Bilan scientifique régional de la Région Basse-Normandie*, p. 33-35.
- JENSEN J. A. (1972) – Bopladsen Myrhøj : 3 humstomter med klokkebægerkeramik, *Kuml*, p. 61-123.
- LACHENAL T. (2014) – Le village évanescant. Formes de l'habitat à l'âge du Bronze en France méditerranéenne, *Archéopages*, 40, p. 26-35.
- LAPORTE L. (2001) – Du Néolithique au Bronze ancien sur la façade atlantique du Centre-Ouest de la France, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 98, 1, p. 83-101.
- LASSURE C. (2014) – *La pierre sèche, mode d'emploi*, Paris, éd. Eyrolles, 71 p.
- LECERF Y. (1986) – Une nouvelle intervention archéologique au camp du Lizo en Carnac (Morbihan), *Revue archéologique de l'Ouest*, 3, p. 47-58.
- LECORNEC J. (1996) – L'allée couverte de Bilgroix, Arzon, Morbihan, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, 122, p. 15-60.
- LE GALL B., DARBOUX J.-R. (ce volume) – Contexte géologique et origine des matériaux du site.
- LEMERCIER O. (2004) – Explorations, implantations et diffusions : le « phénomène » campaniforme en France méditerranéenne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 101, 2 p. 227-238.
- LEPAUMIER H., MARCIGNY C., GHESQUIÈRE E. (2005) – L'architecture des habitats protohistoriques de Normandie : quelques exemples de la fin du III^e millénaire au début du second âge du Fer, in O. Buchsenschutz et C. Mordant (dir.), *Architectures protohistoriques en Europe occidentale du Néolithique final à l'âge du Fer*, actes 127^e du Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques, Nancy, 15-20 avril 2002, Paris, CTHS, p. 231-264.
- LEROUX G. (2013) – *Le Haut Brétorin, La Grée, Le Pertre (Ille-et-Vilaine)*, document final de diagnostic archéologique, INRAP, Rennes, SRA Bretagne, 42 p.
- LE ROUZIC Z. (1930) – *Carnac, restaurations faites dans la région – Ilot d'Er-Yoh (Le Mulon), commune de Houat, 1924-1925*, Vannes, Imprim. Lafolye et J. de Lamarzelle, 15 p.
- LE ROUZIC Z. (1933) – Premières fouilles au camp du Lizo, *Revue archéologique*, 6, 2, p. 189-219.
- L'HELGOUACH J. (1965) – *Les sépultures mégalithiques en Armorique*, Rennes, Faculté des Sciences de Rennes (Travaux du Laboratoire d'Anthropologie Préhistorique), 330 p.
- LIESAU C., RIOS P., ALIAGA R., DAZA A., LLORENTE L., BLASCO C. (2013) – Hut structures from the Bell Beaker horizon: housing, communal or funerary use in the Camino de las Yeseras site (Madrid), in M. P. Prieto Martínez/L. Salanova (éd.), *Current researches on Bell Beakers*, Proceedings of the 15th International Bell Beaker Conference: From Atlantic to Ural. 5th-9th May 2011. Poio (Pontevedra, Galicia, Spain). Galician ArchaeoPots (Santiago de Compostela 2013), p. 139-151.
- LOUWE KOOIJMANS L. P. (1974) – *The Rhine/Meuse Delta: four studies on its prehistoric occupation and Holocene geology*, Leiden, E. J. Brill, 421 p.
- MACSWEEN A., BURGESS C. (1984) – *Au temps de Stonehenge. La Grande-Bretagne et l'Europe du Nord-Ouest au Néolithique récent et à l'âge du Bronze ancien (env. 3000 à 1500 A.C.)*, Catalogue d'exposition, Tournai, du 5 septembre au 15 octobre 1984, Tournai, Administration communale, 110 p.
- MAGUER P., dir. (2004) – *Buxerolles, Terre qui fume*, n° 86 041 0016, rapport final d'opération de fouille préventive, INRAP GSO, Poitiers, Servie régional de l'Archéologie, 98 p.
- MAITAY C., MAGUER P., ARD V. (à paraître) – Évolution des architectures de la fin du Néolithique à l'âge du Bronze en Poitou-Charentes. Eléments de discussion, in *Habitations et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges*, 19-21 novembre 2015, Dijon, II^e Rencontres Nord-Sud de Préhistoire récente, avec le parrainage de la Société Préhistorique Française.
- MARCOUX N. (ce volume) – Des bois sur l'île de Molène durant la Pré-Protohistoire ? L'apport de l'anthracologie.
- MERCER R. (1996) – The excavation of a succession of Prehistoric round-houses at Cnoc Stanger, Reay, Caithness, Highland, 1981-2, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, 126, p. 157-189.
- MOUGNE C. (ce volume) – Exploitation et utilisation des invertébrés marins durant l'âge du Bronze ancien.
- NEEDHAM S. (2005) – Transforming Beaker culture in North-West Europe: processes of fusion and fission, *Proceedings of the prehistoric Society*, 71, p. 171-217.
- NEUVILLE P. (2012) – Les constructions sur terrasse du site d'A Fuata (Lumio), *Stantari*, 29, p. 39-40.
- NICOLAS E. (2011) – *Plédéliac (22). Nord du bourg, deux bâtiments de l'âge du Bronze*, rapport de fouille, opération de sauvegarde par l'étude, INRAP, Rennes, SRA Bretagne, 75 p.
- NICOLAS E. (2015) – *Cléder et Plouescat, Finistère « Creac'h ar Vrenn »*. Des bâtiments de la transition entre le Néolithique final et l'âge du Bronze ancien. Une nécropole du Bas-Empire, rapport final d'opération, INRAP, Rennes, SRA Bretagne, 181 p.
- NIELSEN P. O. (1999) – Limensgård and Grødbygård. Settlements with house remains from the Early, Middle and Late Neolithic on Bornholm, in C. Fabech

- et J. Ringtved (éd.), *Settlement and landscape*. proceedings of a Conference in Aarhus, Denmark, May 4-7 1998, Moesgård, Jutland archaeological Society, p. 149-165.
- PAILLER Y., NICOLAS C., GANDOIS H., TRESSET A. (ce volume a) – Datations absolues et comparaisons chronologiques.
- PAILLER Y., DONNART K., NICOLAS C. (ce volume b) – Des pierres « ornées » en réemploi.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume) – La stratigraphie de Beg ar Loued.
- PAILLER Y., avec la contribution de GONIDEC J.-P. (ce volume) – Dans le sable, des traces d'occupation contemporaine.
- PARKER PEARSON M., SHARPLES N., SYMONDS J. (2004) – *South Uist. Archaeology and History of a Hebridean Island*, Stroud, Tempus, 224 p.
- POPE R. E. (2015) – Bronze Age architectural traditions: dates and landscapes, in F. Hunter et I. B. M. Ralston (éd.), *Scotland in Later Prehistoric Europe*, Edinburgh, Society of Antiquaries of Scotland, p. 159-184.
- RITCHIE A. avec les contributions de BRAMWELL D., COLLINS G. H., DICKSON C., EVANS J. G., HENSHALL A. S., INSKIP R., KENWARD H., NODDLE B. A., VAUGHAN M., WHEELER A., WHITTINGTON G., WILLIAMS D. F. (1983) – Excavation of a Neolithic farmstead at Knap of Howar, Papa Westray, Orkney, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, 113, p. 40-121.
- RITCHIE G., HARMAN M. (1990) – *Exploring Scotland's heritage, Argyll and the Western Isles*, Edinburgh, The Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland, 168 p.
- RITCHIE G., WELFARE H., avec les contributions de BARBER J. W., BROWN M. M., COWIE T., DICKSON C. A., EVANS J. G., HALLYDAY S. P., HARMAN M., HENSHALL A. S., WICKAM-JONES C. (1983) - Excavations at Ardnave, Islay, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, 113, p. 302-366.
- RITCHIE J. N. G., CRAWFORD J., avec les contributions de LUNT D.A., WHITTINGTON G., WICKAM-JONES C., YOUNG A. (1978) - Recent work on Coll and Sky, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, p. 75- 103.
- ROGER J.-M. (1988) – Le Campaniforme en Vaunage : vestiges diffus et structures évidentes, in A. Beeching (dir.), *Le Campaniforme*, actes des Rencontres néolithiques de Rhône-Alpes, 1988, Lyon, Université Lumière Lyon II (Actes des Rencontres sur le Néolithique de Rhône-Alpes, 5), p. 60-109.
- ROGER J., dir. (2006) – *Bâtiments du Bronze ancien et nécropole carolingienne. Chemin de Margite à Saint-Georges-de-Didonne*, rapport final de fouille, INRAP GSO, Poitiers, SRA Poitou-Charentes, 163 p.
- ROUDIL J.-L., BAZILE F., SOULIER M. (1974) – L'habitat campaniforme de Saint-Côme-et-Maruéjols (Gard), *Gallia Préhistoire*, 17, 1, p. 181-213.
- ROY E. (2014) – *Belle-Isle-en-Terre (Côtes-d'Armor), lieu dit « Le Dossen ». Découverte de vestiges de l'âge du Bronze ancien et gallo-romains à Belle-Isle-en-Terre dans les Côtes-d'Armor*, rapport final d'opération, INRAP GO, Rennes, SRA Bretagne, 54 p.
- SAINT-SEVER G., RÉMICOURT M. (2017) – Des occupations d'altitude du Bronze ancien à la Haille de Pout dans le cirque de Troumouse (Gèdre, Hautes-Pyrénées), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114, 2, p. 376-379.
- SALANOVA L. (ce volume) – Les productions céramiques des III^e et II^e millénaires av. J.-C.
- SARAUW T. (2007) – On the outskirts of the European Bell Beaker phenomenon: the Danish case, *Journal of neolithic Archaeology*, p. 1-52.
- SELLAMI F. (ce volume) – Milieu physique et processus d'anthropisation des dépôts.
- SÉNÉPART I., dir., AUGEREAU A., TALON M., IRRIBARRIA R., MORDANT C., THIRAUT É., BESSE M. (2015) – Recueil de plans Néolithique-âge du Bronze, in *Habitations et habitat du Néolithique à l'âge du Bronze en France et ses marges*, 19-21 novembre 2015, Dijon, II^e Rencontres Nord-Sud de Préhistoire récente, avec le parrainage de la Société Préhistorique Française, inédit, 491 p.
- SÉVIN-ALLOUET C. (ce volume) – Modèle de séquençage chronologique du site par analyse bayésienne.
- SHARPLES N. (1983) – *Dalmore, Lewis: an interim report*, inédit, 16 p.
- SHARPLES N. (2009) – The Beaker settlement of the Western Isles, in M. Allen, N. Sharples et T. O'Connor (éd.), *Land and people*, Oxford, Oxbow Books (Prehistoric Society Research Paper, 2), p. 147-158.
- SHEPHERD I. A. G. (1976) – Preliminary results from the Beaker settlement at Rosinish, Benbecula, in C. Burgess et R. Miket (éd.), *Settlement and economy in the third and second millennia B.C.*, Oxford, British archaeological Reports (BAR, 33), p. 209-220.
- SHEPHERD I. A. G., TUCKWELL A. N. (1977) – Traces of Beaker period cultivation at Rosinish, Benbecula, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, 108, p. 108-113.
- SHERIDAN A. (2007) – Scottish Beaker dates: the good, the bad and the ugly, in M. Larsson et M. Parker Pearson (éd.), *From Stonehenge to the Baltic. Living with cultural diversity in the third millennium BC*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1692), p. 91-123.
- SHERIDAN A. (2014) – Shetland, from the appearance of a 'Neolithic' way of life to c. 1500 BC: a view from the 'mainland', in H. C. Gulløv (éd.), *Northern*

Worlds: landscapes, interactions and dynamics, Research at the National Museum of Denmark, proceedings of the Northern Worlds Conference, Copenhagen 28-30 November 2012, Copenhagen, Publications from the National Museum (Studies in Archaeology & History, 22), p. 67-93.

SIMPSON D. D. A. (1971) – Beaker houses and settlements in Britain, in D. D. A. Simpson (éd.), *Economy and settlement in Neolithic and Early Bronze Age Britain and Europe*, Leicester, Leicester University Press, p. 131-152.

SIMPSON D. D. A. (1976) – The later Neolithic and Beaker settlement site at Northton, Isle of Harris, in C. Burgess et R. Miket (éd.), *Settlement and economy in the third and second millennia B.C.*, Oxford, British archaeological Reports (BAR, 33), p. 221-232.

SIMPSON D. D. A., MURPHY E. M., GREGORY R. A., dir. (2006) - Excavation at Northton, Isle of Harris, Oxford, BAR Publishing (BAR British Series, 408), 294 p.

THOMAS Y., SCHMITT L. (2011) – Nouvelles données sur les constructions du Bronze ancien dans la vallée du Rhin supérieur : le site de Mussig « Mittelweide » (Bas-Rhin, Alsace), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 108, 2, p. 10-13.

TORON S., dir. (2012) – *Carhaix-Plouguer (29) – ZAC de Kergorvo*, rapport final d'opération, Eveha, Rennes, SRA Bretagne, 3 vol., 342 p.

TUREK J. (2011) – Pravěké osídlení na trase silničního obchvatu líbeznice a otázka forem obydlí v období zvoncovitých pohárů (= Prehistoric sites along the motorway bypass of Líbeznice. Question on interpretation of Bell Beaker dwelling structures), *Archeologie ve středních Čechách*, 15, p. 785-796, fototabl. 19.

VAN HEERINGEN R. M., VAN DE VELDE H. M., VAN AMEN I. (1998) – *Een tweeschepige huisplattegrond en akkerland uit de Vroege Bronstijd te Noordwijk, prov. Zuid-Holland*, Amersfoort, Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (Rapportages archeologische Monumentenzorg, 55), 62 p.

VIDAL LOJO M. (2011) – O Fuxiño : un asentamiento de la edad del Bronce con Campaniforme, in M. P. Prieto Martínez et L. Salanova (éd.), *Las comunidades campaniformes en Galicia. Cambios sociales en el III y II milenios BC en el NW de la península Ibérica*, Pontevedra, Deputación Pontevedra, p. 31-38.

VITAL J. (2008) -Architectures, sociétés, espaces durant l'âge du Bronze. Quelques exemples dans le bassin rhodanien, in J. Guilaine (dir.), *Villes, villages, campagnes de l'âge du Bronze*, Paris, Errance, p. 179-201.

VON BURG A. (2002) – Le Campaniforme sur le plateau de Bevaix, *Archéologie suisse*, 25, 2, p. 48-57.

WHITTLE A., KEITH-LUCAS M., MILLES A., NODDLE B., REES S., ROMANS J. C. C. (1986) – *Scord of Brouster. An early agricultural settlement on Shetland. Excavations*

1977-1979, Oxford, Oxford University Committee for Archaeology (Monograph, 9), 154 p.

Annexe : Inventaire des faits de l'âge du Bronze ancien.

Liste des structures

Structure 1 : deux maisons superposées, la seconde ayant été construite sur les ruines de la première. À l'intérieur de ces maisons, plusieurs aménagements internes ont été reconnus, ainsi qu'un ensemble de trous de poteaux pour la première maison. Plusieurs structures (contreforts, appentis, murets) sont adossées aux murs extérieurs de la maison.

Structure 2 : appentis adossé au mur méridional de la seconde maison (structure 1).

Structure 3 : ensemble de dallage et de murs formant une entrée de cour à l'est de la maison (structure 1).

Structure 4 : mur situé à l'est du site.

Liste des unités architecturales (UA)

UA 1a : alignement de dalles de chant et de bout au sud de la structure 1, formant le parement externe de la première maison.

UA 1b : portion de mur conservée sur une assise, antérieur à la seconde maison (structure 1).

UA 1d : portion de mur en arc de cercle conservé sur une assise, formant le parement interne de l'extrémité occidentale en abside de la première maison (structure 1).

UA 1h : dalle de chant marquant l'entrée de l'appentis (structure 2) et formant l'extrémité de son mur oriental (UA 2c, 3c, 7a).

UA 1n : mur linéaire organisé autour de deux paires de dalles de chant et d'une pierre dressée à son extrémité orientale. Il forme la structure 4, située à l'est du site.

UA 1o : alignement de cinq pierres (quatre dressées, une couchée) au nord de la structure 1, formant le parement externe de la première maison.

UA 1p : mur constitué de trois assises régulières, dont la construction est antérieure à la seconde maison (structure 1) mais qui a pu fonctionner comme une banquette lors de son occupation.

UA 1r : empierrement, constituant un soubassement pour le dallage (UA 2f) de l'entrée de cour (structure 3).

UA 1s : soubassement constitué de galets situé sous l'entrée dallée (UA 2i) de la structure 1.

UA 1t : bloc parallélépipédique posé de bout, probablement érigé lors de la construction du parement externe de la première maison (structure 1) et intégré dans le parement interne de la seconde maison.

UA 2a : portion méridionale du mur de la première maison (structure 1), réutilisé par la seconde maison à l'exception de son extrémité occidentale.

- UA 2b : murette d'une assise de pierres posées à plat au sud de la structure 1, s'appuyant sur le parement externe de dalles plantées de la première maison (UA 1a).
- UA 2c : mur conservé sur une assise formant le mur oriental de l'appentis (structure 2) avec les UA 1h, 3c et 7a.
- UA 2d : mur en arc de cercle conservé sur une assise, formant la partie occidentale de l'entrée de cour (structure 3).
- UA 2f : dallage en forme de L délimité dans sa partie sud par des dalles de bout et de chant. Jointif d'un mur en arc de cercle (UA 2d) et inséré dans un mur trapézoïdal (UA 2k), il constitue le pavement de l'entrée de cour (structure 3).
- UA 2i : empièchement de dalles à plat délimité par trois dalles de chant, construit sur un soubassement de galets (UA 1s) et ayant probablement formé une entrée dallée pour les deux phases de construction de la maison (structure 1).
- UA 2j : pavement composé de petites dalles gneiss de la première maison (structure 1), au niveau de l'abside occidentale, vierge de reconstruction. Cette UA est concomitante de deux autres pavements (UA 3e et 3f).
- UA 2k : mur composé de trois parements conservés sur une à trois assises. Il englobe une partie d'un dallage (UA 2f), avec lequel il forme la partie méridionale de l'entrée de cour (structure 3).
- UA 2p : parement interne légèrement arqué conservé sur plusieurs assises de la première maison (structure 1), faisant le lien entre l'extrémité occidentale en abside (UA 1d) et le parement externe de dalles plantées situé au nord (UA 1o).
- UA 3a : murette composée d'une dalle de bout et trois blocs à plat, située à l'ouest de la structure 1. La dalle de bout provient sans doute de l'alignement méridional de dalles plantées de la première maison (structure 1), sur lequel elle s'appuie.
- UA 3b : mur de la seconde maison (structure 1), réutilisant ou englobant la plupart des murs de la première maison (UA 1a, 1o, 2a et 2p), ainsi que deux autres portions de mur (UA 1b et 1p). Au nord-est, il est séparé de son extrémité (UA 3g) par des éboulis.
- UA 3c : mur irrégulier conservé sur une assise formant le mur oriental de l'appentis (structure 2) avec les UA 1h, 2c et 7a.
- UA 3d : niveau de petites pierres (pavement ?), situé au nord de l'entrée de cour (structure 3). Il scelle notamment un niveau de dépotoir coquillier (US 2500).
- UA 3e : pavement composé de petites de gneiss au centre de la structure 1. En plan et en stratigraphie, il fonctionne avec la première maison, en concomitance avec les pavements identiques (UA 2j et 3f).
- UA 3f : pavement composé de petites de gneiss à l'intérieur de la structure 1. En plan et en stratigraphie, il fonctionne avec la première maison, en concomitance avec les pavements identiques (UA 2j et 3e).
- UA 3g : mur de la seconde maison (structure 1) dans le prolongement de l'UA 3b, sans relation avec celui-ci en raison d'éboulis. L'UA 3g réutilise dans son parement interne un bloc posé de bout (UA 1t) du parement externe de la première maison.
- UA 4a : contrefort composé de moellons et d'un bourrage de patelles, renforçant à l'extérieur le mur nord de la seconde maison (structure 1).
- UA 4b : deux dalles de soutènement avec un fort pendage vers l'intérieur de la seconde maison (structure 1), prévenant l'écroulement du mur nord.
- UA 4c : mur irrégulier constitué d'un parement interne et d'un bourrage, érigé sur l'UA 1p et s'appuyant contre le parement interne au nord de la seconde maison (UA 3b et 3g), vraisemblablement à des fins de contrefort.
- UA 4e : muret conservé sur une à trois assises légèrement arqué au centre de la seconde maison (structure 1). Ce muret délimite une aire pavée de circulation (UA 4h) et un espace vierge le long du mur méridional.
- UA 4f : contrefort composé d'une dalle de chant à son extrémité occidentale et d'un parement conservé sur plusieurs assises, il renforce le mur méridional de la seconde maison (structure 1).
- UA 4g : deux dalles de gneiss plantées de chant restreignant le couloir d'accès au réduit, formé par l'extrémité en abside de la seconde maison (UA 3b, structure 1) et le mur de refend (UA 5c).
- UA 4h : aire pavée au centre de la seconde maison (structure 1), délimité par au sud par un petit muret (UA 4e).
- UA 5b : mur composé de quatre dalles de chant (dont trois meules) formant avec l'UA 6a le mur occidental de l'appentis (structure 2). L'UA 5b est adossée au contrefort UA 4f, renforçant le mur méridional de la seconde maison (UA 3b, structure 1).
- UA 5c : mur de refend conservé sur plusieurs assises adossé à l'extrémité en abside de la seconde maison (UA 3b, structure 1), avec laquelle il forme un réduit.
- UA 6a : mur conservé sur une à deux assises, formant avec l'UA 5b le mur occidental de l'appentis (structure 2).
- UA 6b : blocage formé de blocs posés plus ou moins à plat constituant une sorte de plateforme à l'intérieur de l'appentis (structure 2).
- UA 7a : mur très mal conservé faisant la jointure entre le mur oriental (UA 1h, 2c et 3c) et le mur occidental (UA 5b et 6a) de l'appentis (structure 2).
- Liste des structures en creux (SC)
- SC 1 : fosse bordant au nord l'entrée de cour (structure 3).
- SC 5 : fosse remplie de cendres bordée de dalles de chant, ayant vraisemblablement fonctionné avec la première maison.
- SC 8 : trou de poteau découvert sous les murs de l'appentis (structure 2).

- SC 9 : lentille charbonneuse découverte sous le parement interne du mur méridional (UA 2a) de la première maison (structure 1).
- SC 10 : foyer mis au jour dans le comblement (US 2300) de la seconde maison (structure 1).
- SC 21 : fosse étroite et relativement profonde, bordée par cinq pierres de chant et localisée au nord-est de l'entrée de cour (structure 3). Dans son état final, elle est comblée par un dépotoir coquillier (US 2500).
- SC 23 : petit foyer découvert dans la seconde maison (structure 1) sous le mur de refend (UA 5c).
- SC 24 : trou de piquet de la première maison (structure 1).
- SC 25 : trou de poteau fâtelier de la première maison (structure 1), recoupé par le trou de piquet SC 27.
- SC 26 : trou de piquet de la première maison (structure 1).
- SC 27 : trou de piquet fâtelier de la première maison (structure 1), recoupant le trou de poteau SC 25.
- SC 28 : trou de piquet de la première maison (structure 1).
- SC 29 : trou de piquet de la première maison (structure 1).
- SC 30 : fosse ovalaire au centre de la première maison (structure 1), contenant plusieurs trous de poteaux (SC 34, 35, 38 et 39) et deux niveaux de foyer, l'un dans un surcreusement (SC 36), l'autre constitué par une sole en argile.
- SC 33 : trou de poteau fâtelier de la première maison (structure 1).
- SC 34 : trou de poteau fâtelier de la première maison (structure 1).
- SC 35 : trou de piquet de la première maison (structure 1).
- SC 36 : foyer situé au milieu d'une fosse ovalaire (SC 30), elle-même au centre de la première maison (structure 1).
- SC 37 : trou de piquet de la première maison (structure 1).
- SC 38 : trou de poteau fâtelier de la première maison (structure 1).
- SC 39 : trou de piquet de la première maison (structure 1).
- SC 40 : trou de piquet de la première maison (structure 1).
- SC 41 : trou de poteau large et peu profond de la première maison (structure 1).
- SC 43 : trou de poteau de la première maison (structure 1).
- SC 45 : trou de poteau fâtelier de la première maison (structure 1).
- SC 46 : trou de poteau fâtelier de la première maison (structure 1).
- SC 48 : trou de piquet de la première maison (structure 1).
- SC 49 : trou de piquet de la première maison (structure 1).
- SC 50 : trou de poteau large et peu profond de la première maison (structure 1).
- SC 51 : trou de poteau large et peu profond de la première maison (structure 1).
- SC 52 : trou de poteau.
- SC 53 : trou de poteau.
- SC 54 : trou de poteau.
- SC 55 : trou de poteau.
- SC 56 : trou de poteau découvert sous les murs de l'ap-pentis (structure 2)
- SC 57 : trou de poteau découvert sous les murs de l'ap-pentis (structure 2)
- SC 58 : fosse de calage de la dalle de soutènement occi-dentale (UA 4b), renforçant le mur septentrional de la seconde maison (UA 3b, structure 1).
- SC 59 : trou de poteau.
- SC 60 : négatif de pierre de chant associé à la fosse SC 61.
- SC 61 : fosse.
- SC 63 : fosse de calage, observée en coupe, de la dalle de soutènement orientale (UA 4b), renforçant le mur septentrional de la seconde maison (UA 3b, structure 1 ; *cf.* Pailler et Nicolas, ce volume, fig. 8).
- SC 64 : trou de piquet observé en coupe à l'intérieur de la seconde maison (structure 1 ; *cf.* Pailler, Nicolas, ce volume, fig. 8).
- SC 65 : trou de poteau observé en coupe à l'intérieur de la seconde maison (structure 1 ; *cf.* Pailler et Nicolas, ce volume, fig. 8).
- SC 66 : fosse de calage de la dalle de soutènement occi-dentale (UA 4b), renforçant le mur septentrional de la seconde maison (UA 3b, structure 1). Cette fosse a été creusée en remplacement d'une précédente fosse de calage (SC 58) afin de réajuster la dalle de soutène-ment occidentale.

Datations absolues et comparaisons chronologiques

Y. Pailler, H. Gandois, A. Tresset, C. Nicolas

Résumé

Trente-neuf datations ^{14}C ont été réalisées sur du matériel issu des fouilles de Beg ar Loued. Elles couvrent près de sept millénaires. Les premiers indices d'occupation du site sont imputables au Néolithique ancien et un peu plus tard au Néolithique moyen. Une occupation du site est enregistrée au Néolithique final *via* la présence de deux importants niveaux coquilliers. Après un abandon de quelques siècles, l'occupation de la pointe reprend à la fin de la période campaniforme (vers 2200 cal BC), avec la construction d'un bâtiment en pierres sèches et se poursuit au Bronze ancien, jusqu'à 1800 cal BC. Vingt-trois dates viennent étayer cette occupation qui dure près de quatre siècles. L'habitat va peu à peu tomber en ruines jusqu'à ce qu'un sable dunaire vienne le recouvrir au Bronze moyen. Plus proche de nous, probablement au XIX^e siècle, un squelette de naufragé sera enterré à la va-vite dans la dune.

Abstract

Thirty-nine ^{14}C dates were performed on the material from the excavation Beg ar Loued. They cover almost seven thousand years. The first site occupancy indices are attributable to the Early Neolithic and later by Middle Neolithic. Occupation of the site is registered in Late Neolithic through the presence of two major garbage dumps. After being abandoned for centuries, occupation of the site starts over again at the end of the Beaker period (around 2200 cal BC), with the construction of a dry stone building, and continues in to the Early Bronze Age, until 1800 cal BC. There are twenty-three dates which support this presence that lasts for almost four centuries. The habitat gradually fell into ruin until a sand dune covered it during the Middle Bronze Age. Closer to us in time, probably in the XIXth century, the wooden structure of a wrecked ship was rapidly buried under the the dune.

Introduction

Trente-neuf datations radiocarbone ont été réalisées sur du mobilier archéologique provenant du site de Beg ar Loued (fig. 1). Les quatre premières ont été effectuées au Centre de Datation par le Radiocarbone de Lyon, deux *via* l'accélérateur de Poznan (Lyon-2480(Poz) et Lyon-2523(Poz)) et deux *via* celui de Gröningen (Lyon-3529(GrA) et Lyon-3530(GrA)). Vingt-cinq dates proviennent du ^{14}C Chrono Centre de la Queens University Belfast (UBA). Enfin, neuf dates ont été obtenues par le Centre de Datation par le Radiocarbone de Lyon dans le cadre du programme national Artémis. Toutes les calibrations ont été obtenues avec le logiciel OxCal v4.2.4 utilisant la courbe de calibration IntCal13 (Reimer *et al.*, 2013). Dans cette présentation, nous essayerons lorsque

cela est possible de mettre les dates en rapport avec les principales phases d'occupation du site.

Sur les trente-neuf dates (fig. 2), trois se rattachent aux périodes contemporaines. Celle obtenue sur le squelette de marin correspond tout à fait à la fourchette attendue du fait de la présence d'éléments de costume traditionnel (Pailler, ce volume). Les deux autres ont été effectuées respectivement sur un charbon de noyer et un charbon de hêtre, tous deux intrusifs (Marcoux, ce volume).

Les datations anciennes (Pré-et Protohistoire)

Le Néolithique ancien

Le site de Beg ar Loued a été occupé au moins sporadiquement durant l'extrême fin du Néolithique ancien. Cette occupation n'a pas laissé de vestiges matériels tangibles hormis une fosse (SC 44) au remplissage charbonneux (fig. 3 et 4). L'étude anthracologique a montré que cette fosse se différencie des autres structures (Marcoux, ce volume) ; elle seule possède une proportion de charbons de chêne supérieure à 50 %. Deux datations ont été réalisées sur des charbons issus de cette fosse. Les résultats obtenus sont quasiment identiques : 5895 ± 30 BP (UBA-20256), soit 4836-4710 cal BC, et 5870 ± 35 BP (Lyon-11063), soit 4836-4620 cal BC.

Cette fosse attribuée au Néolithique ancien n'est pas unique dans l'archipel de Molène. Sur le Ledenez Vihan de Kemenez, nous avons fouillé une fosse (F 100) recoupée par un tertre trapézoïdal daté du Néolithique moyen 1. Elle a livré un peu de mobilier céramique et lithique, malheureusement assez peu caractéristique d'un groupe culturel (Pailler et Gandois, 2011 ; Gandois *et al.*,

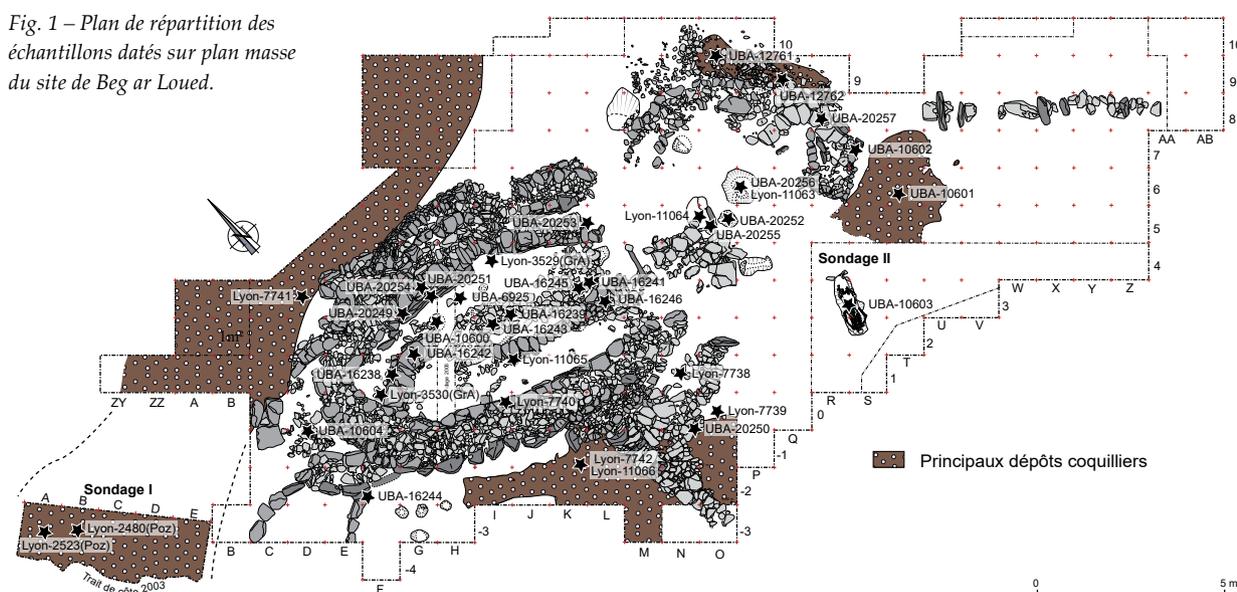
2013) ; elle a donné la date suivante : 5890 ± 32 BP (UBA-16738), soit 4837-4703 cal BC.

Même si ces deux indices restent ténus, il y a lieu de penser que l'archipel de Molène était déjà investi, au moins épisodiquement, par les premiers agriculteurs dès le début du V^e millénaire avant notre ère. Précisons que dès cette période l'archipel était déjà séparé du continent par le chenal du Four (Stéphan *et al.*, 2013 et ce volume) et qu'il fallait traverser le bras de mer à l'aide d'embarcations. À l'échelle de la Bretagne, cette fourchette chronologique renvoie à la culture du Villeneuve-Saint-Germain. Cette culture du Néolithique ancien, d'abord attestée dans la partie orientale de la région avec les sites d'habitat du Haut-Mée à Saint-Etienne-en-Coglès (Cassen *et al.*, 1998) et de Pluvignon à Betton (Blanchet *et al.*, 2010), est aussi largement reconnue sur l'ensemble de la péninsule à travers les éléments de la culture matérielle que sont les anneaux (Herbaut et Pailler, 2000 ; Pailler, 2007 ; Pailler *et al.*, 2008). Par ailleurs, deux sites d'habitat ont récemment été fouillés en Basse-Bretagne, il s'agit des sites de Kervouric à Lannion, Côtes-d'Armor (Juhel, 2014), et, plus à l'ouest encore, celui de Kervouyec Nevez à Quimper, Finistère (Tinévez *et al.*, 2015). Le Néolithique ancien, en particulier le Villeneuve-Saint-Germain, est donc présent sur l'ensemble du territoire armoricain, jusque dans ses confins les plus occidentaux, même si les témoignages de la culture matérielle font encore défaut dans l'archipel de Molène.

Le Néolithique moyen 1

L'occupation de l'archipel s'est poursuivie au cours du Néolithique moyen. À Beg ar Loued, deux structures ont livré des datations s'intégrant dans le Néolithique moyen 1.

Fig. 1 – Plan de répartition des échantillons datés sur plan masse du site de Beg ar Loued.



Date	Échantillon	Sondage, SC ou US (carré, passe)	Commentaire	Résultat BP	Cal BC ou AD (95,4 %)
Lyon-2480(Poz)	Fragment d'os de bœuf	I, US 1003 (B)	Base du niveau coquillier colluvié	3705 ± 50	2276-1949
Lyon-2523(Poz)	Fragment d'os de mouton	I, US 1003 (A)	Partie supérieure du niveau coquillier colluvié	3745 ± 40	2286-2032
Lyon-3529(GrA)	Reste de busard des roseaux	II, US 2004 (I4)		3315 ± 30	1665-1510
Lyon-3530(GrA)	Vertèbre de mouton	II, US 2004 (F0/F1)		3135 ± 30	1496-1302
Lyon-7738	Résidu organique sur tesson	II, US 2201 (N1, passe 1)	Dans la structure 2	3465 ± 30	1883 – 1693
Lyon-7739	Résidu organique sur tesson	II, US 2201 (O0, passe 1)	À proximité de la structure 2	3600 ± 30	2031 – 1888
Lyon-7740	Charbon (Fabacées : ajonc/genêt*)	II, SC 9	SC située sous la première assise du parement interne de la structure 1, côté estran	3670 ± 30	2139 – 1957
Lyon-7741	Charbon (noyer*)	II, US 2006 (D3, passe 4)		290 ± 30	1492 – 1663
Lyon-7742	Charbon	II, US 2202 (passe 3/4)		3995 ± 30	2576 – 2467
Lyon-11063	Charbon	II, SC 44		5870 ± 35	4836 – 4620
Lyon-11064	Charbon	II, SC 5		3630 ± 35	2131 – 1896
Lyon-11065	Charbon	II, SC 24		3625 ± 30	2121 – 1899
Lyon-11066	Charbon	II, US 2202		4275 ± 30	3003-2801
UBA-6925	Reste de campagnol	II, US 2004 (G3/H3/I3)	Le long du parement interne	3177 ± 35	1520-1326
UBA-10600	Charbon (2,57 g)	II, SC 10		3448 ± 19	1876-1689
UBA-10601	Charbon (1,57 g)	II, US 2203		3573 ± 19	2009-1882
UBA-10602	Fragment d'une cervicale de mouton (6,63 g)	II, US 2200 (S7)	Provenant de la masse des éboulis de la structure 3	3615 ± 20	2031-1915
UBA-10603	Fragment de côte humaine (n° 96 du squelette de naufragé)	II, US 2003 (S2/S3)	Tombe moderne	177 ± 20	1664-1926*
UBA-10604	Charbon	II, US 2301 (D0/D-1)	Au contact d'un gobelet engobé	3709 ± 29	2200-2026
UBA-12761	Charbon (0,32 g)	II, US 2500 (O9/O10)		3519 ± 24	1920-1761
UBA-12762	Charbon (0,51 g)	II, US 2200 (Q9)	Au même niveau que le dallage de la structure 3, associé à des fragments de vases à cordons	3581 ± 29	2026-1834
UBA-16239	Charbon (chêne*)	II, SC 30		3685 ± 25	2189-1978
UBA-16238	Charbon (0,16 g)	II, SC 33		5742 ± 25	4686-4521
UBA-16241	Charbon (0,35 g)	II, SC 27		3743 ± 25	2274-2039
UBA-16242	Charbon (0,072 g)	II, SC 23		3576 ± 29	2025-1785
UBA-16243	Charbon (indéterminable*)	II, SC 36		3544 ± 37	2009-1757
UBA-16244	Charbon (0,153 g)	II, US 2201 (F-2)	Sous la base d'une dalle de chant de l'UA 1a	3668 ± 25	2136-1966
UBA-16245	Charbon (noisetier*)	II, SC 25		3446 ± 44	1885-1645
UBA-16246	Charbon (0,074 g)	II, US 2301 (L3, passe 3)		3619 ± 24	2036-1901
UBA-20249	Charbon (Pomoïdée*)	II, SC 58		3674 ± 32	2141- 1954
UBA-20250	Charbon (chêne*)	II, SC 56		3572 ± 27	2022 – 1784
UBA-20251	Charbon (ajonc/genêt*)	II, US 2300 (G3)	Sous la dalle de chant à l'intérieur de la maison (UA 4b)	3575 ± 30	2026 – 1782
UBA-20252	Charbon (ajonc/genêt*)	II, SC 45		3535 ± 28	1945 – 1770
UBA-20253	Charbon (ajonc/genêt*)	II, SC 62	Lentille charbonneuse sous l'UA 4c	5701 ± 32	4652 – 4457
UBA-20254	Charbon (ajonc/genêt*)	II, US 2011 (G3)	Sous la dalle de chant n° 3 de l'alignement du menhir à tétou (UA 1o)	3628 ± 27	2121 – 1911
UBA-20255	Charbon (chêne*)	II, SC 46		3725 ± 32	2266 – 2028
UBA-20256	Charbon (chêne*)	II, SC 44		5895 ± 30	4836 – 4709
UBA-20257	Charbon (chêne*)	II, US 2200 (R8)	Au niveau du soubassement (UA 1r) du pavement UA 2f	3795 ± 26	2297 – 2140
UCIAMS-121618	Charbon (hêtre*)	II, US 2010		135 ± 15	1678-1940

Tabl. 1 – Synthèse des dates obtenues sur le site de Beg ar Loued. * : détermination N. Marcoux, UMR 6566, CReAAH.

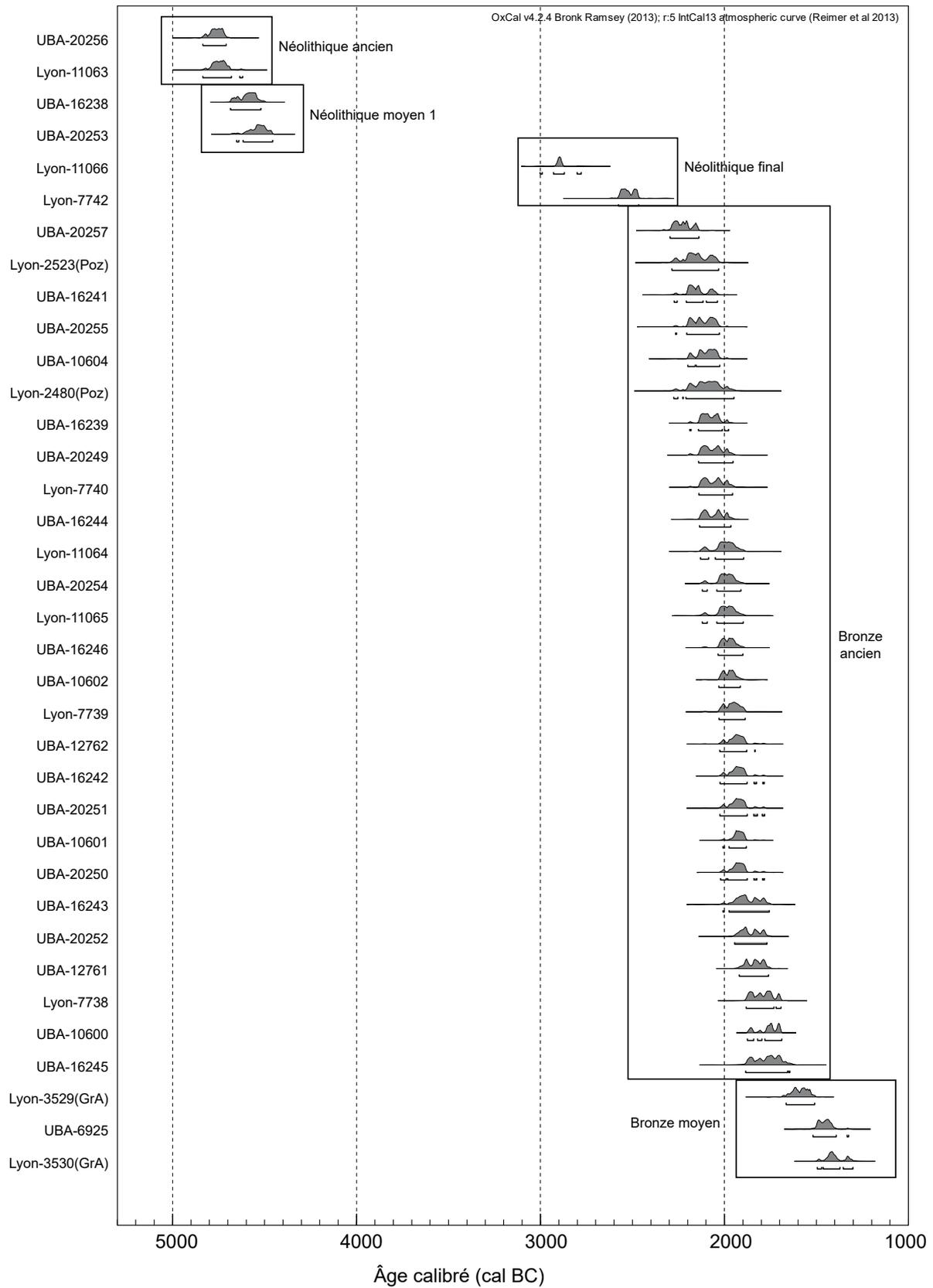


Fig. 2 – Calibration des dates du site de Beg ar Loued (courbe IntCal13). Les dates historiques n'ont pas été intégrées au diagramme.

Un charbon de bois venant du remplissage du trou de poteau (SC 33) a été daté de cette période (5742 ± 25 BP, UBA-16238, soit 4686-4521 cal BC), mais la position de cette structure dans l'axe faitier de la maison nous amène à penser que nous avons affaire à un charbon en position secondaire.

Lors du démontage des murs et sous ces derniers, nous avons mis au jour une lentille charbonneuse peu épaisse (SC 62 ; fig. 3) qui a donné la date 5701 ± 32 BP (UBA-20253), soit 4667-4457 cal BC. Bien que nous ne puissions pas le mettre en relation de manière formelle avec ces deux dates, rappelons qu'un éclat en silex bajocien-bathonien dit du Cinglais (plaine de Caen) a été mis au jour à l'intérieur de la maison (Audouard, ce volume). Ce silex est connu pour avoir été largement exploité et avoir diffusé pour l'essentiel dans l'Ouest de la France au cours du Néolithique ancien et moyen (Charraud, 2013).

Une datation comparable a été obtenue lors du sondage effectué sur le terre trapézoïdal du Ledenez Vihan de Kemenez (Le Conquet) sur un charbon issu du remplissage d'une fosse de calage (F 30) d'une des pierres de chant bordant le terre (5624 ± 29 BP, UBA-16739, soit 4519-4366 cal BC ; Pailler et Gandois, 2011 ; Gandois *et al.*, 2013). Nous pouvons aussi mentionner qu'une série de tertres bas allongés a fait l'objet de relevés au DGPS lors des prospections menées dans l'archipel sur les îles de Molène, Béniguet et Trielen (Sparfel et Pailler, 2009). Toujours à l'extrémité ouest de la Bretagne, un autre terre trapézoïdal a été fouillé par M. Le Goffic à la pointe du Souc'h (Plouhinec).

La date ^{14}C obtenue sur un charbon issu de la tombe est analogue à celle de Kemenez : 5630 ± 40 BP (Beta-161034), soit 4538-4365 cal BC (Le Goffic, 2004 ; Cassen *et al.*, 2009). Ces monuments, aux dimensions relativement modestes, sont contemporains des tumulus géants carnacéens (Boujot et Cassen, 1992 ; Cassen *et al.*, 2012).

Le Néolithique final

La question du Néolithique final à Beg ar Loued n'est pas aisée à traiter. Nous disposons seulement pour l'appréhender d'une fosse bien datée mais sans mobilier céramique caractéristique (Salanova, ce volume) et d'un vaste niveau coquillier colluvié avec du mobilier abondant (*ibid.*) mais sans datation absolue associée.

US 2202

Ce dépotoir est très riche en restes fauniques. Son niveau d'apparition est en partie masqué par les murs sud de la maison. Deux datations ont été effectuées sur des charbons de bois issus de son remplissage (US 2202). La plus basse a donné 4275 ± 30 BP (Lyon-11066), soit l'intervalle compris entre 2908-2887 cal BC et la plus haute : 3995 ± 30 BP (Lyon-7742), soit 2566-2475 cal BC. Cela donne une fourchette longue (mais avec un *hiatus* de plus de trois siècles entre les deux dates) pour le comblement de cette fosse comprise entre 2900 et 2500 ans avant notre ère environ, soit en plein Néolithique final. Le mobilier céramique mis au jour dans cette structure n'est pas des plus diserts ; en revanche, il faut mentionner la découverte dans le com-

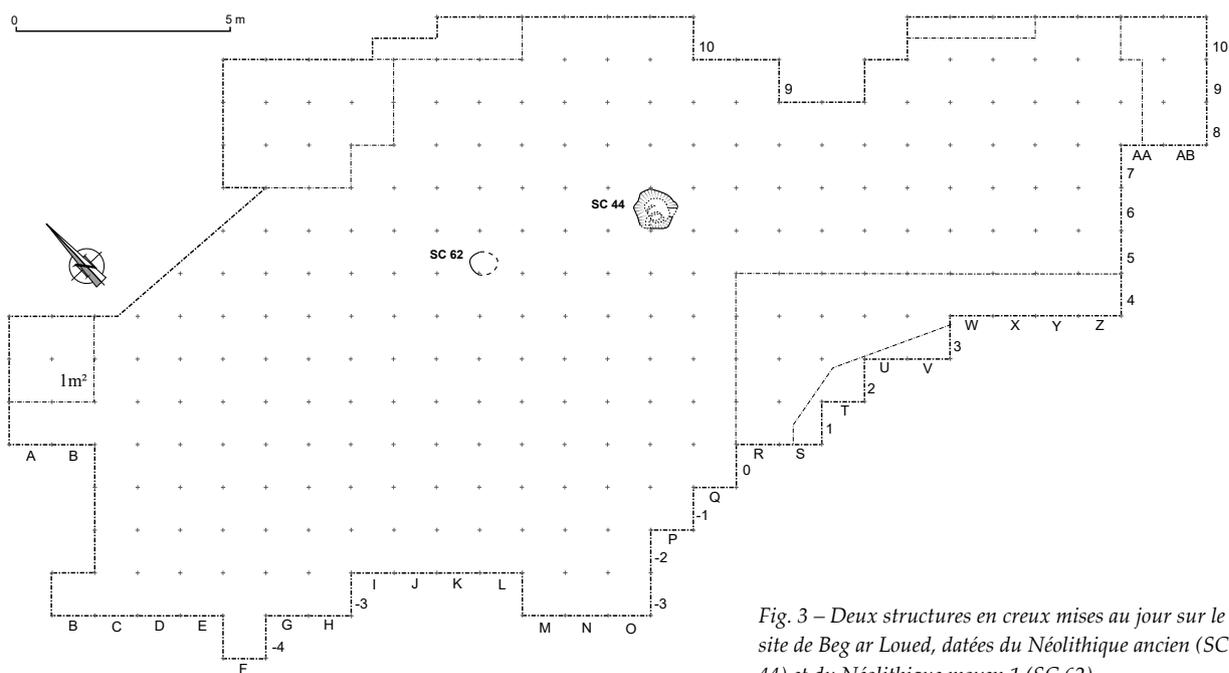


Fig. 3 – Deux structures en creux mises au jour sur le site de Beg ar Loued, datées du Néolithique ancien (SC 44) et du Néolithique moyen 1 (SC 62).

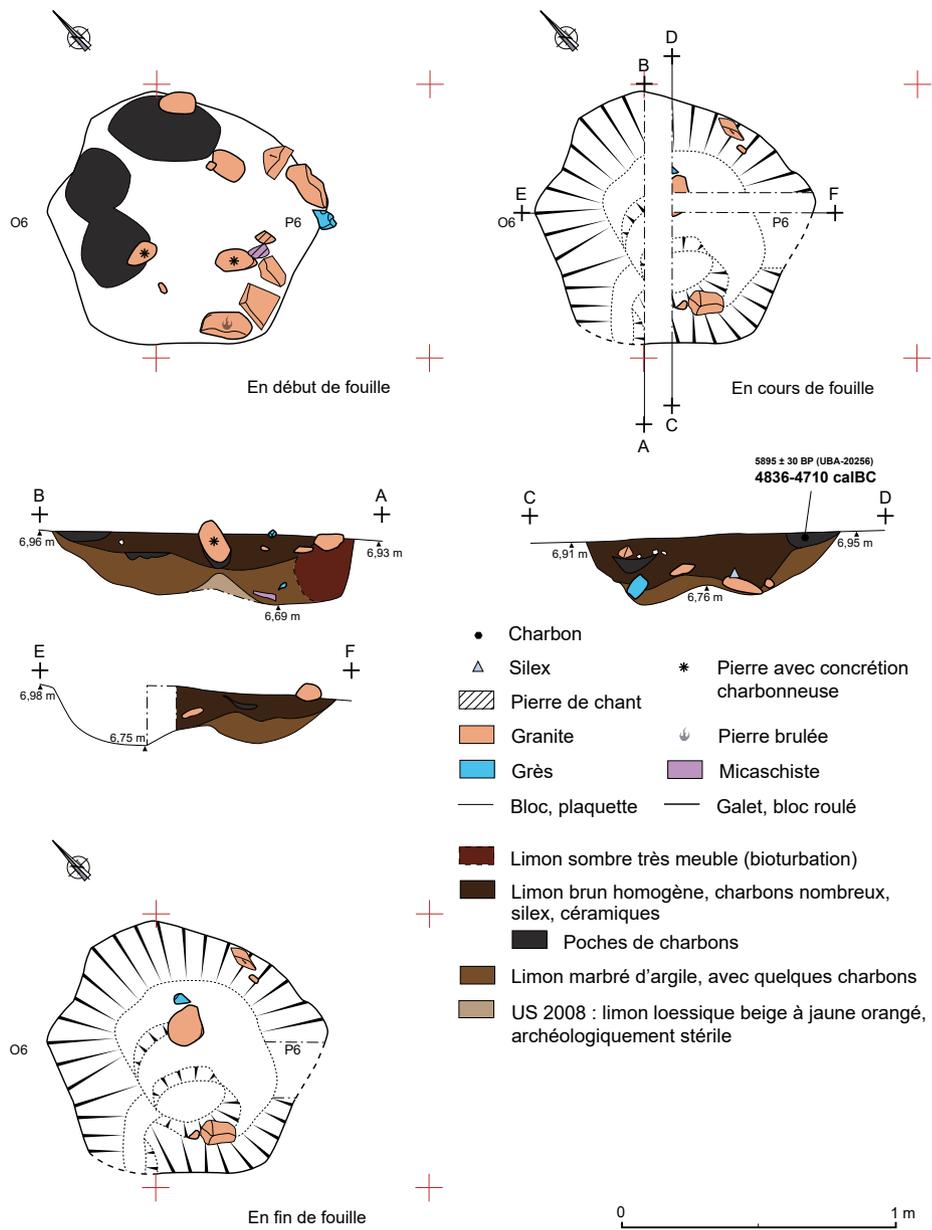


Fig. 4 – Plans et coupes de la fosse SC 44.



Fig. 5 – Grattoir en bout de lame épaisse en silex brûlé découvert dans un dépotoir du Néolithique final (US 2202 ; photographies J.-P. Tissier).

blement supérieur d'un grattoir sur lame épaisse en silex brûlé (fig. 5). Étant donné son gabarit, il ne peut s'agir que d'un produit d'importation. Il est vraisemblable qu'il s'agisse d'un élément en silex turonien supérieur de la région du Grand-Pressigny. La diffusion de ce silex connaît son apogée au Néolithique final entre 2800 et 2450 avant notre ère (Mallet, 1992 ; Ihuel, 2008).

US 1003 et 2006

Lors de la fouille du niveau coquillier colluvié (US 1003) dans le sondage I, un fragment d'os de mouton et un autre de bœuf ont été datés à Lyon. Les résultats sont très homogènes et statistiquement non différenciables :

- à la base du niveau coquillier colluvié, un fragment d'os de bœuf, 3705 ± 50 BP (Lyon-2480(Poz)), soit 2276-1949 cal BC ;
- dans la partie supérieure du niveau coquillier colluvié, un fragment d'os de mouton, 3745 ± 40 BP (Lyon-2523(Poz)), soit 2285-2032 cal BC.

Nous avons à l'origine considéré cette zone, qui couvre l'ensemble du sondage I (US 1003) et s'étend assez largement dans le sondage II (US 2006) à l'ouest du bâtiment, comme un dépotoir de la fin du Néolithique, or, après analyse micromorphologique (Sellami, ce volume), il s'agirait de couches sédimentaires issues essentiellement d'une accumulation de colluvions largement anthropiques venues butter contre les murs nord et ouest du bâtiment (structure 1). Le mobilier recueilli dans cette couche, qu'il soit céramique (style Conguel) ou lithique (très nombreux perçoirs fusiformes) diffère sensiblement de ce qui a été découvert sur le reste du site et semble homogène. Par conséquent, il semble logique d'attribuer ce niveau coquillier colluvié à un habitat Conguel situé en amont sur le versant du site de Beg ar Loued. La découverte de quelques tessons campaniformes dans cette couche, en particulier dans les niveaux inférieurs et à proximité du bâtiment, est certainement liée à une inversion de stratigraphie. Les dates obtenues dans ce niveau (sondage I) sont tout à fait compatibles avec les dates qui représentent le *terminus post quem* de la construction de la maison et peuvent être attribués à la fin du Campaniforme.

Remarques générales

Pour conclure, ce sont deux niveaux coquilliers de la fin du Néolithique qui ont été reconnus à Beg ar Loued. Il est important de constater que d'un point de vue spatial, l'occupation Conguel est essentiellement cantonnée à l'ouest de la maison (structure 1). On peut donc émettre l'hypothèse qu'un site néolithique final de style Conguel devait se trouver à quelques dizaines de mètres au nord-ouest du site de Beg ar Loued. Les deux dates de l'US 2202 ne sont pas incompatibles avec celles obtenues sur le site d'habitat de référence de style Conguel pour la

Bretagne qu'est La Hersonnais à Pléchéatel (Ille-et-Vilaine) qui couvrent la fin du $xxix^e$ et le début du $xxvii^e$ siècle avant notre ère (Tinevez, 2004). Hormis le site de la Hersonnais, on peut mentionner la découverte d'une occupation du Néolithique final avec perçoirs fusiformes sur l'île de Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan (fouilles G. Hamon ; Laporte, 2009b, fig. 595, p. 710). Ces deux stations insulaires pourraient avoir joué un rôle important dans la production et la diffusion dans la péninsule Armoricaire de perles discoïdes en tests coquilliers à l'instar de sites comme La Perroche ou Ponthezières sur l'île d'Oléron pour le Centre-Ouest (Laporte, 2009a ; Dupont, ce volume). Malheureusement, l'acidité du substrat dans le Massif armoricain laisse peu de chances de voir comment ces productions ont été écoulées.

L'occupation Bronze ancien

Une série de vingt-trois dates a été obtenue sur du mobilier archéologique correspondant à l'occupation principale du site. Elles constituent un lot particulièrement homogène qui s'échelonne de 2200 à 1800 cal BC (fig. 3).

La structure 1

- SC 5 : dans ce probable foyer rempli de cendres et bordé de deux dalles de chant formant un angle droit, nous avons prélevé un charbon de bois qui a fait l'objet d'une datation : 3630 ± 35 BP (Lyon-11064), soit 2131-1896 cal BC. En chronologie relative, ce foyer recouvre partiellement l'empierrement UA 2i et pourrait se rattacher à la première phase d'occupation de la maison.
- SC 9 : sous la première assise du parement interne (UA 2a) de la maison, nous avons mis au jour une petite poche charbonneuse creusée aux dépens de l'US 2201. Un charbon de Fabacées (ajonc ou genêt) a été daté : 3670 ± 30 BP (Lyon-7740), soit 2139-1957 cal BC. Cette date est en accord avec la première phase d'occupation du bâtiment. Le creusement a dû être réalisé peu de temps avant la pose des premières assises de la maison.
- SC 23 : un charbon issu du comblement de ce petit foyer a donné la date de 3576 ± 29 BP (UBA-16242), soit 2025-1785 cal BC. Le foyer, installé dans une petite cuvette, est implanté dans l'US 2300. Il se trouvait sous le mur de refend (UA 5c) et lui est donc antérieur.
- SC 24 : dans le remplissage de ce trou de poteau, situé en partie interne du bâtiment, un charbon de bois a donné la date suivante : 3625 ± 30 BP (Lyon-11065), soit 2121-1899 cal BC.
- SC 25 et SC 27 : à l'intérieur de la maison, deux trous de poteaux ont été datés, la SC 27 recoupant la SC 25. Un charbon de noisetier provenant du com-

blement de la SC 25 a donné la date suivante : 3446 ± 44 BP (UBA-16245), soit 1885-1645 cal BC. Quant à la SC 27, la datation obtenue sur charbon donne la date de 3743 ± 25 BP (UBA-16241), soit 2274-2039 cal BC. Étant donné la relation stratigraphique, on se serait attendu à ce que la datation de la SC 27 soit plus récente ; or, les datations donnent le résultat inverse. On peut émettre l'hypothèse que cette inversion soit le fait d'un remaniement d'une couche plus ancienne occasionné par le creusement d'un nouveau trou de poteau. Quoiqu'il en soit, la date obtenue pour la SC 27 est parfaitement cohérente avec les dates les plus hautes obtenues sur le site (*cf. supra* UBA-10604).

- SC 30 : au centre de la maison, cette fosse allongée aux contours assez irréguliers englobe quatre trous de poteaux et deux niveaux de foyer, le premier installé dans un surcreusement (SC 36) et le second constitué par une sole en argile. Une datation faite sur charbon de chêne a donné la date suivante : 3685 ± 25 BP (UBA 16239), soit 2189-1978 cal BC. Toutes les structures repérées ne semblent pas être contemporaines et les remplissages de limons charbonneux peu différenciés ne permettent pas d'établir clairement leurs relations stratigraphiques. Cette fosse a été scellée en partie par un niveau de petites dalles de gneiss (UA 3e).
- SC 36 : une datation a été obtenue sur un charbon provenant du comblement de foyer. Le résultat obtenu est 3544 ± 37 BP (UBA-16243), soit 2009-1757 cal BC. Ce foyer se trouve à l'intérieur de la grande fosse allongée SC 30 et il a dû fonctionner en même temps qu'elle. La fouille a montré deux états successifs : le foyer est d'abord installé sur le fond de la SC 30, comme l'atteste une couche de limon noir charbonneuse et cendreuse, puis la fosse est partiellement comblée par l'aménagement d'une sole en argile. La date obtenue est plus récente que celle d'un charbon (UBA 16239) provenant de la fosse SC 30. L'écart entre ces deux datations implique un effet « vieux bois », un fonctionnement relativement long de cette structure complexe ou une éventuelle intrusion.
- SC 45 : un charbon de genêt ou d'ajonc découvert dans ce trou de poteau a donné la date de 3535 ± 28 BP (UBA-20252), soit 1945-1770 cal BC. Ce trou de poteau se trouve dans l'axe faitier à l'extrémité orientale du bâtiment qui a été fortement écrêtée par les labours modernes.
- SC 46 : un charbon de chêne prélevé dans ce trou de poteau a donné la date de 3725 ± 32 BP (UBA 20255), soit 2266-2028 cal BC. Ce trou de poteau se trouve à quelques centimètres à peine à l'ouest de la SC 45. Stratigraphiquement, il est antérieur

à l'US 2200. Sans qu'on ne puisse exclure un effet « vieux bois », la date obtenue s'accorde parfaitement avec la première phase d'occupation du bâtiment.

- SC 58 : un charbon de Pomoïdée provenant de cette fosse allongée a donné la date de 3674 ± 32 BP (UBA 20249), soit 2141-1954 cal BC. Du fait de sa forme et de son implantation le long des murs, cette fosse pourrait correspondre à la fosse de calage d'une dalle de chant. Stratigraphiquement, elle est antérieure à l'US 2300 et à l'UA 4b.
- US 2011 / UA 1o : sous la dalle de chant n° 3 de l'alignement septentrional comprenant le menhir à tétou (UA1o), un charbon d'ajonc ou de genêt a fait l'objet d'une datation : 3628 ± 27 BP (UBA-20254), soit 2121-1911 cal BC. Quoiqu'en dehors d'un contexte clos, cet échantillon pourrait fournir un jalon pour cet alignement. Ce dernier constitue le pendant de celui reconnu au sud (UA 1a) et devait constituer le parement externe du premier bâtiment. La datation obtenue est cohérente avec ce modèle.
- US 2300 / UA 4b, carré G3 : dans l'empreinte laissée par la dalle orientale de chant UA 4b dans l'US 2300, nous avons recueilli après son démontage un charbon de genêt ou d'ajonc qui a donné la datation de 3575 ± 30 BP (UBA-20251), soit 2026-1782 cal BC. Cette date est cohérente avec l'occupation de la seconde maison.
- US 2301 : un charbon recueilli à l'intérieur de la maison dans sa première phase (extrémité occidentale), près d'un gobelet engobé (Salanova, ce volume), a donné la date de 3709 ± 29 BP (UBA-10604), soit 2200-2026 cal BC. À l'est de la partie interne de la maison, la date suivante a été obtenue sur un charbon provenant de la même couche : 3619 ± 24 BP (UBA-16246), soit 2036-1901 cal BC. Rappelons que l'US 2301 est scellée par un niveau discontinu de petites dalles à plat. Sans écarter l'hypothèse d'effet « vieux bois » ou d'éléments infiltrés, l'exclusion presque parfaite entre ces deux datations d'une même couche (US 2301) peut s'expliquer par l'existence de remaniements dans la partie centrale et orientale de la maison, tandis que l'extrémité occidentale de la première phase a été abandonnée.

La structure 3

Dans l'US 2200 et un niveau de petites pierres à plat (UA 1r) sous-jacent aux pierres de pavement de l'UA 2f (correspondant selon toute vraisemblance à une entrée), un charbon de chêne a fait l'objet d'une datation : 3795 ± 26 BP (UBA 20257), soit 2297-2140 cal BC. Cette date ancienne pourrait être due à un éventuel effet « vieux bois », voire à une intrusion. Néanmoins, la position de ce charbon à la base de la structure 3 pourrait suggérer

que celle-ci ait fonctionné simultanément avec la première phase d'occupation du site.

Une datation a été réalisée sur une vertèbre cervicale de mouton provenant de la masse des éboulis de la structure 3 : 3615 ± 20 BP (UBA-10602), soit 2031-1914 cal BC.

Cette datation pourrait indiquer que la structure 3 était déjà partiellement ruinée avant l'abandon complet du site, à moins que cet os ne soit en position secondaire.

Dans le carré Q9, à la limite de la structure 3, une date a été obtenue sur un charbon de bois trouvé dans un

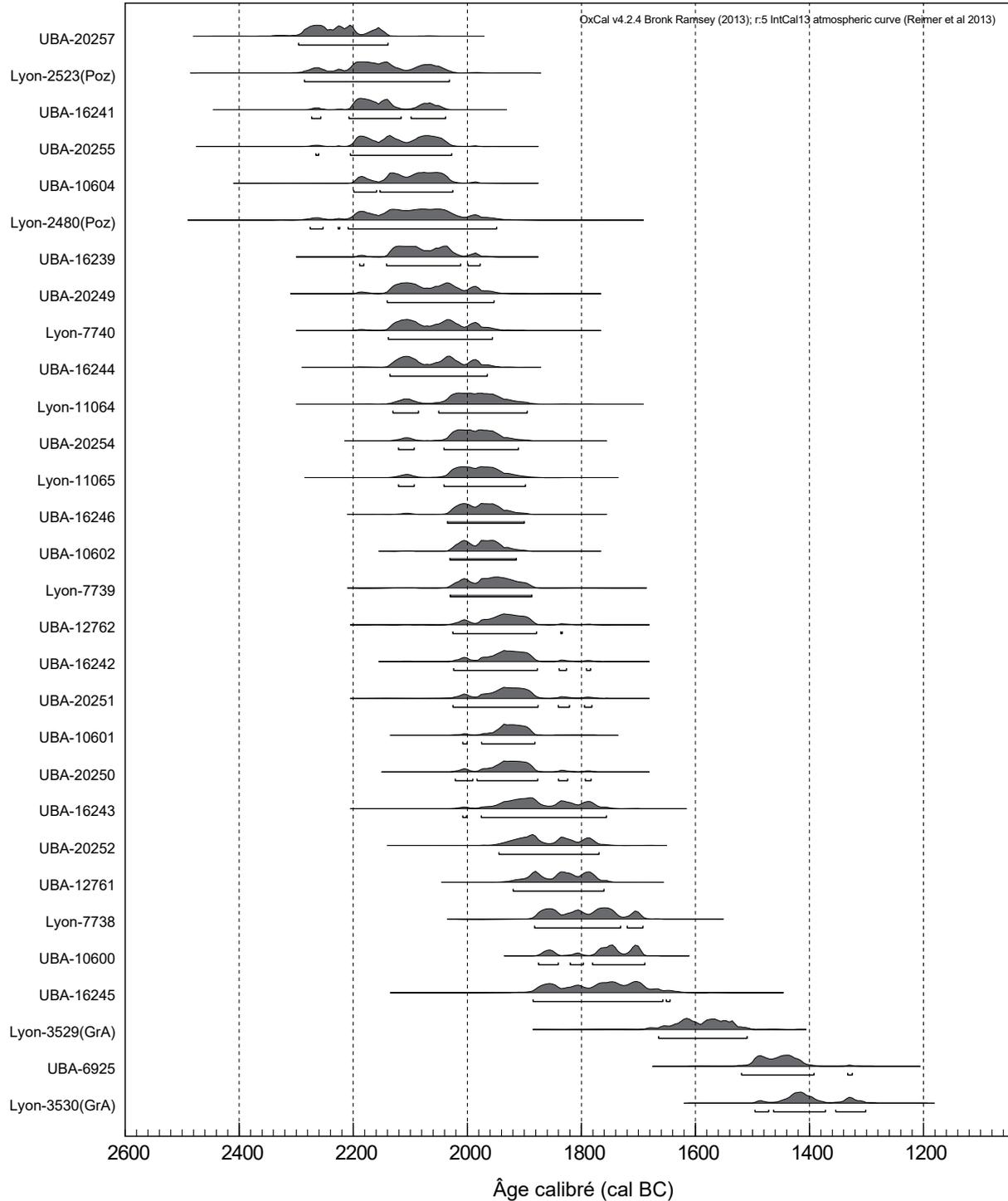


Fig. 6 – Calibration des dates du site de Beg ar Loued (courbe IntCal13) pour l'occupation du Campaniforme tardif et du Bronze ancien et la phase d'abandon.

limon sableux marron (US 2200), au même niveau que le dallage de la structure 3. Sans pouvoir parler d'association stricte, il faut signaler la présence au même endroit des fragments de vases à cordons : 3581 ± 29 BP (UBA-12762), soit 2026-1831 cal BC.

Les dépotoirs

- US 2203 : un charbon de bois trouvé dans le limon brun organique de cette couche très riche en coquilles qui a été piégée par une déclivité du terrain a été daté de 3573 ± 19 BP (UBA-10601), soit 2009-1883 cal BC. Ce dépotoir borde l'extérieur de la structure 3 sans aucun recoupement. Précisons que c'est dans la partie supérieure de ce remplissage qu'ont été mis au jour quelques restes osseux humains (Chambon, ce volume).
- US 2500 : un charbon trouvé dans le limon brun argileux gras et très organique (riche en restes fauniques et coquilliers) de cette fosse et en contact avec un bord de vase décoré de cordons a été daté de 3519 ± 24 BP (UBA-12761), soit 1920-1761 cal BC.

Les deux niveaux de dépotoirs (US 2203 et 2500) sont situés de part et d'autre d'un dallage correspondant très vraisemblablement à une entrée. Les datations obtenues montrent qu'ils ont dû fonctionner en parallèle.

Autres résultats à l'extérieur de la structure 1

- US 2201 : dans le carré F-2, sous la base d'une dalle chant (appartenant à l'UA 1a), nous avons prélevé un charbon qui a donné la datation suivante : 3668 ± 25 BP (UBA-16244), soit 2136-1966 cal BC. Cette datation est en accord avec les autres dates obtenues pour la première phase d'occupation du bâtiment dont les dalles de chant formaient le parement externe. Nous avons fait effectuer deux datations sur des résidus organiques présents sur des tessons de céramique en provenance de cette même couche limoneuse. Le premier tesson a été récolté dans le carré O0, à proximité de la structure 2 et a donné la date suivante : 3600 ± 30 BP (Lyon-7739), soit 2031-1888 cal BC. Le second tesson a été découvert dans la structure 2 (sorte d'appentis accolé à la structure 1), il a donné la date de 3465 ± 30 BP (Lyon-7738), soit 1883-1693 cal BC. Cette différence sensible entre ces deux dates s'explique de notre point de vue par le compactage des vieux-sols entourant le bâtiment. Toutefois, la date relativement récente obtenue sur le tesson issu de la structure 2 confirme que cette annexe au bâtiment principal a dû être ajoutée dans la dernière phase d'occupation du site.
- SC 56 : à l'extérieur du bâtiment, ce trou de poteau est recoupé partiellement par un autre (SC 57). Un

charbon de chêne issu du remplissage de la SC 56 a donné la date suivante : 3572 ± 27 BP (UBA-20250), soit 2022-1784 cal BC. En chronologie relative, cette structure est postérieure à l'US 2202 et antérieure au mur UA 3c. Cette datation vient donc confirmer que le mur UA 3c de la structure 2 a été érigé dans une phase récente de l'occupation du site. L'éventualité d'un effet « vieux bois » en raison de l'essence de l'échantillon (chêne) ne ferait que rajeunir la date tardive de cette structure.

Remarques générales

Les vingt-trois dates présentées ici sont parfaitement cohérentes avec l'histoire du site et se succèdent *a priori* sans rupture majeure. Globalement, elles se répartissent entre 2200 et 1800 cal BC ; elles couvrent donc un pas de temps de 400 ans. Cependant pour la période considérée, la courbe de calibration inclut plusieurs plateaux de telle sorte que « *le millénaire des dates comprises entre 4000 et 3000 BP ayant duré en réalité plus de 1200 ans* » (Voruz, 1996, p. 107). Ces plateaux n'offrent que des intervalles incompressibles de 100 à 200 ans, soit 2200-2050, 2050-1930 et 1890-1730 pour la charnière des III^e et II^e millénaires av. n. è. (Müller et van Willigen, 2001). De ce fait, les datations de Beg ar Loued tendent à se retrouver dans ces intervalles, correspondant respectivement aux deux phases d'occupation de la maison et à son abandon. Ces plateaux renforcent au mieux ce phasage chronologique sans toutefois effacer la continuité qui se dégage du corpus de dates radiocarbone. Cette impression est d'ailleurs confortée par la stratigraphie et l'analyse architecturale, qui ne montrent aucune discontinuité dans l'occupation de la maison (Pailler et Nicolas, ce volume a). L'épisode de reconstruction du bâtiment dans sa seconde phase a pu se dérouler dans un temps très court ou du moins non quantifiable par le radiocarbone. Par ailleurs, si on peut parfois, par prudence, suspecter ou envisager un effet « vieux bois », celui-ci s'avère négligeable. En effet, le nombre de datations radiocarbone montre peu d'incohérences entre les échantillons datés et leur position stratigraphique.

Quelques éléments de comparaison dans l'Ouest de la France

De nombreuses dates réalisées anciennement existent pour le Bronze ancien mais rares sont celles ayant un écart-type fiable et précis, notamment pour l'Ouest de la France. Celui-ci est généralement compris entre 50 et 250 ans, le plus souvent supérieur à 100 ans (Voruz, 1996, p. 107). Ce constat vaut surtout pour les nombreux tumulus et tombes de l'âge du Bronze d'Armorique (Nicolas *et al.*, 2015). Pour les contextes domestiques, seul un nombre restreint de sites, fouillés récemment, peuvent être exploités pour caler chronologiquement l'habitat de Beg ar Loued.

Site, commune, dpt.	Description	Culture matérielle	Date	Échantillon	Résultat BP	Cal.BC (95,4 %)	Bibliographie
La Tourelle, Lamballe, Côtes-d'Armor	Maison « en amande »	-	GrA-38019	Charbon	4035 ± 35	2834-2471	Mentele, 2010 ; Blanchet <i>et al.</i> , 2012
Kergorvo, Carhaix, Finistère	Maison « en amande »	Campaniforme épimarin	Poz-47986	Charbon	3840 ± 35	2458-2202	Toron, 2013 ; Blanchet <i>et al.</i> , 2012
			Beta-293514	Charbon	3820 ± 40	2457-2142	
Bourg Saint-Pair, Bais, Ille-et-Vilaine	Maison « en amande »	Campaniforme épimarin	Ly-7150(GrA)	Charbon	3790 ± 40	2401-2046	Pouille, 2011 ; Blanchet <i>et al.</i> , 2012
			Ly-7151(GrA)	Charbon	3820 ± 40	2457-2142	
La Jupinerie, horizon 3b, Omonville-la-Petite, Manche	Abri sous roche	Groupe des Urnes à Décor plastique	Lyon-3435(GrA)	Caramel alimentaire	3750 ± 35	2285-2036	Marcigny et Juhel, 2004 ; Noël, 2008
			Lyon-3442(GrA)	Caramel alimentaire	3775 ± 35	2322-2043	
			Lyon-3437(GrA)	Caramel alimentaire	3840 ± 35	2458-2202	
Les Florentins, zone B, Val-de-Reuil, Eure	Habitat	Campaniforme	Lyon-4341	Charbon de bois	3640 ± 70	2205-1776	Billard, 1991
Le Vivier-Le Clos-Saint-Quentin, ens. 5, Poses, Eure	Nappe de mobilier	Campaniforme	Lyon-5198	Glands carbonisés	3650 ± 40	2140-1916	Billard, 1994
			Beta-308557	Caramel alimentaire	3490 ± 30	1893-1700	
			Beta-308558	Caramel alimentaire	3440 ± 30	1878-1664	
			Beta-308559	Caramel alimentaire	3410 ± 30	1865-1627	
			Beta-308560	Caramel alimentaire	3430 ± 30	1876-1643	
			Beta-308563	Caramel alimentaire	3380 ± 30	1746-1616	
			Beta-315774	Charbon	3560 ± 30	2016-1775	
			Beta-315775	Charbon	3480 ± 30	1888-1697	
			Beta-315777	Charbon	3440 ± 30	1878-1664	
Beta-315778	Charbon	3370 ± 30	1745-1566				
Bel-Air, Lannion, Côtes-d'Armor	Enceinte	Bronze ancien					Escats, 2013
Le Clos du Lazaret état 1, île de Tatihou, Saint-Vaast-la-Hougue, Manche	Habitat	fin Bronze ancien	Lyon-969(OxA)	Caramel alimentaire	3440 ± 60	1908-1616	Marcigny et Ghesquière, 2003

Tabl. 2 – Synthèse des dates ¹⁴C obtenues pour des sites domestiques dans le Nord-Ouest de la France comparables à celles de Beg ar Loued.

L'habitat de Beg ar Loued apparaît comme postérieur aux maisons « en amande » reconnues récemment en Bretagne attribuables au Néolithique final, en particulier au Campaniforme pour deux d'entre elles (Blanchet *et al.*, 2012). Les deux maisons de Kergorvo à Carhaix (Finistère ; Toron, 2012) et de Bourg Saint-Pair à Bais (Ille-et-Vilaine ; Pouille, 2011) ont toutes deux livré des tessons campaniformes dont le décor renvoie au style épimarin, soit l'étape 2 du Campaniforme entre 2400 et 2150 av. n. è (Salanova, 2011). Les datations radiocarbone réalisées sur charbon sont en accord avec cette attribution chrono-culturelle (tabl. 2 et fig. 7). La maison en amande de La Tourelle à Lamballe (Côtes-d'Armor) a fourni une date plus ancienne réalisée sur charbon : 4035 ± 35 BP

(GrA-38019), soit 2834-2471 cal BC (Mentele, 2010). En l'absence de mobilier diagnostique, il n'est pas possible de déterminer si ce type d'architecture préexiste au Campaniforme (2500-1950 av. n. è.) ou si cette datation résulte d'un effet « vieux bois » ou d'une infiltration.

L'habitat de Beg ar Loued constitue pour l'heure la seule structure d'habitat en Bretagne datée au radiocarbone du Campaniforme tardif ou du début du Bronze ancien. Le seul site non funéraire qui lui soit partiellement synchrone est celui de l'enceinte monumentale de Bel-Air à Lannion (Côtes-d'Armor). Les nombreuses datations radiocarbone indiquent l'édification de celle-ci entre *c.* 2000 et 1800 cal BC et il semble qu'elle ait été occupée sans discontinuer jusque vers 1600 cal BC (Escats, 2013). Cette

Site, commune, dpt.	Description	Culture matérielle	Date	Échantillon	Résultat BP	Calibration BC (95,4 %)	Bibliographie
Bel-Air 1, Lannion, Côtes-d'Armor	Tombe sous tumulus	Poignard, vase biconique à une anse	Beta – 353292	Rameau d'if	3410 ± 30	1865-1627	Escats, 2013
Bel-Air 2, Lannion, Côtes-d'Armor	Tombe sous tumulus	Vase tronconique à carène haute et à décor d'arceau	Beta-308556	Caramel	3400 ± 30	1767-1623	<i>Ibid.</i>
Kergroas, Paule, Côtes-d'Armor	Tombe sous tumulus	-	GrA-23705	Ossement humain	3115 ± 40	1494-1269	Fily <i>et al.</i> , 2012
Brun Bras, Saint-Adrien, Côtes-d'Armor	Tombe sous tumulus	Pointes de flèches en silex, poignards, hache à rebords, gobelet en argent	GrN-7176	Cercueil en bois	3650 ± 35	2137-1930	Briard, 1978 et 1984
Crec'h Perros, Perros-Guirec, Côtes-d'Armor	Tombe sous tumulus	Pointes de flèches en silex, poignards, haches à rebords	UBA-11989	Fourreau de poignard	3542 ± 22	1946-1775	Blanchet, 2005 ; H. Gandois, com. pers.
Kervingar, tombe B, Plouarzel, Finistère	Tombe sous tumulus	Vase biconique à quatre anses	GrN-1670	Cercueil en bois	3550 ± 50	2024-1751	Giot, 1954 ; Vogel et Waterbolk, 1963
Port-Mélitte, Île de Groix, Morbihan	Tombe en coffre	Perle en faïence	SUERC-33969	Ossement humain	3515 ± 35	1936-1746	Le Roux, 1971 ; Nicolas <i>et al.</i> , 2015
Saint-Fiacre, Melrand, Morbihan	Tombe sous tumulus	Poignards, poignard type rhodanien, pointes de flèches en bronze, haches à rebords, parure en ambre, gobelet en argent	SUERC-30676	Fragment de fourreau	3555 ± 35	2016-1771	Aveneau de la Grancière, 1898 ; Nicolas <i>et al.</i> , 2015

Tabl. 3 – Synthèse des dates ¹⁴C obtenues pour les tumulus armoricains.

enceinte est donc contemporaine de la deuxième phase du bâtiment de Beg ar Loued. En dehors de la Bretagne, certaines des dates obtenues pour la première phase de l'habitat de Beg ar Loued sont de la même manière cohérente avec celles des deux sites campaniformes des Florentins (Val-de-Reuil, Eure) ou du Vivier/Le Clos – Saint-Quentin à Poses (Eure ; Billard, 1991 et 1994) mais aussi de La Jupinerie (Marcigny et Juhel, 2004 ; Noël, 2008). En revanche, les dates de l'habitat de Tatihou sont globalement postérieures à celles de l'occupation de Beg ar Loued (Marcigny et Ghesquière, 2003 ; tabl. 2 et fig. 7).

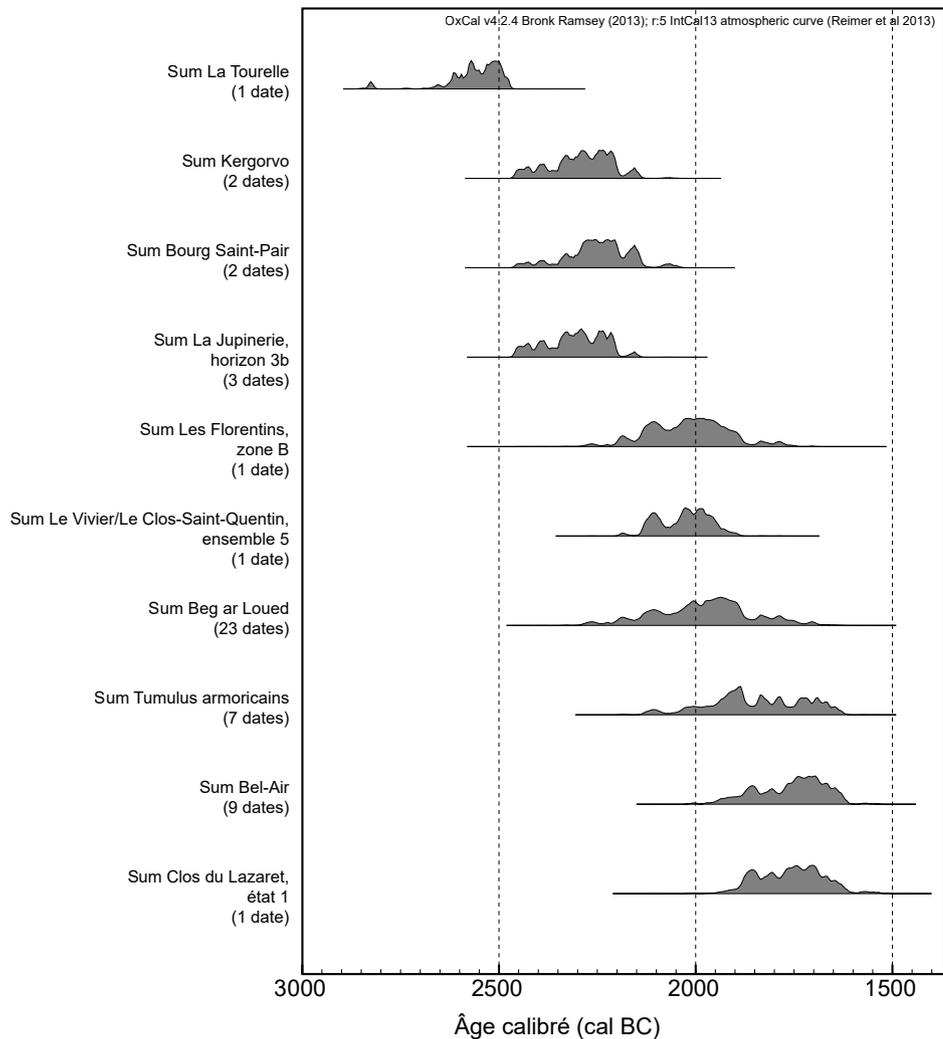
Pour ce qui est des contextes funéraires, nous limiterons nos comparaisons au contexte régional, soit l'aire de répartition des tumulus armoricains du début de l'âge du Bronze. Pour ces derniers, quelques dates peuvent être retenues, en excluant les datations anciennes peu fiables ou imprécises bien souvent réalisées sur des charbons (Nicolas *et al.*, 2015). Plusieurs monuments funéraires armoricains ont fait récemment l'objet de fouilles, le plus souvent préventives, mais les données sont encore inédites.

Parmi les dates les plus précises pour l'Ouest de la France (tabl. 3), trois concernent des tombes dites princières. La première a été obtenue sur du bois provenant du cercueil ou d'une planche située au fond de la tombe du tumulus de Brun-Bras en Saint-Adrien (Côtes-d'Armor) : 3650 ± 35 BP (GrN-7176), soit 2137-1930 cal BC (Briard, 1984, p. 205 ; Needham, 2000, p. 186). Cette datation est la plus haute de la série et pourrait être

entachée, selon S. Needham, d'un effet « vieux bois ». La deuxième a été effectuée sur un fragment de fourreau d'un poignard provenant du tumulus princier à pointes de flèches armoricaines de Crec'h Perros en Perros-Guirec (Côtes-d'Armor). Le résultat donne 3542 ± 22 BP (UBA-11989), soit 1946-1775 cal BC, ce qui place le monument dans une phase moyenne du Bronze ancien. La troisième date a été obtenue récemment sur un fragment de fourreau de poignard venant de la riche tombe de Saint-Fiacre à Melrand (Morbihan). La date 3555 ± 35 BP (SUERC-30676), soit 2016-1771 cal BC, tombe dans le premier tiers du II^e millénaire.

Quatre autres dates peuvent être ajoutées à cette liste. Pour la tombe B du tumulus de Kervingar à Plouarzel (Finistère), une date a été obtenue sur un fragment de cercueil en bois. Le résultat donne 3550 ± 50 BP (GrN-1670) soit 2024-1751 cal BC ; il s'agit donc d'une datation très proche de celle obtenue pour le tumulus de Saint-Fiacre, même si là encore on ne peut complètement exclure un effet « vieux bois ». Dans cette tombe était conservé un vase biconique à quatre anses (Giot, 1954 ; Stévenin et Nicolas, ce volume). À Bel-Air (Lannion, Côtes-d'Armor), deux tumulus situés près de l'entrée d'une enceinte de l'âge du Bronze ancien récemment fouillée par Y. Escats (Blanchet, 2013) ont donné des dates proches l'une de l'autre : 3410 ± 30 BP (Beta – 353292), soit 1865-1627 cal BC, pour le tumulus 1 et 3400 ± 30 BP (Beta-308556), soit 1767-1623 cal BC pour le tumulus 2.

Fig. 7 – Comparaison des dates cumulées (courbe IntCal13) des différents sites du Nord-Ouest de la France avec les datations Campaniforme/Bronze ancien obtenues à Beg ar Loued.



Le premier contenait un vase biconique à une anse et un poignard et le second un vase tronconique avec un décor en arceau (Stévenin et Nicolas, ce volume). Enfin, la dernière datation exploitable pour la Bretagne concerne la tombe en coffre de Port-Mélitte sur l'île de Groix (Morbihan), où fut trouvée une perle en faïence (Le Roux, 1971). La date faite sur ossement humain est la suivante : 3515 ± 35 BP (SUERC-33969), soit 1936-1746 cal BC. L'un des tumulus de la nécropole de Kergroas à Paule (Côtes-d'Armor) a livré quatre tombes adventives en coffre, dépourvues de mobilier. L'un des squelettes a été daté au Bronze moyen/final : 3115 ± 40 BP (GrA-23705), soit 1494-1269 cal BC (Fily *et al.*, 2012). Cette découverte atteste la réutilisation de tumulus, voire leur aggrandissement ou leur édification, à une phase avancée de l'âge du Bronze.

Enfin, cette liste ne serait pas complète si nous n'évoquions pas le tumulus de Gallisbury Down sur l'île de Wight (Grande-Bretagne). Dans la tombe, se trouvaient les restes d'une crémation accompagnée d'une céramique à une anse et décors en dents de scie, qui semble influen-

cée par les vases armoricains (Tomalin, 1988). Les deux dates obtenues sur les os brûlés sont quasi-identiques 3640 ± 45 BP (Gr-19055) et 3635 ± 45 BP (Gr-19412), soit respectivement 2137-1899 et 2136-1894 cal BC (Needham, 2005). Elles sont presque similaires à celles obtenues à Brun Bras. Certes, elles peuvent traduire un effet « vieux bois » en raison d'échanges entre les ossements et le bois du bûcher mais plusieurs études ont montré que cet effet, s'il peut exister, reste minime (Lanting *et al.*, 2001 ; Zazzo *et al.*, 2009 ; Olsen *et al.*, 2013).

Sur les centaines de tombes de l'âge du Bronze fouillées en Bretagne, le bilan des dates ^{14}C disponibles et exploitables est bien maigre. Toutefois, les quelques dates que nous avons présentées, en écartant celles qui pourraient être entachées d'un effet « vieux bois » et les deux qui concernent une incinération sous tumulus en Grande-Bretagne, rentrent pour la plupart dans une fourchette comprise entre 2000 et 1650 cal BC, soit le premier tiers du II^e millénaire. Ces datations, ainsi que la typologie de l'armement métallique (Stévenin et Nicolas,

ce volume ; Nicolas, 2016), confirment cette attribution au Bronze ancien pour l'essentiel des tumulus et coffres dotés de viatiques. Nous sommes bien conscients par ailleurs que ces quelques dates obtenues en contexte funéraire ne couvrent pas la totalité du phénomène des tumulus et des tombes en coffre. En effet, certaines tombes en coffre, recouvertes ou non d'un tertre, ont livré du mobilier clairement d'affinité campaniforme (Nicolas *et al.*, 2013), tandis que la comparaison typologique de certaines céramiques découvertes en contexte funéraire et d'habitat nous entraîne sans doute jusqu'à la fin du Bronze ancien voire jusqu'au Bronze moyen (Stévenin et Nicolas, ce volume). La sépulture de Kergroas, datée entre 1500 et 1260 cal BC, atteste d'ailleurs un usage tardif des tumulus et de la pratique de l'inhumation, à une époque où l'incinération semble se développer (Kerouanton *et al.*, 2017).

L'essentiel des dates des tumulus armoricains et certaines de celles obtenues à Beg ar Loued s'avèrent être parfaitement synchrones. Cet habitat est donc contemporain des premières sépultures des « princes » d'Armorique et l'on peut constater le grand écart social entre ces sites, que traduit le mobilier métallique, abondant dans les tombes princières et à peine perceptible à Molène (Gandois *et al.*, ce volume). À l'inverse, l'enceinte de Bel-Air à Lannion (Côtes-d'Armor ; Escats, 2013), située non loin du tumulus à pointes de flèches de La Motta (Butler et Waterbolk, 1974), paraît constituer l'extrême opposé de par sa monumentalité (3,7 hectares enclos par des fossés mesurant jusqu'à 3 m de large et 1,70 m de profondeur). Ces disparités illustrent vraisemblablement la différenciation sociale à l'œuvre dans les communautés de l'âge du Bronze ancien en Bretagne. Les tumulus armoricains reflètent une forte hiérarchie, qui va des tombes princières les mieux dotées aux sépultures dépourvues de tout mobilier, fréquentes sur le littoral et dans les îles. L'habitat insulaire de Beg ar Loued et l'enceinte monumentale de Bel-Air pourraient constituer les pendents dans la sphère domestique de cette société hiérarchisée.

L'abandon et la ruine de la maison au Bronze ancien/moyen

Nous avons fait réaliser quatre datations sur des éléments provenant des éboulis dans la partie interne de la maison afin de préciser la phase d'abandon.

Un charbon de bois provenant d'un petit foyer (SC 10) a été daté de 3448 ± 19 BP (UBA-10600), soit 1876-1689 cal BC. Ce foyer sommairement aménagé a été trouvé dans la maison à la base des niveaux d'éboulis (US 2004), il était en partie recouvert par des pierres tombées du mur de refend (UA 5c). Ce foyer est posé sur l'US 2300 qui correspond à une couche de limon sableux brun gris, composé de différents horizons compactés avec poches de patelles (Pailler et Nicolas, ce volume b). Plus que la fin

de l'occupation de la maison comme habitat domestique, cette datation signe plutôt une réoccupation ponctuelle des lieux alors que la maison tombe déjà en ruines. Cette date constitue la dernière trace tangible du passage de l'Homme dans la maison aux périodes anciennes.

Un reste de busard des roseaux a été recueilli dans la partie supérieure des éboulis (US 2004, carré I4). Sa datation a donné un résultat de 3315 ± 30 BP (Lyon-3529(GrA), soit 1665-1510 cal BC. La présence de ces ossements de rapace, répartis sur plusieurs carrés, pourrait correspondre à ceux d'un individu mort naturellement sur place.

Un reste de campagnol prélevé dans le carré I3, contre le mur de la maison (UA 3b) et dans la partie supérieure des éboulis (US 2004) a été daté de 3177 ± 35 BP (UBA-6925), soit 1520-1326 cal BC. De nombreux restes de micro-vertébrés proviennent de cette couche et sont interprétés comme des vestiges de pelotes de réjection de rapaces. Leur présence implique une absence de toiture et donc l'abandon définitif du bâtiment par l'Homme.

Une vertèbre de mouton a été prélevée sur les restes en connexion partielle d'un individu retrouvé dans les éboulis (US 2004). Ces restes se trouvaient au niveau du réduit (carrés F0/F1) formé par l'abside occidentale de la seconde maison (UA 3b) et le mur de refend (UA 5c). Cette vertèbre a été datée de 3135 ± 30 BP (Lyon-3530(GrA), soit 1496-1302 cal BC. D'autres restes de moutons ont été découverts, parfois en connexion partielle dans ces éboulis.

Les trois dernières dates sont très homogènes. Elles ont été réalisées sur du matériel provenant de la couche d'éboulis (US 2004) située juste en dessous la dune. Elles fournissent un *terminus ante quem* à l'occupation de la maison. La présence de ces restes indique clairement que la maison était désertée par l'Homme dès le XVIII^e siècle av. J.-C. ; les murs encore en élévation sur près de 1,05 m de hauteur pouvaient en revanche servir d'abri pour les moutons laissés en vaine pâture sur l'île (*cf.* la tradition des abris à moutons, « *goasked* », sur l'île d'Ouessant). La maison a donc bien été abandonnée avant la fin de l'âge du Bronze ancien. La dune s'est déposée après cette date, sans doute au Bronze moyen, soit par saupoudrages successifs du fait de la proximité du rivage, soit par un ensablement plus rapide lié à une activité éolienne accrue en période de fortes tempêtes.

Des datations modernes et contemporaines

Le naufragé enterré à Beg ar Loued

L'une des dates (UBA-10603) obtenue sur un fragment de côte humaine (inv. n° 96) est à traiter à part car elle concerne le naufragé contemporain enterré sur le site dans les niveaux de sol ancien (Pailler, ce volume). Si

les éléments vestimentaires trouvés, des boutons tournés en os, ne laissent planer que peu de doute quant à sa relative modernité, nous avons néanmoins choisi de faire dater le squelette afin de lever toute ambiguïté. Le résultat de l'analyse : 177 ± 20 BP (UBA-10603), soit 1664-1926 cal AD à 2σ (la date de 1926 est peu fiable en raison de la fin de la courbe de calibration) est tout à fait compatible avec la datation relative obtenue grâce aux boutons, soit la fin du XVIII^e siècle pour la plus grande probabilité (*ibid.*).

Des charbons de noyer et de hêtre

Deux datations ont été réalisées sur des taxons, le noyer et le hêtre, qui présentaient un intérêt particulier pour l'histoire holocène de la végétation du Massif armoricain en contexte insulaire au Bronze ancien (Marcoux, ce volume). Les datations sont proches l'une de l'autre : 290 ± 30 BP (Lyon-7741) pour le noyer (carré D3, US 2006), soit 1492-1663 cal AD et 135 ± 15 BP (UCIAMS-121618) pour le hêtre (US 2010), soit 1678-1940 cal AD. Il s'agit donc de charbons intrusifs. Le résultat obtenu sur le charbon de noyer n'est pas étonnant car il provient des niveaux supérieurs du dépotoir colluvié ; la datation obtenue tombe dans la période moderne. Celle obtenue sur le charbon de hêtre est plus surprenante car ce dernier provient d'un niveau sombre et fin contenant du matériel organique scellé par des petites dalles posées à plat. Toutefois, il est probable que cette date peu compatible avec la stratigraphie (Pailler et Nicolas, ce volume b) soit due à une bioturbation.

Conclusion

Le site de Beg ar Loued a été fréquenté dès le Néolithique ancien, ce résultat, associé aux résultats récents obtenus pour cette période, confirme que les groupes VSG couvraient l'ensemble de la péninsule Armoricaire dès le début du V^e millénaire. Plus tard, d'autres groupes du Néolithique moyen 1 marqueront leur passage sur le site par quelques indices ténus, c'est à ceux-ci que l'on doit la construction de tertres funéraires dans l'archipel. Après une longue période d'absence, une nouvelle occupation voit le jour au Néolithique final avec l'installation probable d'un habitat d'une certaine ampleur entrevu à travers deux niveaux coquilliers. Pour la première fois en Armorique, nous avons sur le même site d'habitat trois phases chronoculturelles s'étendant chronologiquement de la première moitié du III^e au premier tiers du II^e millénaire av. J.-C. : le Néolithique final 1/2 avec le style Conguel, le Néolithique final 3 avec un Campaniforme évolué (« épimari-time ») et le Bronze ancien ; cette dernière occupation étant contemporaine pour partie au moins de la culture des « princes » d'Armorique définie par J. Briard (1984).

Les dates obtenues constituent un jalon important dans la périodisation de la transition entre les III^e et II^e

millénaires avant notre ère, très mal connue en Bretagne et plus largement dans le Nord de la France. Nul doute que de nouvelles datations permettront de préciser le cadre chronologique de l'âge du Bronze ancien en Armorique et en particulier des monuments funéraires.

Bibliographie

- AUDOUARD L. (ce volume) – Le silex et le cristal de roche taillés.
- AVENEAU DE LA GRANCIÈRE P. (1898) – Le Bronze dans le centre de la Bretagne-Armorique : fouille du tumulus à enceinte semi-circulaire de Saint-Fiacre en Melrand, canton de Baud, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, p. 81-95.
- BILLARD C. (1991) – L'habitat des Florentins à Val-de-Reuil (Eure), *Gallia Préhistoire*, 33, p. 141-171.
- BILLARD C. (1994) – Poses – Le Vivier – Le Clos-Saint-Quentin (Eure), l'occupation de la plaine inondable au Néolithique et au début de l'âge du Bronze, *Revue Archéologique de l'Ouest*, 11, p. 53-113.
- BLANCHET S. (2013) – Deux tumulus de l'âge du Bronze, in Y. Escats (dir.), *Lannion, Côtes-d'Armor, Z. A. de Bel Air. Une vaste enceinte et deux tumulus de l'âge du Bronze*, rapport final d'opération, INRAP GO, Rennes, SRA Bretagne, p. 173-215.
- BLANCHET S., FORRÉ P., FROMONT N., HAMON C., HAMON G. (2010) – Un habitat du Néolithique ancien à Betton « Pluvignon » (Ille-et-Vilaine). Présentation synthétique et premiers résultats, in C. Billard et M. Legris (éd.), *Premiers Néolithiques de l'Ouest. Cultures, réseaux, échanges des premières sociétés néolithiques à leur expansion*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes (Archéologie et Culture), p. 15-40.
- BLANCHET S., NICOLAS T., TORON S. (2012) – Des constructions inédites à la transition Néolithique final-Bronze ancien en Bretagne : Premier bilan, *Internéo*, 9, p. 135-145.
- BOUJOT C., CASSEN S. (1992) – Le développement des premières architectures funéraires monumentales en France occidentale, in C.-T. Le Roux (éd.), *Paysans et bâtisseurs. L'émergence du Néolithique atlantique et les origines du mégalithisme*, actes du 17^e Colloque inter-régional sur le Néolithique, Vannes, 29-31 oct. 1990, Rennes, Association pour la Diffusion des Recherches archéologiques dans l'Ouest de la France (*Revue archéologique de l'Ouest*, supplément 5), p. 195-211
- BRIARD J. (1978) – Das Silbergefäß von Saint-Adrien, Côtes-du-Nord, *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 8, p. 13-20.
- BRIARD J. (1984) – *Les tumulus d'Armorique*, Paris, Picard (L'âge du Bronze en France, 3), 304 p.
- BUTLER J. J., WATERBOLK H. (1974) – La fouille de A.-E. Van Giffen à la Motta, un tumulus de l'âge du

- Bronze ancien à Lannion (Bretagne), *Palaeohistoria*, 16, p. 107-167.
- CASSEN S., AUDREN C., HINGUANT S., LANNUZEL G., MARCHAND G. (1998) – L'habitat Ville-neuve-Saint-Germain du Haut-Mée (Saint-Étienne-Coglès, Ille-et-Vilaine), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 95, 1, p. 41-76.
- CASSEN S., LANOS P., DUFRESNE P., OBERLIN C., DELQUÉ-KOLIC., LE GOFFIC M. (2009) – Datations sur site (Table des Marchands, alignement du Grand Menhir, Et-Grah) et modélisation chronologique du Néolithique morbihannais, in S. Cassen (dir.), *Autour de la Table. Explorations archéologiques et discours savants sur des architectures néolithiques à Locmariaquer, Morbihan (Table des Marchands et Grand Menhir)*, Nantes, Laboratoire de Recherches archéologiques, Université de Nantes, p. 737-768.
- CASSEN S., BOUJOT C., DOMINGUEZ BELLA S., GUIAVAR'CH M., LE PENNEC C., PRIETO MARTINEZ M. P., QUERRÉ G., SANTROT M.-H., VIGIER E. (2012) – Dépôts bretons, tumulus carnacéens et circulations à longue distance, in P. Pétrequin, S. Cassen, M. Errera, L. Klassen et A. Sheridan (éd.), *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. V^e et IV^e millénaires av. J.-C.* Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Cahiers de la MSHE C. N. Ledoux), tome 2, p. 918-995.
- CHAMBON P. (ce volume) – Des restes humains en position secondaire dans un dépotoir.
- CHARRAUD F. (2013) – *Espaces interculturels et évolution des systèmes techniques au Néolithique dans le Nord-Ouest de la France. Productions, usages et circulation des outillages en silex jurassiques de Normandie*, thèse de doctorat, Université Nice Sophia Antipolis, Nice, 2 vol., 1018 p.
- DUPONT C. (ce volume) – Exploitation des invertébrés marins du Néolithique au Campaniforme.
- ESCATS Y. (dir.), avec la collaboration de BLANCHET S., CABOT E., HAMON C., LABAUNE-JEAN F., NICOLAS T., SEIGNAC H. (2013) – *Lannion, Côtes-d'Armor, Z. A. de Bel Air. Une vaste enceinte et deux tumulus de l'âge du Bronze*, Rapport final d'opération, INRAP GO, Rennes, SRA Bretagne, 501 p.
- FILY M., VILLARD-LE TIEC A., MÉNEZ Y., LORHO T. (2012) – Paysages funéraires de l'âge du Bronze dans le centre-ouest de la Bretagne : approches multiscalaires, in D. Bérenger, J. Bourgeois, M. Talon et S. Wirth (dir.), *Gräberlandschaften der Bronzezeit*, Internationales Kolloquium zur Bronzezeit, Herne, 15.-18. Oktober 2008 / *Paysages funéraires de l'âge du Bronze*, Colloque international sur l'âge du Bronze, Herne, 15-18 octobre 2008, Darmstadt, Verlag Philipp von Zabern (Bodenaltertümer Westfalens, 51), p. 59-76.
- GANDOIS H., LE CARLIER C., BOURGARIT D., COQUINOT Y. (ce volume) – La métallurgie : artefacts et indices d'activité ?
- GANDOIS H., PAILLER Y., STÉPHAN P., NICOLAS C. (2013) – L'érosion marine et ses effets sur les vestiges archéologiques en mer d'Iroise : exemple de l'impact de la tempête de mars 2008 sur l'île de Kemenez et ses ledenez (Le Conquet, Finistère, France), in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 99-109.
- GIOT P.-R. (1954) – Le tumulus de Kervingar à Plouarzel, fouilles de septembre 1953, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 80, p. 111-134.
- HERBAUT F., PAILLER Y. (2000) – Les anneaux en pierre dans le Massif armoricain, in S. Cassen (dir.), *Éléments d'architecture. Exploration d'un tertre funéraire à Lannec er Gadouer (Erdeven, Morbihan). Constructions et reconstructions dans le Néolithique morbihannais. Propositions pour une lecture symbolique*, Chauvigny, Association des Presses chauvinoises (Mémoire, 19), p. 353-385.
- IHUEL E. (2008) – *De la circulation des lames à la circulation des poignards. Mutation des productions lithiques spécialisées dans l'Ouest de la France du V^e au III^e millénaire*, thèse de doctorat, Université de Paris X, Nanterre, 394 p.
- JUHEL L. (2014) – Un hameau du Néolithique ancien à Lannion « Kervouric » (Côtes-d'Armor) : brève info, *Internéo*, 10, p. 153-156.
- KEROUANTON I., BLANCHET S., FRÉNÉE E., FROQUET-UZEL H., GABILLOT M., GOMEZ DE SOTO J., LE GUEVELLOU R., MAITAY C., NICOLAS T., NONAT L., POISSONNIER B., VIAU Y. (2017) – Du Finistère au golfe de Gascogne : le Bronze moyen et le début du Bronze final dans l'Ouest de la France (Bretagne, Pays de la Loire, Centre, Poitou-Charentes, Aquitaine, Limousin), in T. Lachenal, C. Mordant, T. Nicolas et C. Véber (dir.), *Le Bronze moyen et l'origine du Bronze final en Europe occidentale (xvii^e-xiii^e siècle av. J.-C.)*, Colloque international de l'APRAB, Strasbourg, 17 au 20 juin 2014, Strasbourg, Association pour la Valorisation de l'Archéologie du Grand Est (Mémoires d'Archéologie du Grand-Est, 1), p. 285-305.
- LANTING J. N., AERTS-BIJMA A. T., VAN DER PLICHT J. (2001) – Dating of cremated bones, *Radiocarbon*, 43, 2A, p. 249-254.
- LAPORTE L. (2009a) – Diffusion de la production, circulation de biens matériels et réseaux d'échange, in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers*

- métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 521-539.
- LAPORTE L. (2009b) – Discussion et synthèse. Le Néolithique récent et final de la façade maritime des Charentes dans son contexte local, régional et national, in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 683-745.
- LE GOFFIC M. (2004) – Notices d'archéologie finistérienne (année 2004), Plouhinec, Le Souc'h. *Bulletin de la Société Archéologique du Finistère*, 133, p. 15-16.
- LE ROUX C.-T. (1971) – Une nouvelle perle segmentée en faïence découverte en Bretagne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 68, 1, p. 26-32.
- MALLET N. (1992) – *Le Grand-Pressigny : ses relations avec la civilisation Saône-Rhône*, Le Grand-Pressigny, Les Amis du Musée de Préhistoire du Grand-Pressigny (*Bulletin de la Société des Amis du Grand-Pressigny*, supplément 2), 2 vol., 218 p.
- MARCIGNY C., GHESQUIÈRE E. (2003) – *L'île de Tatihou (Manche) à l'âge du Bronze : habitats et occupation du sol*, Paris, éd. de la Maison des Sciences de l'Homme (Documents d'Archéologie française, Série Archéologie préventive, 96), 185 p.
- MARCIGNY C., JUHEL L. (2004) – Un site stratifié occupé du Néolithique moyen à la fin de l'âge du Bronze : l'abri sous roche d'Omonville-la-Petite dans la Hague, *Bulletin du Groupe de Recherches archéologiques du Cotentin*, 11, p. 38-41.
- MARCOUX N. (ce volume) – Des bois sur l'île de Molène pendant la Pré-Protohistoire ? L'apport de l'anthracologie.
- MENTELE S. dir., (2010) – *Bretagne, Côtes-d'Armor, Lamballe, ZAC de la Tourelle : la mise en valeur agraire du terroir et du plateau de la Tourelle aux IIe et Ier s. av. J.-C.*, rapport final d'opération, INRAP GO, Rennes, SRA Bretagne, 540 p.
- MÜLLER J., VAN WILLIGEN S. (2001) – New radiocarbon evidence for European Bell Beakers and the consequences for the diffusion of the Bell Beaker phenomenon, in F. Nicolis (éd.), *Bell Beakers today : pottery, people, culture, symbols in Prehistoric Europe*, proceedings of the international Colloquium, Riva del Garda (Trento, Italy), 11-16 May 1998, Trento, Provincia autonoma di Trento, p. 59-80.
- NEEDHAM S. (2000) – Power pulses across a cultural divide: Armorica et Wessex, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 66, p. 151-207.
- NEEDHAM S. (2005) – Transforming Beaker culture in north-west Europe : processes of fusion and fission, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 71, p. 171-217.
- NICOLAS C. (2016) – *Flèches de pouvoir à l'aube de la métallurgie, de la Bretagne au Danemark (2500-1700 av. n. è.)*, Leiden, Sidestone Press, 429 p.
- NICOLAS C., PAILLER Y., STÉPHAN P., GANDOIS H. (2013) – Les reliques de Lothéa (Quimperlé, Finistère) : une tombe aux connexions atlantiques entre Campaniforme et âge du Bronze ancien, *Gallia Préhistoire*, 55, p. 181-227.
- NICOLAS C., STÉVENIN C., STÉPHAN P. (2015) – L'artisanat à l'âge du Bronze ancien en Bretagne, in S. Boulud-Gazo et T. Nicolas (dir.), *Artisanats et productions à l'âge du Bronze*, actes de la Journée de la Société préhistorique française de Nantes, 8 octobre 2015, Dijon et Paris, Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze et Société préhistorique française (Séance, 4), p. 123-153.
- NOËL J.-Y. (2008) – *In terra incognita : la Campaniforme normand, synthèse préliminaire du mobilier céramique*, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 105, 8, p. 577-593.
- OLSEN J., HEINEMEIER J., HORNSTRUP M., BENNIKE P., THRANE H. (2013) – 'Old wood' effect in radiocarbon dating of prehistoric cremated bones?, *Journal of Archaeological Science*, 40, p. 30-34.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume a) – Un habitat en pierres sèches du Bronze ancien : architecture et comparaisons.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume b) – La stratigraphie.
- PAILLER Y., avec la contribution de GONIDEC J.-P. (ce volume) – Dans le sable, des traces d'occupation contemporaine.
- PAILLER Y., GANDOIS H., dir. (2011) – *Programme archéologique molénaï, rapport n° 16, sondage sur un tertre funéraire du Néolithique moyen à la pointe nord du Ledenez Vihan de Kemenez (Le Conquet, Finistère), sites nouvellement découverts dans l'archipel (Kemenez, Béniguet)*, rapport de sondage, Rennes, SRA Bretagne, 193 p.
- PAILLER Y., MARCHAND G., BLANCHET S., GUYODO J.-N., HAMON G. (2008) – Le Villeneuve-Saint-Germain dans la péninsule Armoricaïne : les débuts d'une enquête, in L. Burnez-Lanotte, M. Ilett et P. Allard (éd.), *Fin des traditions danubiennes dans le Néolithique du Bassin parisien et de la Belgique (5100-4700 av. J.-C.)*. *Autour des recherches de Claude Constantin*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 44), p. 91-111.
- PAILLER Y. (2007) – *Des dernières industries à trapèzes à l'affirmation du Néolithique en Bretagne occidentale (5500 – 3500 av. J.-C.)*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1648), 340 p.
- POUILLE D., dir. (2011) – *Bais (Ille-et-Vilaine) – Bourg Saint-Pair: un domaine rural de la campagne des Riedons*, rapport final d'opération, INRAP GO, Rennes, SRA Bretagne, 519 p.

- REIMER P. J., BARD E., BAYLISS A., BECK J. W., BLACKWELL P. G., RAMSEY C. B., BUCK C. E., CHENG H., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERSON T. P., HAFLIDASON H., HAJDAS I., HATTE C., HEATON T. J., HOFFMANN D. L., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KAISER K. F., KROMER B., MANNING S. W., NIU M., REIMER R. W., RICHARDS D. A., SCOTT E. M., SOUTHON J. R., STAFF R. A. TURNER C. S. M., VAN DER PLICHT J. (2013) – Intcal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP, *Radiocarbon*, 55, p. 1869-1887.
- SALANOVA L. (ce volume) – Les productions céramiques des III^e et II^e millénaires av. J.-C.
- SALANOVA L. (2011) – Chronologie et facteurs d'évolution des sépultures individuelles campaniformes dans le Nord de la France, in L. Salanova et Y. Tchéremisinoff (dir.), *Les sépultures individuelles campaniformes en France*, Paris, CNRS éditions (suppl. à Gallia Préhistoire, 41), p. 125-142.
- SELLAMI F. (ce volume) – Milieu physique et processus d'anthropisation des dépôts.
- SPARFEL Y., PAILLER Y., dir. (2009) – *Les mégalithes de l'arrondissement de Brest*, Saint-Malo et Rennes, Centre régional d'archéologie d'Alet et Institut culturel de Bretagne (Patrimoine archéologique de Bretagne), 290 p.
- STÉPHAN P., FICHAUT B., SUANEZ S., Aoustin D., MARGUERIE D. (ce volume) – Changements paléogéographiques dans l'archipel de Molène, du Néolithique à aujourd'hui.
- STÉPHAN P., PAILLER Y., TRESSET A., GANDOIS H. (2013) – Changements paléogéographiques de l'archipel de Molène (Finistère, Bretagne, France) : implications sur les peuplements humains du Néolithique à l'âge du Bronze, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 647-660.
- STÉVENIN C., NICOLAS C. (ce volume) – Les vases céramiques en contexte funéraire aux débuts de l'âge du Bronze en Bretagne.
- TINÉVEZ J.-Y., HAMON G., QUERRÉ G., MARCHAND G., PAILLER Y., DARBOUX J.-R., DONNART K., MARCOUX N., PUSTOC'H F., QUESNEL L., OBERLIN C. AVEC LA COLL. DE ROY E., VILLARD J.-F., NICOLAS É. (2015) – Les vestiges d'habitat du Néolithique ancien de Quimper, Kervouyec (Finistère), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 112, 2, p. 269-316.
- TINÉVEZ J.-Y. (2004) – *Le site de La Hersonnais à Pléchéâtel (Ille-et-Vilaine) : un ensemble de bâtiments collectifs du Néolithique final*, Paris, Société Préhistorique Française (Travaux, 5), 2004, 172 p.
- TOMALIN D. J. (1988) – ARMORICAN VASES À ANSES AND THEIR OCCURRENCE IN SOUTHERN BRITAIN. PROCEEDINGS OF THE PREHISTORIC SOCIETY, 54, p. 203-221.
- TORON S., dir. (2012) – *Carhaix-Plouguer (29) – ZAC de Kergorvo*, rapport final d'opération, Eveha, Rennes, SRA Bretagne, 3 vol., 342 p.
- VOGEL J.C., WATERBOLK H. T. (1963) – Groningen Radiocarbon dates IV, *Radiocarbon*, 5, p. 163-202.
- VORUZ J.-L. (1996) – Chronologie absolue de l'âge du Bronze ancien et moyen, in C. Mordant et O. Gaiffe (dir.), *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe*, actes du Colloque « Fondements culturels, techniques, économiques et sociaux des débuts de l'âge du Bronze », 117^e Congrès national des Sociétés savantes, Clermont-Ferrand, 1992, Paris, CTHS, p. 97-164.
- ZAZZO A., SALIÈGE J.-F., PERSON A., BOUCHER H. (2009) – Radiocarbon dating of calcined bones : where does the carbon come from ?, *Radiocarbon*, 51, 2, p. 601-611.

Le diagramme de Harris

Y. Pailler, C. Nicolas

Résumé

Pour enregistrer la complexité stratigraphique du site de Beg ar Loued, un diagramme de Harris a été réalisé en tenant compte des spécificités liées aux multiples phases architecturales et à une sédimentation assez uniforme. Le diagramme ainsi obtenu est loin d'être parfait mais permet d'avoir une vue d'ensemble des principales relations stratigraphiques corrélées aux dates ¹⁴C. Il a servi de base au séquençage de l'occupation du site en huit phases.

Abstract

To record the stratigraphic complexity of the site of Beg ar Loued, a Harris diagram has been undertaken, taking into account the differences due to the different architectural phases and the rather uniform sedimentation. Such a diagram is far from perfect but allows having a clear overview of the main stratigraphic relations, linked with the radiocarbon dates. It was used for dividing the occupation of the site into eight phases.

Présentation

Précédemment, nous avons présenté les phases successives de construction du bâtiment de Beg ar Loued (Pailler *et al.*, 2010). La question se posait de relier cette chronologie relative de l'architecture aux couches archéologiques.

Pour y répondre, nous avons réalisé un premier diagramme des unités stratigraphiques selon les préceptes d'E. C. Harris (1979). Ce traitement systématique des données aura permis de pointer du doigt quelques incohérences dans l'enchaînement de certaines US et de l'architecture (Unités architecturales ; Pailler *et al.*, 2009, p. 29-30). Ces problèmes sont dus au fait qu'une seule et même couche sédimentaire (C 7) contient les niveaux archéologiques en place (Sellami, ce volume). Par ailleurs, les Unités architecturales (UA) sont érigées sur cette couche sédimentaire qui vient de surcroît en recouvrir certaines (Pailler et Nicolas, ce volume).

Méthodologie

Certaines couches archéologiques aux limites mal définies et des structures en creux dont la position stratigraphique est incertaine (nombreux trous de poteaux en partie interne de la maison) n'ont pas pu être intégrées au diagramme de Harris. Ce qui s'y trouve correspond aux US et aux faits pour lesquels les relations sont certaines (fig. 1). Ce diagramme ne concerne que les périodes anciennes reconnues sur le site ; les données postérieures à la mise en place de la dune, probablement au Bronze moyen, n'ont pas été intégrées (Pailler, ce volume).

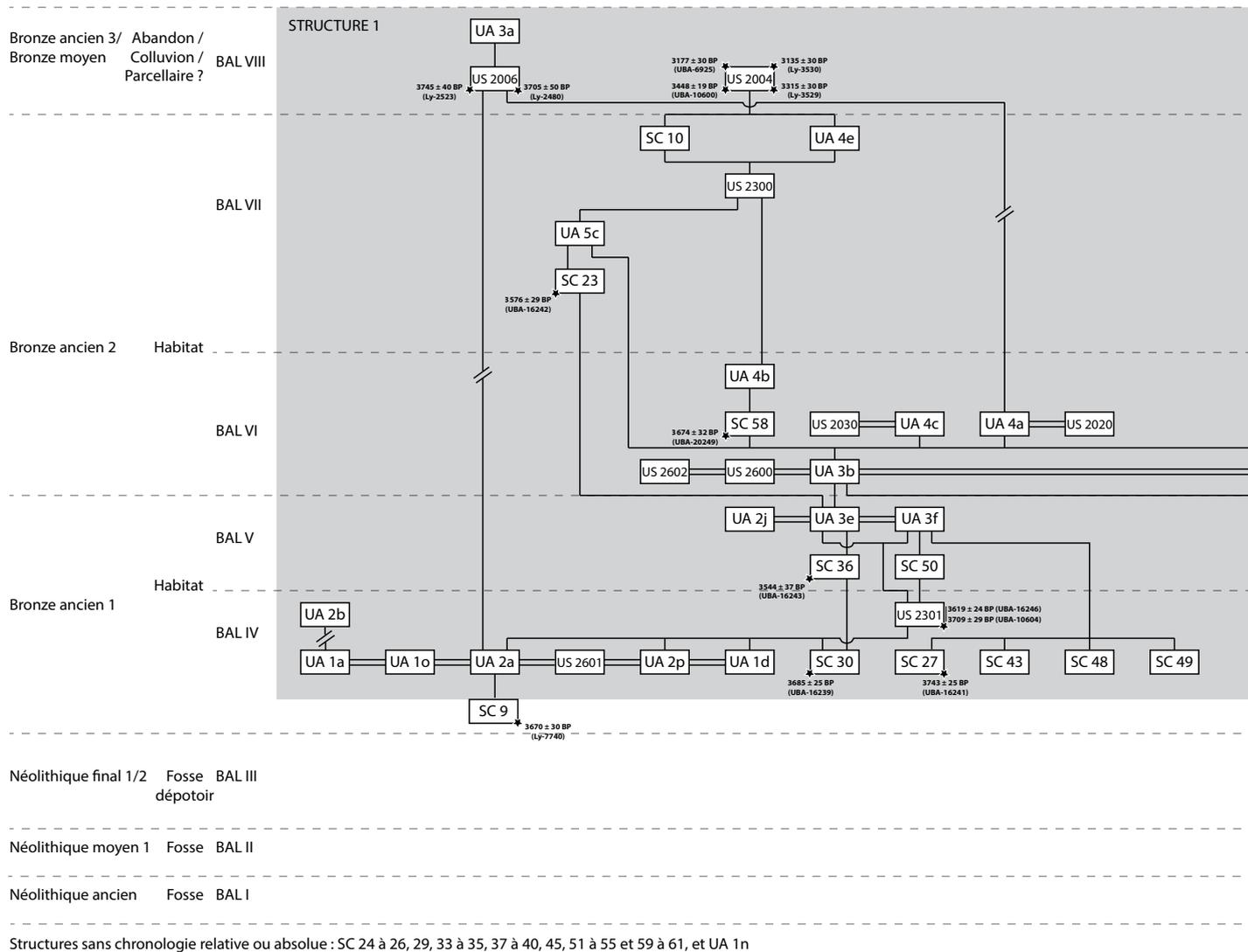


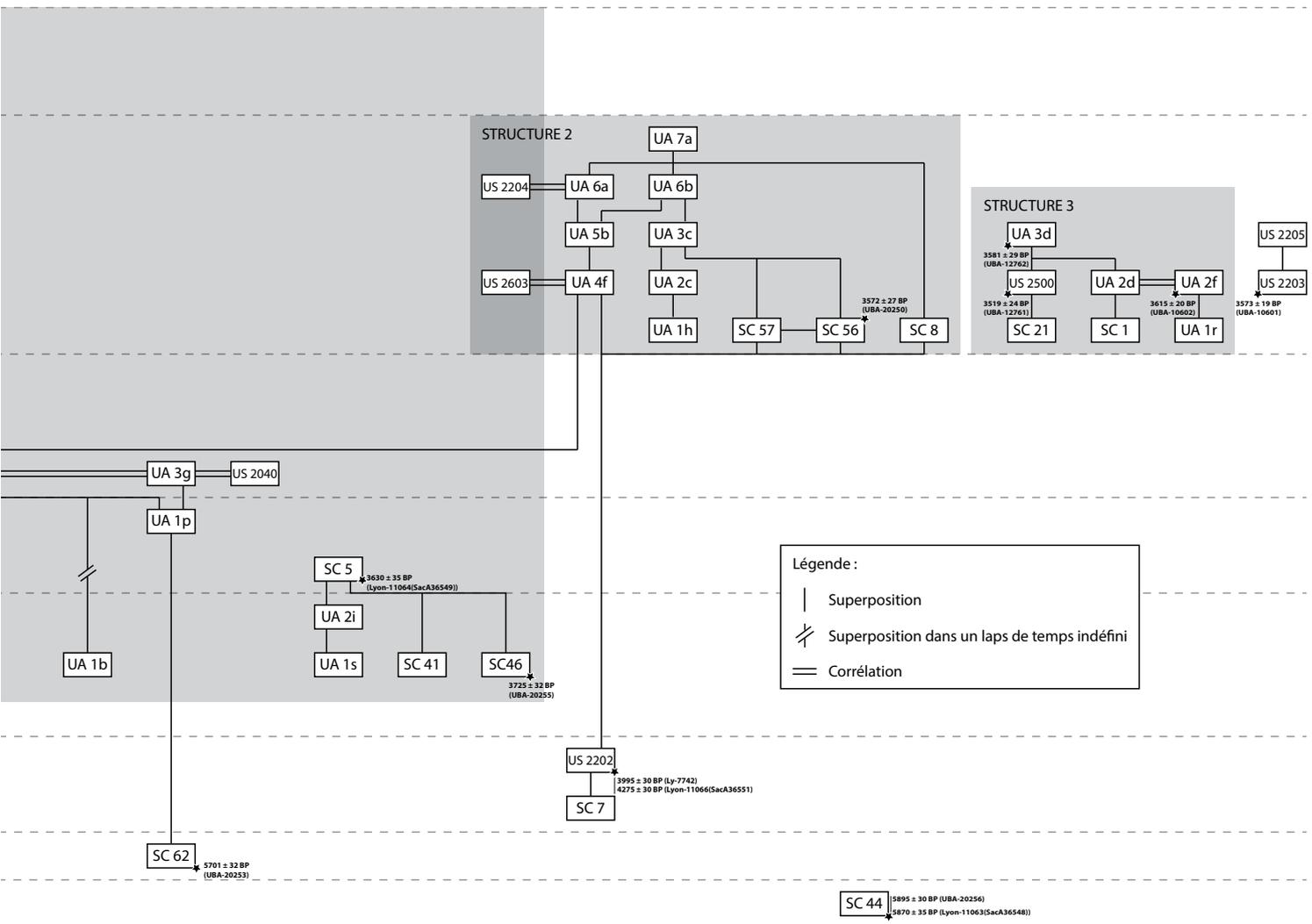
Fig. 1 – Diagramme de Harris du site de Beg ar Loued.

Les structures en creux pour lesquelles il existe des informations contradictoires entre la position stratigraphique, la cohérence spatiale et les datations ^{14}C sont aussi exclues (*cf.*, par exemple, SC 33, trou de poteau daté du Néolithique moyen mais se trouvant dans l'axe faitier du bâtiment). Néanmoins, certaines structures en creux qui ne présentent aucune relation stratigraphique ont été ajoutées de manière flottante au diagramme. En effet, les datations ^{14}C permettent de les rattacher à une phase d'occupation de l'habitat (certains fosses ou trous de poteaux) ou elles suggèrent des phases d'occupation à part entière. Par exemple, la fosse SC 44 constitue un bon indice d'une présence au Néolithique ancien sur le site. La structure 4 (UA 1n) n'apparaît pas dans le diagramme car elle est déconnectée des autres structures ou des couches voisines (US 2203, structure 3).

Description

Nous avons appliqué les principes de relations stratigraphiques (absence de lien, superposition, corrélation) définies par E. C. Harris. Pour Beg ar Loued, les liens de corrélations concernent :

- des éléments de dallage disjoints mais situés dans un même horizon stratigraphique (par exemple, UA 2j, UA 3e et UA 3f) ;
- plusieurs parements disjoints spatialement mais qui, par leur nature, leur alignement ou leur positionnement sur une ellipse permettent d'attester leur appartenance à une même phase architecturale. À titre d'exemple, on peut citer le mur du premier bâtiment repéré sur le site (UA 1a, UA 1o, UA 2a, UA 2p, UA 1d) ;
- les parements des murs et leur US de bourrage (Pailler et Nicolas, ce volume).



Des structures ou des US sont superposées à d'autres, sans que cette relation stratigraphique permette de les rattacher à une phase chronologique précise. Par défaut, elles sont reliées à la phase la plus ancienne possible, c'est le cas des murs UA 1b et UA 2b.

Cette chronologie relative a été dilatée d'après les datations ¹⁴C. Malgré cela, il reste des structures ou des US pour lesquelles nous avons une relation stratigraphique mais dont la datation demeure incertaine (cas de l'US 2006, dépotoir colluvié à dominante néolithique final ; Pailler et Nicolas, ce volume). Dans ce cas, l'attribution à une phase donnée s'est faite de façon arbitraire ; elle est signalée dans le diagramme par un symbole (-/-) indiquant un laps de temps indéfini.

Du point de vue de la chronologie absolue, le diagramme est globalement cohérent avec les dates ¹⁴C. La seule incohérence notable entre position stratigraphique et dates radiocarbone concerne l'US 2006, dont les dates sont plus anciennes que celles obtenues à l'intérieur de la structure 1 que l'on sait plus ancienne.

Le diagramme ainsi obtenu est loin d'être parfait mais permet de se faire une vue d'ensemble des principales relations stratigraphiques corrélées aux dates ¹⁴C. Il a servi de base au séquençage de l'occupation du site en huit phases.

Bibliographie

- HARRIS C. E. (1979) – *Principles of archaeological stratigraphy*, London, Academic Press, 136 p.
- PAILLER Y., avec la contribution de GONIDEC J.-P. (ce volume) – Dans le sable, des traces d'occupations contemporaines.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume) – La stratigraphie.
- PAILLER Y., GANDOIS H., IHUEL E., NICOLAS C., SPARFEL Y. (2010) – Le bâtiment en pierres sèches de Beg ar Loued, Île Molène (Finistère) : évolution d'une construction du Campaniforme au Bronze ancien, in C. Billard et M. Legris (éd.), *Premiers Néolithiques de l'Ouest. Cultures, réseaux, échanges des premières sociétés néolithiques à leur expansion*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes (Archéologie et Culture), p. 425-449.
- PAILLER Y., GANDOIS H., TRESSET A. dir. (2009) – *Programme archéologique molénais, rapport n° 14, Beg ar Loued : un habitat en pierres sèches campaniforme / âge du Bronze ancien, fouille programmée triennale (île Molène ; Finistère), 3^{ème} année – 2009, opération n° 2007 – 212*, Rennes, SRA Bretagne, Rennes, 2 vol., 439 p.
- SELLAMI F. (ce volume) – Milieu physique et processus d'anthropisation des dépôts.

Modèle de séquençage chronologique du site par analyse bayésienne

C. Sévin-Allouet

Résumé

Trente-neuf datations radiocarbone ont été réalisées sur le site de Beg ar Loued au cours des neuf campagnes de fouilles successives. Leur traitement par analyse bayésienne, dont la méthode est brièvement présentée comme préalable à cette étude, avait pour objectif de rendre compte au mieux, en chronologie absolue, des différentes séquences d'occupation et de développements architecturaux du site.

Trois phases majeures d'utilisations de ce dernier apparaissent. Une première, qui correspond à un grand dépotoir, durant la première moitié du III^e millénaire. Une seconde relative au développement architectural du site durant le Bronze ancien, entre 2200 et 1800 av. J.-C. Et une dernière phase, située entre le Bronze ancien et moyen, caractérisée par l'abandon du site en tant qu'habitat et son utilisation comme abri par des moutons.

Abstract

Thirty-nine radiocarbon results are now available from the Beg ar Loued settlement, in Molène Archipelago, and are presented within an interpretative Bayesian statistical framework in order to present an absolute chronology, and the sequences of occupations connected with the relative chronology observed during the excavation.

Thus, it appears the three major phases in the use of the site. The first one, which corresponds to a large rubbish pit during the first half of the IIIrd millennium. A second one, relating to the main architectural development of the site during the Early Bronze Age, between 2200 and 1800 BC. And the last one, located between the Early and the Middle Bronze Age characterized by the abandonment of the site as settlement and its use as shelter by sheeps.

La méthode statistique d'inférence bayésienne : principe, méthode, apports et limites

Afin de rendre compte au mieux des principaux résultats obtenus sur le site de Beg ar Loued, nous débuterons ce chapitre par une très brève présentation de la méthode statistique bayésienne, de son principe, de son champ d'application, ainsi que de ses apports et de ses limites en archéologie.

Principe

La méthode statistique d'inférence bayésienne, développée au XVIII^e siècle par le mathématicien et révérend anglais Thomas Bayes (1702-1761), permet de calculer ou de réviser une probabilité en introduisant dans l'équation une information *a priori* ou « *prior beliefs* ». Ainsi, dans la perspective bayésienne, la probabilité devient la traduction numérique d'un état de connaissance ou d'un degré de confiance accordé à une hypothèse de départ. Le théorème de Bayes permet donc d'inverser les probabilités : si l'on connaît les conséquences d'une cause, l'observation des effets permettra de remonter à cette même cause avec un degré de confiance plus important.

Le théorème est donné par la formule :

$$p(A | B) = p(B | A)p(A) / p(B)$$

(Probabilité de A connaissant B est égale à la probabilité de B connaissant A multiplié par la probabilité de A et divisé par la probabilité de B).

Méthode

Le programme *OxCal*, permettant d'appliquer cette méthode statistique sur des contextes archéologiques et que nous utilisons ici, a été développé par une unité de recherche de l'Université d'Oxford sous la direction de Christopher Bronk Ramsey (1998, 2000 et 2001). Celui-ci permet d'abord de calibrer une datation radiocarbone en année calendaire. Après avoir introduit la date radiocarbone et la marge d'erreur (A), le logiciel va propager cet âge radiocarbone avec son erreur associée (B) sur la courbe de correction qui présente sa propre marge d'incertitude (C) ; il propose alors une distribution des probabilités des âges exprimés cette fois en années calendaires (D) et donne les intervalles de confiance pour lesquels l'âge de l'échantillon a 68 % et 95 % de chance de se trouver (fig. 1, E).

Le logiciel donne les courbes de corrections IntCal98 et IntCal04 (Reimer *et al.* 2004) développées les années précédentes pour les échantillons terrestres de l'hémisphère nord et qui proposaient une correction des âges radiocarbone allant jusqu'à 13635 BP, puis 26000 BP. Dans les mises à jour du logiciel, les courbes de calibrations IntCal09 et Marine09 (Reimer *et al.* 2009) qui poussent la correction jusqu'à 50000 BP sont données. Ces dernières viennent d'être révisées par les courbes IntCal13 et Marine13 à partir de nouvelles données issues de mesures sur des cernes de croissances des arbres, des macrofossiles végétaux, des concrétions, des coraux et des foraminifères (Reimer *et al.* 2013). C'est cette dernière courbe qui a été utilisée pour cette étude. À noter que les courbes ShCal04 (Reimer *et al.* 2004) et ShCal09 (Reimer *et al.* 2009) sont également données pour les échantillons de l'hémisphère sud.

Le radiocarbone, oxydé en ¹⁴CO₂ dans la haute atmosphère, suit le même cycle que le CO₂. Le taux de radio-

carbone n'étant pas le même en fonction des hémisphères et des milieux terrestres ou marins, les espèces animales et végétales n'incorporent pas le même taux de radiocarbone durant leur vie. Il est donc primordial de choisir la bonne courbe de correction avant de calibrer une date puisque la quantité de radiocarbone, fixée définitivement dans l'organisme des espèces lorsque le système d'échanges avec l'atmosphère se clôt, ne sera pas la même en fonction de la provenance de l'échantillon et de l'hémisphère.

L'utilisation d'une approche bayésienne dans la construction et l'interprétation de chronologies en archéologie est fondée sur l'idée que ce ne sont cependant pas les dates calibrées des échantillons eux-mêmes qui nous importent, mais bien les dates des événements archéologiques associés à ces échantillons (Bayliss *et al.*, 2007). Par exemple, dans le cas de la découverte d'un charbon de bois dans un trou de poteau, l'événement qui nous intéresse n'est pas le moment de l'abattage de l'arbre, mais bien la date de l'utilisation de la grume dans l'architecture du bâtiment où elle prend place.

La méthode statistique d'inférence bayésienne peut fournir des estimations quantitatives de dates pour de tels événements en combinant des dates radiocarbone avec des datations relatives. Dans le cadre d'une application du modèle bayésien en archéologie, l'approche stratigraphique des données archéologiques représentées sur un diagramme de Harris constitue la principale forme d'*a priori* intégrée dans l'équation. Les dates radiocarbone vont ainsi être distribuées dans la matrice selon qu'elles sont jugées appartenir à un événement ou à un autre en fonction des observations de terrain (*ibid.*).

Une fois que le modèle a bien été explicitement défini, le programme calcule la probabilité des distributions des résultats radiocarbone calibrés et essaye ensuite de concilier ces distributions en échantillonnant à plusieurs reprises pour créer le jeu de solutions compatibles avec la structure modèle (fig. 2). La séquence chronologique obtenue *a posteriori*, ou *posterior beliefs*, traduit un état de confiance accordé à une hypothèse de départ : elle est par convention toujours exprimée en italique et n'est jamais absolue. Plusieurs modèles de séquences chronologiques relatives peuvent être testés, dans lesquels les dates radiocarbone ne sont plus dispersées mais ordonnancées dans une série de *terminus ante quos* et de *terminus post quos* : « si on est sûr qu'un échantillon daté de 3800-3650 cal BC était situé en-dessous d'un autre daté de 3700-3580 cal BC, cette relation stratigraphique sert à contraindre les distributions de probabilité des deux datations. La partie la plus récente de la première et la partie la plus ancienne de l'autre sont éliminées parce qu'elles doivent se succéder » (Whittle *et al.*, 2011b, p. 41).

Ce processus produit une évaluation de densité postérieure pour chaque échantillon calibré en année calendaire. Pour chaque datation radiocarbone obtenue

Fig. 1 – Exemple de calibration d'une date radiocarbone par le logiciel OxCal.

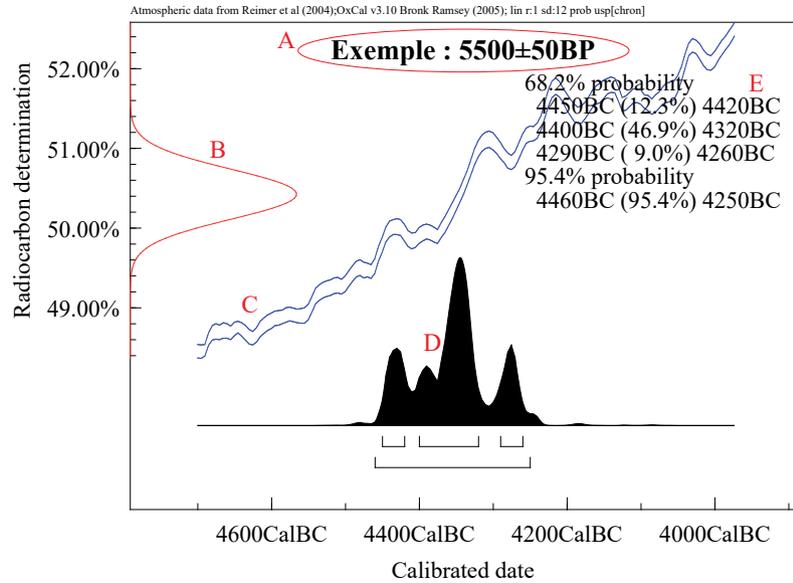
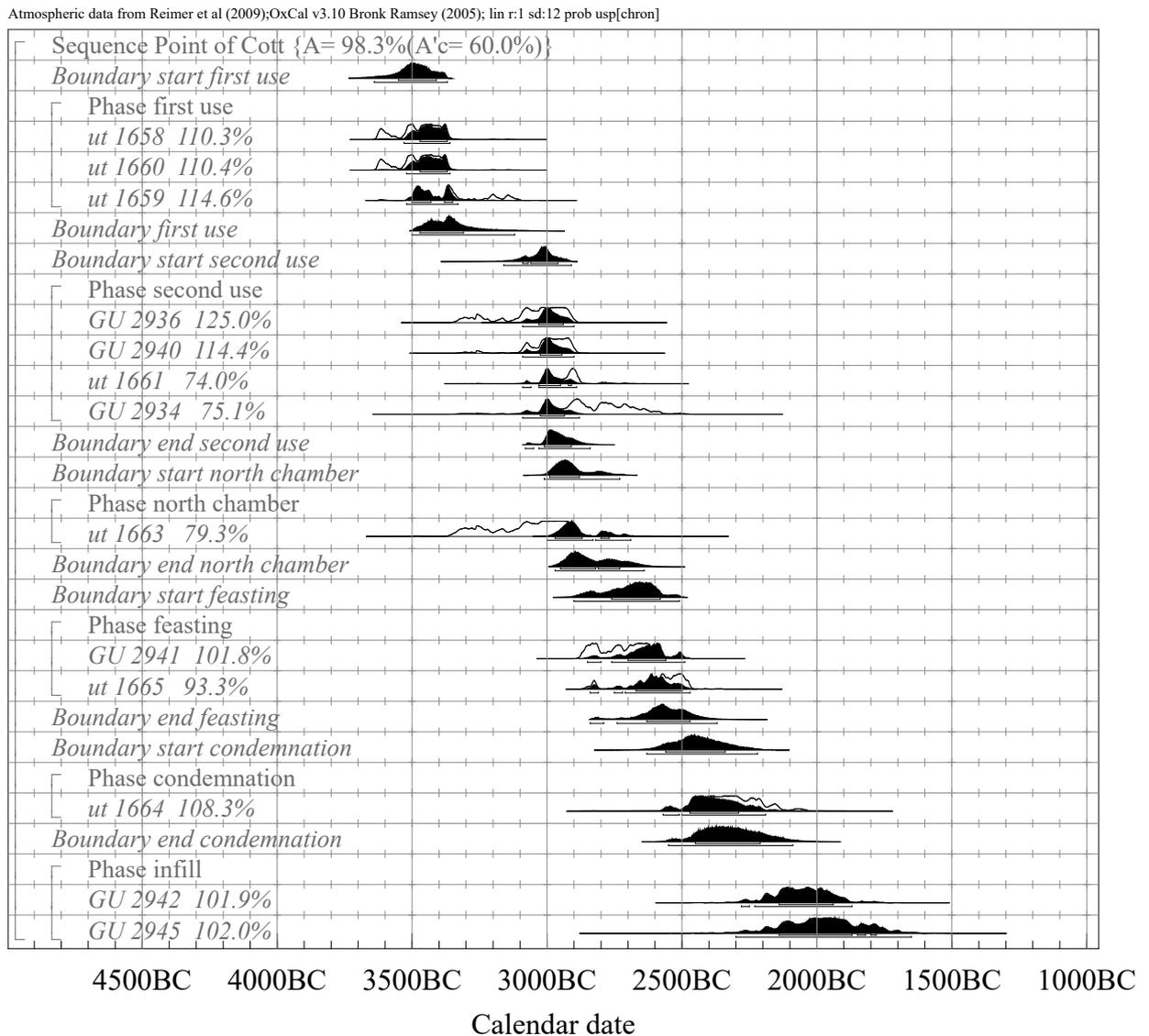


Fig. 2 – Exemple de phasage du site de Point of Cott (Orcaades) dans un cadre statistique bayésien. L'accord de confiance du modèle testé est ici de 98,3 % (d'après Sévin-Allouet, 2013).



a posteriori, un accord de confiance est donc calculé par le logiciel en fonction de sa place dans cet ordonnancement. L'indice de confiance pour chaque date obtenue a une valeur seuil de 60 %. Les dates qui produisent des valeurs inférieures à cet indice doivent être sujettes à un nouvel examen critique. Soit qu'elles sont mal positionnées dans le modèle *a priori*, soit, si la localisation de l'échantillon ne fait aucun doute dans le diagramme et que la fourchette chronologique obtenue est très différente de la zone stratigraphique dans laquelle il se trouve, que celui-ci constitue probablement un élément intrusif ou a été pollué. La fiabilité générale du modèle testé est ensuite calculée par le logiciel qui donne un indice de recevabilité ou d'accord de confiance. Cet indice fournit une valeur indiquant dans quelle mesure la distribution *a posteriori* est en accord avec la séquence introduite *a priori*. Si l'indice d'accord ou d'agrément tombe, encore une fois, en dessous de 60 %, le résultat est problématique et le modèle testé non valide. De manière générale si la probabilité de distribution *a posteriori* du modèle est importante, l'indice d'accord est haut, si elle est faible, il est bas (Bayliss *et al.*, 2007).

Le modèle est aussi capable de produire des estimations pour des événements qui n'ont pas été datés directement par détermination radiocarbone, tel que le début et la fin d'une phase d'activité ou d'un événement archéologique qui a dû se produire avant la date donnée par un échantillon et après la date donnée par un autre. En comparant ces probabilités de distribution, il est aussi possible de fournir des estimations quantitatives des durées des phases d'activité ou des hiatus entre certaines phases (fig. 3).

Il est permis par exemple, dans le cadre de la fouille archéologique d'un habitat, de questionner le logiciel en intégrant dans la matrice une phase supposée *a priori* d'abandon du site entre une première séquence d'occupation et une seconde plus tardive. L'hypothèse postérieure obtenue pour la durée de cet abandon ne dépendra alors d'aucune date radiocarbone en particulier, mais plutôt d'un assemblage des dates entre la fin supposée de la première phase de dépôts et le début de la seconde.

Apports et limites

Le but de la méthode bayésienne est donc de tester et de proposer des évaluations interprétatives de différents modèles. Cette production de modèles alternatifs, dont aucun n'est ni absolu ni définitif, est un moyen de reconsidérer l'histoire d'un site en supplantant la simple chronologie relative.

Les entités culturelles misent en place depuis le début du xx^e siècle se fondent éminemment sur des typologies de mobiliers, avec comme taxons premiers pour la période qui nous concerne ici les assemblages céramique et lithique. L'idée n'est en aucun cas de remettre en question ces entités culturelles définies

dans le passé car elles offrent aujourd'hui des cadres chronologiques opérants et indispensables, mais de les préciser et de les affiner. Jusqu'à il y a peu, les datations calibrées à deux sigma apparaissaient encore comme très imprécises, venant donner une tendance générale avec des fourchettes chronologiques s'étendant sur un à trois siècles et permettaient simplement de confirmer ou d'infirmer la chronologie d'un site obtenu par le mobilier mis au jour. Toutefois en 2007, le développement de cette méthode bayésienne désormais appliquée à des contextes archéologiques – et non plus seulement heuristiques – est venu modifier considérablement l'utilisation de ces dates radiocarbone (Bayliss et Whittle, 2007). Depuis, les apports obtenus par cette méthode, aussi bien dans des contextes funéraires (Schulting *et al.*, 2010 et 2011 ; Ritchie, 2009 ; Bayliss et Whittle, 2007) que domestiques ou cultuels (Whittle *et al.*, 2011a et 2011b ; Burrow, 2010), ont permis des avancés notables dans notre compréhension des modalités d'occupation et d'utilisation des sites et, plus généralement, de la chronologie des groupes humains durant l'Holocène.

Si les apports de cette méthode renouvellent considérablement notre approche du temps, de la chronologie et des durées durant la Préhistoire, les limites imposées par celle-ci invitent cependant à la plus grande prudence quant à son utilisation. En effet, l'une de ces limites réside dans l'énoncé même de la méthode. En introduisant des *a priori* dans la construction du modèle chronologique testé, nous contraignons très fortement le calcul probabiliste qui en résultera. La séquence obtenue *a posteriori* sera essentiellement déterminée par les choix effectués au départ. En couplant chronologie relative et chronologie absolue, il y a un risque d'obtenir un séquençage faux si la chronologie relative testée est à l'origine erronée. Ainsi, seul des sites ayant fait l'objet de fouilles de terrain et d'enregistrement minutieux et pour lesquels la chronologie relative est parfaitement bien comprise, peuvent être étudiés dans un cadre statistique bayésien. Cela exclu donc d'emblée les sites pour lesquels la documentation disponible n'est pas assez complète et ne permet pas une bonne lecture de ces derniers.

L'autre limite relève de la nécessité d'obtenir un nombre important de dates radiocarbone échantillonnées judicieusement sur le terrain et à intégrer dans la matrice. Plus le nombre sera élevé et plus le modèle sera précis et représentatif. Elle implique donc un investissement financier important dans le budget d'une fouille.

Dans le cadre de la fouille du site de Beg ar Loued, ces deux principales contraintes ont été parfaitement appréhendées et gérées. Ainsi, aussi bien la très bonne compréhension de la chronologie relative du site que le nombre conséquent de datations radiocarbone disponibles, permettent aujourd'hui de mettre en place un modèle solide de séquençage chronologique par analyse bayésienne.

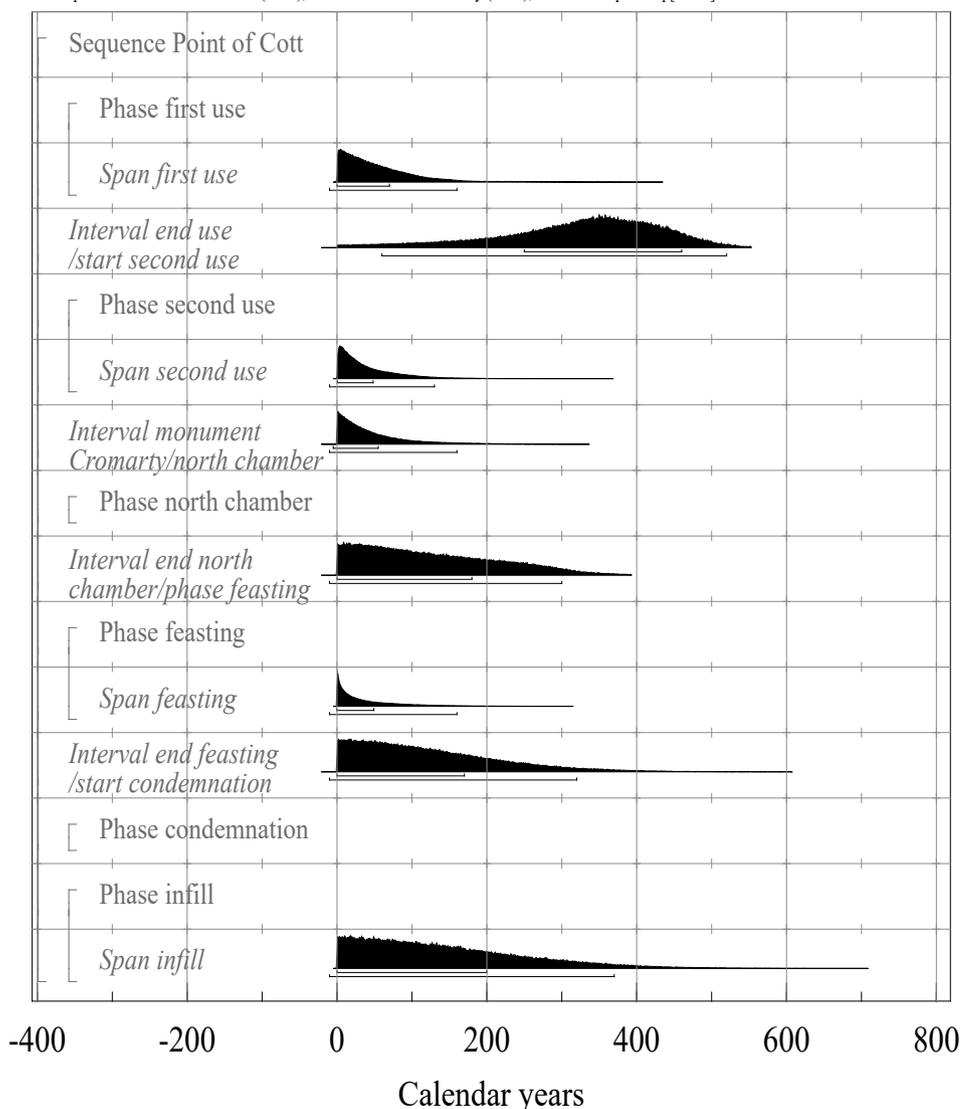


Fig. 3 – Exemple du calcul probabiliste de la durée des différentes phases d'utilisations et d'abandons de la sépulture collective de Point of Cott (Orcades ; d'après Sévin-Allouët, 2013).

Séquençage de Beg ar Loued

Comme précisé en début de chapitre, ce sont donc 39 datations radiocarbone qui ont été réalisées sur ce site. Toutefois, afin de mettre en place ce séquençage chronologique, certains échantillons ont dû être écartés de l'analyse statistique. Ils renvoyaient en effet pour certains à des phases largement antérieures (Néolithique ancien et moyen) ou postérieures (époque Moderne) à la période de développement du site qui fait l'objet ici du séquençage. Il convient donc de préciser que si nous avons pris comme point de départ de cette analyse la fosse dépotoir daté du Néolithique final, d'autres événements se rattachant à ces périodes antérieures du Néolithique ancien et moyen – et bien datés par ^{14}C – témoignent d'une occupation antérieure à la construction du bâtiment mais sans lien évident avec cette dernière.

D'autres échantillons, ont également dû être écartés de l'analyse. Ils présentaient pour leur part un décalage chronologique beaucoup trop important avec les autres échantillons auxquels ils étaient associés et relatifs à un même événement. C'est par exemple le cas des trous de poteaux de la phase BAL IV pour lesquels trois échantillons (UBA-16245, UBA-20252 et UBA-16238) présentaient des décalages chronologiques, sans fourchettes communes, de l'ordre de deux siècles à deux millénaires avec les autres échantillons caractérisant cette phase de développement architectural. Enfin la position stratigraphique de deux échantillons n'est pas en lien avec l'événement qu'ils sont supposés dater. Ces échantillons (Ly-2523 et Ly-2480) se situent stratigraphiquement dans l'US 2006, niveau coquillier colluvié, mais ils se rattachent chronologiquement à une phase intermédiaire entre la formation de cette couche de

dépotoir en amont du site et son colluvionnement à la fin de l'occupation de l'habitat (Pailler et Nicolas, ce volume). Ces échantillons ont donc eux aussi été écartés de l'analyse. Dans tous les cas, aucune datation radiocarbone écartée de cette étude ne l'a été du fait d'une incompatibi-

lité avec le modèle d'occupation supposé *a priori* du site, mais bien pour des incohérences liées à sa position stratigraphique et/ou à la fourchette chronologique donnée en lien avec l'ensemble des autres échantillons : la nature des échantillons datés, qui dans la plupart des cas sont des

IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)OxCal v3.10 Bronk Ramsey (2005); lin r:1 sd:12 prob usp[chron]

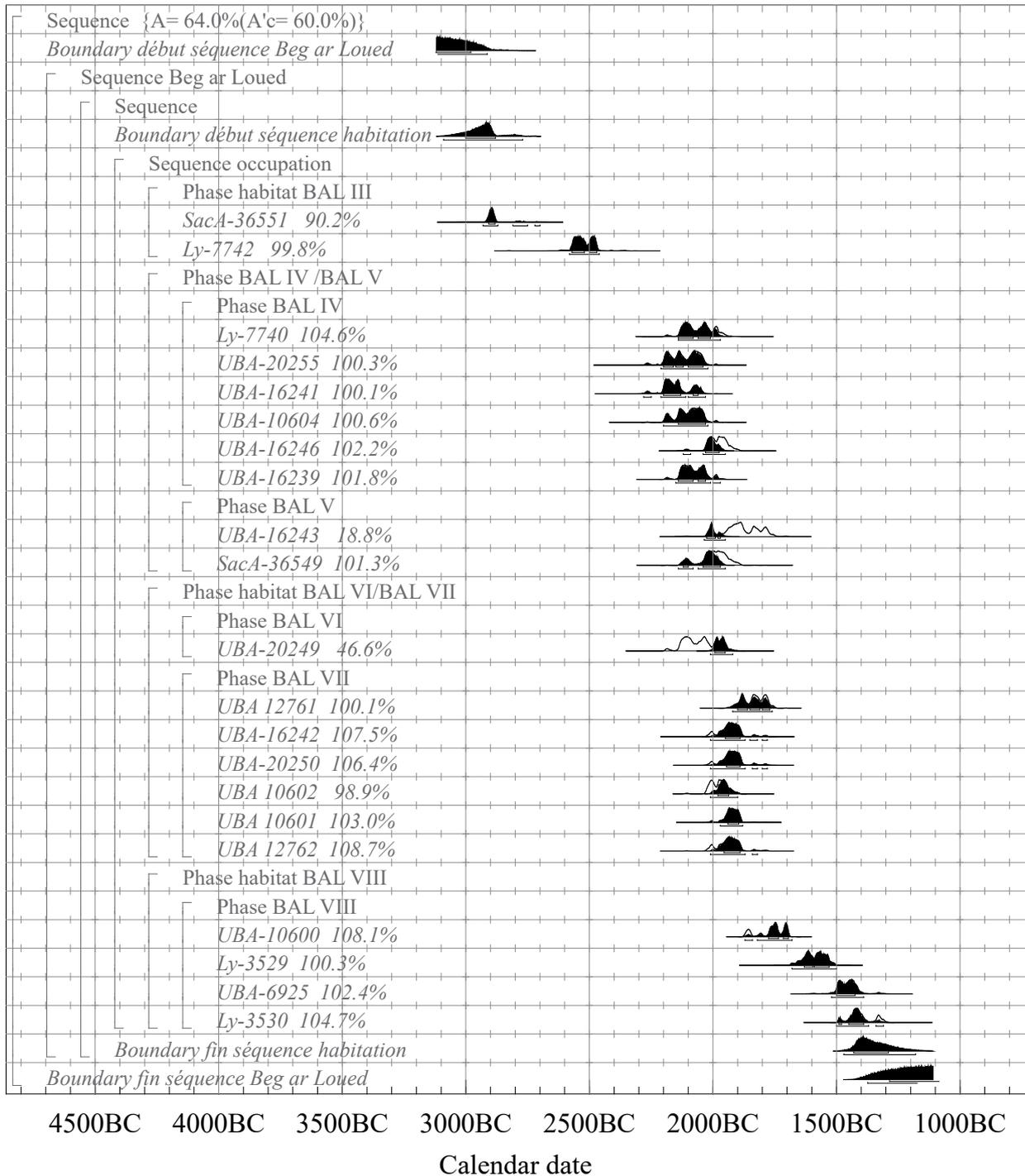


Fig. 4 – Modèle de séquençage chronologique du site de Beg ar Loued dans un cadre bayésien.

charbons de bois, pourrait expliquer en grande partie ces décalages chronologiques observés.

Indépendamment donc des phases du Néolithique ancien et moyen qui ont été exclues de l'étude, la première phase d'occupation du site (BAL III) correspond à un dépotoir (US 2202) appartenant, à partir du résultat de deux datations ¹⁴C (SacA-36551 et Ly-7742), à la première moitié du III^e millénaire av. J.-C., entre 2900 et 2500 av. J.-C sans plus de précision (fig. 1).

Le développement architectural du site débute cependant beaucoup plus tardivement (BAL IV), vers 2150/2100 cal BC (fig. 1), après une période d'abandon relativement longue susceptible de s'étendre sur une

durée comprise entre 250 ans et 460 ans (95,4 % de probabilité ; fig. 5).

Cette première phase d'habitat, BAL IV et V, se situe chronologiquement dans une fourchette comprise entre 2200 et 1950 cal BC (fig. 4). Dans cette fourchette, le calcul probabiliste donne une durée d'occupation comprise entre 135 et 220 ans (68,2 % de probabilité) ou entre 90 et 280 ans (95,4 % de probabilité ; fig. 6).

La seconde phase d'habitat, BAL VI et VII, se situe pour sa part entre 2000 et 1800 cal BC. (fig. 4) et s'étendrait sur une période comprise entre 60 et 230 ans au maximum (95,4 % de probabilité) ou entre 80 et 200 ans (68,2 % de probabilité ; fig. 7).

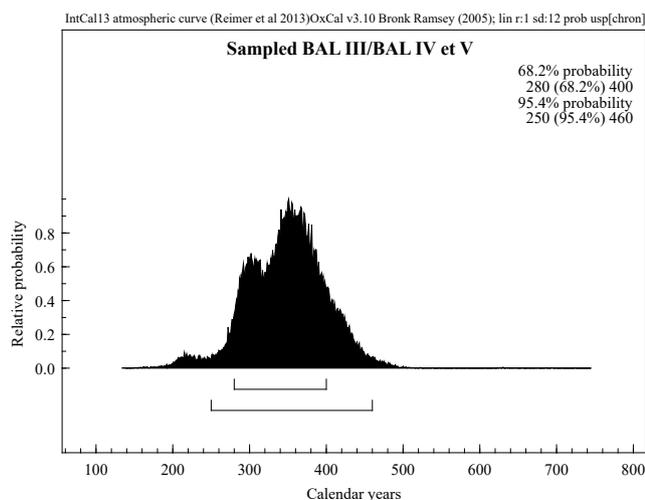


Fig. 5 – Calcul probabiliste de la durée d'abandon du site entre la phase BAL III et le début de la phase d'habitat BAL IV/V (donnée en années).

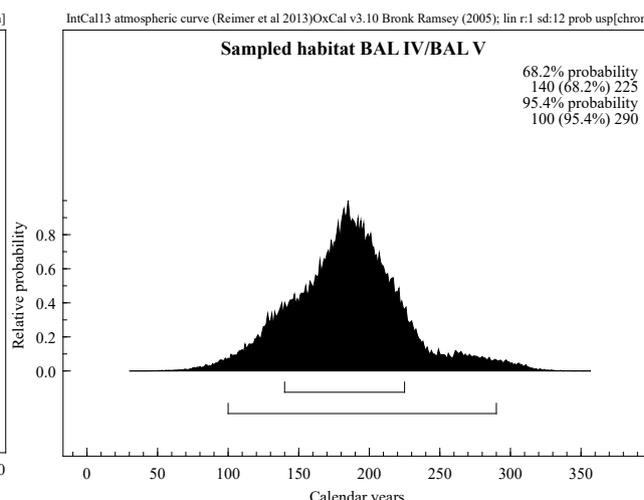


Fig. 6 – Durée de la première phase (donnée en années) d'occupation et de développement architectural du site (BAL IV et V).

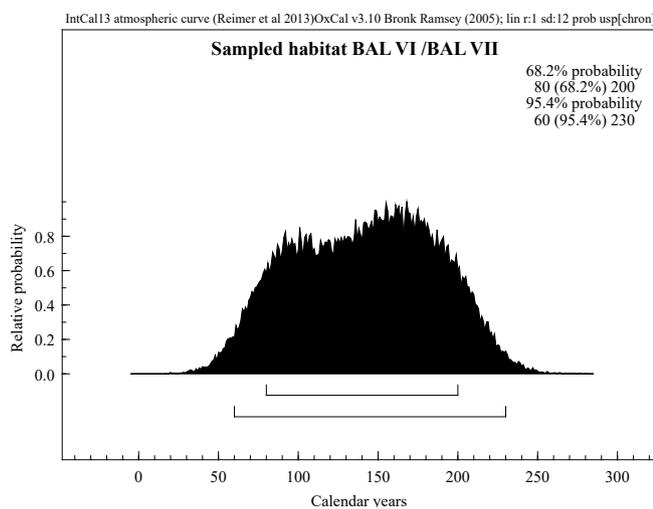


Fig. 7 – Durée de la seconde phase (donnée en années) d'occupation et de développement architectural du site (BAL VI et VII).

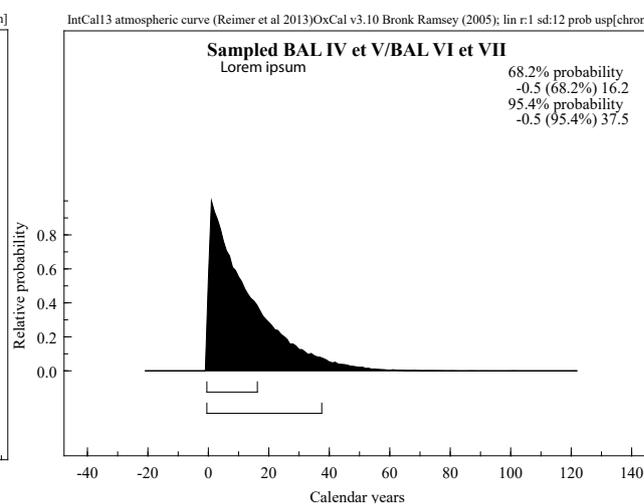


Fig. 8 – Calcul probabiliste de l'intervalle de temps d'abandon du site entre la première phase d'occupation (BAL IV/V) et la seconde phase (en années) d'occupation (BAL VI/VII).

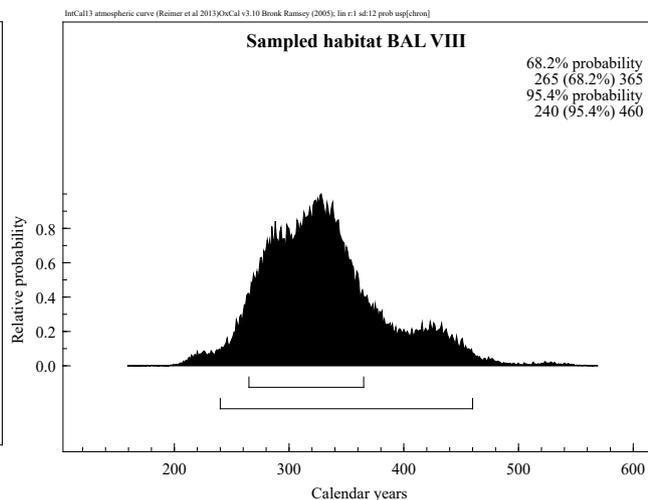
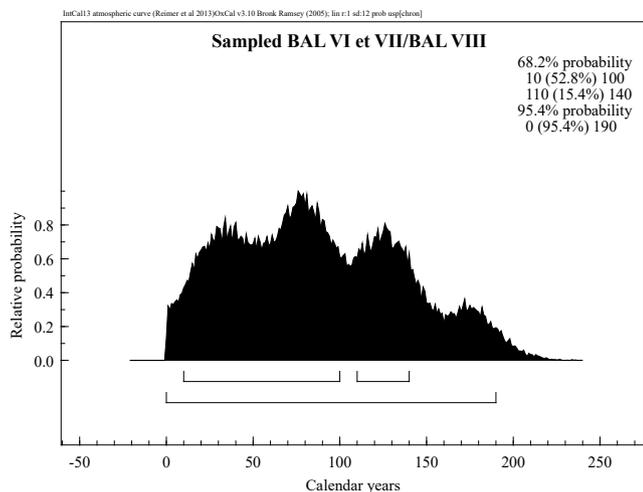


Fig. 9 – Calcul probabiliste de l'intervalle de temps d'abandon du site (en années) entre la phase d'habitat BAL VI/VIII et la mise en bergerie (BAL VIII).

Fig. 10 – Durée de la phase BAL VIII correspondant à l'abandon du site par ses habitants et à la mise en bergerie (en années).

IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)OxCal v3.10 Bronk Ramsey (2005); lin r:1 sd:12 prob usp[chron]

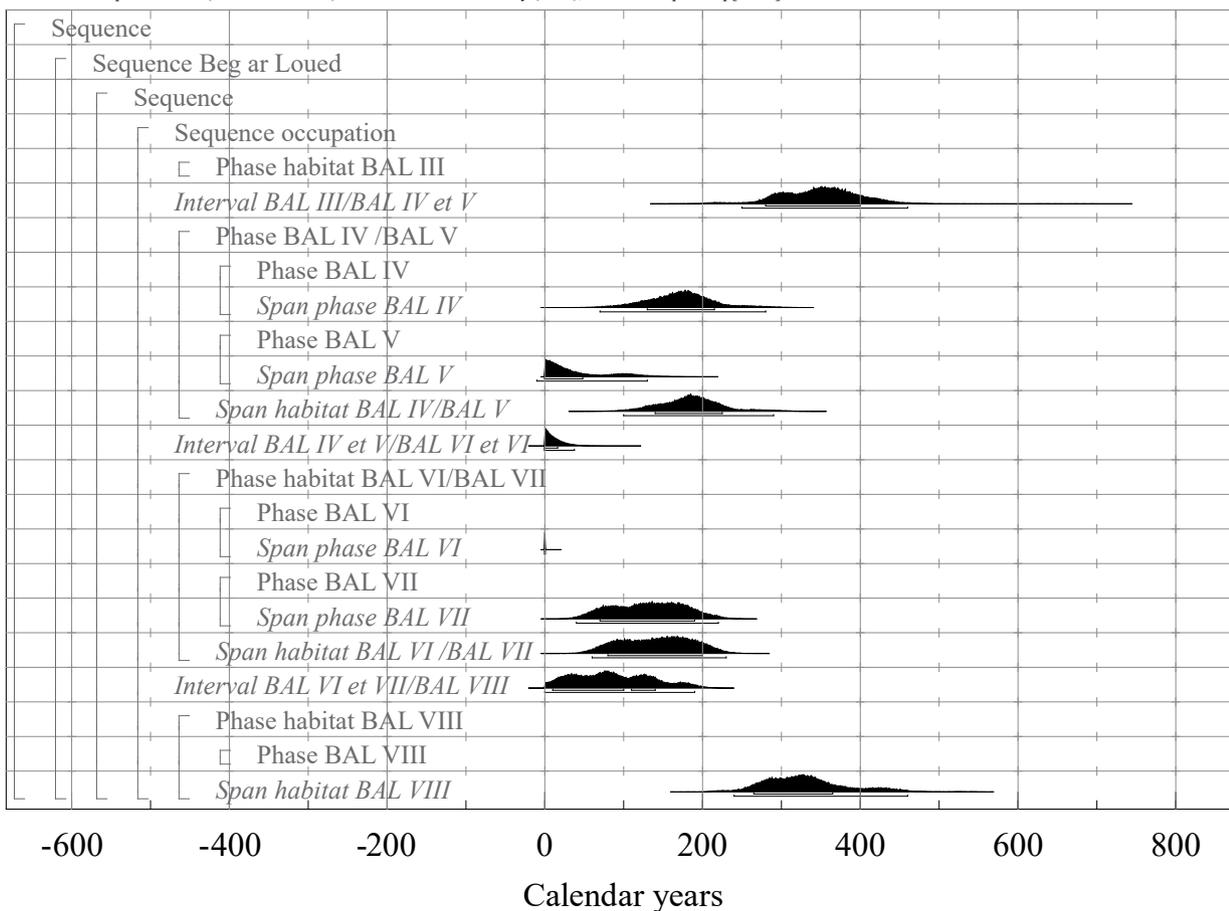


Fig. 11 – Mise en perspective des durées d'occupations et d'abandons du site de Beg ar Loued (données en années).

L'intervalle de temps calculé entre cette première phase d'occupation (BAL IV et V) et cette seconde phase (BAL VI et VII) a donné une durée de l'ordre de 0 à 16 ans (68,2 % de probabilité) ou de 0 à 37 ans (94,4 % de probabilité ; fig. 8). Celle-ci témoigne du fait que si un abandon du site a bien existé entre ces deux phases architecturales distinctes, ce dernier aurait été assez court, d'une à deux générations tout au plus. En dépit des modifications architecturales observées à la fouille, c'est bien l'hypothèse d'une relative continuité d'occupation entre ces deux phases qui est ici suggérée par ce séquençage.

Après un abandon du site compris entre 10 et 140 ans (68,2 % de probabilité) ou de 0 à 190 ans (95,4 % de probabilité ; fig. 9), débute la phase BAL VIII correspondant à une utilisation des ruines comme abri par les moutons. Cette phase se situe chronologiquement entre 1800 et 1400 cal BC (fig. 4) et apparaît comme très longue avec, au sein de cette fourchette chronologique, une durée comprise entre 265 et 365 ans (68,2 % de probabilité) ou entre 240 et 460 ans (95,4 % de probabilité ; fig. 10).

Cette phase de ruines fréquentées par les moutons marque la dernière occupation du site. En effet, le colluvionnement du niveau coquillier attribué au Conguel (US 1003-2006) qui vient buter sur l'un des murs du bâtiment dans une phase finale de son occupation n'est pas directement daté par les dates radiocarbone (Ly-2523(Poz) et Ly-2480(Poz)).

Le rythme d'occupation du site révèle trois grandes phases (fig. 11).

La première, relative à cette fosse dépotoir (SC7), est susceptible de caractériser une première occupation située à la moitié du III^e millénaire avant notre ère. Cette occupation, séparée de plusieurs siècles du développement architectural ultérieur, semble en être déconnectée.

La seconde, qui est la phase principale d'occupation du site, est comprise dans une fourchette chronologique située entre 2200 et 1800 cal BC. Dans cette fourchette, les auteurs de la fouille ont mis en évidence deux principales phases architecturales, elles mêmes subdivisées en deux. La première, regroupant les phases architecturales BAL IV et V, est située chronologiquement entre 2200 et 1950 cal BC, tandis que la seconde, BAL VI et VII, se place entre 2000 et 1800 cal BC. Il est apparu au cours de cette étude que ces phases étaient susceptibles d'avoir duré chacune de un à deux siècles environ (fig. 11).

Enfin, la dernière phase d'utilisation, qui intervient après l'abandon du site par ses occupants, intervient dans un intervalle chronologique compris entre 1800 et 1400 cal BC, soit à cheval entre l'âge du Bronze ancien et moyen. Cette phase, la plus longue qui ait été mise en évidence, a pu durer entre deux siècles et demi à quatre siècles et demi.

Bibliographie

- BAYLISS A., BRONK RAMSEY C., VAN DER PLICHT J., WHITTLE A. (2007) – Bradshaw and Bayes : towards a timetable for the Neolithic, in A. Bayliss, A. Whittle (éd.), *Histories of the dead: building chronologies for five southern British long barrows*, Cambridge, Cambridge University press (*Cambridge archaeological journal*, 17), p. 1-28.
- BAYLISS A., WHITTLE A., dir. (2007) – *Histories of the dead: building chronologies for five southern British long barrows*, Cambridge, Cambridge University press (*Cambridge archaeological journal*, 17), 147 p.
- BURROW S. (2010) – Bryn Celli Ddu passage tomb, Anglesey: alignment, construction, date, and ritual, *Proceedings of the prehistoric Society*, 76, p. 249-270.
- BRONK RAMSEY C. (1998) – Probability and dating, *Radiocarbon*, 40, p. 461-474
- BRONK RAMSEY C. (2000) – Comment on 'the use of bayesian statistics for ¹⁴C dates of chronologically ordered samples: a critical analysis', *Radiocarbon*, 42, 2, p. 199-202
- BRONK RAMSEY C. (2001) – Development of the radiocarbon calibration program, *Radiocarbon*, 43, p. 355-363.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume) – Le diagramme de Harris.
- REIMER P.J, dir., BAILLIE M. G. L., BARD E., BAYLISS A., BECK J. W., BERTRAND C. J. H., BLACKWELL P. G., BUCK C. E., BURR G. S., CUTLER K. B., DAMON P. E., EDWARDS R. L., FAIRBANKS R. G., FRIEDRICH M., GUILDERSON T. P., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KROMER B., MCCORMAC F. G., MANNING S., BRONK RAMSEY C., REIMER R. W., REMMELE S., SOUTHON J. R., STUIVER M., TALAMO S., TAYLOR F. W., VAN DER PLICHT J., WEYHENMEYER C. E. (2004) – IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26 cal kyr BP, *Radiocarbon*, 46, 3, p. 1029-1058.
- REIMER P. J, dir., BAILLIE M. G. L., BARD E., BAYLISS A., BECK J. W., BLACKWELL P. G., BRONK RAMSEY C., BUCK C. E., BURR G. S., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERSON T. P., HEATON T. J., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KAISER K. F., KROMER B., MCCORMAC F. G., MANNING S., REIMER R. W., RICHARDS D. A., SOUTHON J. R., TALAMO S., TURNER C. S. M., VAN DER PLICHT J., WEYHENMEYER C. E. (2009) – IntCal09 and Marine09 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP, *Radiocarbon*, 51, 4, p. 1111-1150.
- REIMER P. J, dir., BARD E., BAYLISS A., BECK J. W., BLACKWELL P. G., BRONK RAMSEY C., BUCK C. E., CHENG H., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERSON T. P., HAFLIDASON H., HAJDAS H., HATTE C., HEATON T. J., HOFFMANN D. L., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KAISER K. F., KROMER B., MANNING S. W., NIU M., REIMER R.

- W., RICHARDS D. A., SCOTT M. E., SOUTHON J. R., STAFF. A. J., TURNEY C. S. M., VAN DER PLICHT J. (2013) – IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP, *Radiocarbon*, 55, 4, p. 1869-1887.
- RITCHIE A. (2009) – *On the fringe of Neolithic Europe: excavation of a chambered cairn on the Holm of Papa Westray, Orkney*, Edinburgh, Society of Antiquaries of Scotland, 152 p.
- SCHULTING R. J., SHERIDAN A., CROZIER R., MURPHY E. (2010) – Revisiting Quanterness: new AMS dates and stable isotope data from an Orcadian chamber tomb, *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland* 140, p. 1-50.
- SCHULTING R. J., MURPHY E., JONES C., WARREN G. (2011) – New dates from the north and a proposed chronology for Irish court tombs, *Proceedings of the royal Irish Academy* 112, p. 1-60.
- SEVIN-ALLOUET C. (2013) – *Durabilité et hiérarchie des sépultures collectives dans le Nord-Ouest de la France et dans les îles Britanniques (4500-2500 av. J.-C.)*, thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 596 p.
- WHITTLE A., HEALY F., BAYLISS F. (2011a) – *Gathering time: dating the Early Neolithic enclosures of southern Britain and Ireland*, Oxford, Oxbow Books, 992 p.
- WHITTLE A., HEALY F., BAYLISS F. (2011b) – Rassembler le temps : la datation des enceintes à fossés interrompus du Néolithique ancien du Sud de la Grande-Bretagne, in F. Bostyn, E. Martial et I. Praud (dir.), *Le Néolithique du Nord de la France dans son contexte européen : habitat et économie aux 4e et 3e millénaires avant notre ère*, actes du 29^{ème} Colloque interrégional sur le Néolithique, Villeneuve d'Ascq, 2-3 octobre 2009, Senlis, Revue archéologique de Picardie (*Revue archéologique de Picardie*, numéro spécial 28), p. 41-54.

Des restes humains en position secondaire dans un dépotoir

P. Chambon

Résumé

Dix fragments de squelette humain ont été mis au jour dans un dépotoir de l'âge du Bronze ancien (US 2203). Tous les fragments osseux ou dentaires sont compatibles. Ils se rapportent au bloc crânio-facial d'un sujet vraisemblablement adulte. L'absence totale de restes du squelette post-crânien et de la mandibule ne plaide pas pour la présence initiale du cadavre dans ce secteur. L'hypothèse la plus vraisemblable est la présence unique d'un bloc crânio-facial.

Abstract

Ten fragments of human skeleton has been recovered from an Early Bronze Age garbage dump (US 2203). The whole bone or dental fragments are compatible. They are related to the cranio-facial block of an individual, presumably adult. The complete lack of remains of the postcranial skeleton and the mandible doesn't argue in favour for the initial presence of the body in this area. The most likely hypothesis is the unique presence of the cranio-facial block.

Inventaire des restes

1. US 2203 : os temporal droit, fragment antérieur (adulte ou grand adolescent) ;
2. US 2203 : os pariétal, petit fragment (environ 2 g ; adulte ou grand adolescent) ;
3. US 2203, carrés S5 et S6 : os pariétal, fragment (environ 4 g) avec portion de suture sagittale (adulte ou grand adolescent) ;
4. US 2203, carrés S5, S6, T5 et T6 : os pariétal gauche, fragment inféro-postérieur (avec tronçon de suture temporale ; adulte ou grand adolescent) ;
5. US 2203, carré T6 : os temporal gauche, complet sauf écaille (adulte ou grand adolescent) ;
6. US 2203, carrés S5, S6 et T6 : os pariétal gauche, 2 fragments remontants, partie postéro-médiale avec lambda (adulte ou grand adolescent) ;
7. US 2203, carrés S5, S6 et T6 : os pariétal, petit fragment (environ 2 g ; adulte ou grand adolescent) ;
8. US 2203, carrés S5, S6 et T6 : os pariétal, petit fragment (environ 5 g ; adulte ou grand adolescent) ;
9. US 2203, carrés S6 : os occipital, 2 fragments remontants, écaille (adulte ou grand adolescent) ;
10. US 2203, carrés T6 et S6 : molaire 2 ou 3 supérieure droite.

- Les ossements n° 4 et 5 appartiennent au même individu (congruence des sutures) ;
- Les fragments n° 2 et 6 remontent ;
- Les ossements n° 6 et 9 appartiennent au même individu (congruence des sutures).

Interprétation

Tous les fragments osseux ou dentaires ont été mis au jour dans le dépotoir Bronze ancien US 2203 et sont compatibles. Ils se rapportent au bloc crânio-facial d'un sujet vraisemblablement adulte. Au moins quatre os de la tête osseuse sont représentés : les deux os temporaux, l'os pariétal gauche et l'os occipital. En l'état et en dépit de quelques remontages, ces fragments ne forment pas une portion continue de la voûte. Au vu de la taille réduite de quelques fragments, il est cependant vraisemblable que le bris du bloc s'est produit non loin du lieu où ces restes ont été mis au jour.

Si les fragments osseux n'ont pu parvenir *in situ* qu'après le décès de leur propriétaire, on ne peut être aussi catégorique pour la dent. Si on fait abstraction de ce reste,

les vestiges n'impliquent pas la présence du bloc crânio-facial dans son ensemble, mais seulement de la calvaria. Quoi qu'il en soit il manque une grande partie de la pièce initiale : les deux tiers de la calvaria, ou cinq sixièmes du bloc crânio-facial.

L'absence totale de restes du squelette post-crânien et de la mandibule ne plaide pas pour la présence initiale du cadavre dans ce secteur ; même si les vestiges mis au jour comptent parmi les plus à même de se conserver (dans un environnement difficile), les grands os longs ou la mandibule avaient *a priori* d'aussi bons arguments sur ce plan-là. L'hypothèse la plus vraisemblable est la présence unique d'un bloc crânio-facial. Comment fut-il prélevé ? Les vestiges recueillis ne comportent aucune strie ou trace susceptible de laisser envisager une décapitation, que ce soit du vivant, *post-mortem* voire durant la décomposition. Cette absence n'est en aucun cas significative, car aucun fragment n'appartient à la partie inférieure du bloc crânio-facial. La dispersion des restes suggère que ce bloc n'était pas initialement dans une fosse ; l'éclatement suggère une chute. La faible dispersion indique que le lieu où ce bloc était installé se trouvait à proximité.

Dans le sable, des traces d'occupations contemporaines

Y. Pailler avec la contribution de J.-P. Gonidec

Résumé

La fouille de Beg ar Loued a permis la mise au jour de vestiges contemporains, pour la plupart compris entre le XIX^e et le XX^e siècle. Ces structures se rapportent à des activités particulières (chasse, récolte du goémon, agriculture...) qui viennent éclairer partiellement le mode de vie insulaire. La principale surprise fut la découverte d'une tombe de naufragé creusée à même la dune, selon une tradition bien connue pour les corps rejetés à la côte ne portant pas de marque d'appartenance à la chrétienté. La présence de boutons en os, éléments caractéristiques du costume de Plougastel-Daoulas, permet toutefois de préciser son origine géographique. Cette sépulture n'est pas un cas isolé dans l'archipel de Molène et bien d'autres mentions signalent des découvertes similaires. Pourtant, les trouvailles de sépultures dans les dunes n'ont que très peu intéressé archéologues et historiens, il y aurait là un sujet de recherche des plus prometteurs pour qui souhaiterait mieux comprendre l'histoire, l'origine et le statut des gens péris en mer.

Abstract

The excavation of Beg ar Loued enabled the discovery of several contemporary remains; most of them are between the XIXth and XXth centuries. These structures are related to specific activities (hunting, coastal harvesting, agriculture...) that partly throw some light on the way of island life. The main surprise was the discovery of a grave of a wrecked individual dug in the dune. This way is well known for the body rejected on to the coast bears no mark of belonging to Christendom. The presence of bone buttons, features elements of the costume of Plougastel-Daoulas, allows us to specify its geographical origin. This tomb is not an isolated case in the Molène Archipelago and other references report similar findings. However, the findings of burials in the dunes have very little interest for archaeologists and historians, it would be a promising research subject for those wishing to understand the history, origin and status of the people who perish at sea.

Présentation

Plusieurs structures modernes sont visibles de part et d'autre du site de Beg ar Loued. Nos discussions avec des îliens ont permis de mieux comprendre leur signification et leur chronologie. Au NNO du chantier, un gabion, abri pour la chasse des oiseaux, est creusé dans la dune, bordé de murettes en pierres sèches. Au NNE, un talus large, orienté SO/NE, dominant largement les autres est en fait une voie charretière menant

à l'estran. Des talus et des murets délimitant d'anciennes parcelles, aujourd'hui envahies par les broussailles, sont encore visibles entre l'espace vide situé entre le poste de chasse et le nord du sondage. C'est en discutant avec des anciens de l'île que nous avons appris qu'une partie du secteur où nous avons entrepris des recherches était une parcelle cultivée il y a une cinquantaine d'années et qu'elle se prolongeait de quelques mètres vers le sud-ouest. Cet exemple montre comment en l'espace de quelques années la mer a progressé dans son travail de sape. Le chemin carrossable qui passe au nord du sondage a été creusé dans les années 1970 pour permettre le transport de matériel nécessaire à la construction de l'*impluvium*. À une époque récente, les environs du site ont également servi de dépotoir à ciel ouvert.

D'autres structures archéologiques récentes ont été mises au jour dans l'emprise des fouilles (fig. 1). Dans la mesure du possible, elles ont été documentées avec autant de soin que les vestiges néolithiques ou de l'âge du Bronze. Si l'on excepte un muret parallèle au trait de côte qui reste d'attribution difficile, elles sont toutes comprises entre le XIX^e et le XX^e siècle. Ce point de chronologie est intéressant et montre que ce secteur de la côte sud de l'île n'a pas connu d'activité humaine importante depuis la Protohistoire ancienne jusqu'au XIX^e siècle.

Les vestiges repérés couvrent des activités des plus variées et montrent, dans une certaine mesure, les usages que l'on pouvait faire des dunes il y a peu encore.

Limite de parcellaire et séchage du goémon

Murs et parcellaire moderne

Un mur de parcellaire orienté NE-SO a détruit en partie le mur archéologique du bâtiment côté est (carrés J6 / K5) dans ses niveaux supérieurs (fig. 2). Il est constitué d'une double file de gros blocs et de galets parfois sommairement taillés et repose sur une couche de sable blanc dunaire (fig. 2). Son épaisseur est d'une cinquantaine de centimètres. Les anciens de Molène se souviennent qu'il se prolongeait jusqu'à l'estran et qu'il était utilisé pour le séchage du goémon. Ce mur est reconnaissable sur une photographie de l'IGN prise en 1929 (fig. 3). Le bord de la fosse d'implantation du mur moderne est situé à une trentaine de centimètres au nord du parement, on peut le suivre jusqu'en J6. Le remplissage supérieur de cette fosse est composé de limon et de cailloutis. Ce mur de parcellaire a été démonté en 2006 en début de campagne dans sa partie la plus méridionale. Malgré un écrêtement des structures archéologiques lié à sa mise en place, celles-ci étaient encore conservées sur plusieurs assises.

Associé au mur moderne (côté est), un niveau de labour a été reconnu (fig. 4). Il est limité au nord par le mur et tronqué côté est par la construction dans les années 1970 du chemin carrossable. La parcelle sud a été soumise à un épierrement profond, consécutif à sa mise en culture et certaines dalles de chant ont été détruites ; certaines présentent dans leur partie supérieure des traces de cassure faites avec un outil métallique. Aucune limite nette de parcelle n'a été reconnue à l'est et au sud, aussi avons-nous

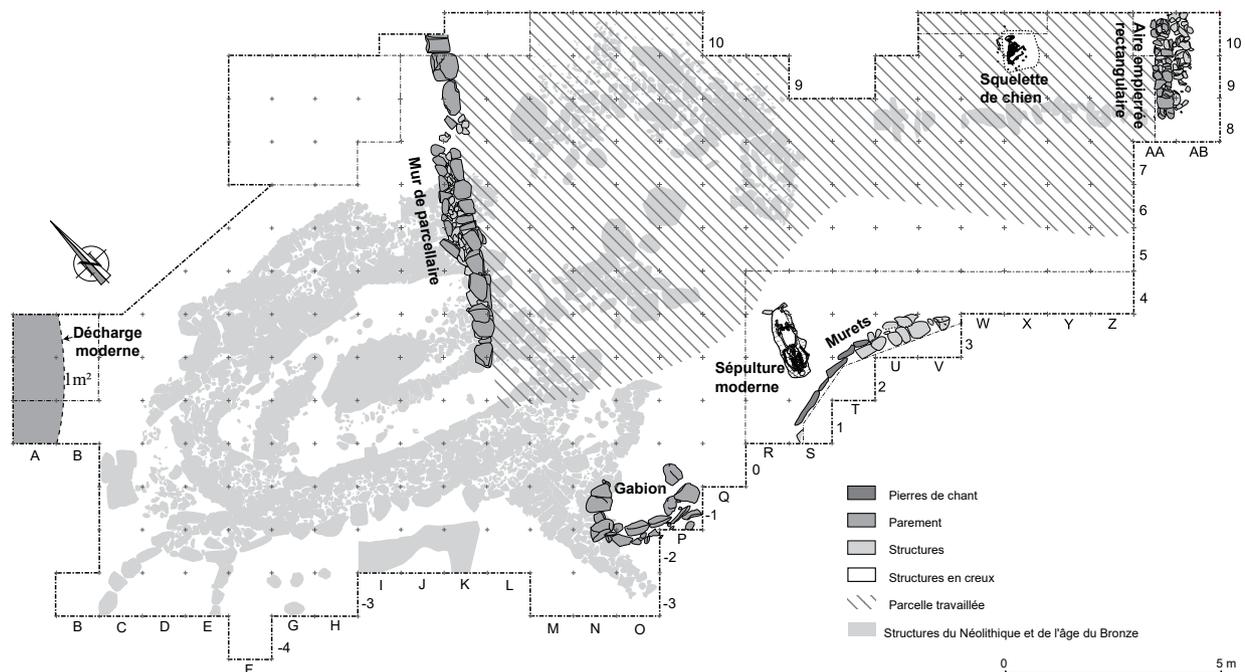


Fig. 1 – Plan de l'ensemble des structures archéologiques contemporaines mises au jour dans l'emprise des fouilles.

utilisé comme marqueur la répartition du sable blanc dunaire dans ces endroits, étant donné que ce dernier est absent des zones cultivées. Environ 73 m² ont été mis en culture dans l'emprise du site (fig. 1.).

Dans le sondage VII ouvert en 2007, un deuxième mur moderne en pierres sèches, orienté NE-SO a été repéré en coupe (fig. 5) ; il est visible sur la photographie aérienne (fig. 3). Il s'agit là aussi d'un mur de parcellaire contemporain.

Un troisième mur moderne a été reconnu dans le secteur E0 / E-1 ; il n'apparaissait pas sur la photographie

de 1929. Posé directement sur le sable dunaire, il était orienté est-ouest et semblait se prolonger vers l'estran. Les parements n'étaient pas conservés.

Enfin, une dernière portion de mur a été mise au jour en 2008 au sud de l'emprise du chantier côté estran. Elle adopte une forme arquée qui suit le trait de côte actuel sur environ 4,50 m (fig. 6). Le mur a été construit en trois phases. La plus ancienne est représentée par des blocs roulés jointifs posés de chant à même le niveau de sable rouge (US 2100). Ces blocs peuvent

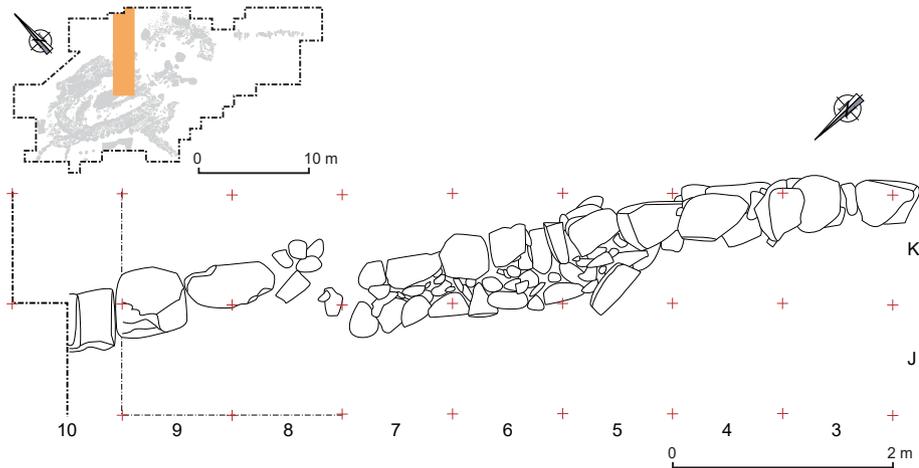


Fig. 2 – Relevé en plan du mur de parcellaire orienté NE-SO.

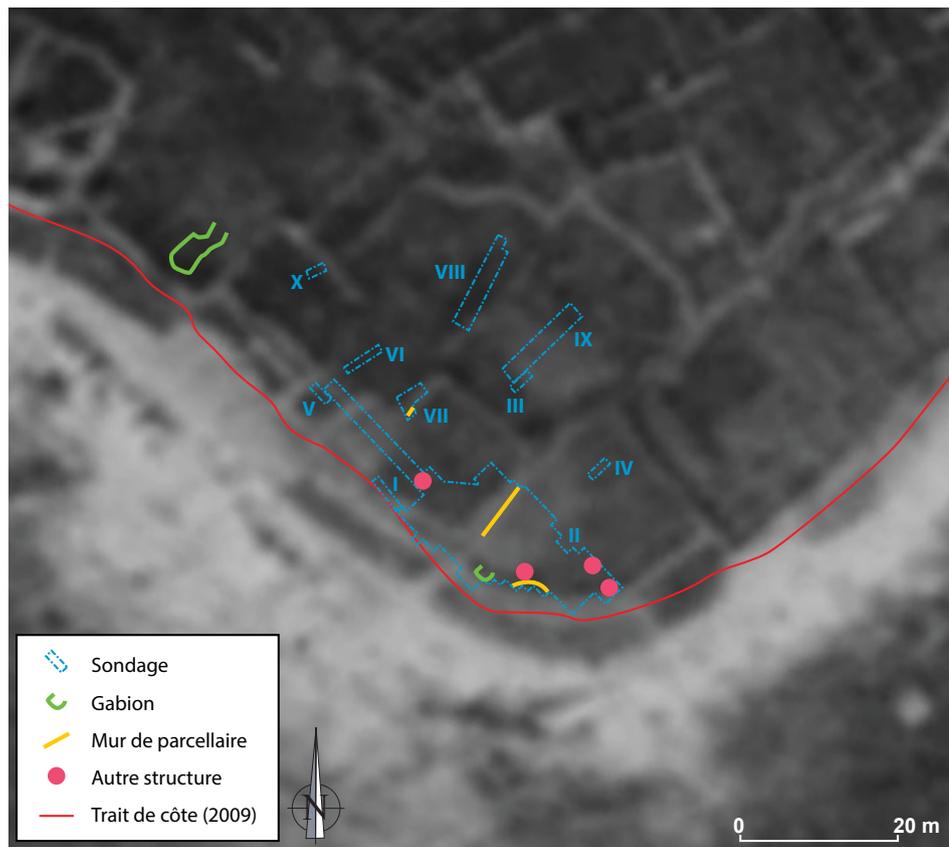


Fig. 3 – Les structures contemporaines repérées à la fouille superposées à celles visibles sur une photographie aérienne de l'IGN de 1929 (d'après geoportail.gouv.fr).

atteindre jusqu'à 60 cm de hauteur et 80 cm de largeur. Leur développement atteint 3 m de longueur. Aucun argument stratigraphique fiable ne permet de dire si ce bout de mur est antérieur ou postérieur à la mise en place de la dune qui a recouvert le site au Bronze moyen. Dans un deuxième temps, ce mur a été prolongé et partiellement chevauché côté oriental par une murette composée de deux assises ; celle-ci surmonte le niveau de sable dunaire. Enfin, le mur est encore rehaussé dans sa partie orientale, sur une à deux assises (fig. 7. plan et élévation). On ne le voit pas sur la photographie aérienne de 1929.

Une aire rectangulaire empierrée, probable aire de séchage du goémon

À l'est de l'emprise du sondage II et en bordure du haut d'estran, nous avons dégagé une aire empierrée rectangulaire mesurant 2,30 m sur 0,90 m (fig. 8). Elle est construite sur un niveau de remblais contemporain. Elle n'est constituée que d'une assise. Elle est composée de deux lignes adjacentes ; la première régulièrement agencée mesure 2,30 m de long pour 0,45 m de largeur. Parallèle à cette première ligne, se trouve une autre bande de pierres ayant sensiblement les mêmes dimensions, sans organisation apparente et aux contours moins nets.

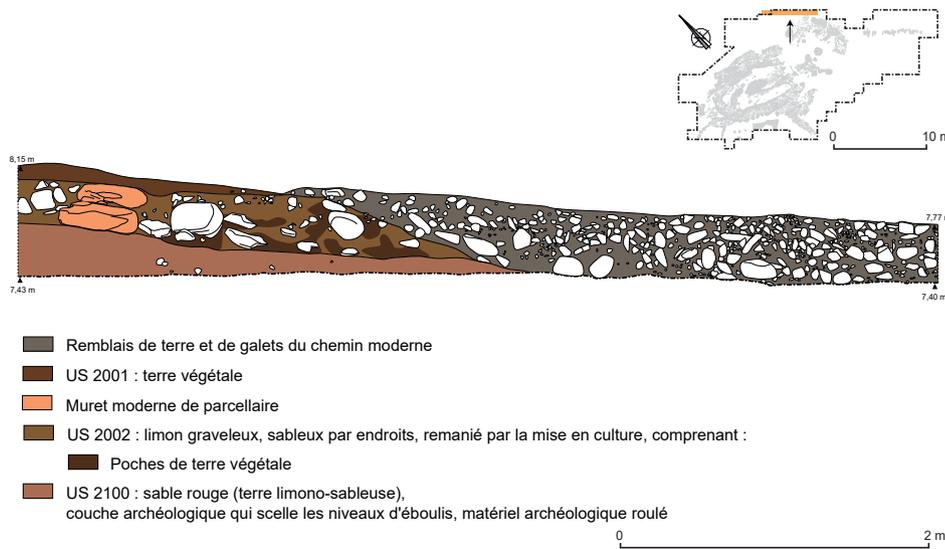


Fig. 4 – Coupe ouest-est montrant la relation entre le mur de parcelle, la parcelle cultivée et le chemin carrossable créé dans les années 1970.



Fig. 5 – Vue en coupe du mur en pierres sèches orienté NE-SO dans le sondage VII.



Fig. 6 – Mur faisant face à l'estran vu depuis le nord.

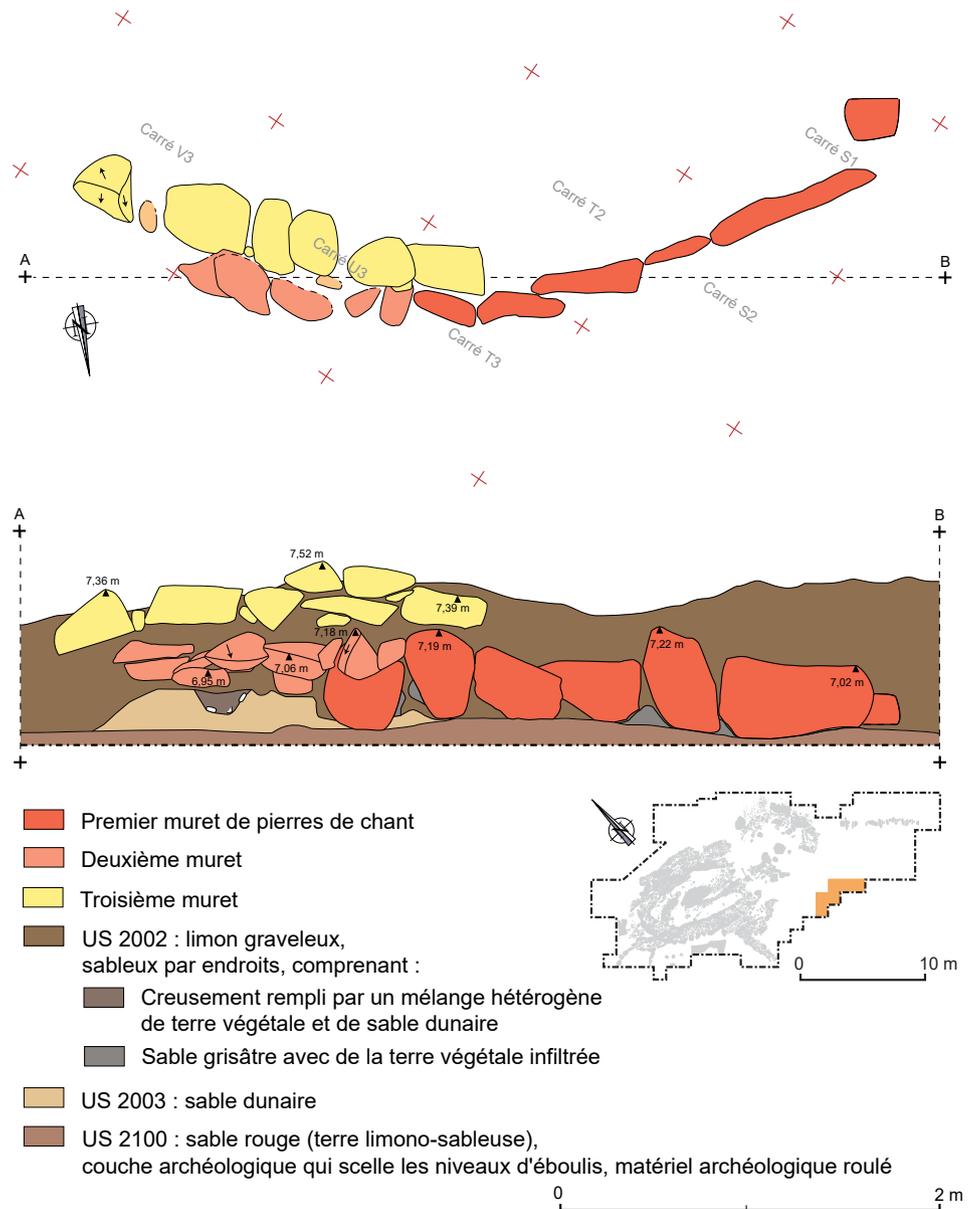


Fig. 7 – Plan et élévation du mur de forme arquée faisant face à l'estran.

Une interprétation nous paraît plausible, cette aire aurait été réalisée en deux phases, par deux personnes différentes, l'une y apportant plus de soin que l'autre. Bien qu'elle soit de dimensions relativement modestes, nous pensons qu'il s'agit d'une aire de stockage du goémon (Arzel, 1987, p. 199-206). Cette hypothèse est renforcée par l'observation à la fouille de nombreux petits coquillages marins (notamment des littorines) dans les terres autour de cette plateforme.

De l'usage du sol à Molène, quelques généralités

Seuls deux secteurs de l'île de Molène, le nord-ouest (le Roelen) et la partie sud-ouest (le Tévenn-Zoulierou) n'ont pas été mis en culture (fig. 9). Le premier, parsemé de chaos rocheux, servait essentiellement de zone de séchage du goémon récolté sur les grèves. Celui-ci servait par la suite à amender les parcelles ou comme combustible. C'est également sur la bande littorale sud et ouest de l'île que l'on trouve le plus de fours à soude. Quant au second secteur, il était dévolu au pâturage du bétail.

À cette période, l'île vivait en quasi autarcie. Chaque famille se suffisait à elle-même : les hommes partaient en mer pêcher le poisson, les femmes cultivaient les petites parcelles qui produisaient des pommes de terre, de l'orge, du blé, du seigle, des betteraves, des légumes. Chaque foyer avait une vache, un ou deux cochons, des chèvres et des moutons, quelques poules et des lapins. Les seules rentrées d'argent venaient de la vente du poisson et des crustacés, essentiellement homards et langoustes et de la vente de la soude.

Chaque type de milieu était exploité au maximum de ses potentialités. Les secteurs littoraux, les estrans ou le Ledenez Vraz servaient de pâture pour le bétail (fig. 10), de zone de récolte du moudet (mottes végétales que forment les *Armeria maritima*) pour la cuisson des aliments (Chlous-Ducharme, 2004). Les vaches rejoignaient cet îlot à marée descendante par le cordon de galets appelé « chemin des vaches ». Les meilleures terres étaient mises en culture (Gestin *et al.*, 1983).

À partir de la seconde moitié du XIX^e siècle, la population de l'île de Molène a connu un fort accroissement démographique (l'île abritait alors près de 500 âmes) ce qui nécessita de mettre en culture une grande partie de l'île, ce dont témoigne la photographie aérienne de 1929 (fig. 9). Lors du recensement de 1921, la population de l'île était à son apogée, elle comptait 673 habitants, nombre qui ne fera que décroître par la suite¹.

Les gabions

Dans le secteur de N-2 / P0, le décapage a détruit en partie une structure moderne que nous avons par la suite totalement démontée après en avoir effectué le relevé. Il

s'agissait d'un abri de chasseur, construit en arc de cercle et conservé sur une hauteur d'une quarantaine de centimètres (fig. 11). L'aménagement est creusé dans le sol et les parois en pierres sèches étaient grossièrement parementées. Son diamètre est de 1,50 m. Ce gabion a dû être réalisé dans le courant XX^e siècle. Un autre exemple, parfaitement conservé et régulièrement entretenu par les chasseurs, existe au nord du sondage II (fig. 3), on y accède par un long couloir sommairement parementé, creusé dans la dune. Les gabions, également appelés *fork* par les Molénaux

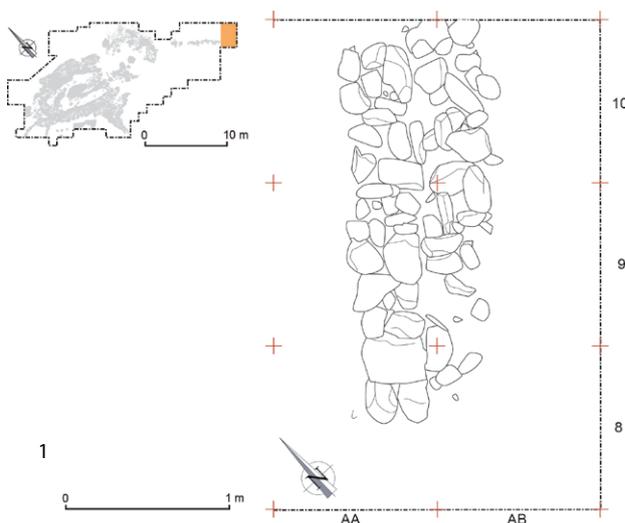


Fig. 8 – L'aire empierrée rectangulaire. 1 : relevé ; 2 : vue générale depuis le nord-est.

Fig. 9 – Photographie aérienne de la mission IGN du 25 septembre 1929, 14h45 – 2 500 m – Pilote Adjudant Chef Richard, Observateur Adjudant Fulpin (d'après geoportail.gouv.fr).



Fig. 10 – Vue générale de l'île, prise depuis le Ledenez Vraz. On y voit au premier plan des vaches brouter sous le regard d'une femme assise. Au second plan le port abrité de Molène et ses bateaux au mouillage. À droite sur l'image, on distingue de petites parcelles se terminant en bord de micro-falaise (photographie édition Le Bihan, 1904).



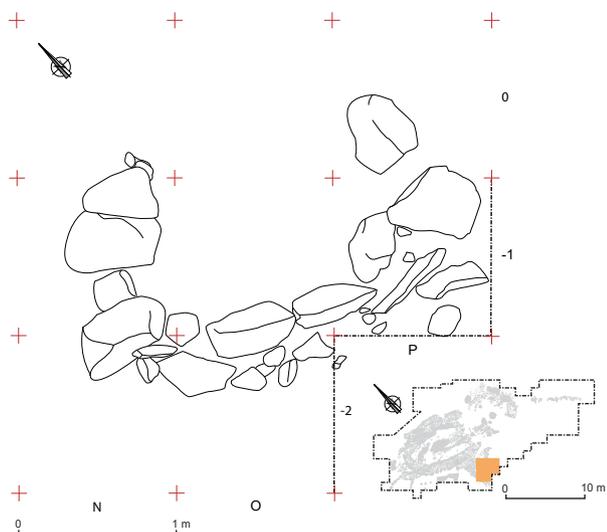


Fig. 11 – Plan du gabion de Beg ar Loued.

bretonnants, sont utilisés pour la chasse à l'affût de nuit des oiseaux migrateurs (anatidés et limicoles ; fig. 12). Ils sont connus sur tout le littoral atlantique.

Une inhumation de chien

Dans la partie orientale du chantier ouverte en 2008, nous avons repéré un niveau de remblais contemporains épais de 30 cm environ (dans la partie surmontant la structure 4) dans lequel nous avons récupéré des artefacts se rapportant aussi bien à la Préhistoire (silex taillés) qu'à la période contemporaine (plastique, balles de fusil, plombs de chasse, boîtes en fer blanc, ardoise). C'est dans ce niveau remanié que nous avons mis au jour une inhumation de chien lors du décapage à la minipelle (fig. 13). La fouille n'a pas permis de repérer un creusement pour la dépose du cadavre. Quelques tessons de poterie vernissée au plomb typique des ateliers de Lannilis, produite aux XVIII^e et XIX^e siècle (Chevallier-Kervern, 1984a et 1984b), se trouvaient à quelques centimètres du squelette. La situation stratigraphique et le mobilier associé indiquent sans ambiguïté qu'il s'agit d'un dépôt contemporain. Le squelette appartient à un chien de taille moyenne (fig. 14).

Une décharge de la 2^e moitié du XX^e siècle

La partie supérieure de la fouille de Beg ar Loued montre un sable dunaire blanc, assez fin. Il s'agit d'une dune morte qui n'est plus alimentée aujourd'hui. Sa partie supérieure est pédogénésée et a été très perturbée par des actions anthropiques à diverses époques. C'est notamment le cas dans la coupe nord-ouest du sondage II où nous avons observé en 2003 plusieurs structures en partie associées,

spatialement au moins, à une décharge à ciel ouvert (fig. 15). La première est un foyer au sud duquel a été creusée une tranchée (ou fossé) aux bords droits. L'ensemble est comblé ou recouvert par toutes sortes de débris contemporains (pneus, câbles métalliques, verre, objets en plastique, etc.). Certains gros galets disposés à plat pourraient correspondre à des projections de tempêtes, mais on ne voit pas d'indices qui permettraient d'accréditer cette origine. Les niveaux supérieurs du sol ont été enrichis par des apports limoneux provenant du versant voisin.

« Qui voit Molène, voit sa peine... ». Une sépulture contemporaine de naufragé

Description

Lors de la campagne de fouille de 2008, une sépulture a été mise au jour dans l'emprise du site, entre les carrés R4 à S2. Repérée après décapage de la dune à la minipelle mécanique, la tombe a été creusée dans la dune de sable blanc et dans les niveaux de sol ancien (US 2200) comprenant du matériel néolithique et Bronze ancien. La fosse est orientée NE-SO, la tête de l'individu étant placée au sud. Elle mesure 1,70 m de long pour 0,65 m de large et un maximum de 0,33 m de profondeur. Le corps était enterré sur le dos, le genou droit était légèrement fléchi et le coude droit dépassait légèrement de la fosse : celle-ci était un peu trop étroite (fig. 16). Tous les os se trouvaient en connexion anatomique mais les phalanges manquaient. Les pieds, bien qu'en connexion anatomique, étaient dissociés des jambes (fig. 17). Cette fosse était complètement remplie de sable dunaire (fig. 16). L'étude anthropologique réalisée par A. Mayer (ce volume) permet de préciser l'état sanitaire du défunt et les conditions dans lesquelles s'est déroulée l'inhumation.

Le mobilier associé

L'individu a été inhumé avec au moins une partie de ses vêtements comme l'indique la présence d'une série de boutons en os, formant deux rangées parallèles de part et d'autre de sa cage thoracique. Le bouton 1 P était localisé dans la cavité pelvienne, à l'horizontale, ce qui suggère qu'il portait également un pantalon. Cette hypothèse est corroborée par le fait que ce bouton diffère des autres par de plus grandes dimensions et une forme plus aplatée. Quant au bouton 1 MG, il était localisé à environ 7 cm au dessus du poignet gauche, il s'agit sans doute d'un bouton de manche. Comme dans le cas précédent, il se distingue des 18 autres boutons dont il partage les dimensions, par une forme plus bombée. Le tamisage de la totalité des sédiments se trouvant dans la tombe a permis de recueillir une petite tige en bronze qui pourrait correspondre à un fragment de

barrette. Aucun tissu, même à l'état de lambeau, n'a été conservé. La présence de boutons et le port du pantalon laissent à penser *a priori* que nous avons affaire à un sujet masculin étant entendu que ces attributs étaient l'apanage des hommes jusqu'à une date assez récente.

Les boutons en os recueillis sont au nombre de 20 dont un cassé (fig. 18). Si l'on tient compte de la symétrie des vêtements, l'habit devait comporter au moins 28 boutons à l'origine (tabl. 1).



Fig. 12 – Gabions autour du loc'h de l'île Trielen (photographie Y. Sparfel).



Fig. 13 – Vue du squelette de chien depuis le sud-est.

Leur face supérieure est conique (18) ou plus rarement bombée (2), cerclée sur le pourtour externe d'une fine rainure. La face inférieure, comprise entre le bord et l'attache peut être plane ou légèrement concave. L'attache se présente comme un fût cylindrique perforé transversalement. La perforation est toujours régulière mais il est commun que la mèche ait provoqué une rainure plus ou moins marquée dans la matière. Les boutons qui sont le mieux préservés présentent des traces de tournage. Les différences de dimensions entre les boutons montrent clairement qu'ils sont issus d'une production artisanale, témoins du travail d'un tabletier. Il est fréquent que leur base ne soit pas régularisée et présente plusieurs petites fossettes, ce qui pourrait permettre de déterminer l'origine de l'os ayant servi de support ; il s'agit souvent de boeuf (Vallet, 2002 ; fig. 19).

Bien qu'ils soient de facture simple, ces boutons sont assez élégants. Les degrés d'usure varient d'une pièce à l'autre, certaines sont quasi-neuves tandis que l'une d'entre elles est brisée et particulièrement altérée. Les différences, même minimes, dans leur morphologie indiquent que certains boutons du vêtement d'origine avaient dû être remplacés (le 10 D est d'une forme conique beaucoup plus marquée que les autres). Ces observations laissent à penser que l'inhumé portait des vêtements de travail. L'absence d'au moins un bouton à la manche droite et de deux autres à la boutonnrière gauche pourrait également s'expliquer de la même manière.

Les recherches que nous avons réalisées sur le costume et plus particulièrement la disposition des

boutons nous ont conduits vers deux pistes possibles. Les squelettes humains que l'on retrouve fréquemment le long des côtes bretonnes correspondent bien souvent à des naufragés en mer dont les corps ont été rejetés sur les grèves. Par le passé, lorsque ceux-ci ne portaient pas de signe chrétien, ils ne pouvaient pas être déposés en terre consacrée et étaient donc enterrés sommairement sous les dunes. Parce que ce sont les gens de mer qui sont statistiquement les plus exposés à un naufrage, nous nous sommes tournés vers les vêtements de marins. L'organisation des boutons sur les paletots et cabans de la marine nationale du XIX^e siècle rappelle celle reconnue sur l'individu de Beg ar Loued. Pour autant, ces boutons d'uniformes, même s'ils affectent parfois une forme bombée (mais pas conique), ne

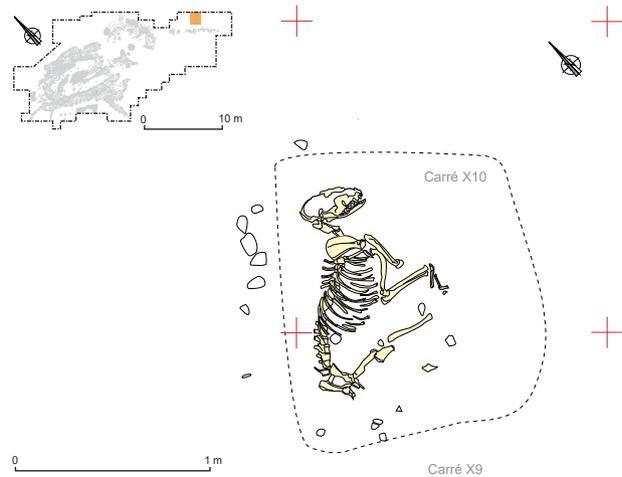


Fig. 14 – Plan de l'inhumation de chien.



Fig. 15 – Coupe nord-ouest du sondage II en 2003. Structures (tranchée et foyer) recouverts d'une décharge contemporaine (photographie Y. Sparfel).



Fig. 16 – La sépulture à différents stades de la fouille. 1 : Tombe en cours de dégagement, premier décapage, quelques blocs recouvrent le corps ; 2 : La tombe en cours de dégagement, deuxième décapage. Noter la position fléchie des membres supérieurs et inférieurs droits ; 3 : La sépulture après dégagement complet du squelette.

sont jamais en os mais en métal, le plus souvent en cuivre. Par ailleurs, ils sont très généralement frappés d'une ancre de marine et des mots « Equipages de la flotte » (Letrosne et Goischo, 1937). Notre individu n'étant pas un marin d'Etat, nous avons poursuivi nos recherches du côté du costume traditionnel breton et plus précisément du vêtement de travail.

Essai de reconstitution de l'habillement de l'inhumé de Beg ar Loued (J.-P. Gonidec)

De simples boutons, par leur nature et leur forme originale, nous indiquent que l'inconnu de l'Iroise portait certainement un habillement à la mode de Plougastel-Daoulas. Pour mémoire, on peut rappeler cette citation d'E. Charbonnier (1922) : « *N'oublions pas, simplement comme originalité, le bouton d'os porté par les habitants de Plougastel, en forme de*

cône, qui orne si bien de points blancs la poitrine bleue de ces marchands de fraises ». Les hommes de la presqu'île exerçaient principalement les métiers d'agriculteur maraîcher et de marin (pêcheur ou autre) ou parfois les deux. Les vêtements de travail des deux corporations étaient souvent composés d'anciens vêtements de cérémonie, usagés ou démodés, qui se trouvaient ainsi recyclés. Les formes légèrement différentes entre les boutons, ainsi que leur mauvais état et leur usure nous le confirment ici.

Le positionnement des boutons indique que cet inconnu portait une veste ouverte, nommée *jiletenn var c'horré* (gilet de dessus). Les boutons formaient une rangée verticale sur chacun des côtés, à quelques centimètres du

bord où se trouvaient également des boutonniers brodés. Ces vestes étaient déjà en usage en 1840 et pendant encore un siècle. Celle-ci devait être en drap bleu marine ; les autres couleurs de vestes étant réservées aux jeunes et à l'occasion du mariage. Le haut des bordures formait une pointe qui marquait l'arrondi du cou. À cet emplacement se trouvaient une ganse et un peu de broderie colorée.

Les rangées de boutons sont traditionnellement composés de sept pièces chacune. Dans la sépulture, une rangée semble incomplète, ce qui peut s'expliquer pour un réemploi en vêtement de travail abîmé. Les boutons, en surnombre près de la seconde rangée, appartiennent probablement à un gilet sans manche, appelé *jiletenn*

N°	Description	Diamètre externe (cm)	Diamètre base (cm)	Épaisseur (cm)	Face sup.	Surface
1 G	Bouton complet	1,75	0,87	1	Conique	Bord ébréché à 2 endroits
2 G	Bouton complet	1,9	1,03	0,85	Conique	Trace d'usure sur un bord
3 G	Bouton complet	1,72	0,83	0,9	Conique	Bon état
4 G	Bouton complet	1,75	0,83	0,9	Conique	Bon état, quelques petites ébréchures
5 G	Bouton complet	1,75	0,93	0,9	Conique	Bords émoussés et ébréchés, une moitié altérée
6 G	Bouton complet	1,77	0,82	0,83	Conique	Face sup. très altérée, bord usé ainsi que la perforation
7 G	Bouton complet	1,72	0,84	0,78	Conique	Bon état, rainure sur face inf. de part et d'autre de l'axe de perforation
8 G	Bouton complet	1,76	0,99	0,79	Conique	Bon état, rainure sur face inf. depuis un bord jusqu'à la base dans l'axe de la perforation
1 MG	Bouton complet	1,82	0,92	0,85	Bombée	Bon état, rainure sur face inf. de part et d'autre de l'axe de perforation
1 D	Fragment de bouton	1,75	0,87	0,98	Conique	Très altérée et émoussée, manque 1/3 de la face sup.
2 D	Bouton complet	1,72	0,8	0,84	Conique	Bon état, bords émoussés, une partie de matière autour de la perforation a disparu
3 D	Bouton complet	1,74	0,91	0,95	Conique	Bords très usés, face sup. altérée
4 D	Bouton complet	1,77	0,85	0,98	Conique	Bords usés, face un peu altérée
5 D	Bouton complet	1,84	0,91	0,91	Conique	Bon état, bords usés, traces d'usure marquées sur les bords dans l'axe de la perforation.
6 D	Bouton complet	1,82	0,99	0,95	Conique	Bords très usés à tel point que le bouton a un contour ovale, face sup. altérée, rainure sur face inf. depuis un bord jusqu'à la base dans l'axe de la perforation
7 D	Bouton complet	1,72	0,85	0,87	Conique	Bon état, bords usés, traces d'usure marquées sur les bords en face de la perforation.
8 D	Bouton complet	1,73	0,96	0,78	Conique	Bon état, émoussé légèrement, traces d'usure marquées sur les bords en face de la perforation.
9 D	Bouton complet	1,69	0,92	0,73	Conique	Très bon état malgré une anomalie dans l'os et une perforation due au matériau sur la face sup. ? traces de tournages très nettes
10 D	Bouton complet	1,79	0,81	1,11	Conique haute	Bon état, rainure bien marquée, traces d'usure marquées sur les bords en face de la perforation.
1 P	Bouton complet	2,15	0,97	0,68	Bombée plate	Très bon état. Sur la face inf., un méplat à poli miroir sur une bande de 3mm sur le pourtour du bord. Une ébréchure antérieure au port, traces de perforation débordantes

Tabl. 1 – Liste des boutons retrouvés sur le naufragé. G : bouton gauche de la veste ; D : bouton droit de la veste ; MG : bouton de manchette gauche ; P : bouton de pantalon.

dindan (gilet de dessous), qui était porté entre la veste et la chemise. Le dessin de F. H. Lalaisse, réalisé vers 1845 (fig. 20, à gauche), présente un costume qui correspond assez bien à la tenue avec laquelle l'inconnu a été inhumé. L'auteur du dessin indique l'originalité des « boutons blancs et larges » de la veste bleue. En revanche il dessine sur le gilet marron des boutons en tissu et en fil rouge. L'utilisation de ce type de boutons se termine vers cette époque. D'ailleurs sur un autre dessin (fig. 20, à droite), les boutons sont de même nature que ceux de la veste.

La chemise portait sans doute à l'origine des boutons aux poignets et pour fermer le col. Il semble qu'un seul nous soit parvenu.

Le pantalon du naufragé était en drap noir ou bleu marine, large dans le haut et resserré dans le bas. Il se fermait par un bouton en os particulier retrouvé dans la tombe.

Les sabots en hêtre étaient peu appréciés sur les bateaux car ils glissaient. Pour la navigation ils étaient fabriqués dans un bois tendre et pelucheux comme le peuplier. Mais dès que possible les hommes allaient pied-nu tandis que les souliers, portés avec des chaussettes claires, étaient réservés pour les dimanches et les jours de fêtes.

Le couvre-chef que portait cet homme était sans doute un *chigivi* (bonnet rouge foncé proche du bonnet

phrygien). Au début du xx^e siècle, il disparaît, remplacé par un large béret de laine bleue, tandis que le chapeau à rubans flottants dans le dos décoré d'une boucle ciselée, se maintient pour les dimanches et les fêtes.

Il est peu probable que le naufragé portait le vêtement de protection en drap blanc, nommé *kab an aod*, proche du *kabig* du nord du pays de Léon. Ce *kab an aod* qui portait une grande capuche, a disparu vers 1890 de la presqu'île de Plougastel. En effet, du fait qu'il remplaçait la veste, les boutons retrouvés auraient été alors différents (Creston, 1993 et 1999).

La présence de ce type de boutons en os sur la veste et au moins sur un gilet¹, positionne la mode du costume du naufragé entre 1840, période où les boutons en os remplacent peu à peu les boutons en tissu et 1900, période qui correspond au développement de l'usage de la vareuse de travail en laine bleue et sans bouton. Cette vareuse apparaît sur le littoral breton au milieu du xix^e siècle. De plus sur les gilets du début du xx^e siècle, les boutons métalliques en pomponne moulés, supplantent les boutons blancs, dont les derniers exemplaires à la veille de la première guerre mondiale, n'étaient plus en os mais en matériaux synthétiques (Gonidec, 2005 ; fig. 21).

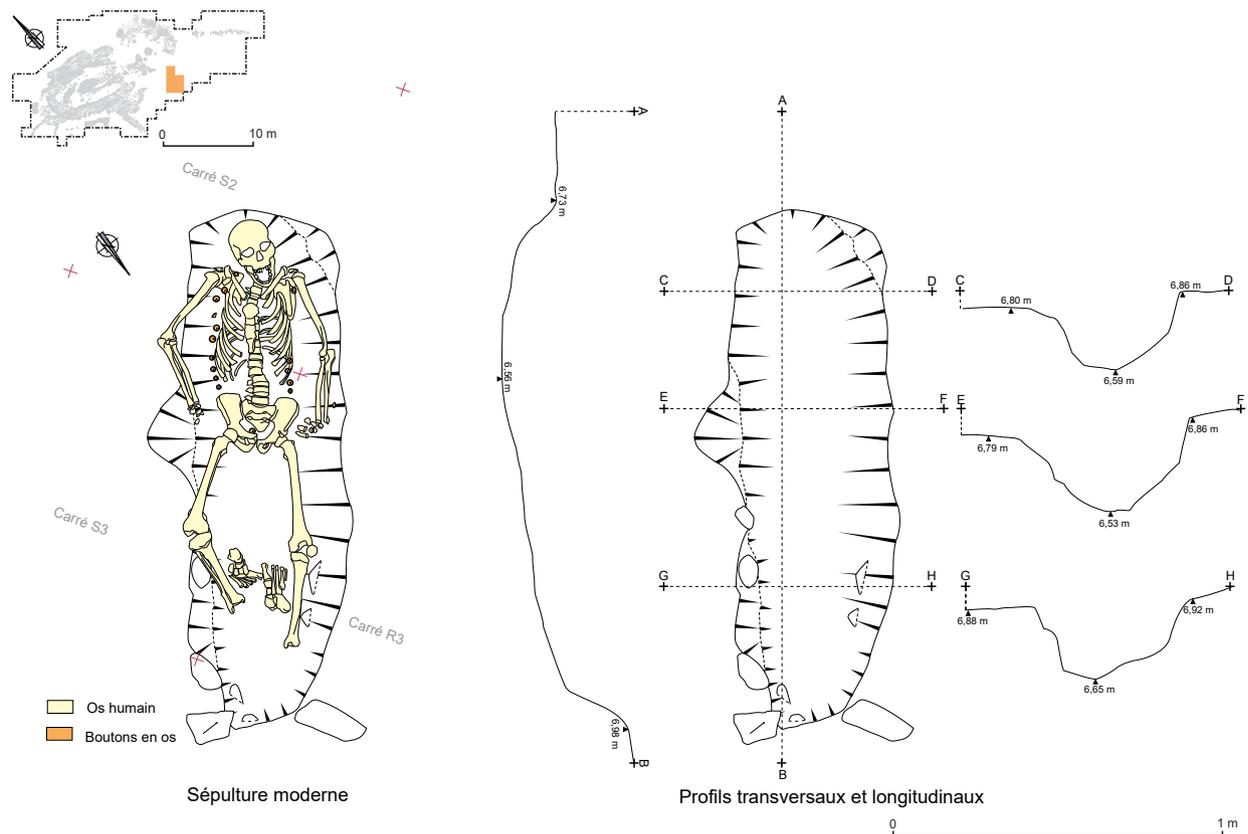


Fig. 17 – Sépulture contemporaine découverte en 2008 dans l'emprise de la fouille. Noter la disposition régulière des boutons de part et d'autre de la cage thoracique et de celui isolé dans la cavité pelvienne.



Fig. 18 – Vue de détail des boutons en os découverts dans la tombe, ultimes vestiges des vêtements que portait l'inhumé (photographie C. Nicolas).

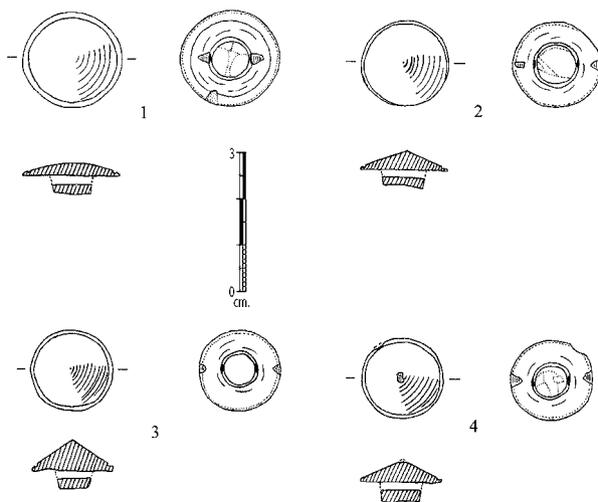


Fig. 19 – Boutons en os portés par l'inhumé de Beg ar Loued (Molène). 1 : 1 P (bouton de pantalon) ; 2 : 2 G ; 3 : 10 D ; 4 : 4 G (les trois derniers se trouvaient de part et d'autre de la cage thoracique (dessins Y. Pailler).



Fig. 20 – Costume de Plougastel-Daoulas au XIXe siècle, dessins de F. H. Lalaisse, collection du Musée des Civilisations de l'Europe et de la Méditerranée (à gauche, n° 56.76.1.133, à droite, n° 56.76.1.131).

La disposition et la forme des boutons correspond à celles de costumes portés par les hommes de Plougastel-Daoulas de 1840 au début du ^{xx} siècle au plus tard ; l'inconnu de Beg ar Loued aurait donc été enterré durant la deuxième moitié du ^{xix} siècle. Un fragment de côte humaine (inv. n° 96) a été daté au ¹⁴C, donnant le résultat suivant : 177 ± 20 BP (UBA-10603), soit 1664-1926 *sqq.* cal AD à 2σ. Celui-ci est centré pour la plus grande probabilité sur l'intervalle 1730-1810 cal BC (57,1 %), tandis que la date de 1926 *sqq.* est peu fiable en raison de la fin de la courbe de calibration. Le résultat vers la fin du ^{xviii} siècle est un peu plus ancien que les éléments de datation relative obtenus

grâce aux boutons. Ce décalage peut s'expliquer soit par une plus grande ancienneté du costume de Plougastel-Daoulas, non documentée par les sources anciennes, soit par un biais de l'échantillon daté. On ne peut exclure un effet réservoir due à la consommation d'organismes marins, éventualité à considérer en présence d'un pêcheur ou d'un marin. Cet effet réservoir a pour conséquence de vieillir artificiellement les dates radiocarbone et nécessiterait des analyses supplémentaires pour être quantifié (Vartanian *et al.*, 2013). En l'absence de telles études, on retiendra une fourchette chronologique large, entre les ^{xviii} et ^{xix} siècles, pour la mort du naufragé.



Fig. 21 – Veste de Plougastel-Daoulas du début du ^{xx} siècle avec des boutons coniques synthétiques (coll. particulière ; photographies J.-P. Gonidec).

Fig. 22 – Les sépultures non consacrées découvertes dans l'archipel de Molène. 1 : Béniguet, jardin du fermier (Liorz al Leur) ; 2 : Béniguet, près du moulin à vent (Parc ar Vilin) ; 3 : au sud-est de Béniguet ; 4 : Béniguet, dune au sud-est du hameau ; 5 : anse au sud-ouest de Béniguet ; 6 : Trielen, entre le hameau et le loc'h ; 7 : au sud-est de Kemenez ; 8 : Ledenez Vraz de Molène, non précisé ; 9 : Molène, Porz a Roelen ; 10 : Molène, près du Sémaphore ; 11 : Molène, Beg ar Loued.

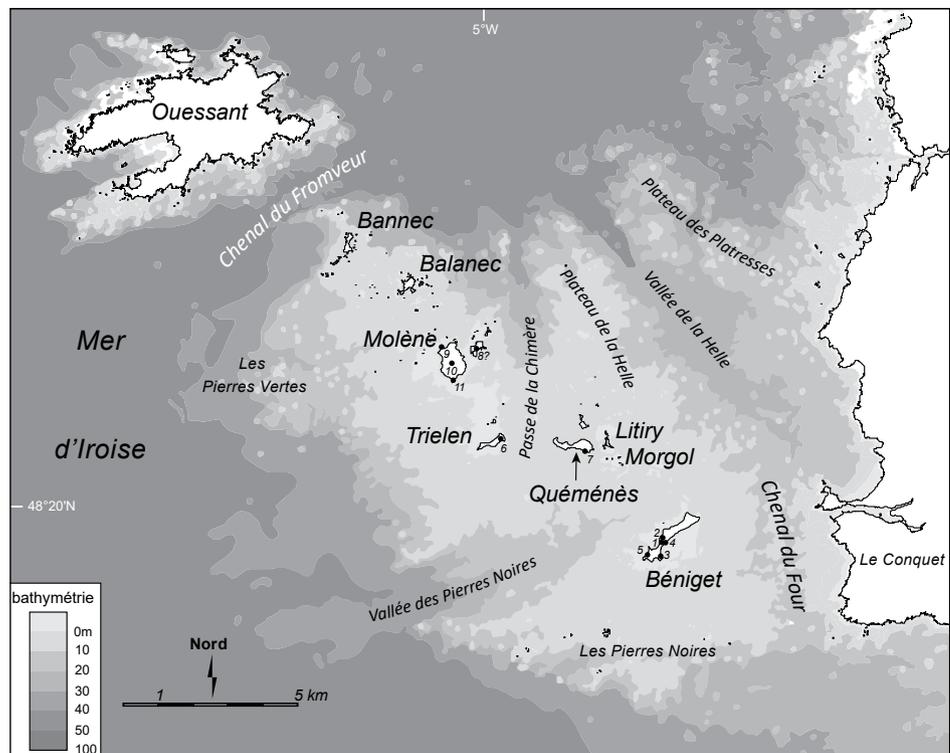




Fig. 23 – Tombe multiple de la fin du Moyen Âge ou du début de la période moderne dans les dunes au sud-est de Kemenez. En haut, vue générale des quatre inhumés après dégagement du sable dunaire par les gendarmes (photographie D. Cuisnier) ; en bas, prélèvement des ossements (photographie Gendarmerie nationale).

D'autres sépultures (non consacrées) dans l'archipel

Les sépultures découvertes à la faveur de l'érosion marine sont fréquentes en milieu dunaire. Malheureusement, elles n'ont fait jusqu'ici l'objet que de peu d'attention de la part des historiens et des archéologues. Elles étaient généralement considérées comme les tombes de naufragés modernes ou contemporains, sans autre intérêt que de fournir des collections anthropologiques de comparaison (Giot, 1950 et 1962, *in litteris*). Néanmoins, on constate en compilant les quelques données existantes sur le sujet, pour l'archipel de Molène que ces sépultures sont des plus variées et couvrent une longue plage chronologique.

Île de Béniguet

- Sur l'île de Béniguet (Le Conquet), M. Hesse (commissaire de marine et naturaliste) signale en 1835 (Pailler *et al.*, 2001, p. 42, 2003, p. 151) trois sépultures dont la description semble correspondre à des allées couvertes (Sparfel et Pailler, 2009, p. 149).

« Outre ces monuments [des files de menhirs] il y en a trois beaucoup plus curieux dont deux ont été malheureusement détruits ; mais il en existe encore un entier.

Ce sont trois vastes sarcophages composés de pierres plates mises de champ l'une près de l'autre formant un parallélogramme de 30 pieds de long sur 6 de large, recouverts de longues pierres en dalles, qui reposent en travers sur ce carré, les extrémités appuyées sur celles qui forment les côtés.

Les pierres qui forment le dessus sont, ainsi que celles des côtés, des pierres brutes ; mais cependant elles paraissent avoir été un peu taillées, ou du moins dégrossies ; comme je l'ai dit plus haut deux de ces monuments ont été fouillés. Le premier qui était situé à l'endroit où se trouve maintenant le jardin du fermier, contenait une quantité d'ossements humains, ils sont dans un bon état de conservation, j'en vis encore un assez grand nombre qui étaient sortis du sol ; je trouvais des portions de crânes, des tibias entiers, des fémurs, etc. tous appartiennent à des adultes.

L'autre sarcophage qui a été détruit était situé près du moulin à vent, il ne contenait au dire du fermier qu'une quantité considérable d'ossements humains d'enfants, sans qu'il y eut autre chose dedans. Il était d'une dimension bien moindre que l'autre et celui qui existe. »

Il est probable que ces monuments mégalithiques aient été réutilisés comme lieu de sépultures à une époque historique. D'ailleurs, dans un courrier adressé au sous-préfet, l'archéologue A. Devoir (1909, *in litteris*) signale que ces ossements ont été déposés à une époque relativement récente (Pailler *et al.*, 2001, p. 42).

- À Béniguet, L. Collin et S.-J. Péquart exhument dans les années 1930 un squelette qu'ils considèrent gaulois sur la base des tessons qui l'accompagnent (Giot, 1950, *in litteris*). Le lieu exact de cette découverte n'est pas précisé.
- À la suite d'une excursion dans l'île de Béniguet à la fin des années 1940, A. Guilcher et M. Cailleux mentionnent la découverte d'ossements humains dans un *kjökkenmödding* qui a une grande extension dans le sud-est de l'île. A. Cailleux (1950) pensait que cet amas coquillier pouvait avoir une haute antiquité, ce que réfute par la suite P.-R. Giot (Giot, 1950, *in litteris*), qui penche plutôt pour une tombe moderne. D'ailleurs, en 1950, il se rend sur l'île et constate que :

« la partie du gisement contenant les ossements humains qui apparaissaient touchait une ferme en ruine et que tout avait été complètement remanié lors de la construction des fondations de l'édifice. Dans des couches aussi meubles que du sable et des coquillages, il est souvent bien difficile de se rendre compte des

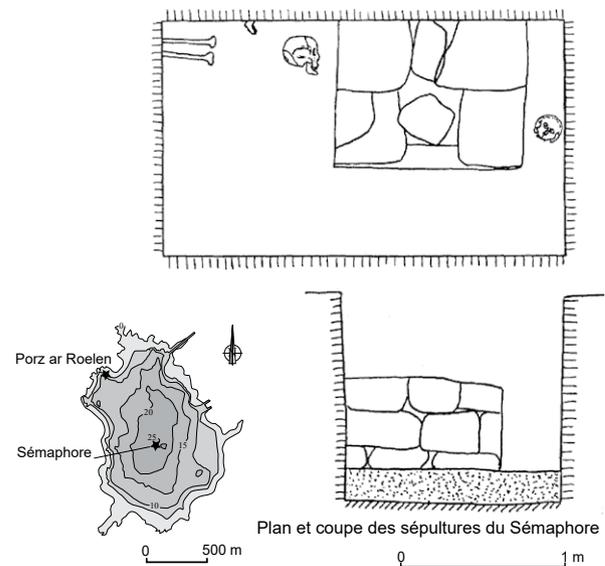


Fig. 24 – Relevé en plan et en coupe des sépultures mises au jour au centre de Molène (d'après J. Briard, 1961, archives du CReAAH, UMR 6566, Rennes 1).

remaniements. Bref les ossements partiels d'au moins 3 adultes et 2 enfants étaient pêle-mêle dans un 1/2 mètre cube, avec un tesson de poterie moderne. [...] Ils sont actuellement à l'étude, mais je crois pouvoir dire dès maintenant qu'il s'agit de quelque chose de très moderne. Il s'agit probablement des restes de fermiers du XVIII^e siècle. Pour ce qui est du vaste dépôt de débris de cuisine, dans la mesure où il n'est pas remanié, c'est assez difficile de préciser son âge. Il ne peut être très ancien et du fait qu'il est interstratifié dans une dune, pas plus ancien que la période gauloise. De fait on y trouve quelques tessons de poterie typique du faciès régional de cette époque. Mais rien ne permet de dire si les coquilles en sont contemporaines ou si ces tessons ne sont là qu'à titre de galets. Du fait que dans l'île, on signale quelques restes romains, on peut se demander d'ailleurs s'il ne s'agit pas de céramique gauloise attardée, car en Bretagne, les Gallo-Romains du fond des campagnes ont continué longtemps leurs techniques archaïques. De plus, il est impossible de ne pas écarter la possibilité d'un débris de cuisine fort récent : les quelques fermiers isolés dans cette île ont dû de tout temps se rabattre sur les patelles. De nos jours, en particulier dans le Nord-Finistère, quantité de gens édifient des *kjökkenmödding* tous les jours, les patelles étant même une nourriture spécialement appréciée pour l'engraissement des porcs. De sorte qu'au total, il me semble qu'il faille se montrer très réservé quant à l'âge de ce débris. Ce n'est pas là ce qui est intéressant dans l'île.»

- Sur Béniguet, dans le massif dunaire situé dans l'anse au sud-est du hameau et quelques mètres d'une habitation en ruine, des fragments de squelettes humains correspondant à trois ou quatre individus ont été récupérés par les agents de l'ONCFS à la sortie des terriers de lapin. L'un des restes a été daté par ^{14}C et a donné le résultat suivant : 1320 ± 30 BP (Beta-334798), soit 652-768 cal AD à 2σ (95 % de probabilité). Cette datation renvoie en plein haut Moyen Âge (Gandois *et al.*, 2011 ; Gandois et Chambon, 2013). Il n'est pas impossible qu'il faille relier cette découverte à celle faite quelques décennies plus tôt par A. Cailleux car nous avons déjà observé à plusieurs reprises dans cette couche de dune d'importants niveaux coquilliers interstratifiés.
- Suite aux tempêtes de mars 2014, H. Gandois et les agents de l'ONCFS ont repéré un squelette humain apparaissant en coupe de falaise dans le sud-ouest de l'île. Seuls quelques ossements apparaissent en coupe, ils semblent posés sur le vieux sol et recouverts par une couche de terre sableuse.

Île de Trielen

Dans l'est de l'île de Trielen, entre le hameau aujourd'hui en ruine et le *loc'h*, se trouve un petit cimetière ; de nombreux ossements humains y sont régulièrement mis au jour par les lapins. Il serait la conséquence de l'épidémie de choléra qui a fait des ravages en 1893 dans les îles de l'archipel (Molène, Trielen ; Thomas, 1954). Au sud du hameau, P.-R. Giot et B. Hallégouët (1980) signalent la présence de quelques restes humains dans ce qui semble être une décharge moderne, il est possible qu'il s'agisse du même site.

Île de Kemenez

Au sud-est de l'île de Kemenez, suite à la tempête de 2008, la découverte de quatre squelettes par D. et S. Cuisnier a entraîné l'intervention de la brigade de gendarmerie du Conquet (fig. 23). L'enquête conclut sur la base d'une datation au ^{14}C (Lyon-14553) à une sépulture multiple de quatre hommes adultes inhumés à la fin du Moyen Âge entre 1430 et 1530 après J.-C. (Gandois *et al.*, 2013). Le seul élément mobilier recueilli lors de cette rapide opération est une balle en plomb fortement déformée, compatible avec un projectile d'arme à chargement par la bouche comme un mousquet. Il pourrait donc s'agir de la sépulture d'hommes péris en mer peut-être suite à un combat naval comme pourrait le suggérer la présence de la balle en plomb (*ibid.*)

Île Molène

- Dans les années 1930, alors qu'ils se rendent sur Molène pour diagnostiquer les amas coquilliers qui leur ont été signalés, les époux Péquart (1954, p. 7)

constatent qu'ils ont affaire à des rejets de cuisine récents, aussi bien sur l'île principale que sur le Ledenez Vraz. Dans l'amas coquillier situé sur cet îlot (et que nous n'avons pas retrouvé), ils découvrent un squelette moderne. Ils ne donnent aucun détail sur le fait qu'il puisse s'agir d'une sépulture organisée.

- Au nord-ouest de l'île Molène, au lieu-dit Porz a Roelen, ce sont quatre squelettes qui ont été exhumés en 1958 par la gendarmerie. D'après P.-R. Giot (1962, *in litteris*) qui a récupéré les ossements pour le laboratoire d'Anthropologie (Université de Rennes 1), il pourrait s'agir « *de naufragés d'il y a un certain nombre de siècles* ».
- En 1961, suite à appel téléphonique du Maire de Molène lui faisant savoir que des ossements avaient été découverts au centre de l'île, en creusant les fondations d'une citerne pour la maison du Syndic des Gens de Mer, près du Sémaphore, P.-R. Giot dépêcha J. Briard pour y effectuer une fouille d'urgence. Ce dernier a exhumé les ossements et les a rapportés au Laboratoire d'Anthropologie après avoir effectué un relevé schématique (fig. 24). D'après P.-R. Giot, il s'agit de sépultures ayant sans doute quelques siècles reposant sous les fondements d'une construction disparue, en maçonnerie sèche assez grossière (Giot, 1962, *in litteris*).

Conclusion

Cet inventaire montre qu'il y aurait là un sujet des plus intéressants pour qui voudrait mener une étude globale sur ces tombes creusées dans les dunes, parfois à la va-vite. Les ossements sont souvent dans un excellent état de conservation, ce qui devrait permettre des études anthropologiques poussées. Sur les quelques exemples recensés, on voit clairement que, contrairement à une idée bien ancrée, ces tombes dans les dunes peuvent refléter différentes réalités. Des épidémies ont pu décimer en peu de temps des populations insulaires, nécessitant dans certains cas la création de cimetières de fortune. On peut aussi penser que l'isolement insulaire a nécessité la création de petits cimetières pour les communautés vivant dans ces îles. Les questions se rapportant aux personnes péries en mer sont multiples. Qui étaient-elles ? Quel était leur statut (pêcheur, marin, navigateur, marchand, *etc.*) ? Dans quelles conditions sont-elles décédées ? D'où venaient-elles ?

Par ailleurs, si leur datation encore trop partielle ne permet pas de dégager de tendance, on constate que ce genre d'inhumation est connu, pour le moins, dès le haut Moyen Âge. Nous disposons actuellement de méthodes et d'outils qui permettent d'apporter des informations importantes sur la date de l'inhumation, son contexte mais aussi sur le statut et l'origine géographique des inhumés. Il est donc nécessaire que l'archéologie s'empare de ce terrain d'étude.

Remerciements

Un grand merci à Stéphane Cuillandre (webmaster du site www.molene.fr), pour nous avoir transmis la carte postale ancienne parue aux éditions Le Bihan.

Note

(1) www.molene.fr/histoiredemolene.htm.

Bibliographie

- ARZEL P. (1987) – *Les goémoniers*, Douarnenez, Le Chasse-Marée et Ed. de l'estran, 305 p.
- CAILLEUX A. (1950) – Observations archéologiques dans l'île de Béniguet (Finistère), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 47, p. 353-354.
- CHARBONNIER E. (1922) – Le bouton breton, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 49, p. 33-36.
- CHEVALLIER-KERVERN M.-R. (1984a) – Les poteries de Lanveur en Lannilis, *Les Cahiers de Landéda*, 2, p. 25-28.
- CHEVALLIER-KERVERN M.-R. (1984b) – La poterie de Lanveur en Lannilis, *Les Cahiers de Landéda*, 3, p. 7-11.
- CHLOUS-DUCHARME F. (2004) – L'archipel de Molène et « l'Autre bord », *Ethnologie française*, 34, 1, p. 113-122.
- CRESTON R.-Y. (1993) – *Le costume breton*, Paris et Spézed, Champion et Coop Breizh, 444 p.
- CRESTON R.-Y. (1999) – *Modes et costumes traditionnels de Bretagne*, Quimper, Kendalc'h, 333 p.
- GANDOIS H., CHAMBON P. (2013) – Nouveaux restes osseux humains trouvés à Béniguet: première datation, in P. Yésou et Y. Jaouen (dir.), *Réserve de Béniguet, rapports d'activités scientifiques et techniques pour l'année 2012*, Paris, Office national de la Chasse et de la Faune sauvage, p. 26-32.
- GANDOIS H., PAILLER Y., STÉPHAN P., NICOLAS C. (2013) – L'érosion marine et ses effets sur les vestiges archéologiques en mer d'Iroise : exemple de l'impact de la tempête de mars 2008 sur l'île de Kemenez et ses ledenez (Le Conquet, Finistère, France), in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 99-109.
- GANDOIS H., CHAMBON P., TRESSET A., PAILLER Y., DRÉANO Y. (2011) – Une découverte fortuite d'ossements humains sur l'île de Béniguet (Le Conquet, Finistère), in P. Yésou et Y. Jaouen (dir.), *Réserve de Béniguet, rapports d'activités scientifiques et techniques pour l'année 2010*, Paris, Office national de la chasse et de la faune sauvage, p. 55-63.
- GESTIN F., QUÉRÉ A., SIMON J.-F., TOUZEAU P. (1982) – *Ouessant : structures du parcellaire et évolution de la société insulaire*, Brest, Société d'Ethnologie bretonne, 206 p.
- GIOT P.-R., HALLÉGOUËT B. (1980) – Les réserves naturelles de Bretagne : intérêt archéologique, *Penn ar Bed*, 101, p. 285-296.
- GONIDEC J.-P. (2005) – *Coiffes et costumes des bretons : comprendre les évolutions*, Spézet, Coop Breizh, 160 p.
- LETROSNE J., GOICHON A. (1937) – *Hardes et uniformes de matelots (de Louis XIV à nos jours)*, Paris, Imprim. Minerve, 80 p.
- MAYER A. (ce volume) – Un marin ensablé : étude anthropologique.
- PAILLER Y., SPARFEL Y., TRESSET A., LEROY A., PACAUD S., MARCHAND G., DUPONT C., IHUEL E. – (2003) – *Prospection archéologique de l'archipel de Molène. Quatrième rapport*, Rennes, SRA Bretagne, 197 p.
- PAILLER Y., SPARFEL Y., YVEN E., dir. (2001) – *Prospection archéologique de l'archipel de Molène. Troisième rapport*, 5 août 2001, Rennes, SRA Bretagne, 45 p.
- PÉQUART M., PÉQUART S.-J. (1954) – *Hoëdic, deuxième station nécropole du mésolithique côtier armoricain*, Anvers, éd. De Sikkel, 93p.
- SPARFEL Y., PAILLER Y., dir. (2009) – *Les mégalithes de l'arrondissement de Brest, inventaire et essai de synthèse*, Saint-Malo-Rennes, éd. CeRAA-Institut culturel de Bretagne (Patrimoine archéologique de Bretagne), 290 p.
- THOMAS G. M. (1954) – Epidémies à Ouessant, Molène, Sein, Camaret, *Les Cahiers de l'Iroise*, 1, 2, p. 52.
- VALLET C. (2002) – Un atelier de fabrication de perles et de boutons en os du XVIII^e siècle, place de la Motte à Limoges, *Travaux d'Archéologie limousine*, 22, p. 145-150.
- VARTANIAN E., SOLER L., ROQUE C., DUPONT C., SAVE S. (2013) – Chronologie par C14 et détermination des effets réservoir selon différentes espèces de coquillages. Le cas du site des Quatre Chevaliers à Périgny (Charente-Maritime) et application à la correction de l'âge d'un ossement humain, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, Proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 553-558.

Sources

DEVOIR A. (1909) – Brest, 5 mars 1909, proposition de classement des monuments mégalithiques, commune du Conquet, archipel de Molène, lettre à Monsieur le sous-préfet, archives du centre départemental d'archéologie du Finistère.

HESSE M. (1835) – 19 juin 1835, notes sur l'île Béniguët, fonds du Chatellier, 100 J 1329, archives départementales du Finistère.

GIOT P.-R. (1950) – Rennes, 26 juin 1950, extrait d'une lettre au directeur de l'architecture, découvertes anthropologiques et problèmes archéologiques, Rennes, archives du laboratoire UMR 6566 CReAAH, Université de Rennes 1.

GIOT P.-R. (1962) – Rennes, 10 janvier 1962, 40-45-29, lettre à Monsieur le directeur général de l'architecture, île Molène, découvertes anthropologiques et problèmes archéologiques, Rennes, archives du laboratoire UMR 6566 CReAAH, Université de Rennes 1.

Un marin ensablé : étude anthropologique

A. Mayer

Résumé

Une sépulture isolée a été découverte dans l'emprise de la fouille consacrée à l'habitat de l'âge du Bronze ancien. Datée du XVIII^e ou du XIX^e siècle, elle était occupée par un individu masculin dont l'histoire peut être reconstituée assez précisément. Le corps de ce marin, touché par un scorbut qui a pu provoquer son décès, a été retrouvé échoué sur la rive en état de décomposition avancé et a été inhumé directement le long de la côte.

Abstract

An isolated grave was found in a dig in the immediate vicinity of the Early Bronze Age settlement. Dated of the XVIIIth or XIXth century, it was occupied by a male, a sailor, who maybe died from scurvy; he was found on the shore in an advanced state of decay and buried nearby.

Circonstances de découverte et modalités d'étude

La sépulture découverte dans l'emprise de la fouille a été datée au XVIII^e siècle par le radiocarbone et à la seconde moitié du XIX^e siècle ou au début du XX^e siècle par les éléments de costume découverts en place sur le squelette (Pailler, ce volume ; Pailler *et al.*, ce volume). Le squelette a été minutieusement dégagé, relevé, photographié, puis prélevé os par os avec prise de niveaux d'altitude des articulations.

Conservation et représentation

L'état de conservation des os est excellent et seules des légères traces de bioturbation végétale sont à noter.

La représentation du squelette est optimale, seule la patella droite est manquante suite au décapage mécanique. Cependant, cinq incisives ainsi que toutes les phalanges de pied et de main sont absentes (hormis une première phalange proximale et une première phalange distale de main gauche). L'explication de ce phénomène ne peut se trouver dans le déroulement de la fouille ni dans un problème de conservation différentielle et nous y reviendrons plus tard.

Orientation, architecture et position initiale du défunt

La sépulture est orientée SO-NE, la tête placée au sud, le tout est situé à l'est de l'habitat Bronze ancien. Le défunt a donc été inhumé perpendiculairement au trait de côte.

La fosse, clairement lisible à la fouille, est oblongue, creusée de façon irrégulière, avec un fond concave. Elle mesure environ 1,60 m pour une largeur maximum de 0,60 m. Son pendage est nettement orienté des pieds vers la tête de l'individu, la profondeur n'excède pas 0,30 m et le comblement est constitué de sable dunaire.

L'individu repose sur le dos, les membres supérieurs légèrement fléchis et écartés du thorax. La main gauche (la main droite n'est pas observable) est en hyperflexion. Le membre inférieur gauche est quasiment en extension, tandis que le droit est fléchi et repose contre la paroi de la fosse, comme le membre supérieur. Enfin, l'élément le plus notable est la position des pieds. Déconnectés des membres inférieurs, ils reposent entre les tibias, en vue médio-plantaire pour le gauche et supérieure pour le droit.

Le défunt, dont une partie des membres se situe en dehors de la fosse, semble avoir été déposé sommairement dans la sépulture, puisque les fossoyeurs n'ont même pas pris la peine de le placer en position complètement étendue. Il ne s'agit pas d'un problème de place dans la fosse, étant donné l'espace qui subsiste notamment au niveau des pieds.

Espace de décomposition et mode d'inhumation

Du point de vue du milieu de décomposition de l'individu et si l'on met pour le moment de côté la situation particulière des pieds, on observe une mise à plat du volume thoracique, tandis que la majorité des connexions est maintenue de manière stricte à lâche. La mandibule, toujours en connexion, est tombée et repose à l'avant du rachis cervical. Les mains et les pieds sont également toujours en connexion. Ces derniers sont considérés comme des articulations labiles, c'est-à-dire qu'elles sont parmi les premières à céder lors de la décomposition du corps. Leur maintien en connexion, associé aux autres éléments, nous permet donc d'affirmer que la décomposition du corps s'est effectuée en espace colmaté, cependant la présence d'un vêtement, confirmée par la présence de boutons (Pailler, ce volume), ainsi que la fluidité du sédiment, a autorisé l'affaissement des côtes ainsi que quelques mouvements osseux limités au volume corporel.

L'individu a donc probablement été inhumé directement en pleine « terre », encore vêtu.

Concernant les pieds, la déconnexion franche au niveau des chevilles associée à un maintien strict des connexions du tarse et à un pendage pieds-tête de la fosse sépulcrale aurait pu orienter l'hypothèse taphonomique vers l'existence de chaussures basses. En effet, celles-ci laissent la cheville libre, permettant un glissement du pied entier après décomposition et dislocation de l'articulation, tandis que celui-ci reste en connexion stricte

dans la chaussure dont le matériau se dégrade *a posteriori*¹. Cependant, ce type de mouvement aurait probablement été observé sur d'autres segments corporels. De plus, un élément a orienté les recherches vers une toute autre hypothèse, à savoir l'absence quasi totale des phalanges de mains et de pieds.

Les circonstances d'inhumation ont conduit à l'identification de l'individu comme étant un naufragé en mer. En effet, les noyés échoués sur les grèves, s'ils ne portent aucun signe chrétien ou dont aucun membre de la famille ne peut témoigner en ce sens, sont fréquemment inhumés sous les dunes, ou « ensablés ». C'est aussi le cas lorsque le corps, dans un état de décomposition avancé, nécessite d'être immédiatement inhumé pour des raisons sanitaires. Toutes ces dispositions sont définies par l'Ordonnance de la Marine depuis 1681 (Péret, 2007).

En supposant donc que cet individu ait pu séjourner un certain temps dans l'eau, la disparition des phalanges de mains et de pieds peut être attribuée à la décomposition du corps et à la désarticulation des segments corporels qui, en milieu marin, touche en premier lieu le carpe et les poignets, ainsi que le tarse et les chevilles (Boyle *et al.* 1997, p. 606). Les organismes présents dans l'eau, de type charognard, peuvent également agir à différents niveaux.

Après observation de ces segments à la loupe binoculaire, l'action d'animaux marins a été confirmée par la présence sur certains os de stries sur les extrémités distales (3 métatarsiens gauches, premier métacarpien droit)

Étant donné la position non anatomique des pieds et l'état de décomposition déjà avancé de l'individu, il est également possible de supposer que ceux-ci ont pu se détacher du corps lors du transport du cadavre vers son lieu de sépulture. Ils auront ensuite été jetés dans la fosse avec le reste du corps, ce qui explique à la fois leur déconnexion franche et leur face d'apparition inhabituelle.

Bilan biologique et paléopathologique de l'individu

L'individu a été identifié comme masculin selon la méthode de la Détermination sexuelle probabiliste (à 100 % sur l'os coxal gauche et à 99,92 % sur le droit ; Murail *et al.*, 2005), il s'agit d'un adulte mature (entre 30 et 50 ans ; Schmitt 2005). Sa stature a été évaluée à 167 cm environ (Trotter et Gleser, 1952).

Plusieurs éléments ont pu être mis en évidence d'un point de vue pathologique.

Au niveau bucco-dentaire, on observe une usure faible à importante des couronnes, ainsi qu'une abrasion spécifique située entre les deuxièmes incisives et les premières prémolaires et les premières et secondes prémolaires.

Cette attrition pourrait être due à plusieurs éléments : l'utilisation des dents comme troisième main (filature), l'abus d'instruments de type cure-dents ou pipe. On

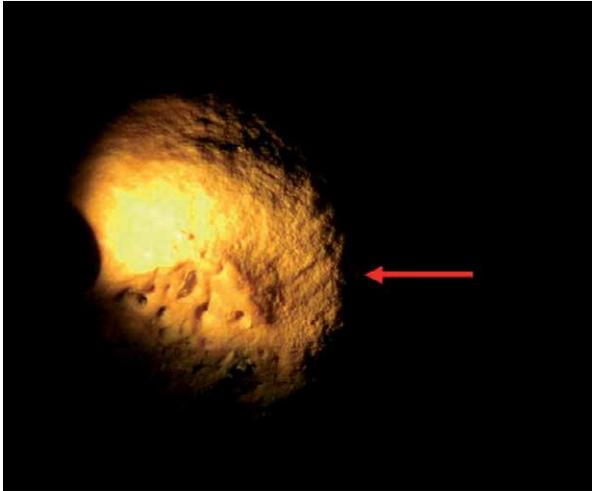


Fig. 1 – Extrémité distale du 4^e métatarsien gauche présentant des stries consécutives à l'action d'un organisme marin (photographie P. Charlier).



Fig. 2 - Abrasion spécifique située bilatéralement entre les deuxièmes incisives et les premières prémolaires et entre les premières et secondes prémolaires (photographie A. Mayer).



Fig. 3 – Vue caudale de la clavicule droite présentant des modifications liées à une activité spécifique (photographie A. Mayer).



Fig. 4 – Manifestations scorbutiques sur le palais de l'individu. La perte des incisives *peri mortem* peut également être liée à cette pathologie (photographie A. Mayer).

notera également un faible dépôt de tartre, ainsi qu'une légère parodontolyse. Aucune carie n'a été observée, en revanche l'individu a subi une perte dentaire *ante mortem*, avec cicatrisation de l'alvéole au niveau de la première molaire inférieure droite. Cette perte a probablement été précédée d'une petite infection (périostite visible sur l'os) accompagnée d'un abcès.

Les pathologies rachidiennes sont très limitées, on notera la présence de légères traces d'arthrose aux étages thoracique et lombaire, ainsi qu'un tassement gauche de la troisième vertèbre lombaire.

L'arthrose est également présente, mais de manière restreinte, au niveau de l'articulation du coude droit.

Hormis ces pathologies classiques, le squelette présente quelques atteintes et caractéristiques plus originales. En plus de présenter des os relativement robustes, les clavicles de l'individu montrent une évolution importante marquée par l'augmentation du périmètre minimum associée à un remaniement des zones d'insertion ligamentaires.

Ces modifications sont probablement les témoins d'une activité dont la nature exacte reste à définir, mais qui devait en tout cas mobiliser de manière intense et répétée les épaules, puisque l'os est supposé s'adapter aux

contraintes biomécaniques (pour un bilan de la question voir Villotte, 2008)

Enfin, la dernière affection dont pourrait avoir souffert cet individu est le scorbut, connu avec raison pour toucher en particulier les marins. Les symptômes se manifestent en effet après une durée d'un à trois mois sans apports en vitamine C, cas classique lorsqu'il s'agit de voyages au long cours. Le premier signe est le développement d'hémorragies suite à des traumatismes mineurs, principalement au niveau des diaphyses, qui provoquent sur l'os des appositions périostées. La seconde région la plus atteinte est la bouche, puisque le lien entre le périoste et les gencives se relâche, entraînant un déchaussement puis une perte des dents, accompagné de saignements (Aufderheide et Rodriguez-Martin, 1998). C'est ce dernier signe qui s'exprime sur le palais de l'inhumé, où l'on observe un aspect piqueté et boursoufflé de la zone, ainsi que de celle des gencives

De nombreux éléments concordent donc ici pour supposer que l'homme découvert à Beg ar Loued appartenait à un équipage de marins : inhumation en milieu dunaire, de manière sommaire, probablement après une période d'immersion prolongée et possible scorbut. Il s'ajoute donc à la liste déjà fournie d'individus échoués sur les grèves de l'archipel de Molène.

Remerciements

Nous remercions le Docteur Philippe Charlier d'avoir procédé aux observations des segments corporels à la loupe binoculaire.

Note

- (1) Le type de chaussures en usage dans la mode de Plougastel-Daoulas aux XIX^e et XX^e siècles pouvait consister en sabots de bois de hêtre bordés ou non d'une bride en cuir, pour un usage quotidien, ou bien de chaussures en cuir, d'abord ouvertes, puis progressivement fermées, pour les cérémonies (J.-P. Gonidec, com. pers.).

Bibliographie

- AUFDERHEIDE A. C., RODRIGUEZ-MARTIN C. (1998) – *The Cambridge encyclopedia of human paleopathology*, Cambridge, Cambridge University Press, 478 p.
- BOYLE S., GALLOWAY A., MASON R. T. (1997) – Human aquatic taphonomy in the Monterey Bay area, in W. D. Haglund et M. H. Sorg (éd.), *Forensic taphonomy: the postmortem fate of human remains*, Boca Raton, CRC Press, p. 605-613.
- MURAIL P., BRUZEK J., HOUËT F., CUNHA E. (2005) – DSP: a tool for probabilistic sex diagnosis using worldwide variability in hip-bone measurements,

Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris, 17, 3-4, p. 167-176.

- PAILLER Y., avec la contribution de GONIDEC J.-P. (ce volume) – Dans le sable, des traces d'occupation contemporaine.
- PAILLER Y., GANDOIS H., TRESSET A., NICOLAS C. (ce volume) – Datations absolues et comparaisons chronologiques.
- PAILLER Y., GANDOIS H., TRESSET A., dir. (2009) – *Programme archéologique molénaï, rapport n° 14, Beg ar Loued : un habitat en pierres sèches campaniformel/âge du Bronze ancien, fouille programmée triennale du site de Beg ar Loued (Île Molène ; Finistère)*, 3^e année – 2009, opération n° 2007-212, Rennes, SRA Bretagne, 2 vol., 439 p.
- PÉRET J. (2007) – Dépouillés, inhumés ou ensablés : les noyés sur les côtes saintongeaises au XVIII^e siècle, in F. Chauvaud (dir.), *Corps submergés, corps engloutis. Une histoire des noyés et de la noyade de l'Antiquité à nos jours*, Paris, Créaphis, p. 139-148.
- SCHMITT A. (2005) – Une nouvelle méthode pour estimer l'âge au décès des adultes à partir de la surface sacro-pelvienne iliaque, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 17, 1-2, p. 89-101.
- TROTTER M., GLEESER G. C. (1952) – Estimation of stature from leg bones of American whites and negroes, *American Journal of physical Anthropology*, 10, p. 463-514.
- VILLOTTE S. (2008) – Les marqueurs ostéoarticulaires d'activité, in P. Charlier (dir.), *Ostéo-archéologie et techniques médico-légales : tendances et perspectives. Pour un « manuel pratique de paléopathologie humaine »*, Paris, De Boccard, p. 383-389.





Partie 4

La culture matérielle

Étude pétrographique de la céramique de Beg ar Loued

F. Convertini

Résumé

Quarante-cinq tessons ont été analysés en lame mince afin de déterminer les types d'argiles employées, leur origine géologique et d'essayer d'établir si les productions analysées ont été fabriquées localement ou si elles correspondent à des objets issus d'autres secteurs géographiques (armoricains ou autres). Tous les vases ont été fabriqués avec des terres locales issues de l'altération de granites présents sur l'île. Néanmoins, les vases avec des décors Conguel, fabriqués avec des argiles renfermant des quartz de taille réduite, sont isolées dans un groupe pétrographique particulier. Les deux vases campaniformes décorés se placent dans des sous-groupes marginaux mais ils sont compatibles avec la géologie locale. Plusieurs récipients portent une couche d'engobe rouge dont l'épaisseur est de quelques dizaines de micromètres. Enfin, aucun dégraissant n'a été ajouté dans les argiles comme cela a déjà été montré notamment dans les pâtes campaniformes armoricaines.

Abstract

Forty-five sherds were analyzed in thin sections to determine the types of clay used, their geological origin and to establish whether the analyzed products were manufactured locally or whether they correspond to objects from other geographic areas (armorican or others). All the vessels were manufactured with local clays from the alteration of granites present on the island. Nevertheless, vases with Conguel decorations made of clay that contains small amounts of quartz are individualized, isolated in a particular petrographic group. The two decorated Bell Beaker are placed in marginal subgroups but which are compatible with the local geology. Several containers bear a red slip layer having a thickness of several tens of micrometers. Finally, no tempering had been added to the clays as was already shown in particular, in the Armorican Bell Beaker pastes.

Introduction

Un échantillonnage réalisé par Laure Salanova parmi les poteries des différentes occupations mises en évidence au cours de son étude (tabl. 1) a fait l'objet d'une étude pétrographique en lames minces en deux temps. Au cours d'une première étape qui a porté sur trente tessons, de la céramique à décors de style Conguel, de la céramique campaniforme décorée ainsi que des vases du Bronze ancien ont été tout d'abord sélectionnés. L'objectif est de caractériser les types de terres employées, de déterminer leur origine géologique et d'essayer d'établir si les productions analysées ont été fabri-

N° échantillon	Sondage, Carré, US (UA)	Catégorie de vase ou type de tesson
1	II, P9, US 2500	vase engobé
2	II, P6, US 2100	vase engobé
3	II, O5, US 2100	vase engobé
4	II, M9, US 2500	vase engobé
5	II, J5, US 2030	vase engobé
6	II, Q4, US 2200	vase engobé
7	II, E4, US 2006	décor campaniforme au peigne
8	II, C3, US 2011	décor campaniforme au peigne
9	VII, US 7004/7005	décor Conguel
10	VI, US 6004	décor Conguel
11	II C2, US 2006	décor Conguel
12	II C2, US 2006	décor Conguel
13	II, P5, US 2100	pichet engobé
14	II, K7, US 2010	pichet engobé
15	II, N5, US 2100	pichet engobé
16	II, P9/P10, US 2200	pichet engobé
17	II, O5, US 2100	pichet engobé
18	II, F4, US 2020	urne à cordon digité
19	II, US 2100	urne à cordon digité
20	II, N0, US 2200 (UA 3c)	urne à cordon et mamelon
21	II, O5, US 2100	urne à cordon
22	II, O5, US 2100	urne à cordon
23	II, F3/G3/F4, US 2201	urne à cordon (grand vase le plus complet)
24	II, P4, US 2100	urne à cordon
25	II, H3, US 2100	urne à cordon
26	II, H2, US 2004	urne à cordon
27	II, N6, US 2100	gobelet en S
28	II, P8, US 2100	gobelet en S
29	II, M9, US 2500	gobelet en S
30	II, M9, US 2500	gobelet en S
33	II, P4, US 2200 (UA 1s)	tesson fin poli
34	II, US 2602 (UA 3b)	tesson grossier avec inclusions grossières
35	II, E-3, US 2201	tesson épais poli avec micas
36	II, G2, US 2201	tesson orange grésé très érodé
37	II, K2, US 2301	tesson épais poli avec micas
38	II, G-1, US 2011	tesson épais avec micas
39	II, Q9, US 2200 (UA 2f)	tesson fin engobé (?) avec inclusions fines
40	II, H-1, US 2601 (UA 2a)	tesson épais très micacé
41	II, G2, US 2201	tesson avec abondantes inclusions
42	II, US 2602 (UA 3b)	tesson fin avec inclusions abondantes traitement main mouillée
43	II, G2, US 2201	tesson fin avec inclusions abondantes
44	II, G5, US 2602 (UA 3b)	tesson épais avec inclusions fines denses
45	II, H2, US 2300	tesson très épais lissé
46	II, R8, US 2500	tesson très fin poli
47	II, US 2601 (UA 2b)	tesson épais à pâte fine, poli externe et résidu interne

Tabl. 1 – Corrélation entre n° d'analyse, contexte des tessons et description du vase ou du tesson.

N° éch.	Pétero.	Matr..	Quartz	FK	Plagio.	Microc.	Mica blanc	Mica noir	Tourm.	Fgt. roche plut
1	AI	cot.	++	++	+		tr.	tr.		tr.
2	AVII	cot.	+++	++	+		+	++		+
3	AVII	cot.	++	++	+	tr.	+	++		+
4	AI	cot.	++	++	+		tr.	+		tr.
5	AII	cot.	++	++	tr.		+	+		+
6	AV	cot.	+++	++	tr.		++	+		++
7	AXI	cot.	++	++	+	tr.	+	+++	tr.	++
8	C	acic.	++	++	+		+	+++		+
9	BII	cot.	++++	++	+		+	+		++
10	BII	cot.	++++	++	+		+	+		+
11	BI	cot.	+++	++	tr.		+	+	tr.	+
12	BI	cot.	+++	++	tr.		+	+	tr.	+
13	AI	cot.	+	+	+		tr.	tr.		tr.
14	AV	cot.	+++	++	tr.		++	tr.		+
15	AVII	cot.	++	++	+		tr.	++		+
16	AI	cot.	++	++	+	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
17	AVII	cot.	++	++	+		tr.	++		+
18	AIII	cot.	++	++	+		tr.	+		+
19	AV	cot.	+++	+++			++	tr.		++
20	AVII	cot.	++	++	tr.		tr.	++		+
21	AI	cot.	+	+	+		tr.	tr.		tr.
22	AV	cot.	+++	++	tr.	tr.	++	+		++
23	AVII	cot.	++	++	+		+	++		+
24	AV	cot.	+++	++	tr.		++	+		++
25	AVII	cot.	+++	++	+		+	++	tr.	+
26	AV	cot.	+++	++	tr.		++	+		++
27	AII	cot.	+++	++	+	tr.	+	+		++
28	AVII	cot.	+++	++	tr.		+	++		+
29	AVII	cot.	+++	++	+	tr.	+	++		tr.
30	AX	cot.	+++	++			++	+++		++
33	AVII	cot.	++	++	tr.		tr.	++		+
34	AIV	cot.	++	++	+		+	tr.		+
35	AVI	cot.	+++	++	+	tr.	+++	+	tr.	+++
36	AVI	cot.	+++	++	+		+++	+	tr.	++
37	BII	cot.	++++	+++	tr.		+	++	tr.	+
38	AVIII	cot.	+++	+++	+		++	++		++
39	AIII	cot.	++	++	tr.		tr.	+		+
40	AVIII	cot.	+++	+++	tr.		++	++	tr.	++
41	AVII	cot.	+++	+++	+		+	++		++
42	AVII	cot.	+++	+++	+		tr.	++		++
43	BII	cot.	++++	++	tr.		+	tr.	tr.	++
44	BI	cot.	+++	++	tr.		+	tr.		++
45	AVII	cot.	++	++	tr.		+	++	tr.	++
46	AVIII	cot.	++	++	tr.		++	++	tr.	+
47	AIX	cot.	++++	+++	+		+++	++		++

Tabl. 2 – Principales caractéristiques minéralogiques de la céramique analysée de Beg ar Loued. Matr. : matrice ; cot. : cotonneuse ; acic. : aciculaire ; FK : feldspath potassique ; plagio. : plagioclase ; microc. : microcline ; tourm. : tourmaline ; fgt. roche plut : fragment de roche plutonique ; tr. : trace ; + : rare à peu abondant ; ++ : moyennement abondant ; +++ : abondant.

quées localement ou si elles correspondent à des objets issus d'autres secteurs géographiques (armoricains ou plus lointains). Un second échantillonnage plus réduit (15 fragments) a été ensuite réalisé sur des tessons mal caractérisés afin d'essayer de les rattacher aux productions déjà mises en évidence.

Les groupes

Les modalités d'étude des lames minces et les termes descriptifs ont été amplement développés dans plusieurs travaux publiés (Courtois, 1971; Échallier, 1984; Convertini, 1996). Nous n'y reviendrons pas.

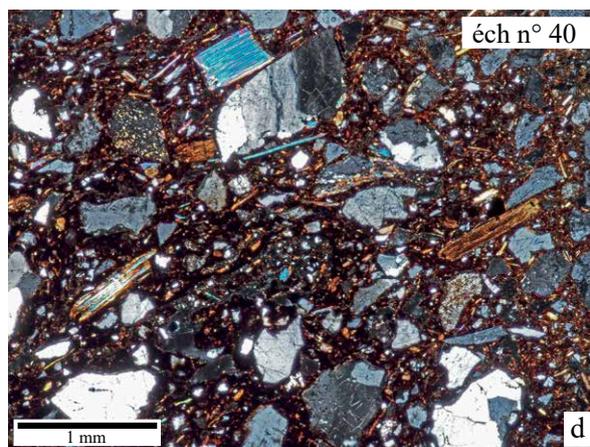
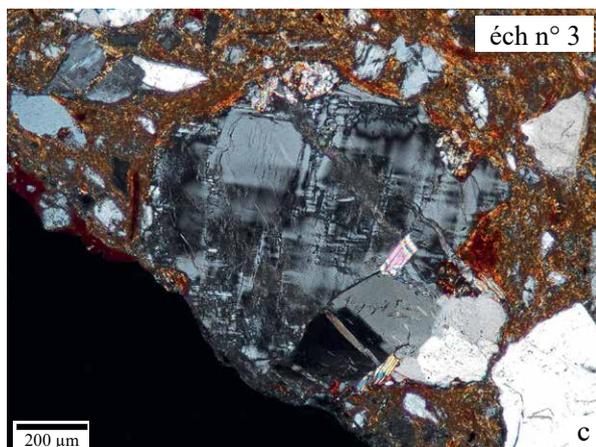
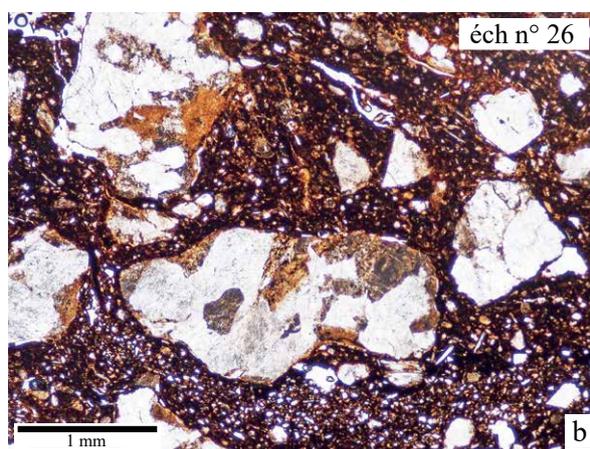
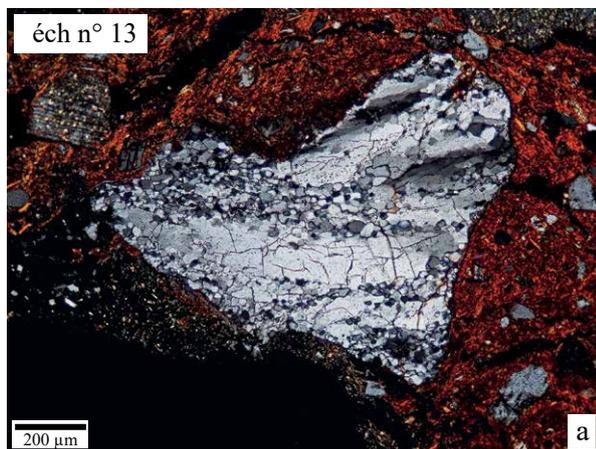
Trois groupes pétrographiques ont pu ainsi être différenciés selon des critères minéralogiques, granulométriques ou des aspects de matrice (tabl. 2). Le premier groupe (A) rassemble la grande majorité des échantillons étudiés.

Groupe A : terres micacées d'origine plutonique à matrice cotonneuse

Sous ce groupe ont été réunis des échantillons qui présentent un grand nombre de caractéristiques pétrographiques communes. Les minéraux de base sont identiques et seules leurs proportions et leurs répartitions varient. Ces variations dépendent tout d'abord de la composition minéralogique initiale des roches mères puis de leur degré d'altération qui va donner des produits plus ou moins évolués. Ces altérites qui ont été recueillies et employées pour la fabrication des céramiques sont le résultat de processus de destruction de minéraux et d'apparition de nouvelles espèces minéralogiques.

Ces terres d'altération utilisées qui ne correspondent donc plus exactement aux compositions des roches mères initiales peuvent faire l'objet de plusieurs subdivisions selon la présence/absence ou la proportion d'un ou de plusieurs minéraux. Parmi elles, les micas et surtout

Fig. 1 – Micrographies de quelques pâtes de céramiques analysées. a : quartz partiellement recristallisé (LP) ; b : fragment de granite avec feldspaths potassiques bruns altérés (LN) ; c : microcline (LP) ; d : éléments de granite avec micas blancs et noirs (LP) ; e : micas noirs altérés dans une matrice renfermant du quartz et du feldspath potassique (LP) ; f : fragments de granite et quartz de taille réduite très abondants (LP) ; g : fragment de granite avec tourmaline et quartz de taille réduite très abondants (LP) ; h : pellicule d'argile épaisse de moins de 100 µm déposée sur la surface extérieure du vase (LP ; photographies F. Convertini).



la biotite, minéral toujours présent en proportion variable, ont été choisis pour être à la base d'un premier découpage. Dans un deuxième temps, l'abondance et/ou l'hétérométrie des inclusions a été choisie comme second critère de subdivision conduisant à l'identification de onze sous-groupes.

La totalité des individus de ce groupe présente quelques caractéristiques communes qui seront mentionnées à ce niveau et qui ne seront plus indiquées ensuite. La matrice est phylliteuse, avec un aspect cotonneux dérivé de la terre d'origine. Les minéraux argileux ne sont pas identifiables. Les inclusions sont toujours dominées par le quartz souvent anguleux mais aussi, parfois, usé.

Sous-groupe I : à micas très rares

+ à inclusions moyennement abondantes (échantillons n° 1, 4 et 16)

Les grains de quartz de taille supérieure à un millimètre présentent une extinction roulante. Quelques grains présents dans les pâtes des individus n° 1 et 4 sont recristallisés (origine métamorphique ?). Le feldspath potassique est moyennement abondant. L'altération est variable, l'échantillon n° 4 présentant les cristaux les plus

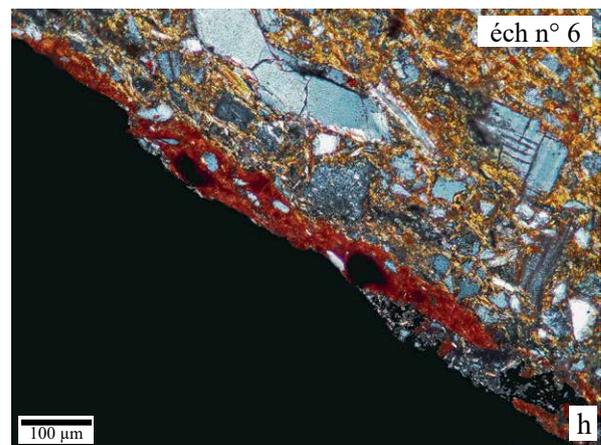
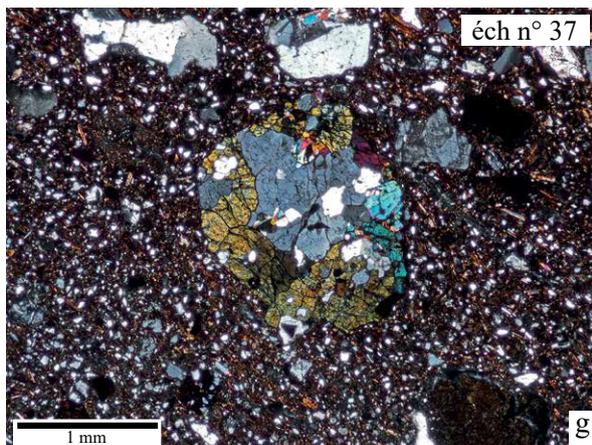
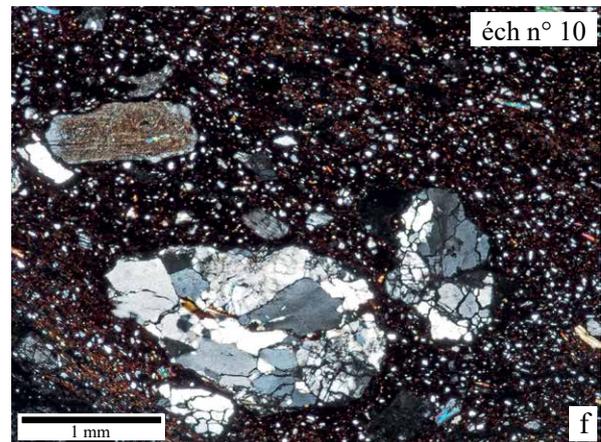
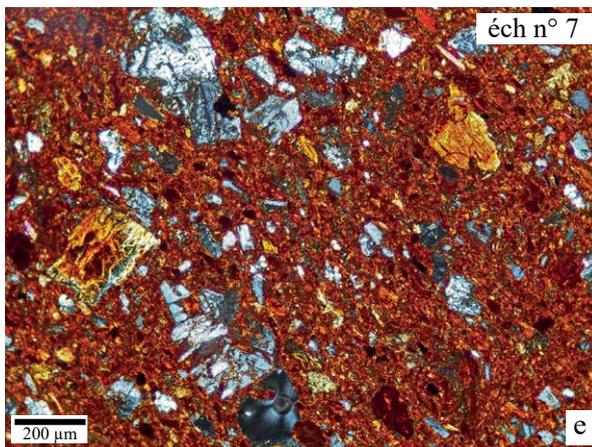
transformés. Le plagioclase est rare ou peu abondant. Il est acide et présente toujours une macle fine. Les micas blancs et noirs sont très rares. Deux tourmalines jaunes et un sphène sont présents dans la pâte de l'échantillon n° 16 ainsi qu'un rutile avec un pli en genoux dans celle du n° 4. Les fragments de roches d'origine plutonique sont très rares. Ils contiennent du quartz et du feldspath potassique auxquels s'ajoutent parfois le mica blanc ou le plagioclase. Un fragment phosphaté est visible dans la pâte du vase n° 4.

Les pâtes de ces trois échantillons sont très proches.

+ à inclusions peu abondantes et très hétérométriques (échantillons n° 13 et 21)

Les grains de quartz monocristallins de grande dimension sont à extinction roulante. Quelques-uns d'entre eux présentent des minéraux recristallisés et orientés (n° 13 ; fig. 1, a). Le feldspath potassique est relativement abondant et assez fortement phyllitisé. Le plagioclase est rare ou peu abondant et altéré de la même manière et avec la même intensité que le feldspath potassique. Les fragments de roches quartzo-feldspathiques d'origine plutonique avec micas noirs (n° 21) sont très rares.

Les pâtes de ces deux individus sont proches.



**Sous-groupe II : à micas peu abondants
(échantillons n° 5 et 27)**

Les inclusions sont abondantes (n° 27) ou moyennement abondantes (n° 5) et hétérométriques. Peu de grains de quartz sont à extinction roulante et engrainés (n° 5). Le feldspath potassique est moyennement abondant. Il est souvent phyllitisé. Il est parfois perthitique pour l'individu n° 5. Le plagioclase est peu abondant (n° 27) ou rare (n° 5) et peut être également phyllitisé. Il est acide. Les biotites peuvent être parfois décolorées. Celles de l'échantillon n° 5 sont souvent difficiles à discerner au sein de la matrice. Les lithoclastes d'origine plutonique sont moyennement abondants. L'association quartz-feldspath potassique peut être enrichie par du mica blanc et/ou noir et du plagioclase. Dans la pâte de l'échantillon n° 27, un fragment de roche associant du quartz.

**Sous groupe III : à micas noirs peu abondants
et micas blancs très rares**

**+ à inclusions hétérométriques (échantillon
n° 18)**

Les inclusions sont moyennement abondantes et hétérométriques. Les grains de quartz de taille supérieure à un millimètre présentent une extinction roulante et les minéraux peuvent être engrainés (roche métamorphique?). Le feldspath potassique est moyennement abondant. La plupart des grains sont phyllitisés. Le plagioclase est peu abondant et acide. La biotite est parfois décolorée. Les fragments de roches d'origine plutonique sont peu abondants. Autour du quartz et du feldspath potassique sont présents du plagioclase et du mica noir et blanc.

**+ à inclusions non hétérométriques
(échantillon n° 39)**

Les inclusions sont moyennement abondantes. Le feldspath potassique, moyennement abondant, est fortement altéré. Le plagioclase est très rare. Les fragments de roches d'origine plutonique sont moyennement abondants. Ils correspondent à des associations entre les différents minéraux présents.

**Sous-groupe IV : à micas noirs très rares et
micas blancs peu abondants (échantillon n° 34)**

Les inclusions sont moyennement abondantes. Une partie des grains de quartz est engrainée (origine métamorphique?). Le feldspath potassique est moyennement abondant. Il est toujours un peu altéré. Le plagioclase, à macle fine, est peu abondant. Une zoïsite est présente. Les fragments de roches d'origine plutonique sont rares. Ils sont formés de quartz, feldspath potassique et plagioclase.

**Sous-groupe V : à micas noirs très
rares à peu abondants et micas blancs
moyennement abondants (échantillons n° 6,
14, 19, 22, 24 et 26)**

Les inclusions sont abondantes. Les grains de quartz de grande dimension sont à extinction roulante. Quelques minéraux engrainés sont également visibles dans la pâte des échantillons 19 et 22 et orientés parallèlement pour un grain de l'individu n° 24. Le feldspath potassique est moyennement abondant. Il est toujours en partie phyllitisé, plutôt plus (n° 14, 19, 22 et 26 ; fig. 1, b) et parfois moins (n° 24). Un cristal usé de feldspath potassique est associé à des zoïsites. Un microcline est présent dans la pâte du vase n° 22. Le plagioclase est très rare ou absent (n° 19). La biotite est très rare (n° 14 et 19), rare (n° 26) ou peu abondante (n° 6, 22 et 24). Elle peut être décolorée. Un zircon est présent dans la pâte de l'individu n° 14. Les lithoclastes d'origine plutonique sont peu abondants (n° 14, 22, 24 et 26) ou moyennement abondants (n° 6 et 19). Aux côtés du quartz et du feldspath potassique peuvent se trouver du mica blanc et/ou du mica noir. La pâte de l'échantillon n° 6 renferme un grain de phosphate.

Les pâtes des échantillons n° 19, 22 et 24 sont très proches.

**Sous-groupe VI : à micas noirs rares et micas
blancs abondants**

**+ à micas blancs essentiellement présents
dans la fraction grossière (échantillon n° 35)**

Les inclusions sont abondantes. Le feldspath potassique est abondant et peu altéré (couleur grise ou orangée). Le plagioclase, à macle fine, est peu abondant. Plusieurs micas noirs sont proches de ceux présents dans la pâte du vase n° 7. Les fragments de roches d'origine plutonique sont abondants. Le mica blanc est souvent associé aux quartz et feldspath potassique. Le mica noir peut également faire partie du cortège associé. Le microcline est associé aux quartz et aux feldspaths potassiques, dans un cas avec des micas noirs et blancs. La tourmaline est aussi accolée à un quartz.

**+ à micas blancs essentiellement présents
dans la fraction fine (échantillon n° 36)**

Les inclusions sont abondantes avec une importante fraction de taille inférieure à 60 µm, mais il n'existe pas de rupture granulométrique avec les grains de taille supérieure. Le feldspath potassique est moyennement abondant et peu altéré (couleur grise). Le plagioclase est rare. Une tourmaline jaune est présente. Les fragments de roches d'origine plutonique sont moyennement abondants. Les associations de mica blanc et de mica noir sont présentes et sont complétées par du quartz et/ou du feldspath potassique.

Sous-groupe VII : à micas noirs moyennement abondants et micas blancs très rares à peu abondants

+ à inclusions moyennement abondantes (échantillons n° 15, 17 et 33)

Les plus gros cristaux de quartz des échantillons n° 15 et 17 sont à extinction roulante. Le feldspath potassique est moyennement abondant. Il est peu altéré hormis quelques grains très phyllitisés. Le plagioclase, peu abondant (n° 15 et 17) ou très rare (n° 33) est à maclé fine, parfois altéré en phyllites également. Il est acide. La biotite peut être de grande dimension. Les fragments de roches d'origine plutonique sont peu abondants ou rares et correspondent à l'association entre le quartz et le feldspath potassique qui peut être complété par du plagioclase acide, du mica blanc ou du mica noir.

À noter que les échantillons n° 15 et 17 ont strictement la même pâte.

+ à inclusions moyennement abondantes et hétérométriques (échantillons n° 3, 20, 23 et 45)

Le quartz est à extinction roulante et engrainé pour plusieurs gros cristaux sauf pour l'échantillon n° 45. Un grain de l'échantillon n° 20 montre des quartz présentant une déformation (origine métamorphique ?). Le feldspath potassique est moyennement abondant. La plupart du temps, il est peu altéré, mais une partie des grains est phyllitisée. Le plagioclase est très rare (n° 20 et 45), rare ou peu abondant (n° 3 et 23). Il est acide. Le mica blanc est peu abondant (n° 23 et 45) ou rare. La biotite est parfois décolorée, voire chloritisée (n° 45). Une tourmaline est présente dans la pâte de l'échantillon n° 45. Les lithoclastes d'origine plutonique sont peu abondants ou moyennement abondants (n° 45). Les micas blancs et/ou noirs peuvent être associés aux quartz et feldspaths potassiques. Un microcline fait partie d'un lithoclaste dans la pâte du vase n° 3 (fig. 1, c). Des nodules argileux orangés sont présents dans la pâte de l'individu n° 23.

+ à inclusions abondantes (échantillon n° 25)

Les grains de quartz les plus gros sont à extinction roulante. Le feldspath potassique est moyennement abondant. Il est le plus souvent peu altéré et aucune phyllitisation poussée n'a été constatée. Le plagioclase est peu abondant. Il est acide. Le mica blanc est rare. Le mica noir ne montre aucune altération. Une tourmaline jaune est présente. Les fragments de roches d'origine plutonique sont rares. Le quartz et le feldspath potassique peuvent être associés au plagioclase et au mica noir. Des nodules arrondis brun foncé ou rougeâtres sont abondants. Une papule orangée d'origine pédologique est aussi présente.

+ à inclusions abondantes et hétérométriques (échantillons n° 41 et 42)

Plusieurs grains de quartz de l'échantillon n° 42 sont à extinction roulante et engrainés. Les feldspaths potassiques sont altérés, avec des couleurs et des teintes orangées ou grises. Les grains de l'échantillon n° 41 sont perthitiques. Le plagioclase est rare et à maclé fine. Le mica blanc est peu abondant pour l'échantillon 41 et très rare pour le n° 42. Les fragments de roches d'origine plutonique sont moyennement abondants pour l'échantillon n° 41 et peu abondants pour le n° 42. Le mica blanc ou noir peut être associé au quartz et aux feldspaths.

+ à inclusions abondantes et plutôt homométriques (échantillons n° 2, 28 et 29)

Plusieurs grains de quartz de grande dimension présentent une extinction roulante. Le feldspath potassique est toujours bien représenté. Il est plus ou moins altéré en phyllites, surtout l'individu n° 2. Un microcline est présent dans la pâte de l'échantillon n° 29. Le plagioclase est rare ou peu abondant. Il est acide. Le mica blanc est rare. Les lithoclastes d'origine plutonique sont rares. Autour de l'association quartz-feldspath potassique peuvent être aussi présents les micas blancs et les micas noirs ainsi que le plagioclase. Une probable structure granophyrique est observable dans la pâte de l'échantillon n° 29.

Les pâtes des échantillons n° 2 et 29 sont très proches.

Sous-groupe VIII : à micas noirs et blancs moyennement abondants

+ à inclusions moyennement abondantes (échantillon n° 46)

Le feldspath potassique est moyennement abondant et le plus souvent légèrement altéré. Le plagioclase est très rare. Il est à maclé fine. La tourmaline jaune est présente. Les fragments de roches d'origine plutonique sont peu abondants. Les assemblages sont constitués des divers minéraux présents à l'état libre. Le mica noir peut être représenté par des agrégats.

+ à inclusions abondantes (échantillons n° 38 et 40)

Le feldspath potassique est abondant. Il est fortement altéré. Le plagioclase est très rare (échantillon n° 40) ou peu abondant (individu n° 38). Le mica noir de l'échantillon n° 38 peut être chloritisé ou de couleur orangée. Une tourmaline jaune est présente. Les fragments de roches d'origine plutonique sont moyennement abondants. Les micas blancs ou noirs (fig. 1, d) sont souvent associés aux quartz et aux feldspaths.

Ces deux pâtes sont proches.

Sous-groupe IX : à micas noirs moyennement abondants et micas blancs abondants (échantillon n° 47)

Les inclusions sont très abondantes. Le feldspath potassique est abondant, une partie des grains étant altérée (couleur brunâtre). Le plagioclase est rare. Il est à macle fine. Les fragments de roches d'origine plutonique sont moyennement abondants. Autour du quartz et du feldspath s'associent d'autres minéraux comme les micas blancs et noirs et le zircon ou le sphène.

Sous-groupe X : à micas noirs abondants et micas blancs moyennement abondants (échantillon n° 30)

Les inclusions sont abondantes et hétérométriques. Les grains de quartz de grande dimension sont à extinction roulante, parfois avec cristaux engrainés voire orientés. Le feldspath potassique est moyennement abondant. Il est peu altéré. Le plagioclase est absent. La biotite est parfois décolorée. Les lithoclastes d'origine plutonique sont moyennement abondants. Il s'agit d'assemblages de quartz et de feldspath potassique auxquels peuvent s'ajouter des micas noirs et/ou des micas blancs.

Sous-groupe XI : à micas noirs abondants et micas blancs peu abondants (échantillon n° 7)

Les inclusions sont abondantes et très hétérométriques. Le feldspath potassique est moyennement abondant et présente souvent une altération phylliteuse. Le mica noir se trouve à plusieurs degrés d'altération. Il peut être jaunâtre, orangé ou rougeâtre en LN et LP (fig. 1, e). Le plagioclase est rare. Il est parfois zoné et acide. Les fragments de roches d'origine plutonique sont moyennement abondants. L'association quartz-feldspath potassique est complétée par d'autres espèces minéralogiques comme le plagioclase acide, le microcline, le mica blanc, le mica noir et la tourmaline. La structure granophyrique a parfois été observée.

Groupe B : terres micacées d'origine plutonique avec inclusions de taille réduite dominantes

Ce groupe a été individualisé sur la base d'une répartition granulométrique différente des autres échantillons analysés. En effet, les inclusions sont essentiellement de taille inférieure à 50 µm. Les autres inclusions sont de taille bien plus importante, occasionnant un hiatus granulométrique indiquant la présence, peut-être, de deux stocks sédimentaires (fig. 1, f). La matrice est phylliteuse et cotonneuse. Le quartz domine. Il est anguleux à parfois usé.

Ce groupe a été subdivisé en deux en fonction de l'abondance des inclusions de taille réduite. Dans les deux cas, les inclusions sont hétérométriques.

Sous-groupe I : avec inclusions abondantes (échantillons n° 11, 12 et 44)

Le feldspath potassique est moyennement abondant et peu altéré. Le plagioclase, acide, est très rare. Les micas sont peu abondants. La biotite est souvent décolorée. Une tourmaline est présente dans la pâte de l'échantillon n° 12. Les fragments de roches d'origine plutonique sont moyennement (n° 44) ou peu abondants mais variés. L'association de base comprend le quartz et le feldspath potassique. Autour d'eux peuvent se trouver le plagioclase, le mica blanc et/ou noir. La pâte de l'individu n° 11 présente une association quartz + feldspath potassique + mica blanc + tourmaline jaune.

Sous-groupe II : avec inclusions très abondantes (échantillons n° 9, 10, 37 et 43)

Le quartz est souvent à extinction roulante pour les échantillons n° 9 et 10. Le feldspath potassique est moyennement abondant et est altéré en phyllites (n° 9, 10 et 43), surtout l'individu n° 9. Le plagioclase est très rare (n° 37 et 43), rare (n° 10) ou peu abondant (n° 9). Il est très altéré dans la pâte de l'échantillon n° 9 et difficile à déterminer. Il est acide pour les n° 10 et 43. Les micas sont peu abondants, sauf pour le n° 37 pour lequel le mica noir est moyennement abondant. Il est parfois décoloré. Dans la pâte de ce dernier échantillon, quelques micas noirs très altérés sont proches de ceux du vase n° 7. Les fragments de roches d'origine plutonique sont peu abondants pour les individus n° 10 et 37 et un peu plus nombreux pour les n° 9 et 43. Il s'agit pour la plupart d'associations entre le quartz et le feldspath potassique. D'autres minéraux comme le plagioclase acide, le mica blanc et le mica noir, parfois associés, dans deux cas la tourmaline (n° 37 et 43 ; fig. 1, g), complètent la composition des lithoclastes.

Les pâtes de vases n° 37 et 43 sont très proches, mais dans l'ensemble ces quatre échantillons sont similaires.

Groupe C : terres micacées d'origine plutonique à matrice aciculaire (échantillon n° 8)

La matrice est phylliteuse et d'aspect aciculaire c'est-à-dire formée d'aiguilles de phyllites héritées de la terre originelle. Les inclusions sont abondantes, dominées par le quartz anguleux à usé. Le feldspath potassique est moyennement abondant. Il est toujours altéré en phyllites. Le plagioclase, acide, est rare. Le mica blanc est peu abondant et la biotite constitue une partie de la matrice. Elle est parfois altérée en chlorite. Les fragments de roches d'origine plutonique sont peu abondants. Les micas blancs et noirs sont associés aux quartz et aux feldspaths potassiques. La structure myrmékitique a été observée une fois. Des oxydes de fer rougâtres sont également présents.

Propositions d'origine pour les terres exploitées

Les argiles employées correspondent à des altérites de roches plutoniques, plus particulièrement granitiques. Aucune terre n'a montré une origine métamorphique, ce qui signifie que l'orientation observée pour certains agrégats de grains de quartz est liée à la déformation des granitoïdes. En Bretagne, les arènes granitiques sont constituées principalement par du quartz, mais contiennent toujours des feldspaths (Outin *et al.*, 2000). L'intensité de l'altération des roches est variable selon les conditions de drainage. Ce phénomène explique donc les différences de transformation et d'altération des feldspaths et des micas noirs observés dans les échantillons analysés. En fonction de son intensité, l'altération d'une même roche peut donc conduire à des produits différents, c'est pourquoi les échantillons du groupe A, bien qu'ils soient classés dans des sous-groupes distincts peuvent dériver, en partie, des mêmes roches mères, la fraction de micas noirs et de feldspaths étant plus ou moins dégradée.

Il est donc illusoire d'essayer de localiser précisément les argiles exploitées en se servant de l'intensité des altérations. En revanche, la nature de la roche mère peut être déterminée car, même si elle est altérée, il est possible de retrouver, la plupart du temps, ses constituants originaux.

Dans tous les cas, les roches mères correspondent à des granites qui renferment, de plus, des micas blancs et noirs. Ce type de granite est largement représenté en Bretagne et, plus particulièrement, dans sa partie occidentale où plusieurs batholites affleurent. Dans l'archipel de Molène, dont la partie émergée à la fin du Néolithique et au début de l'âge du Bronze était sensiblement la même qu'actuellement (Stéphan *et al.*, 2013 et ce volume ; Pailler et Stéphan, 2014), les granites à deux micas présents correspondent au granite de Saint-Renan, au leucogranite de Ploudalmézeau et au granite de l'Aber-Ildut (Chauris et Hallégouët, 1989).

Le granite de Saint-Renan, qui constitue une grande partie de l'île Molène, présente la particularité de renfermer du microcline et de la tourmaline poeitique, tout comme le granite de Ploudalmézeau, le leucogranite de l'île de Banneg ou le granite de l'Aber-Ildut à Balaneg. Signalons que les gneiss tout proches de Kerhornou, au sud du site, renferment également de la tourmaline. Un autre batholite affleurant au sud dans les îles de Trielen, de Kemenez et de Béniguet, le granite de la Chaussée des Pierres Noires, ne contient pas de mica blanc ni de tourmaline mais renferme du microcline.

Les affleurements de granite à deux micas les plus proches sont ceux du granite de Saint-Renan. Ils se trouvent directement au nord du site et renferment donc du microcline et de la tourmaline, marqueurs importants de ce pluton. Plus d'un tiers des pâtes des céramiques analysées contient soit l'un, soit l'autre, soit les deux de ces minéraux

(tabl. 2). Ceci indique que les altérites du granite de Saint-Renan ont bien été exploitées pour la confection de vases qui ont été classés dans des sous-groupes avec d'autres échantillons n'en renfermant pas, mais présentant, par ailleurs, les mêmes caractéristiques pétrographiques, granulométriques ou d'altération. Il n'y a donc aucune raison déterminante pour envisager une origine des terres à l'extérieur de l'île, dans une autre zone géographique de la Bretagne ou même au delà, où affleurerait également un batholite avec des caractéristiques identiques à celles du granite de Saint-Renan. Cette opinion a été confirmée par Martial Caroff, pétrographe à l'Université de Bretagne occidentale (Brest), qui a bien voulu regarder les lames minces de céramiques. L'absence de microcline et de tourmaline dans la majorité des céramiques peut s'expliquer, soit par leur rareté en comparaison avec les autres minéraux, soit par l'emploi d'argiles dérivant de roches présentant des faciès dépourvus de ces minéraux et dont les affleurements n'ont pas été choisis pour être étudiés en lames minces dans le cadre de la caractérisation pétrographique du granite de Saint-Renan (en vue notamment de l'établissement de la carte géologique). Des faciès et des filons de composition différente de celle du « canon » du granite existent également et sont d'ailleurs signalés dans la notice de la carte géologique. Les variations en mica blanc, minéral non soumis à l'altération, observées dans les lames minces de céramiques montrent bien les fluctuations des cortèges minéralogiques dans une même formation. Dans le cadre de l'étude des céramiques, ces fluctuations dépendent, elles, du lieu de prélèvement de la terre inféodé à la composition pétrographique de la roche mère. En effet, la notice de la carte géologique signale des valeurs différentes selon les lieux de prélèvement et d'analyse de la roche (Chauris et Hallégouët, 1989).

Enfin, l'observation de plusieurs échantillons macroscopiques du granite de Saint-Renan conservés dans la lithothèque du laboratoire de Géologie de l'Université de Bretagne occidentale a montré la présence de faciès différents de ceux mentionnés et décrits dans la notice de la carte géologique du Conquet, notamment un faciès très riche en micas noirs.

Autre alternative, il pourrait s'agir d'argiles actuellement immergées qui affleuraient à la fin du Néolithique et au début de l'âge du Bronze ancien, mais cette situation ne semble pas devoir être retenue (Stéphan *et al.*, 2013 et ce volume).

Il en résulte que les terres du groupe A, les plus nombreuses, correspondent à des altérites issues du massif granitique de Saint-Renan. Les pâtes de vase qui ont livré des tourmalines et/ou des microclines ont été classées dans des sept sous-groupes distincts, I, II V, VI, VII, VIII et XI (tabl. 2). Ces terres sont donc nettement différentes et ont été recueillies dans plusieurs contextes pétrographiques distincts. Dans plusieurs cas, les quartz présentent des stigmates de compression consécutifs à la mise en place

du granite ou de la présence d'accidents tectoniques. Les matériaux exploités montrent de grandes variations dans leur composition et leur granulométrie ce qui est le reflet d'approvisionnements au sein de ressources multiples liés, entre autres, aux potentialités, aux modes de récolte des argiles, au type de produit fabriqué et à la durée d'occupation du site. Mais le passage d'un sous-groupe à un autre se fait souvent graduellement, les proportions des deux types de micas évoluant progressivement. Au sein de l'importante variabilité des terres employées, des rapprochements peuvent être faits puisque, dans le sous-groupe VII, les échantillons n° 15 et 17 de composition et de granulométrie strictement identiques ont été fabriqués avec la même terre et très probablement cuits en même temps à moins qu'il ne s'agisse de deux tessons appartenant à un même vase. Les pâtes des échantillons n° 19, 22 et 24 ou n° 1, 4 et 6 ou bien encore n° 2 et 29 sont aussi très proches et indiquent également l'utilisation d'argiles issues du même lieu. Compte tenu des variations de faciès, il est aussi probable que les récipients n° 13 et 21 ont été confectionnés avec des terres similaires.

Les terres du groupe B présentent la caractéristique de renfermer une fraction importante de quartz de taille réduite inférieure à 70 µm, classée dans les limons et les sables fins puis, séparée par un hiatus granulométrique, une fraction de quartz, de feldspaths et de lithoclastes de taille beaucoup plus importante (plusieurs centaines de micromètres). Les particules les plus fines pourraient correspondre à des limons (anciens lœss) actuellement présents à Molène tandis que les inclusions grossières correspondraient à des altérites de granites à deux micas et aussi à tourmaline puisque trois échantillons (n° 11, 12 et 43) en renferment. La coexistence des deux fractions semble être naturelle et résulter d'un mélange intime entre les limons sableux et les particules héritées du granite. Comme pour le groupe A, le granite de Saint-Renan est à l'origine de la fraction qui contient la tourmaline.

Ce groupe est homogène. Il a été scindé en deux d'après l'abondance de la fraction fine.

Le seul échantillon du groupe C se démarque de tous les autres échantillons analysés par la nature aciculaire, c'est-à-dire constitué d'aiguilles de phyllites, de sa matrice. En revanche, sa composition minéralogique est identique à celles des groupes A et B avec des constituants résultant de l'altération d'un granite à deux micas bien que, *a priori*, la présence d'aiguilles ne soit pas en faveur d'une origine granitique. La biotite est particulièrement abondante et indique que la roche mère est sans doute un granite surmicacé. L'un des échantillons macroscopiques observés était riche en micas noirs. Il a été prélevé dans l'ouest de l'île, lieu d'où pourrait provenir l'altérite ayant servi à la confection du vase.

Relation entre les catégories de vases et la nature pétrographique

Le groupe principal A rassemble trente-sept des quarante-cinq échantillons analysés (tabl. 3). Il correspond aux récipients fabriqués avec des argiles de l'archipel qui, rappelons-le, était en partie émergé. Ce changement très important a une influence sur les surfaces d'affleurements des granites à deux micas et à tourmaline qui étaient sans aucune mesure avec les actuelles. Les potentialités étaient alors immenses ce qui explique, sans aucun doute, l'exploitation variée des altérites au sein d'un environnement granitique contrasté. Le découpage en plusieurs sous-groupes pétrographiques traduit cette situation et reflète la diversité des approvisionnements à la fois au cours d'une même période mais également durant les occupations successives du site. Au cours principalement de la première étape d'étude, les différentes catégories de récipients ont été réparties dans plusieurs sous-groupes. Les vases engobés sont présents dans cinq sous-groupes (I, II, III, V et VII). Les urnes à cordon sont classées dans trois sous-groupes (I, III, V et VII) tout comme les pichets engobés (I, V et VII) et les gobelets en S (II, VII et X). Au sein de ces sous-groupes, les pâtes de plusieurs vases de même catégorie sont proches voire très proches. C'est le cas de deux pichets engobés n° 15 et 17, des urnes à cordon n° 19, 22 et 24 ou des vases engobés n° 1 et 4. Ces récipients correspondent vraisemblablement à des productions fabriquées avec la même argile, ce qui traduit l'exploitation de la même altérite au cours du temps, ou bien d'une fabrication simultanée si les deux vases sont assurément contemporains. Ce dernier cas est très probablement représenté dans la série analysée puisque les deux pichets engobés correspondent vraisemblablement à une même fournée (s'il ne s'agit pas de deux tessons d'un même vase).

Des catégories de vases différents ont pu être également confectionnées en même temps : le vase engobé n° 2 et le gobelet en S n° 19 ainsi que le pichet engobé n° 13 et l'urne à cordon n° 21. La même conclusion que précédemment peut être tirée.

L'un des deux vases campaniformes décoré au peigne (n° 8) s'individualise dans le sous-groupe A-XI. Il s'agit indéniablement d'une production locale puisque sa pâte renferme les deux marqueurs du granite de Saint-Renan, c'est-à-dire le microcline et la tourmaline. Il a été individualisé car il renferme une grande quantité de micas noirs, la plupart altérés de façon non conventionnelle. Ce type d'altération s'est produit également pour des micas noirs présents dans les pâtes de céramiques d'autres sous-groupes de A et du groupe B – n° 35 (A-VI), 37 (B-II), 38 (A-VIII), 45 (A-VII) et 47 (A-IX) -, renforçant ainsi la cohésion de l'ensemble.

Groupe	Sous-groupe	N° échantillon	Catégorie
A	I	1	vase engobé
		4	vase engobé
		16	pichet engobé
		13	pichet engobé
		21	urne à cordon
	II	5	vase engobé
		27	gobelet en S
	III	18	urne à cordon digité
		39	tesson fin engobé (?) avec inclusions fines
	IV	34	tesson grossier avec inclusions grossières
	V	6	vase engobé
		14	pichet engobé
		19	urne à cordon digité
		22	urne à cordon
		24	urne à cordon
		26	urne à cordon
	VI	35	tesson épais poli avec micas
		36	tesson orange grésé très érodé
	VII	15	pichet engobé
		17	pichet engobé
		33	tesson fin poli
		3	vase engobé
		20	urne à cordon et mamelon
		23	urne à cordon
		45	tesson très épais lissé
		25	urne à cordon
		41	tesson avec abondantes inclusions
		42	tesson fin avec inclusions abondantes traitement main mouillée
		2	vase engobé
		28	gobelet en S
		29	gobelet en S
VIII		46	tesson très fin poli
	38	tesson épais avec micas	
	40	tesson épais très micacé	
IX	47	tesson épais à pâte fine, poli externe et résidu interne	
X	30	gobelet en S	
XI	7	décor au peigne campaniforme	
B	I	11	décor Conguel
		12	décor Conguel
		44	tesson épais avec inclusions fines denses
	II	9	décor Conguel
		10	décor Conguel
37	tesson épais poli avec micas		
43	tesson fin avec inclusions abondantes		
C		8	décor au peigne campaniforme

Tabl. 3 – Répartition des vases analysés dans les groupes et sous-groupes pétrographiques.

Il ressort aussi du croisement entre les résultats de la pétrographie et les catégories de vases qu'un même type a pu être fabriqué avec plusieurs terres distinctes.

Le cas du groupe B est très net (tabl. 3). Tous les vases qui portent des décors Conguel appartiennent à ce groupe. Cette production s'individualise nettement au sein de la série analysée. De plus, la présence de deux sous-groupes indique que leur fabrication a mis en œuvre deux ressources argileuses légèrement différentes présentes sur l'île. Au cours de la seconde étape d'analyse, d'autres récipients ont pu être rattachés à cette culture (échantillons n° 37, 43 et 44).

Le groupe C est représenté par un seul vase à décor campaniforme réalisé au peigne (tabl. 3). Même si il s'agit d'un individu présentant des particularités dans sa matrice, cela n'en fait pas pour autant un récipient allochtone. Tout au plus, peut-on dire qu'il a été fabriqué avec une terre unique dans la série, terre existant à Molène.

Conclusion

L'analyse de trente vases puis d'une seconde série de quinze, issus de la fouille de Beg ar Loued, a permis de caractériser une partie de la production céramique et, en particulier, les ressources argileuses exploitées pour sa fabrication. Les observations faites dans les céramiques ne cadrent pas totalement avec les données pétrographiques mises en évidence dans l'archipel par les études géologiques publiées. Néanmoins, quelques pâtes de céramiques ont livré les marqueurs du granite local de Saint-Renan (tabl. 2). Comme elles sont, pour le reste, similaires à celles qui sont légèrement déviantes par rapport au « canon », il y a tout lieu de penser qu'elles ont été confectionnées avec les mêmes matériaux proches. La totalité des ressources en terres provient donc de l'île de Molène.

Une céramique campaniforme avec un décor au peigne se détache des autres productions par son abondance en micas noirs altérés, mais elle est sans conteste de fabrication locale. Un autre vase à décor campaniforme se démarque également de la majorité tout en étant également local. Plus nets, les vases à décor Conguel se rassemblent dans un groupe possédant des caractéristiques rares mais dont les terres constitutives sont présentes localement. D'autres récipients ont pu être ensuite rattachés à cette production. Le reste des récipients est plus hétérogène. Les pâtes traduisent l'emploi de matériaux variés pour des produits typologiquement identiques. Quelques ressemblances peuvent être repérées parmi des catégories identiques ou entre des morphologies distinctes.

La grande majorité des vases analysés au cours de la seconde étape n'a pas pu être rattachée à une époque d'occupation du site. De nouvelles ressources ont été mises en évidence accroissant encore le nombre de terres exploitées au Néolithique et à l'âge du Bronze ancien. Ainsi au cours

des occupations mises en évidence, Conguel – Campaniforme – Bronze ancien, plusieurs dizaines de terres issues de lieux différents ont été exploitées, dont plusieurs en parallèle. Dans le cadre de la gestion de la matière première, cette pléthore de terres (quelques dizaines rien que pour les échantillons analysés), même si toutes celles-ci ne sont pas exploitées aux mêmes moments, ne semble toutefois pas indiquer de spécialisation du processus d'acquisition, mais va plutôt dans le sens d'une collecte réalisée par les individus qui vont confectionner leur propre production.

Quelques vases portent des traces d'engobe visibles en lames minces. Il s'agit d'une couche rougeâtre très fine d'une épaisseur, comprise entre 70 et 100 μm , déposée sur la surface extérieure (fig. 1, h). Elle renferme quelques grains de quartz qui font quelques dizaines de micromètres et des agrégats rougeâtres d'oxydes de fer, probablement un des composants du produit déposé sur la surface. Cette fine couche n'a pas pénétré dans la porosité de la céramique.

Pour terminer, il faut signaler qu'aucune particule ajoutée n'a été mise en évidence dans les terres employées. Pour le Campaniforme, cela confirme les travaux précédents réalisés en Armorique (Querré et Salanova, 1995 ; Morzadec, 1995). Il faut également souligner que la quasi-totalité des pâtes contient une proportion dense d'inclusions naturelles et qu'aucun tri poussé n'a été réalisé sur des argiles renfermant des inclusions le plus souvent hétérométriques.

Remerciements

Nous tenons à remercier Martial Caroff (UMR 6538 CNRS Domaines océaniques, Institut universitaire européen de la Mer, Université de Brest) d'avoir bien voulu regarder les lames minces et de nous avoir aidé dans la détermination de cas difficiles.

Bibliographie

- CHAURIS L., HALLÉGOUËT B. (1989) – *Carte géologique de la France à 1/50000 : Le Conquet* (feuille, 273), Orléans, BRGM, 69 p.
- CONVERTINI F. (1996) – *Production et signification de la céramique campaniforme à la fin du 3e millénaire av. J.-C. dans le Sud et le Centre-Ouest de la France et en Suisse occidentale*, Oxford, Tempus Reparatum (BAR International Series, 656), 351 p.
- COURTOIS L. (1971) – *Description physico-chimique de la céramique ancienne : la céramique de Chypre au Bronze récent*, thèse de 3^{ème} cycle, Université de Clermont-Ferrand, Clermont-Ferrand, 182 p.
- ECHALLIER J.-C. (1984) – *Éléments de technologie céramique et d'analyse des terres cuites archéologiques. Méthodes et techniques*, Lambesc, Association pour

- la Diffusion de l'Archéologie méridionale (*Documents d'Archéologie méridionale*, Méthodes et Techniques, numéro spécial 3), Lambesc, 39 p.
- MORZADEC H. (1995) – *Péto-archéologie des céramiques armoricaines du Néolithique à la fin de l'âge du Fer*, Rennes, Université de Rennes 1 (Travaux du Laboratoire d'Anthropologie, 41), 206 p.
- OUTIN J.-M., THOMAS E., HALLÉGOUËT B., QUÉTÉ Y., LE GOFFIC M., RIVIÈRE J.-M. et la collaboration de BALLÈVRE M. (2000) – *Carte géologique de la France à 1/50000 : Plabennec (feuille, 238)*, Orléans, BRGM, 109 p.
- PAILLER Y., STÉPHAN P. avec les contributions de GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., DRÉANO Y., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT C., AUDOUARD L., MARCOUX N., MOUGNE C., SALANOVA L., SELLAMI F, DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2014) – Landscape evolution and human settlement in the Iroise Sea (Brittany, France) during the Neolithic and Bronze age, *Proceedings of the prehistoric Society*, 80, p. 105-139.
- QUERRÉ G., SALANOVA L. (1995) – Les céramiques campaniformes du Sud Finistère (29, France), in M. Vendrell-Saz (éd.), *Studies on ancient ceramics*, proceedings of the European Meeting on ancient ceramics, Barcelona, Generalitat de Catalunya, Departament de Cultura, p. 41-44.
- STÉPHAN P., PAILLER Y., TRESSET A., GANDOIS H. (2013) – Changements paléogéographiques de l'archipel de Molène (Finistère, Bretagne, France) : implications sur les peuplements humains du Néolithique à l'âge du Bronze, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 647-660.
- STÉPHAN P., FICHAUT B., SUANEZ S., AOUSTIN D., MARGUERIE D. (ce volume) – Changements paléogéographiques dans l'archipel de Molène, du Néolithique à aujourd'hui.

Les productions céramiques des III^e et II^e millénaires av. J.-C.

L. Salanova

Résumé

Les fouilles menées sur le site de Beg ar Loued (Molène, Finistère) ont livré 39 747 tessons pour un poids de 86 kg.¹ Les productions céramiques renvoient au III^e millénaire av. J.-C. (Conguel et Campaniforme), mais également à la transition avec le II^e millénaire av. J.-C. et le Bronze ancien. Cette transition est très mal connue en France et le site de Beg ar Loued apporte des précieuses informations sur les étapes de mise en place et d'évolution des premières sociétés de l'âge du Bronze.

L'analyse spatiale des groupes typologiques montre que les bâtiments de Molène ont tout d'abord été occupés dans une phase tardive du III^e millénaire av. J.-C., puis sans discontinuer au tout début du Bronze ancien (2000-1800 av. J.-C.), avant d'être abandonnés dans une étape tardive du Bronze ancien (1800-1600 av. J.-C.). La gamme des vases utilisés dans ces bâtiments évolue d'une phase à l'autre. Les deux premières phases montrent l'emploi préférentiel de vases de petits calibres à profil en S, alors que la dernière phase d'occupation montre l'emploi massif de grands vases à cordons. Cette évolution est-elle simplement chronologique ou témoigne-t-elle d'un changement dans les activités pratiquées au sein du bâtiment ?

L'occupation semble en tous cas se dérouler sans rupture. Le registre céramique montre des évolutions stylistiques (abandon des décors imprimés et incisés au II^e millénaire av. J.-C.) et morphologiques (proportion de plus en plus importante de vases de grandes dimensions). La prédominance des grands vases et la rareté des petites formes dans les contextes domestiques sont cependant des tendances propres aux régions septentrionales de la France depuis le milieu du IV^e millénaire av. J.-C. et qui semblent s'accroître au début du Bronze ancien. Elles témoignent d'habitudes liées à l'utilisation des récipients en terre cuite, en particulier dans le domaine de l'alimentation, qui ont traversé les siècles.

Abstract

Excavations at Beg ar Loued (Molène, Finistère) have yielded 39 747 potsherds, corresponding to 86 kg. Pottery productions date from the IIIrd millennium BC (Conguel and Bell Beaker) to the transition with the IIrd millennium BC and the Early Bronze Age. This transition is poorly known in France, and the site of Beg ar Loued brings some precious information on the first stages of the Bronze Age societies.

The spatial analysis of the typological pottery groups shows that the buildings of Molène were first occupied during the last centuries of the IIIrd millennium BC, then at the beginning of the Early Bronze Age (2000-1800 BC), before its abandonment during the late stage of the Early Bronze Age (1800-1600 BC). The range of the pots

in Y. Pailler et C. Nicolas (dir.), *Une maison sous les dunes : Beg ar Loued, Île Molène, Finistère. Identité et adaptation des groupes humains en mer d'Iroise entre les III^e et II^e millénaires avant notre ère*, Leiden, Sidestone Press, p. 367-382.

used into the buildings has changed from one stage to another. The two earliest stages show the preferential use of small pots with S profiles, although during the last stage tall pots with ribs dominate the assemblage. Does this evolution suggest a chronological one or does it indicate some changes in the activities developed in the buildings?

The occupation of the site seems however to take place without a break. The pottery productions show through time different styles (no more incised and impressed decorations during the IInd millennium BC) and morphological changes (increase of tall vessels). Nevertheless, the predominance of tall pots and the rarity of small vessels in domestic contexts are the main feature in northern France since the middle of the IVth millennium BC, and this tendency seems to intensify during the Early Bronze Age. This refers to habits, which through the centuries are linked to the use of pottery in settlements, particularly for the diet.

Introduction

L'assemblage céramique de Beg ar Loued vient combler un vide important pour la connaissance de l'émergence des sociétés des âges des Métaux à la transition entre les III^e et II^e millénaires av. J.-C. En quoi le développement du métal et des réseaux connexes de circulation des biens métalliques ont changé les modes de vie des populations ? Cette question intéresse plus largement le territoire français, où cette transition reste problématique (Salanova, 2004 ; Salanova *et al.*, 2008). À l'échelle de la moitié nord de la France, la caractérisation des productions post-campaniformes a fait l'objet de nombreux débats (« Groupe des Urnes à Décors plastiques » : Blanchet, 1984 ; Brunet *et al.*, 2008 ; Laporte *et al.*, 2008 ; Salanova *et al.*, 2011a), mais faute de contextes archéologiques précis, leur définition reste toujours sujette à caution. Les assemblages du début du II^e millénaire av. J.-C. sont en effet dominés par une céramique grossière qui est très proche de celle qui existe déjà dans les habitats campaniformes de la fin du III^e millénaire av. J.-C. Ceci ne facilite pas la distinction entre les deux périodes à partir du document céramique qui est, bien plus qu'auparavant, le marqueur chronologique le plus fiable parmi les vestiges archéologiques, du fait de la rareté des objets métalliques et la simplicité de l'outillage lithique dans les habitats.

En Bretagne, cette période de transition n'a longtemps été connue qu'à travers le mobilier campaniforme découvert dans les sépultures mégalithiques et les rares prospections ou fouilles menées sur deux habitats, Saint-Nicolas-du-Pélem dans les Côtes-d'Armor et Pénancreac'h dans le Finistère (Le Provost *et al.*, 1972 ; Le Bihan *et al.*, 1994). Les débuts de l'âge du Bronze n'étaient pas mieux documentés, malgré les travaux pionniers de J. Briard à partir des ramassages de surface et le tamisage des terres

des tumulus armoricains (Briard, 1984 ; Le Carduner, 1990). Le Bronze ancien est aujourd'hui encore principalement abordé par le biais des vestiges funéraires les mieux préservés – les tombes « princières » – qui renvoient à une catégorie très restreinte des populations et à des réseaux de circulation de biens particuliers (Nicolas, 2011).

Grâce à sa série conséquente et à sa stratigraphie, Beg ar Loued permet de discuter les termes de la transition entre les III^e et II^e millénaires av. J.-C. dans le domaine du quotidien et de définir, au moins pour le Nord-Ouest de la France, les étapes de l'évolution des toutes premières sociétés des âges des Métaux.

Présentation de l'assemblage

Méthode d'étude

En raison des méthodes de fouille adoptées, avec un tamisage très fin des sédiments, l'assemblage de Beg ar Loued est essentiellement constitué de tessons de très petite taille, avec un taux de fragmentation assez élevé (2,1 g en moyenne par tesson). Ce taux n'est en réalité que le reflet de ces méthodes et plusieurs profils de récipients ont pu être reconstitués.

La totalité de 3 375 sacs de céramique livrés par la fouille a été examinée. L'ensemble des 39 747 tessons, correspondant à près de 86 kg de céramique, a été compté, pesé et enregistré dans une base de données simple, prenant en compte les aspects quantitatifs et qualitatifs les plus évidents (nombre de tessons, poids, catégories typologiques et chrono-culturelles). Lors de cette première étude, les tessons ont été triés par taille, en rejetant les éléments trop roulés ou de trop petite taille (inférieur à 2 cm de côté) et en isolant les éléments les plus représentatifs groupés par catégories typologiques. Les remontages tentés par la suite ont été assez décevants. L'histoire sédimentaire du site explique sans aucun doute la rareté des recollages.

Répartition spatiale

Dans l'ensemble, la quasi-totalité de la série provient du sondage II qui a livré 92 % du mobilier céramique du site (tabl. 1). Les autres sondages ont livré peu de tessons et pour certains aucun élément datable.

La répartition générale des tessons dans le sondage II montre deux principales concentrations. Les carrés qui ont livré plus d'un kilogramme de céramique sont concentrés au nord du bâtiment, à l'extérieur et dans une moindre mesure dans la partie orientale de la structure, à l'intérieur et dans les empièvements (fig. 1).

En stratigraphie, vingt unités ont livré à elles seules 80 % de l'assemblage. Les plus grandes quantités de céramique sont malheureusement localisées dans les couches de colluvions (tabl. 2). Ainsi l'US 2100 qui scelle les niveaux archéologiques regroupe 23 % des tessons,

l'US 2006 (niveau coquillier) 10 % et l'US 2200 9 %. Il faut souligner que le remplissage des structures en creux contient peu, voire souvent pas, de mobilier céramique, si bien qu'aucune datation de ces structures ne peut être proposée sur cette base.

Malgré cette distribution, inhérente à l'histoire sédimentaire complexe du site, il a été possible d'attribuer les productions caractéristiques de chacune des étapes d'occupation du bâtiment, à l'appui des observations de terrain réalisées par les fouilleurs.

Sondages	Poids (g)
?	402
I	5 353
II	78 889,5
V	302
VI	399
VII	434
VIII	11
IX	7
X	106
Xbis	11
Total	85 914,5

Tabl. 1 – Répartition de la céramique par sondage.

Tabl. 2 – Distribution stratigraphique des principales concentrations de céramique.

US	Poids (g)
2100	20 042
2006	8 428
2200	8 084
1003	4 788
2003	4 400
2201	3 787
2004	2 550
2300	2 513
2500	2 382
2005	2 228
2010	2 033
2011	1 370
2301	1 296
2002	1 233
2203	661
2009	625
2400	612
2007	610
2202	578
2302	574
Total	68 794

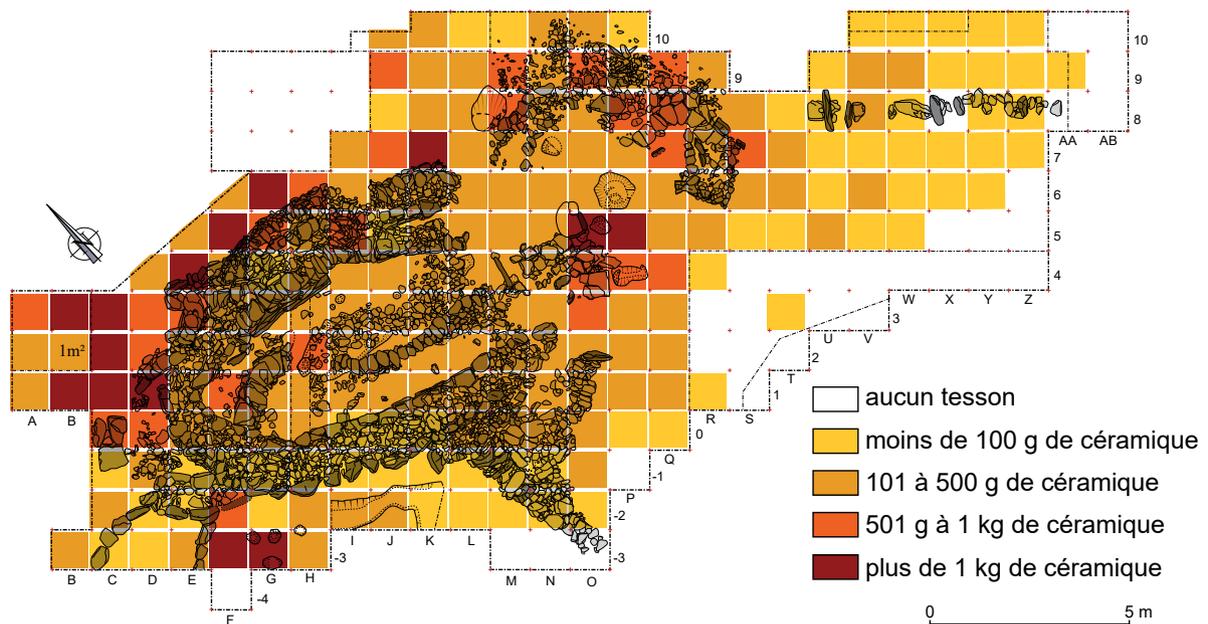


Fig. 1 – Répartition spatiale de la céramique du sondage II.

Caractérisation des productions

Si l'on tient compte de l'ensemble des tessons découverts sur le site, les productions sont caractérisées par une relative diversité que pourrait masquer la seule étude des tessons les plus faciles à dater. Cette diversité s'exprime aussi bien au niveau typologique qu'au niveau technologique.

Les éléments typologiques

La fragmentation et la complexité de la taphonomie du site rendent dérisoire le calcul d'un NMI à l'échelle du site. Ce calcul n'est en effet intéressant que s'il peut être corrélé à une période déterminée et après des remontages poussés. C'est pourquoi nous avons seulement tenté d'évaluer la quantité de vases utilisés pour les unités stratigraphiques les plus pertinentes, définies à l'intérieur du bâtiment et permettant d'apporter des éléments de discussion sur l'occupation de cette structure (voir ci-dessous, Évolution chronologique des productions). La caractérisation la plus précise possible a été recherchée pour l'ensemble de l'assemblage, par le décompte des éléments typologiques isolés d'une part et des parties de vases mieux conservées d'autre part.

Les éléments isolés

La série céramique offre peu d'éléments de forme et ceux-ci sont souvent de petite taille.

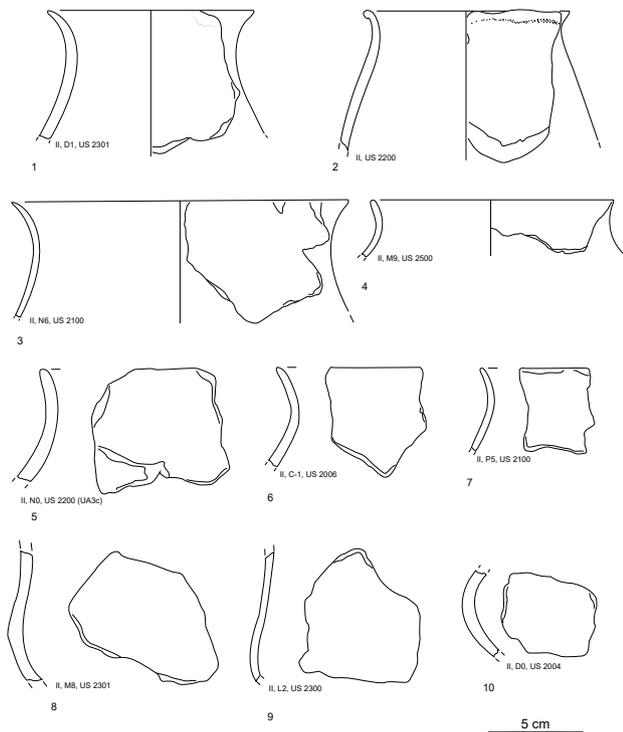


Fig. 2 – Bords et fragments de panse de gobelets en S (dessins L. Salanova).

Les bords (610 fragments) sont très nombreux. Le type le mieux représenté correspond à des bords de vases à col concave et à lèvres arrondies (fig. 2). Il s'agit le plus souvent de gobelets de petite taille, mais un certain nombre de ces bords renvoie à des récipients de plus grand calibre munis de cordons horizontaux, souvent uniques, à section arrondie, placés de 1 à 2 cm sous le bord (voir par exemple fig. 6). D'autres bords, plus rares dans la série, sont d'un autre type : bord éversé ou droit à lèvre ourlée, bord convexe à lèvre équinée, bord trapézoïdal à lèvre aplatie (fig. 3).

Certains fragments de panse évoquent également la présence de petits gobelets à parois fines. Leur pâte épurée et le polissage des surfaces renvoient à des productions soignées (fig. 2).

Les fonds, au contraire des bords, sont peu fréquents. Leur nombre, 145, est faible par rapport à l'ensemble de l'assemblage. Ils sont le plus souvent plats ou plats à assise concave (fig. 3, n° 7 à 10) et leur diamètre varie peu : il est compris entre 6 et 10 cm. Au sein de cette série, il manque indubitablement les fonds correspondant aux très grands vases, représentés par des fragments de panse.

Les éléments de préhension sont également rares dans la série (36 tessons), sauf si l'on compte dans cette catégorie les cordons (228 tessons). Parmi les types qui ne sont pas caractéristiques des productions céramiques de la transition III^e-II^e millénaires av. J.-C., nous avons

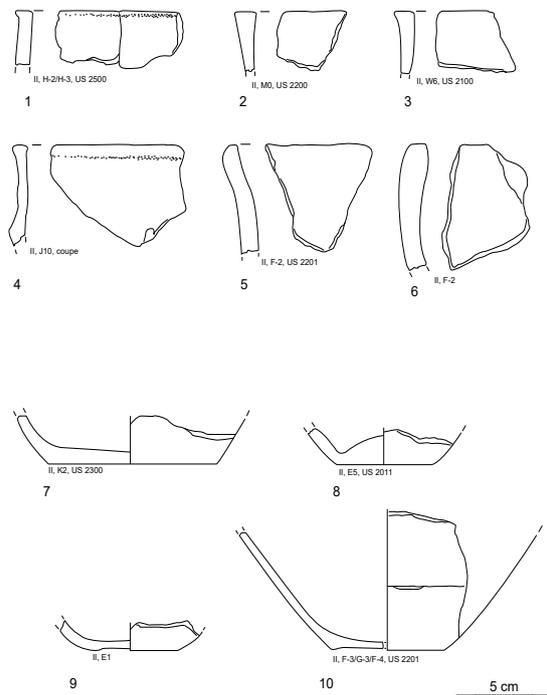


Fig. 3 – Bords droits à lèvre aplatie, bords convexes à lèvre équinée et fonds (dessins L. Salanova).

identifié des mamelons, des languettes et des boutons dont un perforé (fig. 4, n° 1 et 2). L'aspect des pâtes et des surfaces de ces deux derniers types, qui ont été découverts dans les couches de colluvions (US 2201 et 2003), est identique à celui des tessons décorés de type Conguel ; il pourrait donc s'agir de productions contemporaines de ce style. Pour la transition III^e-II^e millénaires av. J.-C., 23 récipients sont munis d'anses à section plate (fig. 5, n° 1 à 4). Enfin, en ce qui concerne les cordons, le type le plus courant, non seulement à Beg ar Loued (88 tessons), mais également dans toute l'Europe (type 1 : Besse 2003), est lisse, à section en U (fig. 6). À Beg ar Loued, deux cordons parallèles ornent les bords de 42 récipients (fig. 6, n° 6). Sur 36 vases, les cordons portent des traces de digitations (ongle ou plus rarement bout du doigt imprimé obliquement dans la pâte humide ; fig. 7). Sur 59 autres tessons, des mamelons ont été superposés à des cordons simples (fig. 6). Signalons également la présence de fragments munis d'un cordon arciforme et d'un cordon orthogonal qui évoquent un Bronze ancien déjà bien avancé (fig. 7, n° 4 et 7).

Dans la catégorie des décors, la présence de vases engobés en rouge est particulièrement remarquable à Molène (fig. 5). Elle n'est pas anecdotique puisqu'elle concerne 473 tessons de la série. L'engobe a été posé sur la surface externe et interne de deux catégories de récipients :

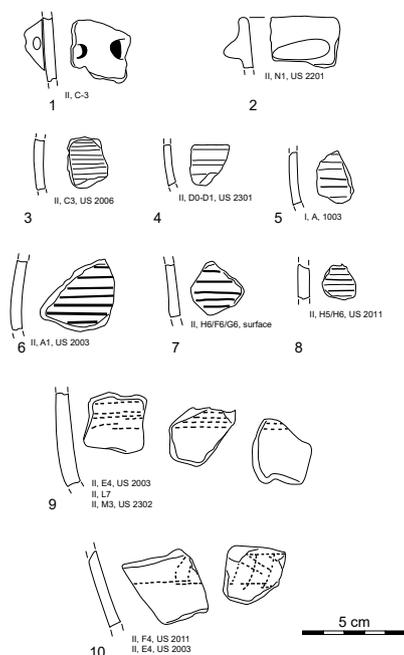


Fig. 4 – Éléments de préhension, tessons à décors incisés de type Conguel et imprimés campaniformes (dessins L. Salanova).

des gobelets fins (5 à 6 mm d'épaisseur) à profil en S et des tessons très fins (3 à 5 mm) dont certains correspondent à des formes type pichet. La pose d'engobe est très rarement attestée dans les productions campaniformes de la zone atlantique. Parmi les séries analysées, on ne compte que deux vases : un à Prat-Palud dans le Finistère et un à Forno dos Mouros en Galice (Convertini et Querré, 1998 ; García Heras *et al.*, 2009). La pose d'engobe a également été reconnue sur plusieurs vases campaniformes découverts récemment dans le tumulus des Sables à Saint-Laurent-Médoc en Aquitaine (Salanova, 2011c). Hormis ces quelques cas, la série de Beg ar Loued est sans doute la plus conséquente à témoigner de cette pratique. Les potiers de Molène cherchaient-ils à obtenir la couleur rouge-brique caractéristique du Campaniforme en Europe alors que les terres dont ils disposaient ne possédaient pas les propriétés physico-chimiques requises ? Ou s'agit-il d'une singularité culturelle, comme on en connaît dans d'autres contextes insulaires (Guilaine *et al.*, 2009) ?

La catégorie des vases décorés en creux comprend 134 tessons, auxquels il faut ajouter les cordons digités. Les décors de type Conguel sont les plus nombreux (105 tessons). La fragmentation extrême des tessons ne permet aucune reconstitution de forme, mais la production semble homogène : les poteries à parois très fines (3 à 5 mm) sont réalisées dans une pâte noire ou gris riche

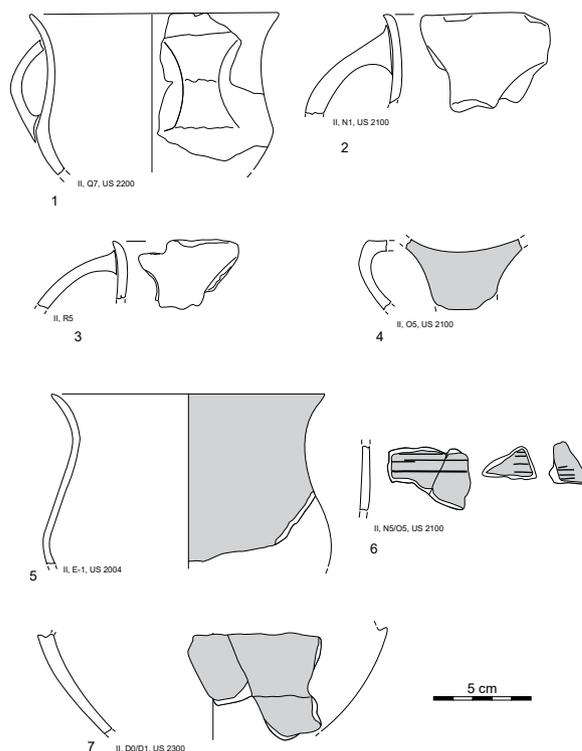


Fig. 5 – Vases à anse plate et vases engobés (en gris) (dessins L. Salanova).

en micas (fig. 4, n° 3 à 8). De la même façon, on notera la monotonie du thème décoratif : un panneau de lignes horizontales sur la surface externe des vases, réalisées par des incisions de 1 à 3 mm de large, à section en V ou en U. Ce type de décor est caractéristique du « Conguel supérieur » défini anciennement sur la base de la stratigraphie de la sépulture mégalithique éponyme (L'Helgouach, 1962). Ce style est bien représenté dans le Morbihan (Pollès, 1986, fig. 7). Le fait qu'à Beg ar Loued, un seul type de décors soit attesté, à proximité d'occupations campaniformes, tendrait à valider l'hypothèse de J. L'Helgouach quant à la chronologie du Conguel. Il peut toutefois s'agir également de préférences régionales, comme on en connaît dans le Campaniforme (Salanova, 2000).

Les décors campaniformes sont nettement moins bien représentés (24 tessons). Les tessons sont érodés et de petite taille (fig. 4, n° 9 et 10). L'attribution de tessons différents au même vase a pu être réalisée sur la base des tracés décoratifs et nous pouvons proposer un NMI de sept vases. Les décors sont composés de bandes de chevrons ou de hachures, voire de lignes horizontales agencées en bandeaux. L'épaisseur des parois est bien supérieure à la moyenne connue pour le Campaniforme puisqu'elle peut atteindre 9 mm. Le tracé

du décor est également grossier. Tous ces éléments (gros-sièreté du décor, motifs et épaisseur des vases) renvoient à une étape plutôt tardive du Campaniforme, que l'on a pris l'habitude de nommer « épimaritime » (Joussaume, 1981).

Cinq tessons portent des décors imprimés d'un genre différent. Deux d'entre eux sont ornés de rangées de coups d'ongles ou de doigts sur la panse de vases épais (fig. 7, n° 6 et 8). Un troisième porte une rangée de coups de poinçon rond sur ce qui semble être le diamètre maximum de la panse d'un petit vase fin noir-gris (fig. 7, n° 9). Il n'est pas possible de proposer une attribution chrono-culturelle précise pour ces trois tessons qui proviennent de surcroît de contextes stratigraphiques peu assurés (berme, surface et couche de colluvion US 2100). Les deux derniers sont davantage caractéristiques de la transition entre le III^e et le II^e millénaires av. J.-C. : un bord de vase à col concave dont la lèvre est imprimée à l'angle et un vase fin engobé en rouge, identique sur le plan technologique aux fragments de pichets et dont la panse est ornée de lignes incisées (fig. 5, n° 6, et fig. 7, n° 1). Bien qu'ils soient appliqués à des formes différentes, ces décors incisés pourraient être rapprochés des certains vases de la phase 1 de Tatihou (Clément-Sauleau *et al.*, 2003).

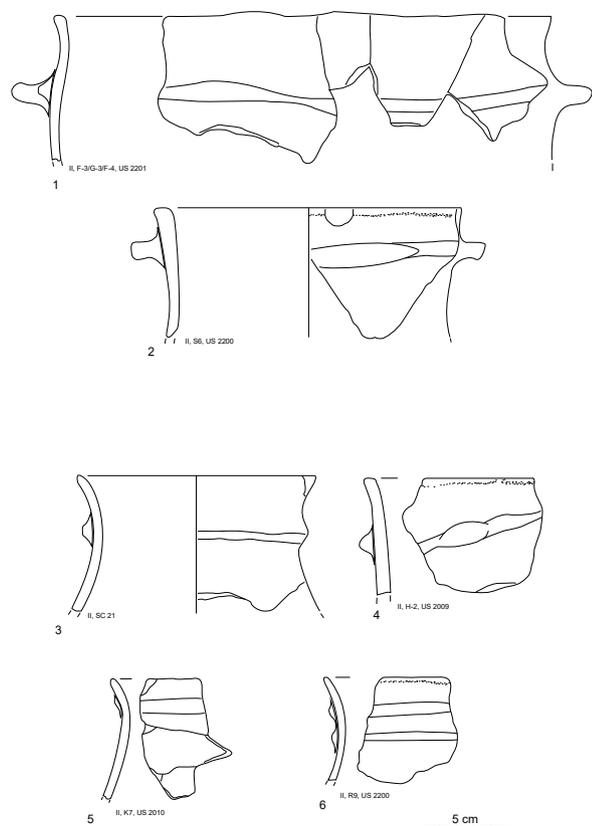


Fig. 6 – Vases à cordons (dessins L. Salanova).

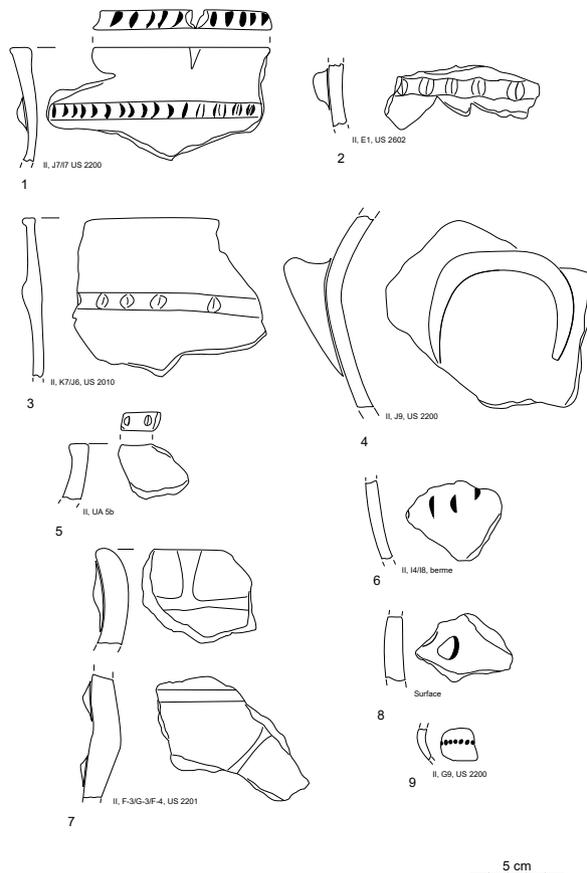


Fig. 7 – Vases à cordons et décors d'impressions à l'angle (dessins L. Salanova).

Pour finir, il faut mentionner l'existence de 32 tessons tournés et vernissés qui sont naturellement le reflet de perturbations récentes. Ces tessons proviennent de contextes de surface du sondage II ou des US 1001, 1002 et surtout 1003 dans le sondage I (carré A).

Les formes

Bien que les formes soient mal conservées, l'épaisseur des vases donne une première indication de la gamme des récipients. À Beg ar Loued, toutes périodes confondues, celle-ci s'étend des vases les plus fins (3 à 5 mm d'épaisseur) aux vases épais et probablement de grande taille (10 mm). Il y a très peu de très grands vases qui auraient pu servir au stockage de longue durée. Le plus grand récipient que nous ayons identifié dans la série semble avoir servi à la cuisson, comme en témoigne une bande noirâtre de dépôts organiques (type suie) sur sa surface externe (fig. 8). Plusieurs tessons appartenant à la catégorie des vases les plus épais découverts sur le site portent également des résidus carbonisés témoignant de l'usage de ces vases pour la cuisson.

Les parties identifiables concernent aussi bien des vases fins que des vases plus épais, des petits calibres ou des vases de grande taille. L'épaisseur des parois et la taille des vases ne semblent pas être des critères déterminant le degré de conservation. Bien entendu, certains types de pâtes ont pu résister davantage à l'érosion. Malgré cette restriction, il faut souligner qu'aucun élément pouvant évoquer une forme basse n'a été identifié, excepté une écuelle large à épaulement (fig. 5, n° 7). Cette forme, ornée d'un engobe rouge, pourrait s'apparenter aux *cazuelas* du Campaniforme ibérique. Certains exemplaires sont d'ailleurs connus jusque dans le Centre-Ouest atlantique de la France (Salanova *et al.*, 2011b). Excepté ce vase, dont l'attribution est incertaine, la rareté des récipients de type bols ou écuelles observée à Beg ar Loued est une caractéristique majeure qui distingue les productions campaniformes septentrionales de celles des régions méridionales (Salanova, 2000, p. 146, et pour comparaison Salanova et Ducreux, 2005).

Dans l'ensemble, les profils reconstitués sur le site de Molène renvoient presque tous à des gobelets, grands et petits, à profil en S :

- pichets à anse plate ;
- bords ou fragments de panse renvoyant à la forme classique du gobelet campaniforme ;
- gobelets plus épais munis de cordons horizontaux. Les rares formes qui s'éloignent de ce profil renvoient à trois types de situations :
- des productions probablement antérieures au Campaniforme, affiliées au Conguel (fig. 4, n° 3 à 8) ;
- des productions probablement plus récentes ;
- des vases caractérisés par des bords droits à lèvres ourlées ou aplatis (fig. 3, n° 1 à 6).

Cette dernière catégorie est plus intéressante pour la problématique du site. Les vases sont généralement munis de cordons aménagés (impressions digitées ou mamelons superposés au cordon). Cette différence dans le profil des vases, étroitement corrélé aux techniques de fabrication, pourrait être un critère majeur pour distinguer la catégorie de la céramique commune campaniforme, à profil en S, des productions plus tardives.

Technologie des productions

Les pâtes

L'échantillonnage pour analyses pétrographiques (Convertini, ce volume) a tenu compte de la diversité observée lors de l'étude. Une première série d'échantillons a été sélectionnée sur les éléments les plus diagnostiques (tessons décorés de types Conguel et Campaniforme, urnes à cordon, gobelets à profil en S et pichets). Une deuxième série a comporté des tessons difficiles à caractériser d'un point de vue typologique et éloignés des groupes technologiques définis. Les résultats des analyses confirment les différences de traitement de la matière première selon les périodes, en particulier entre le Conguel et le Campaniforme.

Les techniques de fabrication

La fragmentation de la série et la rareté des remontages ne permettent pas une étude technologique exhaustive. Deux points méritent cependant d'être discutés. Le premier concerne les différences de compétence observées entre des vases appartenant pourtant aux mêmes catégories typologiques. Le deuxième concerne les techniques de façonnage de certains vases dont l'allure du bord avait déjà interpellé certains auteurs.

En ce qui concerne la qualité, donc le degré de compétence des potiers et le temps investi dans les productions, les vases engobés entrent sans conteste dans la catégorie des vases les plus sophistiqués. Qu'il s'agisse des pichets ou des gobelets à profil en S, la pâte semble finement épurée, les parois sont très fines et l'engobe permet d'obtenir des surfaces très régulières. Certains gobelets non engobés, à la pâte épurée et aux surfaces polies, présentent néanmoins le même degré de finition (fig. 2). Ces gobelets de qualité côtoient des vases de même forme, mais plus irréguliers : fluctuation de l'épaisseur des parois, traces d'outils utilisés pour le lissage et le polissage, voire empreintes de pressions des doigts encore visibles sur les surfaces internes (fig. 2, n° 2). Ces différences peuvent être observées sur toutes les catégories de récipients, petits gobelets comme grands vases à cordons. Elles témoignent de la présence plus ou moins concomitante de plusieurs potiers sur le site.

Le deuxième point concerne les grands vases à bords aplatis. Cette morphologie des bords a été pour la première

fois reconnue dans l'assemblage normand de l'ensemble 7 du Clos-Saint-Quentin à Poses dans l'Eure (Billard *et al.*, 1994). Dans cet ensemble, les lèvres aplaties portent systématiquement des empreintes de vannerie, ce qui a laissé supposer aux fouilleurs que ces récipients étaient montés à l'envers sur une natte (*op. cit.*, p. 91, fig. 40 et 41). Cette technique est peu probable, non seulement du fait du poids de ces vases de grande taille, mais surtout parce que les surfaces internes des vases sont régularisées. Dans l'assemblage de Molène, les lèvres aplaties de certains de ces vases sont d'ailleurs ornées d'impressions d'angle, réalisées dans une pâte encore humide (fig. 7, n° 1). Par contre, ce qui est surprenant, tant au Clos-Saint-Quentin qu'à Beg ar Loued, c'est que les lèvres sont plus épaisses que la panse, incroyablement fine (0,5 cm environ) vu la grandeur supposée du vase. Cette différence d'épaisseur n'est pas attestée sur les grands vases similaires à profil en S et lèvre arrondie. Les vases à lèvre aplatie semblent donc

bien correspondre à une technique de fabrication particulière, même s'il n'est pas possible de la définir pour le moment avec précision.

Fonction et utilisation

Les premières observations réalisées sur le mobilier céramique de Molène avaient mis en évidence la présence de matériaux organiques carbonisés sur la surface interne de plusieurs tessons, ainsi que des cas de réemplois de tessons en outils (Salanova, 2009 et 2010).

La conservation des résidus a été identifiée sur 65 tessons, tous provenant du sondage II. Il s'agit de tessons de petite taille à parois épaisses (autour de 1 cm), pour lesquels les formes ne peuvent pas être reconstituées, sauf dans un cas. La panse d'un vase, probablement de grande taille à en croire le diamètre de la panse (26 cm) et l'épaisseur de ses parois (1 cm) porte une traînée noirâtre apparentée à un dépôt de suie (fig. 8). Ce vase

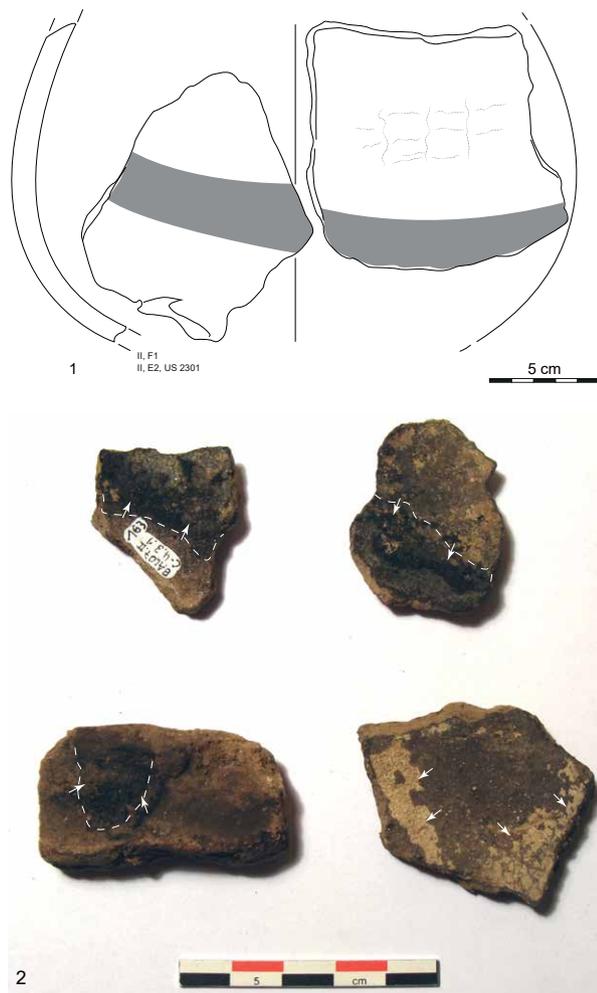


Fig. 8 – Grand vase portant une traînée noirâtre (en gris) et photographies de surfaces internes de tessons portant des résidus de matière organique carbonisée (dessins et photographies L. Salanova).

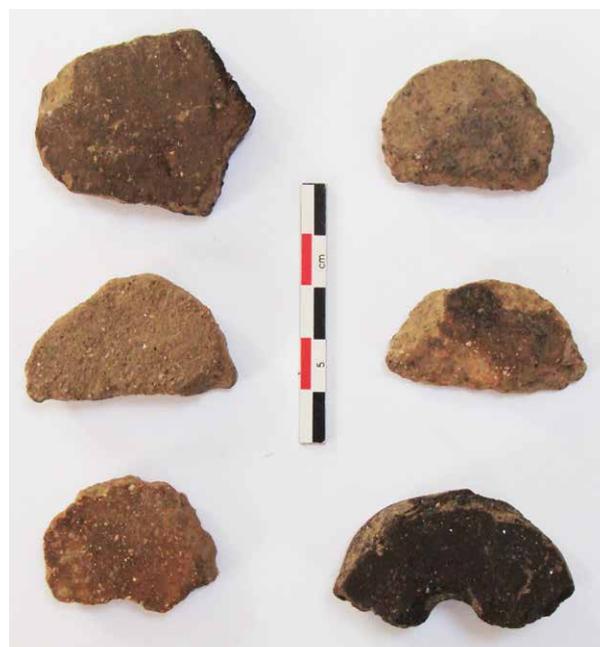
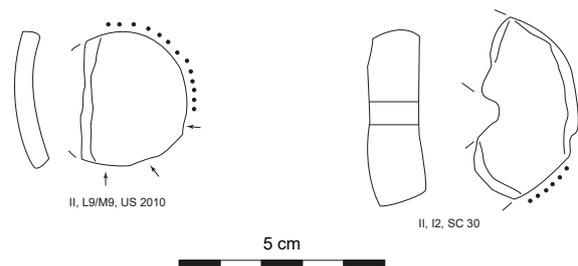


Fig. 9 – Photographie et dessins de tessons recyclés en outils (dessins et photographie L. Salanova).

provient de l'intérieur du bâtiment, de sa partie occidentale (carrés F1 et E2) et de sa première phase d'occupation (US 2301). Le reste des tessons ne montre pas de concentrations particulières. La très grande majorité est difficile à dater du fait de leur contexte de découverte, pour l'essentiel dans des couches de colluvions : 28 % des tessons avec résidus proviennent de l'US 2100 et

23 % des US 2200, 2201 et 2205. Un de ces caramels alimentaires a été daté de 3465 ± 30 BP (Lyon-7738), soit 1880-1730 cal BC à 89 % de probabilité.

Au sein de cette série, un groupe de 22 tessons qui présentaient les encroûtements les mieux conservés ont été sélectionnés pour analyse (Regert et Mazuy, ce volume). Même si peu d'entre eux ont livré une signature chimique

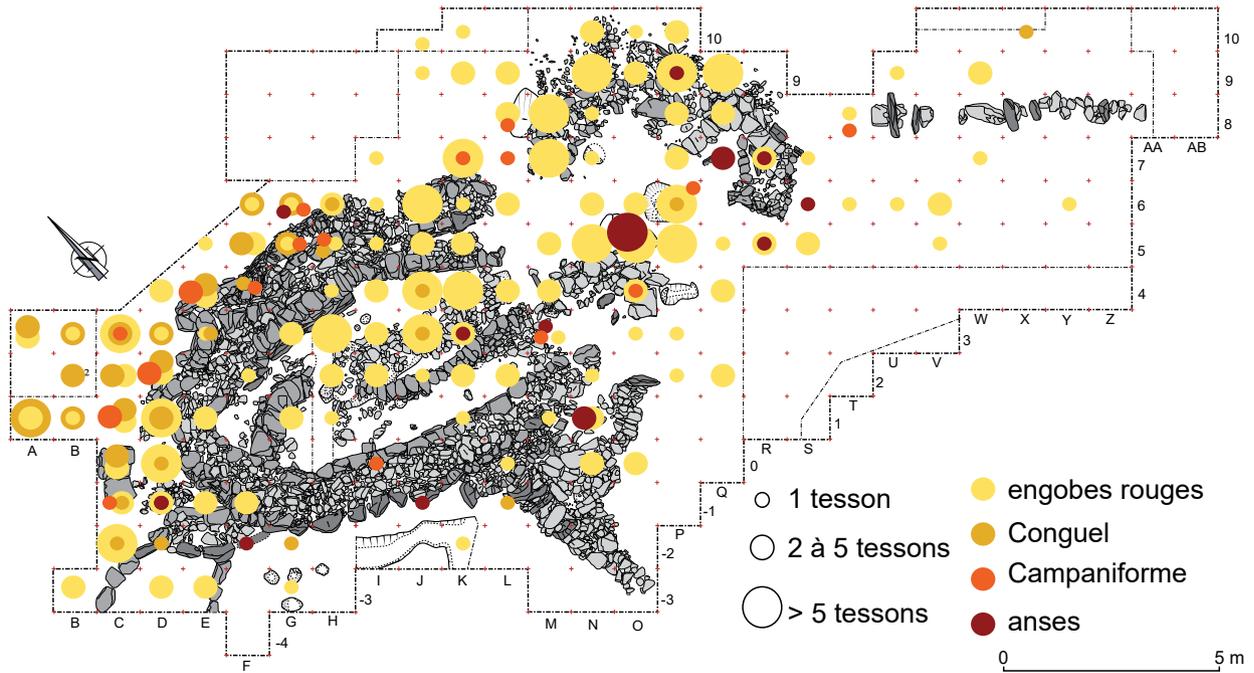


Fig. 10 – Répartition spatiale des vases de petits calibres.

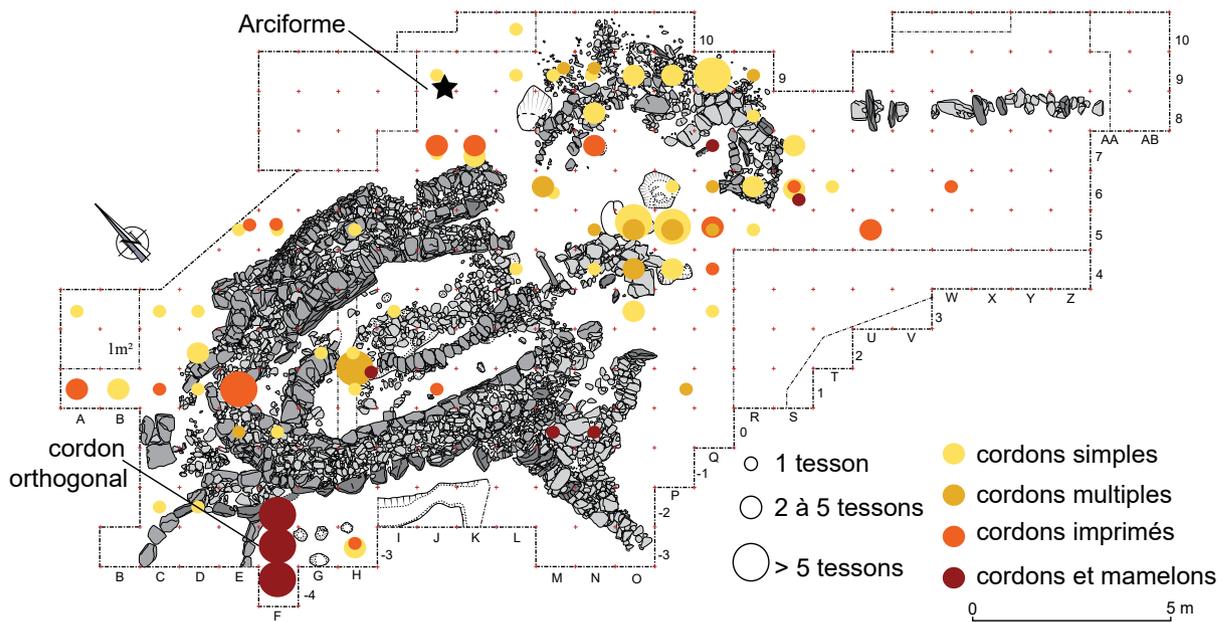


Fig. 11 – Répartition spatiale des vases à cordons.

exploitable, ces informations sont précieuses du fait de la rareté des sites analysés (Guerra Doce, 2006).

Enfin, dix tessons portent des traces de retouche et d'abrasion pour leur réemploi comme outils (jetons, lissoirs, fusaïoles, *etc.*). Comme pour les résidus, ces tessons ne montrent aucune répartition particulière, ni en planimétrie, ni en stratigraphie. Neuf d'entre eux ont été retaillés et régularisés pour obtenir des formes rondes, relativement calibrées (fig. 9). Plusieurs types de vases sont concernés par ce recyclage, mais l'épaisseur semble avoir été un critère important pour la sélection des supports : tous mesurent entre 0,6 et 0,7 cm d'épaisseur. Le dernier jeton, plus épais que les autres (1,2 cm) porte également une perforation en son centre.

Ce type de production est très fréquent dans le Néolithique européen (Maigrot et Vieugué, 2010). Faute de reconnaissance, ils sont souvent ignorés. La fonction de certaines catégories d'outils a pu être déterminée grâce à des analyses tracéologiques systématiques (Vieugué *et al.*, 2010). Celle des tessons arrondis, nommés jetons, reste cependant problématique.

L'analyse typologique et technologique de la série de Beg ar Loued a permis de mettre en évidence différentes catégories de productions céramiques, dont la définition est conditionnée par l'état de conservation des vases. L'analyse spatiale des groupes les mieux définis permet cependant de contribuer à la discussion sur le fonctionnement du site.

Analyse spatiale et chronologique de groupes céramiques

Répartition spatiale des groupes céramiques

Malgré le fait que la plupart des vases sont fragmentés et en contexte de dépôt secondaire, la projection en planimétrie des principales catégories de vases autorise quelques remarques.

Les tessons de vases engobés de petit calibre sont concentrés dans la partie septentrionale du sondage II et beaucoup d'entre eux ont été découverts au sein de la structure 3 (fig. 10). Les tessons décorés de types Conguel et Campaniforme sont concentrés au nord-ouest du sondage, à l'extérieur de la maison. Enfin, les éléments de pichets et vases à anse sont concentrés dans la partie orientale du bâtiment, dans les empièvements de la structure 3 (carrés R5, R7, Q7 et S6) et au centre de celle-ci (carré O5).

Les grands vases à cordons sont plus dispersés, excepté un vase à cordon et mamelons mieux conservé que la moyenne dont les fragments sont regroupés dans les carrés F-4 et F-3, dans le même secteur que le seul vase à cordon orthogonal du site (fig. 11). Les cordons simples et les cordons multiples sont concentrés à l'est du bâtiment.

Par contre, il est difficile de détecter une concentration particulière pour les cordons digités, très dispersés sur le site, mais tout de même localisés plutôt aux abords de la structure ou dans les empièvements. Quant au fragment de cordon arciforme, très érodé, il a été découvert à l'extérieur du bâtiment, au nord du sondage II.

Dans l'ensemble, les éléments les plus caractéristiques du début du Bronze ancien sont donc concentrés dans la partie orientale du bâtiment, confirmant un remaniement de cette partie de la structure à cette période.

Évolution chronologique des productions

La distribution stratigraphique des tessons diagnostiques est assez décevante, puisque la plupart proviennent de

US	Engobe	Campa. déc.	Conguel
1003	12	2	
2001	1		
2002			4
2003	27	3	12
2004	19		1
2005	3		2
2006	21	5	22
2007	5	1	
2009	3		
2010	7	1	
2011	3	3	2
2020	1	1	
2030	2		
2040	3		
2100	153	3	23
2200	70	1	
2201	4		
2202	1		
2203	1		
2300	35		
2301	9		1
2302		1	
2400	8		
2500	20		
2501	1		
2600	1		
2602	1		
SC 25	1		
?	61	3	10
Total	473	24	77

Tabl. 3 – Distribution par US des petits vases décorés en nombre de fragments. En gris, les effectifs les plus importants.

couches de colluvions, essentiellement les US 2100, 2004 et 2006 (tabl. 3 et 4).

Pourtant, si l'on tient compte du nombre de restes par unité stratigraphique, en ne retenant que les contextes ayant livré au moins 5 tessons diagnostiques, deux groupes d'US se distinguent nettement (tabl. 5).

Mises à part les US 2100 et 2006, qui comportent des mélanges, le premier groupe est caractérisé par la présence de tessons décorés de types Conguel et Campaniforme et le deuxième groupe par des éléments traditionnellement attribués au Bronze ancien : grands vases à cordons aménagés (cordons doubles, cordons digités, cordons

Tabl. 4 – Distribution par US des grands vases à cordons en nombre de fragments. En gris, les effectifs les plus importants.

US	Cordon lisse	Cordon double	Cordon imp.	Cordon mamel.	Cordon autre	Pichet
2002	1					
2003	3					
2004	2	22				
2005	1					
2006	7		4			1
2009				1		
2010	4		1			
2100	37	13	4	1	1	10
2200	22	4	9	3	1	2
2201	3			54	1	1
2202	1					1
2203	1					1
2205			2			
2300			1			5
2301	1					
2400	1					
2500	5	1				
2602		1	14			
?		1	1			2
Total	88	42	36	59	3	23

Tabl. 5 – Distribution par US des catégories céramiques en nombre maximal de vases.

US	Conguel	Campa déc.	Cordon lisse	Engobe	Cordon dig.	Pichet	Cordon double	Cordon mamel.	Arciforme	Cordon ortho.	Total
2002	4		1								5
2003	12	3	3	27							45
2007		1		5							6
2005	2		1	3							6
2011	2	3		3							8
2301	1		1	9							11
2400			1	8							9
2006	22	5	7	21	4	1					60
2100	23	3	37	153	4	10	13	1			244
2004	1		2	19			22				44
2300				35	1	5					41
2500			5	20			1				26
2010		1	4	7	3						15
2602				1	14		1				16
2200		1	22	70	9	2	4	3	1		101
2201			3	4		1		54		2	64
Total											701

à mamelons), vase à cordon orthogonal et fragment à cordon arciforme, vases à anse.

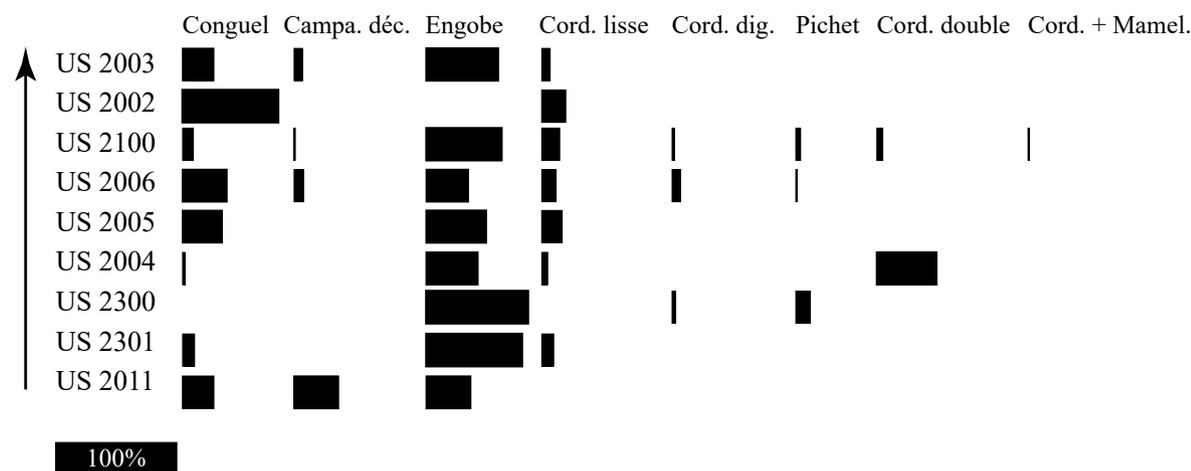
La distribution des tessons a donc été soumise à une méthode de datation des sites complexes, mise au point sur l'habitat néolithique de Kovačevo en Bulgarie (Salanova, 2011b). Une sériation en fréquence relative des tessons diagnostiques a été tentée à partir des observations de terrain et du diagramme de Harris élaboré par les fouilleurs (Pailler et Nicolas, ce volume). Cette sériation s'appuie essentiellement sur les différentes phases enregistrées dans la structure empierrée, depuis les niveaux sous-jacents au bâtiment (US 2011) jusqu'aux dernières couches de colluvions (fig. 12). Les résultats corroborent les interprétations des fouilleurs :

- Les niveaux inférieurs (US 2011 et 2301) contiennent des productions céramiques caractéristiques du III^e millénaire av. J.-C. En fréquence relative, la première phase d'occupation de la structure (US 2301 ; BAL IV et V) est caractérisée essentiellement par des vases engobés, qui ne portent pas de décors en creux. Rien n'indique donc une datation au Campaniforme.
- La deuxième phase d'occupation (US 2300 ; BAL VI et VII) comporte encore de nombreux tessons engobés, associés à quelques fragments de vases à anses et de vases à cordons digités.
- Le niveau d'abandon de la maison (US 2004 ; BAL VIII) est caractérisé par des vases à cordons doubles, également associés à des tessons engobés.
- Enfin, les niveaux supérieurs montrent une stratigraphie inversée, déjà repérée à la fouille.

Ces résultats montrent donc que l'occupation du bâtiment de Molène est postérieure au Campaniforme. Il recèle principalement des productions céramiques caractéristiques du tout début du Bronze ancien. La première phase d'occupation peut être datée, d'après la céramique, de l'extrême fin du III^e millénaire av. J.-C. La deuxième phase d'occupation se rapporte au début du II^e millénaire av. J.-C. Enfin, la phase d'abandon est quant à elle caractérisée par des éléments d'une étape avancée du Bronze ancien.

Pour caractériser plus précisément les vases utilisés au sein du bâtiment, les catégories de récipients ont été comparées entre les différentes phases de son occupation (tabl. 6). Seules les trois unités stratigraphiques les mieux datées (dans l'ordre chronologique, de la plus ancienne à la plus récente : US 2301, US 2300 et US 2004) ont été prises en compte, afin de cerner une éventuelle évolution dans la gamme des vases utilisés dans le bâtiment.

Les décomptes sont exprimés non pas en NMI, mais en nombre maximal de vases. Cette mesure, qui prend en compte les éléments typologiques les plus caractéristiques (décors, préhensions et bords) convient parfaitement aux corpus fragmentés, pour lesquels les remontages sont illusoire. Il offre une unité de mesure comparable facile à obtenir. Les effectifs montrent l'équivalence des quantités pour les deux phases les plus récentes : l'US 2004 a livré 1 230 tessons pour un poids de 25,5 kg et l'US 2300 1 089 tessons pour un poids de 25,1 kg. La première phase (US 2301) a par contre fourni des quantités bien moindres (357 tessons pour 13 kg), avec un taux de



NMI	Vases fins décorés	Vases à cordons	Bords non décorés	Total
US 2004	20	24	21	65
US 2300	35	1	23	59
US 2301	10	1	7	18
Total	65	26	51	142

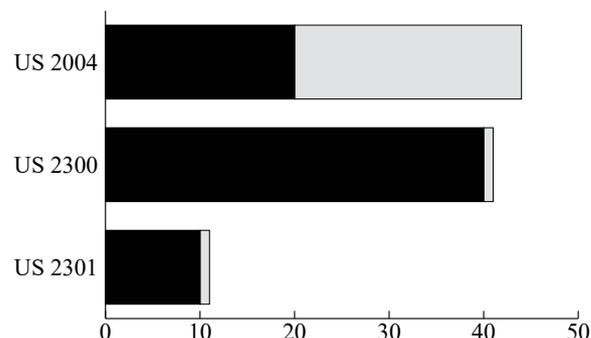
Fig. 12 – Distribution, en fréquence relative, des groupes typologiques dans la stratigraphie du bâtiment de Beg ar Loued.

Tabl. 6 – Distribution des catégories de vases par phase d'occupation du bâtiment en nombre maximal de vases.

US	Conguel	Campa. déc.	Engobe	Cordon lisse	Cordon digité	Vases à anse	Cordon double	Cordon mamel.	Nb tessons
2003	12	3	27	3					45
2002	4			1					5
2100	23	3	153	37	4	10	13	1	244
2006	22	5	21	7	4	1			60
2005	2		3	1					6
2004	1		19	2			22		44
2300			35		1	5			41
2301	1		9	1					11

Tabl. 7 – Distribution des catégories de vases par phase d'occupation du bâtiment (cord. : cordon ; mamel. : mamelon).

Fig. 13 – Répartition en nombre maximal de vases des gammes de récipients dans la première (US 2301), deuxième (US 2300) et dernière (US 2004) phase d'occupation du bâtiment de Beg ar Loued. En noir : vases de petit calibre. En gris : grands vases à cordons.



fragmentation assez élevé (0,28 contre 0,43 pour l'US 2300 et 0,5 pour l'US 2004). Ces différences ne sont pas imputables à la gamme des récipients (fig. 13). Les deux premières phases d'occupations ont en effet en commun la nette prédominance des vases fins de petit calibre, alors que les grands vases à cordon sont massivement représentés dans la dernière phase.

Au-delà de la typo-chronologie, ces résultats questionnent la durée de chacune des phases, la fonction du bâtiment qui a pu évoluer d'une phase à l'autre, tout comme les conditions d'enfouissement des vestiges et la nature des dépôts. Seule la comparaison avec le reste du mobilier pourra enrichir les interprétations de ces résultats.

Comparaisons et discussion

La date du seuil entre le Néolithique et l'âge du Bronze en France a fait couler beaucoup d'encre dans les années 1990, certains chercheurs proposant la date de 2300 av. J.-C. à partir d'un inventaire de mesures radiocarbone dont les contextes étaient sujets à caution, d'autres préférant la date de 2100 av. J.-C. sur la base des mesures radiocarbone les plus fiables obtenues dans les régions pré-alpines (Voruz, 1996 ; Lichardus-Itten, 1999). Depuis ce débat, les contextes archéologiques précis et datables par le radiocarbone ont été recherchés, en particulier dans la moitié nord de la France.

Dans le Nord-Ouest de la France, les éléments céramiques découverts à Beg ar Loued trouvent des com-

paraisons sur plusieurs habitats. Les habitats campaniformes des Florentins dans l'Eure ou celui de Saint-Malo en Ille-et-Vilaine ont livré l'assemblage caractéristique, composé de tessons décorés associés à des vases à cordons (Billard *et al.*, 1991 ; Hinguant *et al.*, 2007). Les éléments attribués à Beg ar Loued au début du II^e millénaire av. J.-C. (vases à cordons digités, vases à cordons doubles ou à cordon et mamelons superposés) trouvent également des comparaisons dans le site finistérien de Pénancréac'h (Quimper), en particulier ceux découverts dans la fosse 361 (Le Bihan *et al.*, 1994), dans les sites normands de Grosseoeuvre (Billard *et al.*, 2000), du Clos-Saint-Quentin (Billard *et al.*, 1994) et, dans une moindre mesure, de Tatihou (Marcigny et Ghesquière, 2003). Ces ensembles sont malheureusement issus de sites peu structurés. Les rares dates disponibles, comme à Grosseoeuvre dans l'Eure ou à Tatihou dans la Manche, tendent à placer le début du Bronze ancien normand entre 2000 et 1600 av. J.-C. (Billard *et al.*, 2000 ; Marcigny et Ghesquière, 2003 ; Noël, 2008).

De l'autre côté de la Seine, dans le Bassin parisien, les datations ne sont pas encore très nombreuses. Les premiers vestiges du Bronze ancien renvoient tous à la fourchette 2150-1800 av. J.-C. (Salanova *et al.*, 2011a). En contexte funéraire, en particulier dans les sépultures individuelles où les contextes sont les plus fiables, une étape tardive, datée entre 2150 et 1950 av. J.-C., voit les dernières manifestations influencées par le Campaniforme, mais la perte des éléments typologiques caractéristiques du Campaniforme classique (profils en S et éléments décoratifs)

pourrait signer les débuts du Bronze ancien (Salanova, 2011a). C'est à peu près aux mêmes dates, entre 2150 et 1775 av. J.-C., que l'âge du Bronze commence en Belgique (Warmenbol, 2004).

En Alsace, la périodisation la plus récente propose une périodisation en deux étapes : un Bronze ancien 1 (2300-2000 av. J.-C.) caractérisé par des gobelets non décorés, des urnes à cordon et des pichets à anse rubanée, suivi d'un Bronze ancien 2 (1900-1750 av. J.-C.), où apparaissent des vases en tonneau à languettes ou à cordons digités (Denaire et Crousch, 2010).

Toutes ces propositions, qui devront naturellement être étayées par des contextes plus précis, penchent en faveur d'une datation tardive du passage entre le Néolithique et l'âge du Bronze, ainsi que M. Lichardus-Itten l'avait proposé en 1999.

Si la chronologie et les seuils que s'imposent les archéologues pour fixer des repères sont importants, observe-t-on des changements dans le registre matériel avec le passage à l'âge du Bronze ? En un mot, la transition entre les III^e et II^e millénaires av. J.-C. constitue-t-elle une rupture ? En Bretagne, les pratiques funéraires semblent en totale continuité avec les périodes précédentes, en particulier dans les tombes les plus riches où les objets métalliques et lithiques les plus valorisés sont de même nature qu'aux périodes précédentes (Nicolas *et al.*, 2013). Les contextes domestiques montrent une évolution dans les registres céramiques, mais ils sont également en continuité avec les périodes précédentes. Le site de Beg ar Loued est d'ailleurs occupé en continu, du Conguel à la fin du Bronze ancien. La plupart des assemblages céramiques attribués au Bronze ancien dans la moitié nord de la France comporte, comme celui de Molène, essentiellement des vases de très grands calibres. Cette tendance est également perceptible dans les habitats campaniformes, surtout ceux du Nord, où la céramique grossière est très nettement majoritaire. Cette rareté des petits vases n'est pas sans rappeler la situation de la seconde moitié du IV^e millénaire av. J.-C., où les « pots de fleur » de type « Seine-Oise-Marne » et Horgen dominant l'essentiel des productions (voir Cottiaux et Salanova, 2014). Ces pratiques, liées sans aucun doute aux modes d'utilisation du mobilier céramique en particulier dans l'alimentation, semblent être propres aux régions septentrionales de la France et témoigner d'habitudes qui ont traversé les siècles.

Note

Ce chapitre a été rédigé en février 2015.

Bibliographie

- BESSE M. (2003) – *L'Europe du 3e millénaire avant notre ère : les céramiques communes au Campaniforme*, Lausanne, Cahiers d'Archéologie romande (Cahiers d'Archéologie romande, 94), 223 p.
- BILLARD C., BOURHIS J.-R., DESFOSSÉS Y., EVIN J., HUAULT M.-F., LEFEBVRE D., PAULET-LOCARD M.-A. (1991) – L'habitat des Florentins à Val-de-Reuil (Eure), *Gallia Préhistoire*, 33, p. 140-171.
- BILLARD C., AUBRY B., BLANCQUAERT G., BOURHIS J.-R., HABASQUE G., MARINVAL P., PINEL C., ROPARS A., LEBRET P., LEFEBVRE D., MARGUERIE D., PAULET-LOCARD M.-A. (1994) – Poses – Le Vivier – Le Clos-Saint-Quentin (Eure). L'occupation de la plaine inondable au Néolithique et au début de l'âge du Bronze, *Revue archéologique de l'Ouest*, 11, p. 53-113.
- BILLARD C., PAEZ-REZENDE L. (2000) Un habitat du Bronze ancien à Grossoeuvre « Viancourt » (Eure), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 97, 2, p. 275-289.
- BLANCHET J.-C. (1984) – *Les premiers métallurgistes en Picardie et dans le Nord de la France*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 17), 608 p.
- BRIARD J. (1984) – *Les tumulus d'Armorique*, Paris, Picard (L'âge du Bronze en France, 3), 304 p.
- BRUNET P., COTTIAUX R., HAMON T., MAGNE P., RICHARD G., SALANOVA L., SAMZUN A. (2008) – Les ensembles céramiques de la fin du III^e millénaire (230-1900 avant notre ère) dans le Centre Nord de la France, in L. Salanova, Y. Tchérémissinoff et J. Vital (dir.), *Les ensembles problématiques de la transition Néolithique-âge du Bronze*, actes de la séance de la Société Préhistorique française (Lyon, 20 janvier 2007), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 105, 3, p. 595-615.
- CLÉMENT-SAULEAU S., GHESQUIÈRE E., MARCIGNY C., MÉNAGER L., SAVARY X. (2003) – Le mobilier, in C. Marcigny et Ghesquière (dir.), *L'île de Tatihou (Manche) à l'âge du Bronze : habitats et occupation du sol*, Paris, éd. de la Maison des Sciences de l'Homme (Documents d'Archéologie française, Série Archéologie préventive, 96), p. 73-149.
- CONVERTINI F. (ce volume) – Étude pétrographique de la céramique de Beg ar Loued
- CONVERTINI F., QUERRÉ G. (1998) – Apports des études céramologiques en laboratoire à la connaissance du Campaniforme : résultats, bilan et perspectives, in L. Salanova and C. Louboutin (dir.), *Place et rôle du Campaniforme dans le III^e millénaire*, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 95, 3, p. 333-341.
- COTTIAUX R., SALANOVA L. (2014) – *La fin du IV^e millénaire dans le Bassin parisien. Le Néolithique récent entre Seine, Oise et Marne (-3500/-2900 avant notre ère)*, Dijon et Vendrest, Société archéologique de l'Est

- (*Revue archéologique de l'Est*, supplément, 34) et Association des Amis de la Revue archéologique d'Île-de-France (*Revue archéologique d'Île-de-France*, supplément, 1), 512 p.
- DENAIRE A., CROUTSCH C. (2010) – Du Campaniforme à la fin du Bronze ancien en Alsace : essai de synthèse chronologique, in C. Jeunesse et A. Denaire (dir.), *Du Néolithique final au Bronze ancien dans le Nord-Est de la France. Actualité de la recherche*, actes de la Table ronde internationale de Strasbourg organisée par l'UMR 7044 du CNRS, Zimmersheim, Association pour la Promotion de la Recherche archéologique en Alsace, p. 165-186.
- GARCÍA HERAS M., VILLEGAS BRONCANO M. A., AGUA MARTÍNEZ F., CONDE MORENO J. F., PALOMAR SANZ T. (2009) – *Informe final de resultados. Estudio petrográfico de cerámicas arqueológicas de la Edad del Bronce*, inédit, Madrid, Instituto de Historia, Centro de Ciencias Humanas y Sociales (IH-CCHS), Agencia Estatal Consejo Superior De Investigaciones Científicas (CSIC), n. p.
- GUERRA DOCE E. (2006) – Sobre la función y el significado de la cerámica campaniforme a la luz de los análisis de contenidos, *Trabajos de Prehistoria*, 63, 1, p. 69-84.
- GUILAINE J., TUSA S., VENEROSO P. (2009) – *La Sicile et l'Europe campaniforme*, Toulouse, Archives d'Écologie Préhistorique, 216 p.
- HINGUANT S., GUYODO J.-N., HAMON G. (2007) – Une occupation littorale campaniforme à Saint-Malo (Ille-et-Vilaine), in O. Agogué, D. Leroy et C. Verjux (dir.), *Camps, enceintes et structures d'habitat néolithiques en France septentrionale*, actes du 24^e Colloque interrégional sur le Néolithique, Orléans, 19-21 novembre 1999, Tours, FERACF (*Revue archéologique du Centre de la France*, supplément 27), p. 309-326.
- JOUSSAUME R. (1981) – *Le Néolithique de l'Aunis et du Poitou occidental dans son cadre atlantique*, Rennes, Université de Rennes 1 (Travaux du laboratoire d'Anthropologie-Préhistoire-Protohistoire et Quaternaire armoricains), 625 p.
- L'HELGOUACH J. (1962) – Le dolmen de Conguel en Quiberon (Morbihan), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 59, 5-6, p. 371-381.
- LAPORTE L., SALANOVA L., VAQUER J., VITAL J. (2008) – Des ensembles problématiques de la transition Néolithique-Bronze à la problématique de l'évolution culturelle du Néolithique au Bronze ancien en France : perspectives, in L. Salanova, Y. Tchéremissinoff et J. Vital (dir.), *Les ensembles problématiques de la transition Néolithique-âge du Bronze*, actes de la séance de la Société préhistorique française (Lyon, 20 janvier 2007), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 105, 3, p. 617-621.
- LE BIHAN J.-P., ROBIC J.-T., TINÉVEZ J.-Y. (1994) – Notice archéologique finsitérienne : Quimper, Penancreac'h, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 122, p. 111-15.
- LE CARDUNER J. (1990) – Céramique d'habitat de l'âge du Bronze armoricain : état des recherches, in C. Chevillot et A. Coffyn (dir.), *L'âge du Bronze atlantique : ses faciès, de l'Écosse à l'Andalousie et leurs relations avec le Bronze continental et la Méditerranée*, actes du 1^{er} Colloque du Parc archéologique de Beynac, Beynac-et-Caznac, Publication de l'Association des Musées du Sarladais, p. 235-254.
- LE PROVOST F., GIOT P.-R., ONNÉE Y. (1972) – Prospections sur les collines de Saint-Nicolas-du-Pélem (Côtes-du-Nord) du Chalcolithique à la Protohistoire, *Annales de Bretagne*, 79, 1, p. 39-48.
- LICHARDUS-ITTEN M. (1999) – L'âge du Bronze en France à 2300 avant J.-C. ? *Bulletin de la Société préhistorique française*, 96, 4, p. 563-568.
- MAIGROT Y., VIEUGUÉ J., dir. (2010) – Outils de potiers néolithiques : traditions techniques et organisations des productions céramiques, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 4, p. 709-723.
- MARCIGNY C., GHESQUIÈRE E. (2003) – *L'île de Tatihou (Manche) à l'âge du Bronze : habitats et occupation du sol*, Paris, éd. de la Maison des Sciences de l'Homme (Documents d'Archéologie française, Série Archéologie préventive, 96), 185 p.
- NICOLAS C. (2011) – Artisanats spécialisées et inégalités sociales à l'aube de la métallurgie : les pointes de flèches de type armoricain dans le nord du Finistère, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 108, 1, p. 1-33.
- NICOLAS C., PAILLER Y., STÉPHAN P., GANDOIS H. (2013) – Les reliques de Lothéa (Quimperlé, Finistère) : une tombe aux connexions atlantiques entre Campaniforme et âge du Bronze ancien, *Gallia Préhistoire*, 55, p. 181-227.
- NOËL J.-Y. (2008) – *In terra incognita* : le Campaniforme normand, synthèse préliminaire du mobilier céramique, in L. Salanova, Y. Tchéremissinoff et J. Vital (dir.), *Les ensembles problématiques de la transition Néolithique-âge du Bronze*, actes de la séance de la Société Préhistorique française (Lyon, 20 janvier 2007), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 105, 3, p. 577-593.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume) – Le diagramme de Harris.
- POLLÈS R. (1986) – Le style de Conguel : nouveaux éléments, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 83, 11-12, p. 452-469.
- REGERT M., MAZUY A. (ce volume) – Des graisses sous-cutanées de ruminants et des produits laitiers dans les céramiques.

- SALANOVA L. (2000) – *La question du Campaniforme en France et dans les îles Anglo-Normandes : productions, chronologie et rôles d'un standard céramique*, Paris, CTHS (Document préhistorique, 13) et Société Préhistorique Française (Mémoire, 27), 392 p.
- SALANOVA L. (2004) – La fin du Néolithique dans le Bassin parisien : historique des recherches, in M. Vander Linden et L. Salanova (dir.), *Le troisième millénaire dans le Nord de la France et en Belgique*, *Anthropologica et Praehistorica* n°115 / Mémoire XXXV de la Société Préhistorique Française, p. 77-81.
- SALANOVA L. (2009) – La céramique du site de Beg ar Loued (Molène, Finistère), in Y. Pailler, H. Gandois et A. Tresset (dir.), *Programme archéologique molénaï, rapport n° 14, Beg ar Loued : un habitat en pierres sèches campaniforme/âge du Bronze ancien, fouille programmée triennale du site de Beg ar Loued (Ile Molène ; Finistère)*, 3ème année – 2009, opération n° 2007-212, Rennes, SRA Bretagne, vol. 1, p. 55-61.
- SALANOVA L. (2010) – Étude du mobilier céramique, in Y. Pailler, H. Gandois, A. Tresset (dir.), *Programme archéologique molénaï, rapport n° 15, Beg ar Loued : un habitat en pierres sèches campaniforme / âge du Bronze ancien, fouille programmée triennale (île Molène ; Finistère)*, 3ème année – 2009, opération n° 2007 – 212, Rennes, SRA Bretagne, Rennes, p. 26-27.
- SALANOVA L. (2011a) – Chronologie et facteurs d'évolution des sépultures individuelles campaniformes dans le Nord de la France, in L. Salanova et Y. Tchérémissinoff (dir.), *Les sépultures individuelles campaniformes en France*, Paris, CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 41), p. 125-142.
- SALANOVA L. (2011b) – Ceramic assemblages and chronology : problems and solutions for the Early Neolithic settlement of Kovačevo, *Studia Praehistorica*, 14, p. 286-298.
- SALANOVA L. (2011c) – Les vases campaniformes de Saint-Laurent-Médoc, in *Rapport d'étude du tumulus des Sables à Saint-Laurent-Médoc*, inédit, 24 p.
- SALANOVA L., BRUNET P., COTTIAUX R., HAMON T., LANGRY-FRANÇOIS F., MARTINEAU R., POLLONI A., RENARD C., SOHN M. (2011a) – Du Néolithique récent à l'âge du Bronze dans le Centre Nord de la France : les étapes de l'évolution chrono-culturelle, in F. Bostyn, E. Martial et I. Praud (dir.), *Le Néolithique du Nord de la France dans son contexte européen : habitat et économie aux 4e et 3e millénaires avant notre ère*, actes du 29^{ème} Colloque interrégional sur le Néolithique, Villeneuve d'Ascq, 2-3 octobre 2009, Senlis, Revue archéologique de Picardie (*Revue archéologique de Picardie*, numéro spécial 28), p. 77-101.
- SALANOVA L., CORMENIER A., ARD V. (2011b) – Un nouveau témoin campaniforme dans le Centre-Ouest, in V. Ard (dir.), *Puyraveau à Saint-Léger-de-Montbrun (Deux-Sèvres); le dolmen II : un monument au mobilier exceptionnel de la fin du Néolithique dans le Centre-Ouest de la France*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 41), p. 491-512.
- SALANOVA L., DUCREUX F., dir. (2005) – L'habitat campaniforme de La Noue à Saint-Marcel (Saône-et-Loire). Éléments de définition du groupe bourguignon-jurassien, *Gallia Préhistoire*, 47, p. 33-146.
- SALANOVA L., VITAL J., TCHÉRÉMISSINOFF Y., dir. (2008) – *Les ensembles problématiques de la transition Néolithique-âge du Bronze*, actes de la Séance de la Société préhistorique française, Maison de l'Orient et de la Méditerranée – Lyon – 20 janvier 2007, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 105, 3, p. 467-621.
- VIEUGUÉ J., GOMART L., SALANOVA L. (2010) – Les estèques en céramique des potiers néolithiques de l'habitat de Kovačevo (6200-5500 av. J.-C.), Bulgarie, in Y. Maigrot et J. Vieugué (dir.), *Outils de potiers néolithiques : traditions techniques et organisations des productions céramiques*, actes de la séance de la Société préhistorique française du 17 mars 2010, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 4, p. 709-723.
- VORUZ J.-L. (1996) – Chronologie absolue de l'âge du Bronze ancien et moyen, in C. Mordant et O. Gaiffe (dir.), *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe*, actes du Colloque « Fondements culturels, techniques, économiques et sociaux des débuts de l'âge du Bronze », 117^e Congrès national des Sociétés savantes, Clermont-Ferrand, 1992, Paris, CTHS, p. 97-164.
- WARMENBOL E. (2004) – Le début des âges des Métaux en Belgique, in M. Vander Linden et L. Salanova (dir.), *Le troisième millénaire dans le nord de la France et en Belgique*, actes de la Journée d'Études, Bruxelles et Paris, Société royale belge d'anthropologie et d'histoire (*Anthropologica et Praehistorica*, 115) et Société préhistorique française (Mémoire, 35), p. 27-48.

Le silex et le cristal de roche taillés

L. Audouard

Résumé

L'imposante industrie lithique de Beg ar Loued (193 877 pièces) est un témoin précieux de l'exploitation des ressources minérales par les populations insulaires de la fin du Néolithique au début de l'âge du Bronze ancien à l'extrémité ouest de l'Europe. L'étude montre ainsi une exploitation (quasi) exclusive des galets côtiers, disponibles dans l'environnement immédiat du site et un appel extrêmement faible à l'importation et cela toutes périodes confondues. L'exploitation se fait principalement par percussion posée sur enclume, avec une décroissance du recours à la percussion directe dure depuis le Néolithique final jusqu'à l'âge du Bronze ancien. Les supports recherchés sont principalement les éclats, avec une absence de supports laminaires. Les catégories d'outils révèlent pour le Néolithique une production dominée par les perçoirs fusiformes, souvent fragmentés et pour l'âge du Bronze ancien la fabrication préférentielle de grattoirs sur éclats corticaux.

Ce chapitre s'achève sur la mise en perspective de l'industrie lithique de Beg ar Loued avec les occupations contemporaines de l'Ouest de la France, notamment continentales.

Abstract

The imposing lithic industry of Beg ar Loued (193 877 pieces) is a valuable witness to the exploitation of mineral resources by the island populations from the Late Neolithic to the beginning of the Early Bronze Age at the western end of Europe.

The study shows the almost exclusive exploitation of coastal pebbles, available near the site, and an extremely low quantity of imports for all periods. The *débitage* is mainly done by bipolar percussion on anvil, and we see a decrease in the use of hard direct percussion from the Neolithic to the Early Bronze Age. Flakes are the most desired blanks, and there are no real blades or bladelets on the site. The Late Neolithic phase is dominated by specific tools: borers, often fragmented, linked with the production of shell beads (Dupont, this volume). During the Early Bronze Age, the dominant tools are scrapers, mostly made of cortical flakes.

This chapter ends with the perspective of the lithic industry of Beg ar Loued with the contemporary occupations in western France, especially inland.

Introduction à l'étude lithique

Depuis 2003, la série lithique de Beg ar Loued a fait l'objet de plusieurs analyses. Les deux premières années (2003 et 2004), la collection a été prise en charge par J. Josselin, puis de 2005 à 2008 c'est L. Le Clézio (Le Clézio *in* Pailler *et al.*, 2006, 2007 et 2008) qui a développé l'analyse de l'assemblage. À l'issue de la campagne de fouille de 2009,

L. Audouard a pris en charge et poursuivi l'étude dans le cadre d'un doctorat (Audouard, 2014). Les résultats présentés ici concernent uniquement le sondage II du site de Beg ar Loued, où a été mise au jour une structure d'habitat (Pailler et Nicolas, ce volume b).

Récolement des différentes études et méthodologie

Depuis 2003, toutes les matières premières lithiques ont été prises en compte dans l'inventaire, cependant le grès et le quartz ont été triés à part à partir de 2009 afin d'être confiés à A. Lourdeau (ce volume). Le travail s'est alors porté sur le silex et le quartz hyalin. Afin d'uniformiser la réflexion sur ces deux matières premières, les différentes catégories se rattachant au silex et au quartz hyalin ont été isolées dans les tableaux des études précédentes de J. Josselin et L. Le Clézio.

La méthodologie suivie lors de la reprise de l'étude du site en 2009 a consisté en un inventaire systématique du matériel, selon des critères qui diffèrent peu de ceux employés précédemment. Des précisions plus que des modifications ont été apportées.

Un problème se situe dans l'approche des pièces esquillées du site. Lors de l'étude de l'assemblage lithique des campagnes de fouilles de 2009 à 2011, la démarche a été de respecter une définition stricte de celles-ci. Il s'agit là d'un outil dont l'identification est hautement problématique et sujette à de vifs débats (Escalon de Fonton, 1969 ; Hayden, 1980 ; Joussaume, 1981 ; Chauchat *et al.* 1985 ; Guyodo et Marchand, 2005 ; Le Brun-Ricalens, 2006 ; Donnart *et al.*, 2009). La grande similarité d'aspect entre les pièces esquillées et les nucléus exploités par percussion posée sur enclume est au cœur du problème. Sur un site où le débitage sur enclume est prédominant, une vigilance toute particulière doit être portée aux critères d'identification de la pièce esquillée, afin de ne pas confondre un nucléus en état d'exhaustion avec un véritable outil. La question est d'autant plus délicate qu'il est tout à fait possible en pratique qu'un nucléus exploité sur enclume soit dans un second temps utilisé en tant que support de pièce esquillée. Les deux fonctions (nucléus et outil) se chevauchent et le lithicien est bien démuni pour reconnaître avec certitude une pièce de ce type. À ce stade, seul l'appui d'un tracéologue pourrait aider à identifier l'usage d'un nucléus en tant que pièce esquillée. Le choix a été fait de s'astreindre à une définition stricte de la pièce esquillée lors de l'étude, ce qui était rendu d'autant plus nécessaire par l'important recours observé à la percussion posée sur enclume. Nous avons enregistré en tant que pièce esquillée un support portant des écrasements prononcés aux extrémités, pour lequel toute ressemblance avec un nucléus sur enclume pouvait être écartée. Ces critères sont ceux préconisés par les

recherches les plus récentes (Donnart *et al.*, 2009) et ils avaient été mis en exergue dès les années 1980 (Hayden, 1980). Le support d'origine de cette pièce esquillée est, dans ce cas, un produit du débitage (un éclat faiblement cortical par exemple). Nous avons tout à fait conscience d'exclure par ces critères stricts toutes les pièces esquillées dont le support est un nucléus sur enclume, ce qui impose une certaine prudence vis-à-vis des pourcentages avancés. L'attitude inverse expose à un risque trop important de voir la catégorie des pièces esquillées occuper une place disproportionnée au sein de l'outillage et fausser par là-même le regard porté sur les activités du groupe humain en question.

Le problème rencontré lors du récolement sur le site de Beg ar Loued concerne celui des 558 pièces esquillées où la distinction entre nucléus et outils n'a pas été faite, ce qui empêche d'homogénéiser les deux études. Dans un premier temps, la collection sera présentée telle qu'elle a été enregistrée. Lors de l'examen plus précis des outils, nous nous baserons sur les données collectées lors de notre étude (2009 à 2011), afin d'avancer des pourcentages fiables quant à cette catégorie de pièces.

La perspective stratigraphique : sélectionner les zones et les niveaux à étudier

Replacer dans une perspective stratigraphique l'étude du site de Beg ar Loued se heurte à certains problèmes de contexte. En effet les différents travaux menés depuis le début des fouilles ont mis en évidence le fait que les niveaux archéologiques localisés à l'extérieur de la maison (la structure 1) ne sont qu'une seule couche indifférenciée du point de vue géomorphologique (exception faite des niveaux coquilliers ; Sellami, ce volume). Cette couche s'est développée durant tout le temps de l'occupation du site et s'y trouvent accumulés tous les vestiges, artefacts et structures. Il semble impossible d'en extraire une quelconque information stratigraphique et seule l'analyse spatiale permet d'affiner la lecture du site (Pailler et Nicolas, ce volume a). L'intérieur de la maison et les niveaux coquilliers sont les seules couches bien circonscrites dans la stratigraphie. Nous allons donc étudier la structure 1, du paléosol au niveau de destruction afin de tenter de cerner l'évolution de l'industrie lithique. Par la suite nous examinerons les amas coquilliers/dépotoirs du site et nous allons étudier en ce sens les US 2006, 2202, 2203 et 2500.

Caractères généraux de la série

La reprise des différents tableaux des études de 2003 à 2008 a permis de proposer une synthèse de l'ensemble des inventaires réalisés et de générer les tableaux présentés ici (tabl. 1).

Supports bruts	Nb	%	% hors esquilles et cassons
Esquilles et cassons	142 979	74,96	
Galet brut	311	0,16	0,65
Galet testé	651	0,34	1,36
Galet fendu et entame	2 946	1,54	6,17
Nucléus sur enclume	9 713	5,09	20,34
Nucléus Directe dure	566	0,30	1,19
Nucléus mixte sur enclume/Directe dure	188	0,10	0,39
Nucléus indéterminé	373	0,20	0,78
Éclats	31 236	16,38	65,41
Lames	27	0,01	0,06
Lamelles	123	0,06	0,26
Quartier d'orange	1 134	0,59	2,37
Bâtonnet	485	0,25	1,02
Fragment de prisme	3	0	0,01
Total	190 735	100	
Total hors esquilles et cassons	47 756		100

Tabl. 1 – Les différentes catégories (hors supports outillage) de l'assemblage lithique de Beg ar Loued (études L. Le Clézio et L. Audouard).

Le corpus s'élève à 126 078 pièces pour le silex et le quartz hyalin. Si l'on ajoute le décompte du corpus des campagnes 2009 à 2011, soit 67 799 pièces, on obtient un total de 193 877 artefacts.

Au sein des supports bruts, les esquilles et cassons représentent plus de 74 % des pièces. Ce chiffre très élevé s'explique aisément par la méthode de fouille employée qui a consisté en un tamisage systématique des sédiments à l'eau et au tamis de 2 mm, les refus de tamis faisant par la suite également l'objet d'un tri.

Hors esquilles et cassons, la série est dominée par les éclats, puis par les nucléus, essentiellement débités par percussion bipolaire sur enclume (89,6 %). Les premières phases de la chaîne opératoire sont bien représentées par les galets fendus et les entames, suivis par les galets bruts et galets testés. On note une présence non négligeable des produits typiques de la percussion bipolaire sur enclume (bâtonnets et quartiers d'orange ; Tixier, 1963). Les supports lamello-laminaires sont faiblement représentés. Nous pouvons également noter la présence de trois fragments de prismes de quartz hyalin.

Les pièces brûlées représentent 3 % de l'ensemble du corpus. La fragmentation des pièces ne peut, quant à elle, être estimée que sur les études de 2009 à 2011. Sur cet ensemble là (hors esquilles et cassons), une fragmentation a été remarquée sur 11 % des pièces.

L'outillage du site s'élève à 3 142 pièces, toutes études confondues, soit 1,6 % du corpus global et 6,6 % du total hors esquilles et cassons (tabl. 2).

Toutes études confondues, ce sont les outils aménagés qui dominent sur le site, les grattoirs arrivant en première position, suivis par les perçoirs. Les pièces retouchées¹

	Nb
Outils aménagés	
Grattoir	740
Perçoir	539
Pièce retouchée	287
Coche	32
Pièce tronquée	23
Pièce à bords abattus	12
Racloir	9
Armature	7
Burin	1
Eclat percé	1
Outils a posteriori	
Pièce utilisée	513
Pièce esquillée (support non défini)	558
Pièce esquillée sur nucléus	303
Pièce esquillée « outil »	117
Total	3 142

Tabl. 2 – Outillage du site de Beg ar Loued (études L. Le Clézio et L. Audouard).

forment une catégorie également bien affirmée, accompagnée par quelques denticulés, coches, racloirs. Une donnée frappante est la très faible présence d'armatures sur ce site, donnant l'image d'une communauté tournée davantage vers les activités domestiques que vers la chasse. Concernant les outils *a posteriori*, les pièces esquillées dominent cet ensemble mais c'est une donnée à remettre en perspective, comme nous l'avons souligné. Les pièces utilisées sont fortement présentes également.

Gestion des matières premières et stratégies d'acquisition

Les différentes matières premières

Nous désirons dans un premier temps rappeler les différentes matières premières remarquées sur le sondage II, avant que le silex et le quartz hyalin ne soient étudiés séparément. Dans le rapport de 2009, L. Le Clézio dresse un bilan de l'importance des différentes matières premières les unes par rapport aux autres. Le silex (galets côtiers) est très nettement majoritaire, à plus de 92 %. Le grès est en seconde position avec 4,6 %, puis vient le quartz à 2,1 %, le quartz hyalin et le granite ont des portions bien plus marginales avec 0,7 % et 0,5 %. Deux silex importés non pris en compte dans les statistiques sont à signaler : un « silex *a priori* d'importation, de couleur bleu foncé assez granuleux » et un « probable » silex patiné du Grand Pressigny (fig. 1, n°7 ; Pailler *et al.*, ce volume a).

Les observations faites de 2009 à 2011 portent uniquement sur le silex et le quartz hyalin. Sur les 67 799 pièces, les galets de silex côtiers représentent 99,1 %, le quartz hyalin 0,8 % et les deux silex importés (silex marron bajocien-bathonien de la plaine de Caen et un silex noir d'origine indéterminée ; fig. 1, n°5 et 6) ne comptent que pour 0,001 %.

Acquisition des matières premières

Les ressources locales

Les galets de silex côtiers sont disponibles dans l'environnement immédiat du site, notamment sur le proche estran. Il en va de même pour le grès armoricain, le quartz (non seulement sur l'estran mais également sous la forme de filon sur l'île) et le quartz hyalin. La distance entre le lieu d'approvisionnement et le lieu d'exploitation est donc quasiment nulle. De plus, le site est implanté sur une ancienne plage éémienne (Sellami, ce volume) qui contient notamment des galets de silex au cortex patiné marron et parcouru par les restes d'un réseau racinaire. Le silex de ces galets est de qualité moindre car légèrement désilicifié. Quelques-uns de ces galets ont ponctuellement été exploités, mais cela représente moins de 0,2 % de l'assemblage (des campagnes de fouilles de 2009 à 2011).

Il est à noter également la présence de quatre pièces en silex très patinés et roulés, ayant fait l'objet d'un débitage anthropique manifeste à une époque antérieure et qui ont été néanmoins ramassés par les Néolithiques. Deux d'entre eux ont été testés à nouveau sur le site, puis délaissés.

Les ressources importées

Quatre pièces ont été identifiées comme étant issues de matières exogènes. Ces éléments, bien que très peu représentés sur le site, témoignent de contacts avec des réseaux d'échanges de matières premières provenant de zones

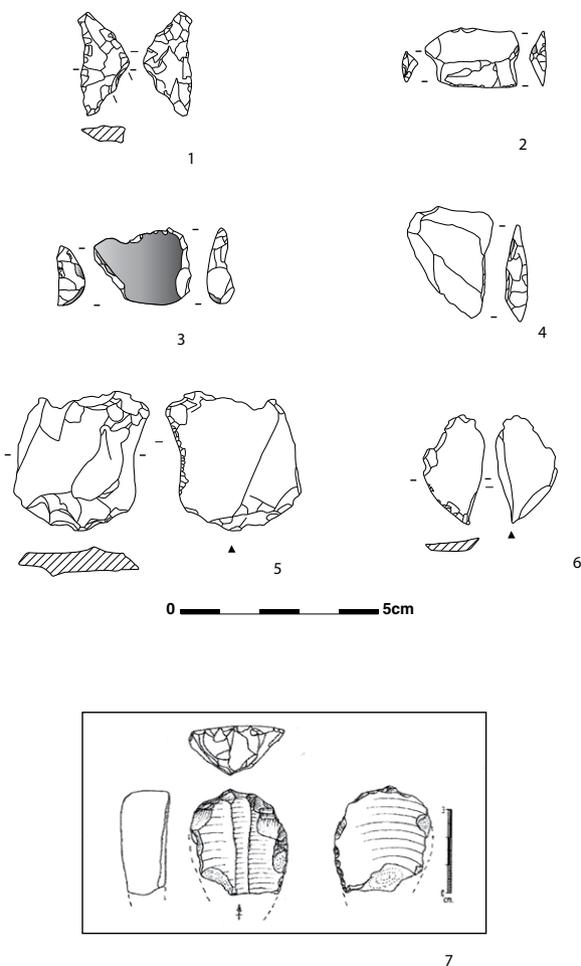


Fig. 1 – Différents outils remarquables.

- 1 : armature perçante fracturée, remblais ;
- 2 : armature tranchante, remblais ;
- 3 : bitroncature, remblais ;
- 4 : armature tranchante fracturée, remblais ;
- 5 : pièce retouchée en silex noir exogène, US 2301 ;
- 6 : pièce retouchée en silex bajocien-bathonien de la Plaine de Caen, US 2301 ;
- 7 : grattoir en silex d'aspect pressignien, US 2202 (1 à 6, DAO L. Audouard ; 7, dessin Y. Pailler).

géographiques éloignées, comme le silex de la région du Grand Pressigny ou encore le silex bajocien-bathonien de la plaine de Caen. Leurs modalités d'arrivée sur le site sont impossibles à connaître mais au vu de leur faible nombre il est difficile de parler d'échanges répétés et réguliers concernant ces matières premières. Il est possible dès lors d'envisager que les galets de silex côtiers disponibles en abondance à proximité du site aient pu répondre aux attentes des occupants de Beg ar Loued pour la taille et l'outillage domestique et que ces derniers n'aient pas ressenti le besoin de faire appel régulièrement à des ressources exogènes dans ce cadre.

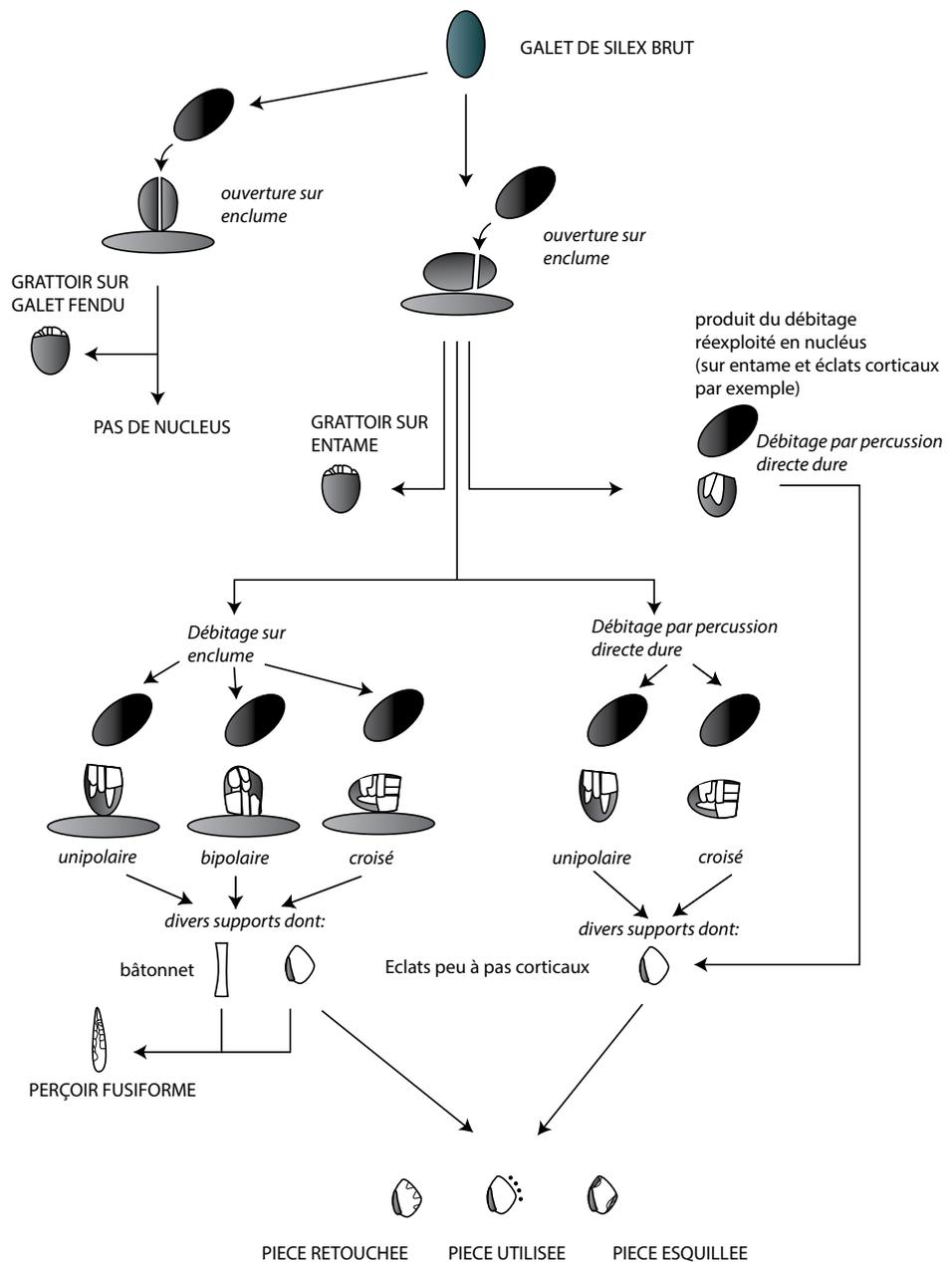


Fig. 2 – Chaîne opératoire simplifiée du site de Beg ar Loued (DAO L. Audouard).

Gestion des matières premières

Concernant les galets de silex côtiers, les différentes études de 2003 à 2011 montrent la présence de l'intégralité de la chaîne opératoire sur le site, du galet brut à l'outil (tabl. 3 ; Le Clézio, 2006). Bien que provenant d'un environnement immédiat (estran), les galets ont été déplacés sur le site pour y être débités, comme en témoigne le fort taux d'esquilles. Certains galets ont été testés puis abandonnés, d'autres encore fendus puis laissés peut-être en réserve. Le débitage du quartz hyalin est également reconnu sur le site. Il est présent sous la forme de galets testés, de nucléus sur enclume, d'éclats et de beaucoup d'esquilles et de cassons. Un prisme et deux fragments de structures cris-

tallines ont également été découverts. Enfin deux perçoirs ont été confectionnés en quartz hyalin.

Les silex importés sont là uniquement sous la forme d'outils (un racloir, un grattoir et deux pièces retouchées), aucun autre élément de la chaîne opératoire n'est présent. Le silex bajocien-bathonien de la plaine de Caen est représenté par un éclat sur enclume qui semble avoir subi une chauffe et a été retouché sur sa partie distale. Le silex noir (un éclat), également débité sur enclume, porte sur sa face inférieure des traces de plusieurs enlèvements sur enclume ; il a été retouché sur son bord gauche. Les éléments en silex bajocien-bathonien circulent plutôt sous forme de lames débitées par percussion indirecte (Charraud, 2013). Un éclat

Catégories	Galet de silex	Galet de silex brûlé	Silex noir	Silex marron	Quartz hyalin
Galet brut	188	2			
Galet testé sur enclume	251	4			1
Galet fendu sur enclume	793	13			
Galet fendu par directe dure	1				
Galet fendu indéterminé	1				
Entame sur enclume	1 103	24			
Entame directe dure	5				
Entame indéterminée	17	1			
Nucléus sur enclume	1 913	44			1
Nucléus directe dure	231	18			
Nucléus mixte enclume/directe dure	48	3			
Nucléus indéterminé	9	1			1
Éclat cortical sur enclume	5 076	238			
Éclat cortical directe dure	249	18			
Éclat cortical indéterminé	471	42			
Éclat semi-cortical sur enclume	1 894	115			
Éclat semi-cortical directe dure	169	13			
Éclat semi-cortical indéterminé	103	11			
Éclat faiblement cortical sur enclume	4 370	261			
Éclat faiblement cortical directe dure	417	26			
Éclat faiblement cortical indéterminé	307	53			
Éclat sur enclume	2 518	185	1	1	57
Éclat directe dure	241	31			5
Éclat indéterminé	242	55			13
Lamelle corticale sur enclume	3				
Lamelle semi-corticale sur enclume	4				
Lamelle semi-corticale indéterminée	1				
Lamelle faiblement corticale sur enclume	11				
Lamelle faiblement corticale indéterminée	1				
Lamelle sur enclume	56	2			
Lamelle directe dure	1				
Lamelle indéterminée	17				
Lame corticale sur enclume	8				
Lame semi-corticale sur enclume	11				
Lame faiblement corticale sur enclume	9				
Lame faiblement corticale directe dure	1				
Lame sur enclume	5				
Lame indéterminée	2				
Quartier d'orange	748	22			
Bâtonnet	205	6			
Esquille	40 407	1674			418
Casson	1 628	530			68
Prisme					1
Structure cristalline					2
Total	63 837	3 393	1	1	567

Tabl. 3 – Les différentes catégories de l'assemblage lithique de Beg ar Loued, d'après le mobilier issu des campagnes de fouille de 2009 à 2011.

sur enclume peut éventuellement témoigner d'une forme de ré-exploitation sur place d'une matière première de qualité. La même chose peut être évoquée pour le silex noir, bien que nous ne sachions pas sous quelle forme il est arrivé sur le site ; les quelques enlèvements par débitage sur enclume repérés sur sa face inférieure peuvent aussi être révélateurs d'une volonté d'exploiter autant que possible ce silex.

La chaîne opératoire identifiée sur le site

L'exploitation des galets de silex côtiers sur le site de Beg ar Loued (fig. 2) procède par un appel très net à la percussion posée sur enclume et de façon plus marginale à la

percussion directe dure. L'ouverture du galet de manière longitudinale, ou son décalottage de manière transversale, est principalement réalisé sur enclume (fig. 2). L'entame ou le galet fendu obtenus (premiers produits de la chaîne opératoire) sont transformés en outils (en grattoirs par exemple) ou exploités en nucléus (fig. 2). Le galet ouvert de manière transversale est ensuite débité pour obtenir principalement des éclats. Les éclats corticaux de début d'exploitation sont recherchés pour la réalisation de grattoirs, les éclats non corticaux et faiblement corticaux sont les supports privilégiés de toutes les autres classes de l'outillage (fig. 2). Les supports spécifiques à la percussion posée sur enclume, tels que les bâtonnets, sont recherchés

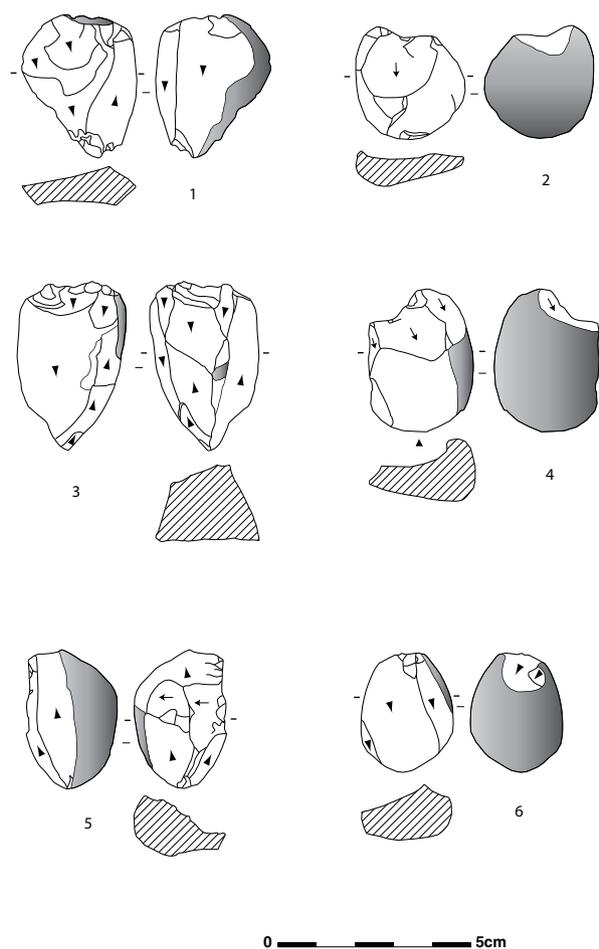


Fig. 3 – Exemples de nucléus. 1 : nucléus bipolaire sur enclume, US 2301 ; 2 : nucléus unipolaire débité par percussion directe dure implanté sur une entame, US 2300 ; 3 : nucléus bipolaire sur enclume, US 2500 ; 4 : nucléus unipolaire débité par percussion directe dure implanté sur un galet fendu, US 2300 ; 5 : nucléus mixte exploité par percussion posée sur enclume puis retourné en orthogonal pour être exploité par percussion directe dure, US 2006 ; 6 : nucléus unipolaire sur enclume, US 2301 (DAO L. Audouard).

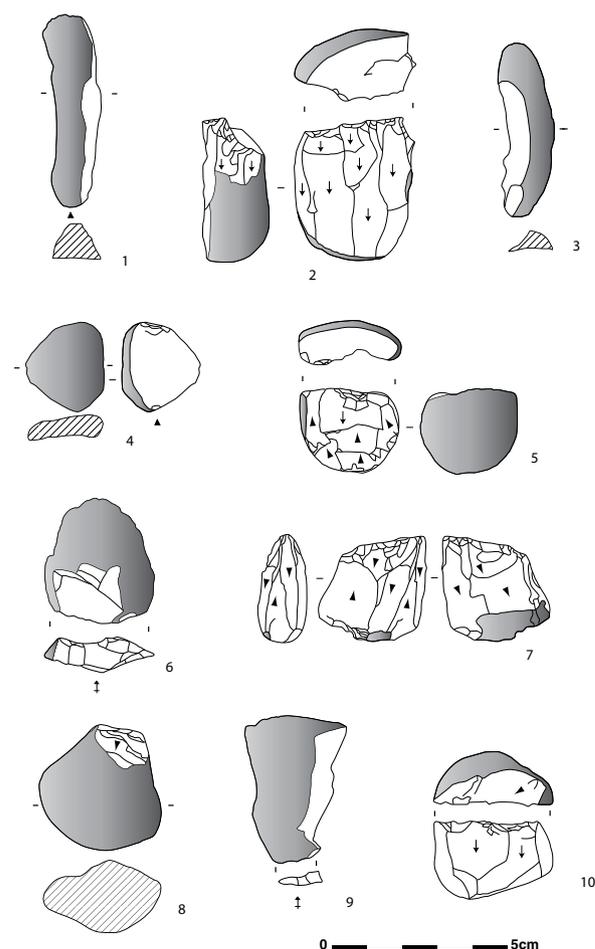


Fig. 4 – Différents éléments de la chaîne opératoire. 1 et 3 : lames semi-corticales, respectivement US 2200 et 2300 ; 2 : nucléus unipolaire débité par percussion directe dure et présentant des traces d'abrasion, US 2301 ; 4 : galet fendu, US 2500 ; 5 : nucléus mixte bipolaire exploité à la fois en percussion posée sur enclume et en percussion directe dure, US 2500 ; 6 et 9 : éclat cortical avec talon facetté, US 2301 ; 7 : nucléus bipolaire sur enclume avec traces d'enlèvements lamellaires, US 2300 ; 8 : galet testé, US 2500 ; 10 : nucléus unipolaire exploité par percussion directe dure implanté sur un galet fendu sur enclume, remblais (DAO L. Audouard).

Nucléus	à éclats	à éclats et lamelles
Unipolaire sur enclume	770	16
Bipolaire sur enclume	829	12
Sur enclume avec basculement débitage à 90°	324	1
Sur enclume mais directement des enlèvements illisibles	7	
Mixte directe dure/enclume unipolaire	3	
Mixte directe dure/enclume bipolaire	14	
Mixte directe dure/enclume orthogonal	25	
Mixte directe dure/enclume multipolaire	8	
Mixte directe dure/enclume illisible	1	
Directe dure unipolaire	167	1
Directe dure orthogonal	38	1
Directe dure bipolaire	16	
Directe dure multipolaire	19	1
Directe dure discoïde	2	
Directe dure mais direction des enlèvements illisibles	4	
Total	2 227	32

Tabl. 4 – Les nucléus de l'assemblage lithique de Beg ar Loued, d'après le mobilier issu des campagnes de fouille de 2009 à 2011.

pour la confection de perçoirs. Nous allons voir plus en détail chaque étape de la chaîne opératoire.

Le débitage

Début de la chaîne opératoire

Les galets bruts sont au commencement de la chaîne opératoire. Ils sont présents à 0,8 % (pourcentage hors esquilles et cassons ; tabl. 3 ; fig. 2). Ce sont uniquement des galets de silex côtiers. Ils témoignent du transport de la matière première brute sur le site.

Les galets de silex bruts du site ont fait l'objet de mesure, notamment par L. Le Clézio (2005) qui a obtenu une moyenne de 34,6 mm de longueur, pour 28,2 mm de largeur et 21,5 mm d'épaisseur. Nos mesures sur les galets bruts de 2009 à 2011 fournissent une moyenne de 31,7 mm de longueur, 24,8 mm de largeur et 17,8 mm d'épaisseur. Les tailleurs du site avaient donc à leur disposition des galets mesurant en moyenne plus de 3 cm. Deux galets mesurent plus de 5 cm, l'un atteignant 57 mm de longueur sur 37 mm de largeur et 25 mm d'épaisseur.

Les galets testés sont présents à 1,1 % au sein de l'assemblage des campagnes de 2009 à 2011 (tabl. 3). Les galets sont abandonnés après un ou deux enlèvements. La raison de l'abandon n'est pas toujours perceptible, la qualité de la matière est parfois incriminée (présence d'inclusions, mauvaise silicification). La dimension moyenne des galets testés est de 35,9 mm de longueur, sur 28,3 mm et 18,3 mm d'épaisseur. Cette catégorie est composée de galets de silex, mais on y remarque quand même un galet de quartz hyalin abandonné dès le début de son débitage. Les galets fendus et entames représentent respectivement 3,5 % et 5,4 % de l'assemblage (tabl. 3).

Les nucléus

Les nucléus représentent (9,8 %) de la série (fig. 3 et 4). Ils sont en galet de silex côtier, deux autres sont en quartz hyalin. Les nucléus sur enclume sont très majoritaires (89,6 %), les nucléus exploités par percussion directe dure sont également présents mais en plus faible nombre (5,2 %). On note aussi que plusieurs nucléus comportent des traces de débitage par les deux techniques (1,7 %) et des nucléus illisibles (3,4 %).

D'après les études faites de 2009 à 2011, le débitage des nucléus sur enclume est majoritairement envisagé à partir de deux plans de frappe opposés (42,9 %) mais également de manière importante à partir d'un plan de frappe (40,1 %), ou par des plans de frappe croisées (16,6 %), il a été impossible de diagnostiquer le sens des enlèvements sur 0,4 % d'entre eux. Les nucléus débités par percussion directe dure sont majoritairement à un plan de frappe (67,5 %), puis à deux plans de frappe croisés (15,7 %) et de manière plus anecdotique multipolaires (8 %), bipolaires (6,4 %), ou encore discoïdes (0,8 %). Il a été impossible de cerner le sens des enlèvements sur 1,6 % d'entre eux. Les nucléus où les deux techniques coexistent (directe dure/enclume) ont des plans de frappe orthogonaux principalement (49 %), avec par exemple un côté débité sur enclume puis un basculement orthogonal avec un nouveau plan de frappe où la percussion directe dure est entamée. Les plans de frappe de ces nucléus peuvent aussi être bipolaires (27,5 %), multipolaires (15,7 %) ou encore uniques avec les deux techniques se mêlant sur un même plan de frappe (5,9 % ; tabl. 4).

Les objectifs de débitage sont très majoritairement les éclats, 29 nucléus à enclume et 3 nucléus débités par percussion directe dure (études de 2009 à 2011) présentent un ou deux enlèvements lamellaires au sein d'une

Réfléchissement	773	77,3 %
Outrepassage	29	2,9 %
Siret	198	19,8 %
Total	1 000	100 %

Tabl. 5 – Accidents observés sur les éclats de l'assemblage lithique de Beg ar Loued, d'après le mobilier issu des campagnes de fouille de 2009 à 2011.

séquence de débitage principale d'éclats. Ces enlèvements semblent devoir être plus imputés à la forme allongée du galet exploité qu'à une recherche réelle de tels supports. Un nucléus à percussion directe dure se différencie cependant des autres, il porte une séquence de débitage où les enlèvements longs ont été nettement privilégiés sur les éclats et il est le seul à présenter une abrasion de la corniche, une préparation totalement absente des autres nucléus de la série.

Parfois des produits de débitage sont réemployés en tant que supports de nucléus (fig. 2, 3 et 4) : cela concerne 68 pièces de la collection 2009-2011. Les supports les plus sollicités sont les galets fendus (53 %), puis les éclats corticaux (27,9 %), puis de manière moins significatives les entames, quartiers d'orange et éclats faiblement corticaux (4,4 %), enfin les galets testés (testé d'un côté, puis s'il y a échec de l'ouverture, exploitation par un autre côté du galet) et les éclats semi-corticaux (2,9 %). Il est à noter que la réexploitation de produits de débitage se remarque surtout pour le débitage par percussion directe dure (85,3 %) et moins pour le débitage sur enclume (13,2 %) ; un seul exemplaire de nucléus combinant les deux techniques a été observé sur un support brut.

Des données métriques ont été prises sur l'ensemble des nucléus des campagnes de 2009 à 2011. Les nucléus sur enclume mesurent en moyenne 32,2 mm de longueur, sur 23,9 mm de largeur et 13,8 mm d'épaisseur, les nucléus débités par percussion directe dure sont légèrement plus importants avec en moyenne 35,3 mm de longueur sur 26,9 mm de largeur et 17,4 mm d'épaisseur. Les mesures des nucléus portant les deux techniques sont proches de celles des nucléus débités par percussion directe dure car ils mesurent en moyenne 36,3 mm de longueur, 27,6 mm de largeur et 16,5 mm d'épaisseur.

Les produits du débitage

Les éclats sont les principaux objectifs du débitage (75,5 % de l'assemblage, hors esquilles et cassons ; tabl. 3). Les éclats corticaux sont dominants (35,5 %), puis les éclats faiblement corticaux (31,6 %), les éclats non corticaux (19,5 %) et les éclats semi-corticaux (13,4 %). Ils sont majoritairement obtenus à partir des galets de silex côtiers, 0,4 % des éclats sont en quartz hyalin (uniquement des

Abrasion	4
Facetté	3
Dièdre	10
Total	17

Tabl. 6 – Préparations observées sur les talons des éclats de l'assemblage lithique de Beg ar Loued, d'après le mobilier issu des campagnes de fouille de 2009 à 2011.

éclats non corticaux) et 0,01 % sont sur des silex importés (le silex bajocien-bathonien et le silex noir).

La percussion bipolaire sur enclume est majoritairement mise en œuvre pour tous les types d'éclats. La percussion directe dure est également présente pour toutes les catégories mais de manière nettement moindre (6,8 %). La technique de débitage de 7,5 % des éclats n'a pu être déterminée en raison de stigmates peu caractéristiques. On remarque une augmentation de la présence de la percussion directe dure selon l'avancement de la chaîne opératoire : les éclats corticaux ont un ratio 95,2 % enclume/4,8 % directe dure ; les éclats semi-corticaux 91,7 % enclume/8,3 % directe dure ; les éclats faiblement corticaux 91,3 % enclume/8,7 % directe dure ; les éclats non corticaux 90,8 % enclume /9,1 % directe dure.

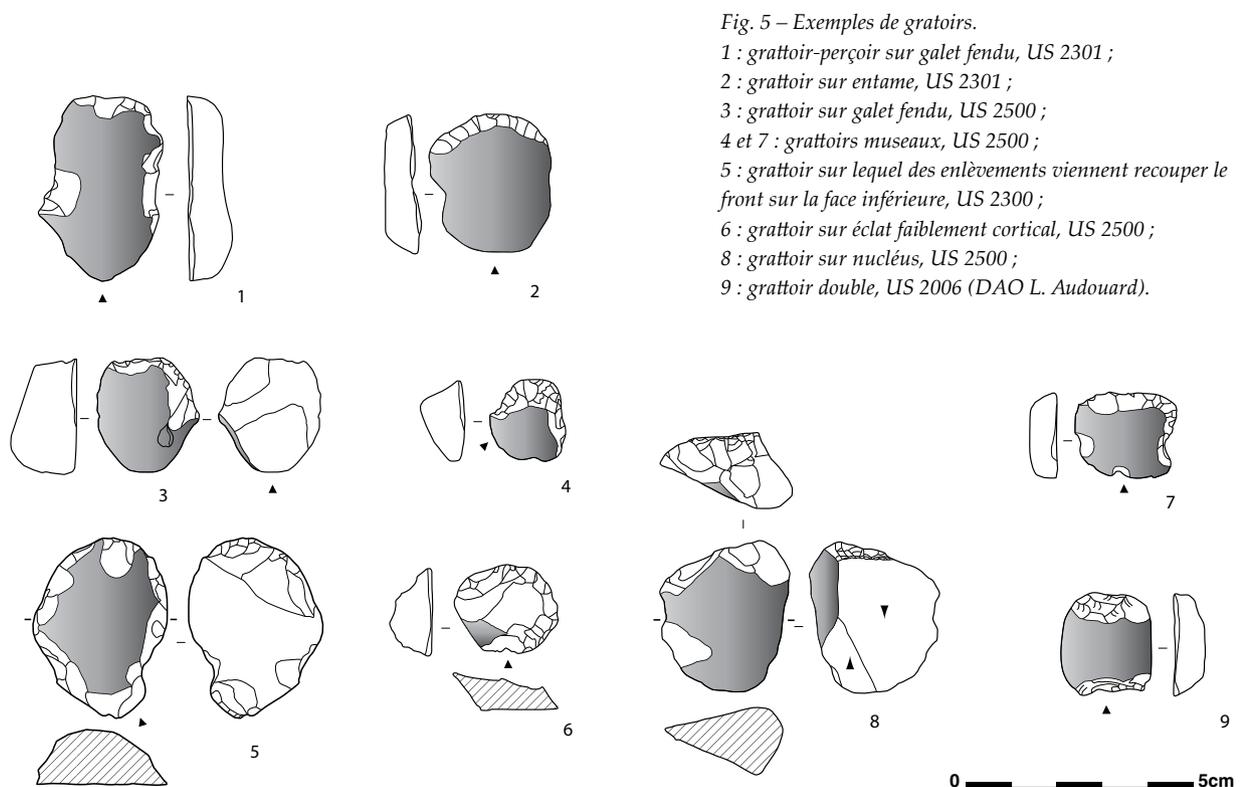
Dans les études de 2009 à 2011 nous avons répertorié un certain nombre d'accidents (Siret, outrepassage et réfléchissement ; tabl. 5), qui affectent 5,8 % des éclats. Il s'agit principalement de réfléchissements, puis en plus faible mesure d'accidents Siret et enfin d'outrepassage. Une percussion trop forte est l'explication la plus généralement avancée lorsque surviennent ces stigmates, mais parfois des imperfections de la matière première (géode, fissure) peuvent également entraîner des difficultés lors du débitage.

Enfin nous avons également examiné les talons des éclats afin de déterminer si des préparations du plan de frappe avaient été faites avant le débitage (tabl. 6). Elles sont quasiment inexistantes et ne représentent que 0,1 % des éclats. Des éclats au talon dièdre ont été remarqués, puis de l'abrasion et du facettage.

Les lames et lamelles représentent 0,6 % de la série (tabl. 3 ; fig. 4). Ce sont des supports qui n'étaient pas l'objectif premier des tailleurs et qui ont été secondairement obtenus lors du débitage. Plus précisément les lamelles sont présentes à hauteur de 0,4 % et les lames à hauteur de 0,2 %. Ces deux catégories ont été obtenues à partir de galets de silex. Les lamelles sont principalement non corticales (79,2 % d'entre elles), faiblement corticales (12,5 %), semi-corticales (5,2 %) et corticales (3,1 %). La fragmentation affecte 20,8 % des pièces. Elles sont débitées sur enclume, un seul exemplaire a été obtenu par percussion directe dure.

Outillage	Galet de silex	Galet de silex brûlé	Silex noir	Silex marron
Outillage aménagé				
Armature perçante	1			
Armature tranchante	3			
Grattoir	299	12		
Grattoir/denticulé	1			
Grattoir/pièce esquillée	2			
Grattoir/perçoir	1			
Perçoir	100	6		
Coche	29	1		
Denticulé	22			
Denticulé/coche	1			
Pièce à bords abattus	9			
Pièce retouchée	97	5	1	1
Pièce tronquée	12			
Racloir	4			
Burin	1			
Outillage a posteriori				
Pièce utilisée	155	4		
Pièce esquillée	88	1		
Pièce esquillée/utilisée	1			
Total	826	29	1	1

Tabl. 7 – L'outillage de l'assemblage lithique de Beg ar Loued, d'après le mobilier issu des campagnes de fouille de 2009 à 2011.



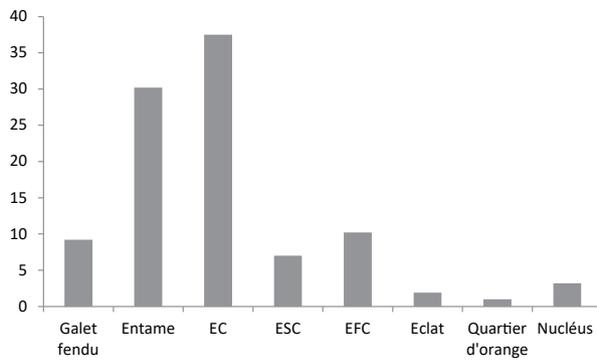


Fig. 6 – Supports des grattoirs de l'assemblage lithique de Beg ar Loued, exprimés en pourcentages, d'après le mobilier issu des campagnes de fouille de 2009 à 2011. EC : éclat cortical ; EFC : éclat faiblement cortical ; ESC : éclat semi-cortical.

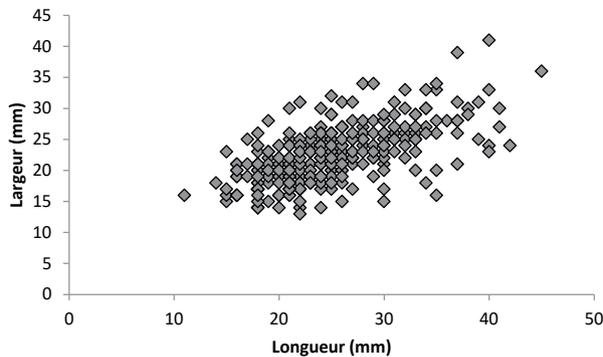


Fig. 8 – Longueur et largeur en millimètres des grattoirs de l'assemblage lithique de Beg ar Loued, d'après le mobilier issu des campagnes de fouille de 2009 à 2011.

Les lames sont essentiellement semi-corticales (30,5 %), faiblement corticales (27,8 %), corticales (22,2 %) ou non corticales (19,4 %). La fragmentation est plus faible que pour les lamelles, avec 11,1 % de supports affectés. À nouveau la percussion bipolaire sur enclume est préférée, avec une seule pièce débitée par percussion directe dure.

Les accidents remarquables affectent 4,2 % des lamelles et 2,8 % des lames. Il s'agit surtout de réfléchissements (trois lamelles et une lame), accompagnés d'une lame outrepassée et d'une lamelle fragmentée par un accident Siret. Aucune préparation au débitage n'a été remarquée.

L'outillage aménagé : quelques outils phares du site

Les grattoirs

Les grattoirs représentent 36,8 % de l'outillage global et 51,8 % de l'outillage aménagé (tabl. 7 ; fig. 5), ils ont été exclusivement obtenus à partir de galets de silex. Ils sont préférentiellement réalisés sur des supports très corticaux

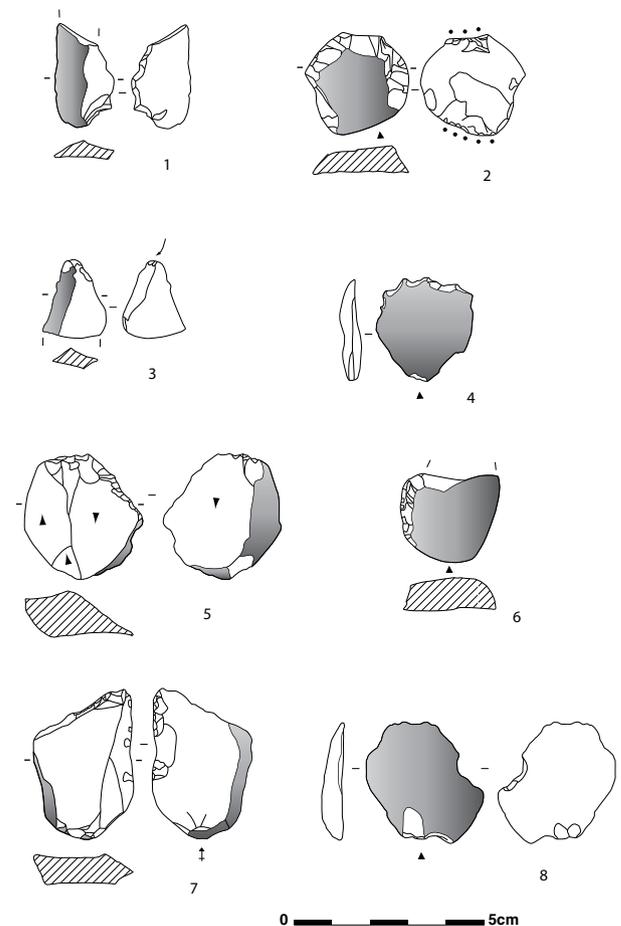


Fig. 7 – Outils divers.

- 1 et 4 : denticulés, respectivement US 2006 et US 2500 ;
- 2 : grattoir-pièce esquillée, US 2200 ;
- 3 : burin, US 2300 ;
- 5 : pièce retouchée sur nucléus, US 2500 ;
- 6 : grattoir, US 2006 ;
- 7 : racloir, US 2301 ;
- 8 : coche, US 2500 (DAO L. Audouard).

(sur éclat cortical à 37,5 %, sur entame à 30,2 %, sur galet fendu à 9,2 %). Les éclats faiblement corticaux sont bien représentés avec 10,2 % des supports choisis, accompagnés des éclats semi-corticaux (7 %) et dans une moindre mesure des éclats non corticaux (1,9 %). Les quartiers d'orange sont peu mis à contribution (1 %) et les nucléus sont également marginaux (3,2 %). Les supports sont majoritairement issus du débitage bipolaire sur enclume (96,7 %), les éléments débités par percussion directe dure étant peu nombreux (fig. 6). Les nucléus transformés en grattoirs sont aussi préférentiellement à percussion bipolaire sur enclume, on note un unique nucléus à percussion directe dure et un autre nucléus qui mêle les deux techniques. Les retouches des grattoirs sont obtenues systématiquement directes (depuis la face inférieure).

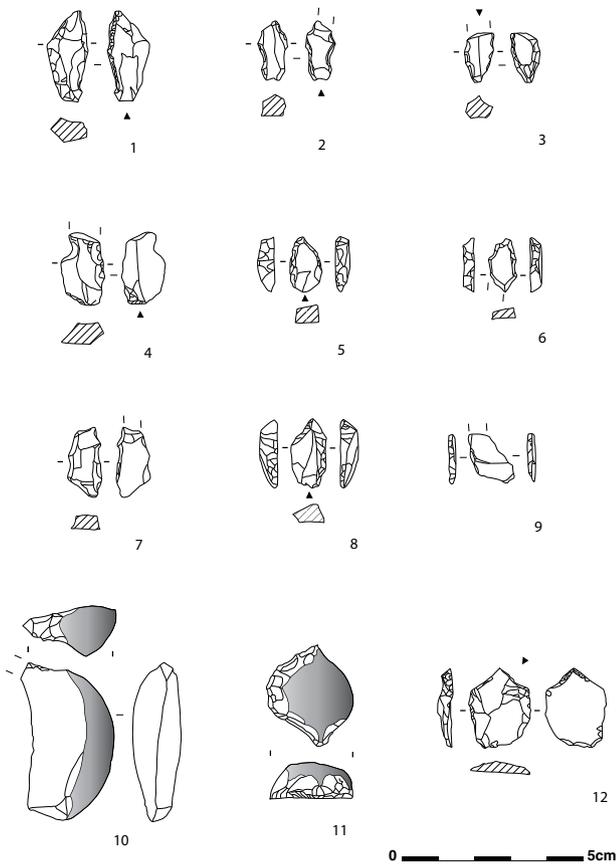


Fig. 9 – Exemple de perçoirs et d'un grattoir. 1 à 8 : perçoirs fusiformes (1, US 2602 ; 2, US 2020 ; 3 à 6 et 8, US 2006 ; 7, US 2300) ; 9 : perçoir fracturé sur lame, US 2006 ; 10 et 12 : perçoirs opportunistes, respectivement US 2301 et 2500 ; 11 : grattoir avec dégagement d'un pédoncule, US 2203 (DAO L. Audouard).

L'inclinaison des retouches est abrupte dans 60,6 % des cas et semi-abruptes à 39,4 %. La localisation des fronts des grattoirs privilégie l'axe morphologique du support, ils sont majoritairement en partie distale (53,7 %), plus rarement en proximale (7,3 %). Ils peuvent être perpendiculaires à l'axe morphologique en étant aménagés sur un bord de la pièce (5,1 %).

Cependant il arrive que le front se localise de façon plus oblique, en débordant sur un côté de la pièce à partir de l'extrémité distale ou proximale (17,8 %). L'emprise des retouches peut aussi envahir les trois quarts du support, donnant une forme semi-circulaire au grattoir (10,8 %). Nous avons noté la présence de quelques grattoirs doubles dont les fronts sont installés sur les extrémités proximales et distales (3,8 %), ou encore des grattoirs intégralement circulaires (1,6 % ; fig. 5). Certains grattoirs présentent au niveau du front des retouches dégagant un museau (17 pièces ; 5,4 %). On note également la présence de fronts plus triangulaires que convexes sur deux grattoirs, que nous pouvons comparer à ceux décrits dans la collection

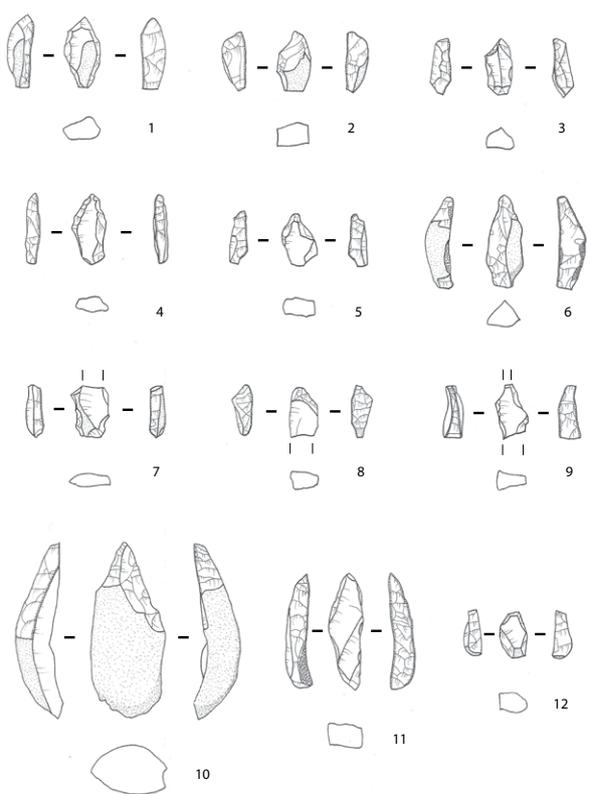


Fig. 10 – Perçoirs (dessins L. Le Clézio).

du site néolithique récent du Ledenez Vihan de Kemenez, Le Conquet, Finistère (Pailler et Gandois, 2011).

Des grattoirs composites ont été observés. Deux grattoirs-pièces esquillées (fig. 7) ont été reconnus par la présence d'écrasements et d'enlèvements recoupant les fronts (deux autres grattoirs ont également un ou deux enlèvements sur leurs faces inférieures qui recoupent leurs fronts, mais l'absence d'écrasements empêche d'en déduire leur utilisation en pièce intermédiaire) ; un grattoir-denticulé dont le front est peu convexe sur le bord gauche, porte une encoche sur le proximal et un bord droit en denticulé ; enfin un grattoir-perçoir dont le front est sur l'extrémité distale et dont le bord gauche est travaillé en pointe suggérant une double utilisation en perçoir. Nous pouvons souligner également la présence d'une pièce qui porte sur un de ces bords, déconnecté du front du grattoir, une série de retouches semi-abruptes inverses pouvant éventuellement avoir été réalisées pour faciliter un emmanchement. Un autre grattoir a une série de retouches dégagant un léger pédoncule sur l'extrémité

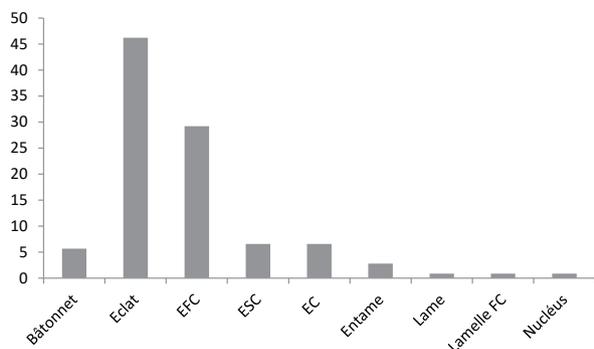


Fig. 11 – Supports des percipients de l'assemblage lithique de Beg ar Loued, exprimés en pourcentages, d'après le mobilier issu des campagnes de fouille de 2009 à 2011. EC : éclat cortical ; EFC : éclat faiblement cortical ; ESC : éclat semi-cortical.

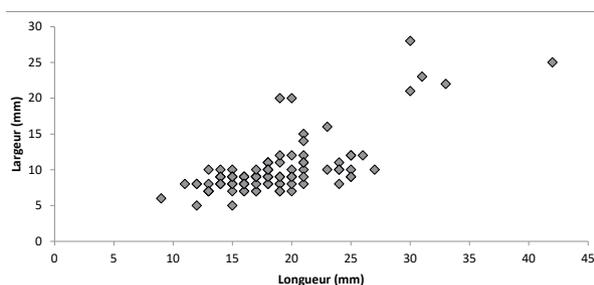


Fig. 12 – Longueur et largeur des percipients d'après le mobilier issu des campagnes de fouille de 2009 à 2011.

proximale. Il peut s'agir d'une préparation pour l'emmanchement ou encore d'un second outil-composite. Enfin un outrepassage sur un des supports a été mis à profit pour confectionner le front du grattoir, ce qui a pu augmenter l'efficacité de l'outil.

Les cassures affectent 17,1 % des pièces, la fragmentation est parallèle à l'axe du front et atteint principalement la partie proximale (62,5 %) et moins la partie distale (31,3 %, dont deux éléments pour lesquels c'est le front du grattoir qui est en partie cassé). Une pièce est fracturée longitudinalement sur ses bords droit et gauche.

Les grattoirs mesurent en moyenne 25,1 mm de longueur, sur 22,6 mm de largeur et 9,8 mm d'épaisseur (fig. 8).

Les percipients

Les percipients sont la deuxième catégorie d'outils du site, ils représentent 12,4 % de l'outillage global et 17,4 % de l'outillage aménagé (tabl. 7 ; fig. 9 et 10). Au sein de l'assemblage lithique de 2009 à 2011, ils sont uniquement réalisés à partir de galets de silex. Les supports privilégiés

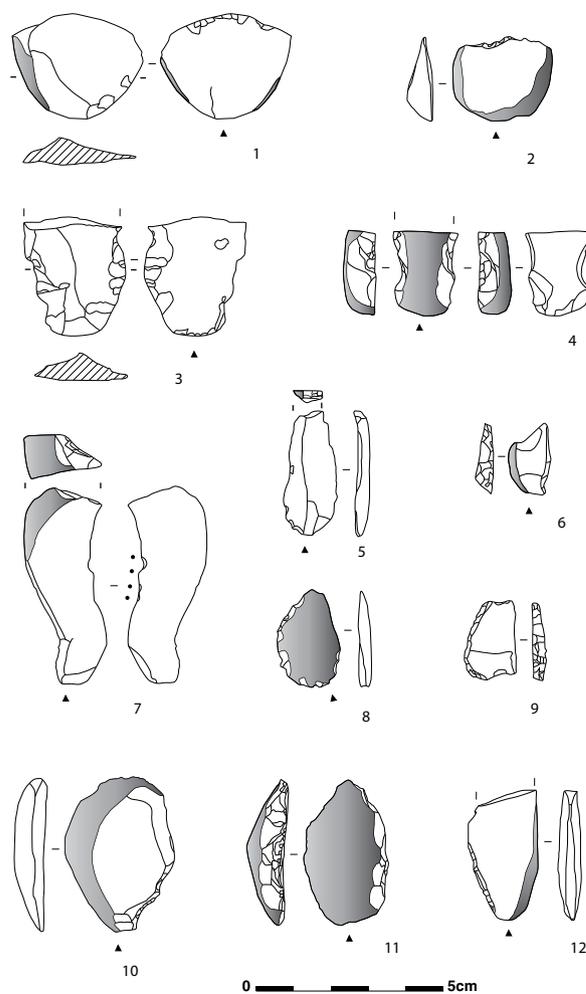


Fig. 13 – Outils divers. 1 à 3, 8, 10 et 12 : pièces retouchées (1, US 2300 ; 2, 3, 8 et 12, US 2500 ; 10, US 2301) ; 4 : pièce retouchée atypique, US 2300 ; 5 : lame tronquée, US 2500 ; 6, 9 et 11 : pièce à bords abattus (6, US 2200 ; 9, US 2010 ; 11, US 2500) ; 7 : pièce tronquée et utilisée sur lame faiblement cortical, US 2301 (DAO L. Audouard).

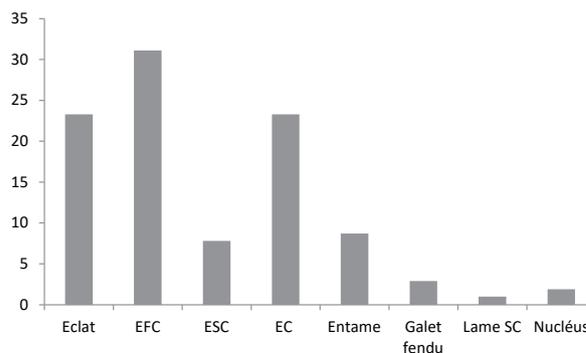


Fig. 14 – Supports des pièces retouchées de l'assemblage lithique de Beg ar Loued, exprimés en pourcentages, d'après le mobilier issu des campagnes de fouille de 2009 à 2011. EC : éclat ; EFC : éclat faiblement cortical ; ESC : éclat semi-cortical.

	Support	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Épaisseur (mm)
Armature perçante	éclat ?	23	15	4
Bitroncature (armature tranchante ?)	entame	23	19	7
Armature tranchante 1	éclat faiblement cortical	30	22	7
Armature tranchante 2 (fracturée)	lame ?	14	23	5

Tabl. 8 – Armatures de l'assemblage lithique de Beg ar Loued, d'après le mobilier issu des campagnes de fouille de 2009 à 2011.

giés sont les éclats non corticaux (46,2 %, dont un éclat d'avivage) et les éclats faiblement corticaux (29,2 %), puis les éclats semi-corticaux (6,6 %) et corticaux (6,6 %) ainsi que les bâtonnets (5,7 %) et enfin de manière moins significative les entames (2,9 %) et des exemplaires uniques sur une lame, une lamelle faiblement corticale et un nucléus (fig. 11). Les supports choisis sont presque tous issus de la percussion bipolaire sur enclume, avec seulement le nucléus réemployé qui porte les traces d'un débitage par percussion directe dure et deux éclats faiblement corticaux extraits par cette technique.

Le pendage des retouches est très majoritairement abrupt à 96,2 %, avec 3,8 % d'inclinaisons à tendances semi-abruptes. La localisation des retouches se fait principalement sur les deux bords de la pièce (77,4 %), plus rarement un seul bord est privilégié ou encore les retouches se concentrent sur une extrémité de la pièce. L'axe morphologique du support est presque toujours privilégié, sauf dans deux cas où la pièce a été retouchée sur les extrémités proximale et distale (notamment sur le support laminaire) entraînant une utilisation perpendiculaire à l'axe de débitage.

L'orientation des retouches est majoritairement directe, avec des cas de retouches croisées et inverses. Lorsque les retouches envahissent deux bords de la pièce, il n'est pas rare de remarquer un changement dans l'orientation entre les deux bords avec par exemple un bord en retouches directes et un bord en retouches croisées. La morphologie générale des perçoirs les rapproche assez nettement du type fusiforme, avec de rares exceptions. Ainsi deux perçoirs sont faiblement aménagés (un sur nucléus et un autre sur un éclat semi-cortical épais) et semblent plus provenir d'une volonté d'exploiter une pointe naturelle du support que de réaliser un perçoir fusiforme « standard ». Il en va de même pour un troisième perçoir dont les retouches sur le proximal du support dégagent une pointe. Les dimensions des perçoirs sont en moyenne de 18,6 mm de longueur sur 9,9 mm de largeur et 5,4 mm d'épaisseur (fig. 12). Quelques pièces atteignent des dimensions importantes (plus de 30 mm de longueur), mais conservent une morphologie fusiforme. Des cassures ont été remarquées sur 39,6 % des supports, c'est un chiffre assez élevé. On observe des fractures distales (66,6 %), donc proches de la partie active de l'outil ; d'autres proximales (26,1 %), plus rarement latérales (7,4 %).

Les pièces retouchées

Les pièces retouchées représentent 12 % de l'outillage global et 16,9 % de l'outillage aménagé (tabl. 7 ; fig. 13). Les galets de silex côtiers sont toujours privilégiés, cependant deux silex d'importation (le silex bajocien-bathonien et le silex noir), sous la forme d'éclats, ont été retouchés.

Les supports transformés sont majoritairement les éclats faiblement corticaux (31,1 %), accompagnés par les éclats non corticaux (23,3 %) et corticaux (23,3 %) puis viennent les entames (8,7 %) les éclats semi-corticaux (7,8 %) et les galets fendus (2,9 %), les nucléus (1,9 %) et une unique lame (fig. 14).

La percussion sur enclume est dominante pour l'obtention des supports, mais 15,5 % d'entre eux sont néanmoins issus de la percussion directe dure. Le pendage des retouches est principalement abruptes à 68 % et semi-abruptes à 31,1 %, on remarque un seul exemplaire où les retouches sont rasantes. Les retouches sont principalement directes (80,6 %), moins souvent inverses (16,5 %) et on note quelques cas de retouches croisées, alternes et bifaciales. Les bords sont les endroits privilégiés pour l'implantation des retouches (à 68 %, le bord gauche étant privilégié), l'extrémité distale étant également sollicitée et dans une moindre mesure la proximale (fig. 13). Les pièces retouchées mesurent en moyenne 29,9 mm de longueur, sur 25,5 mm de largeur et 8,4 mm d'épaisseur.

Les armatures

Seules quatre armatures (tabl. 7 ; fig. 1) ont été reconnues au sein de l'assemblage des campagnes de fouilles de 2009 à 2011. Cela représente 0,7 % de l'outillage aménagé et 0,5 % de l'outillage global. Une armature est perçante, les trois autres sont tranchantes. L'armature perçante est fragmentée partiellement à son extrémité proximale où il ne reste qu'un aileron, il est probable que les éléments manquants soient le pédoncule et le second aileron. Pour cette flèche, les retouches sont rasantes et envahissantes sur l'ensemble du support (ce dernier est difficile à déterminer, peut-être un éclat). Une armature tranchante est trapézoïdale, la seconde étant fragmentée elle est d'allure trapézoïdale sans certitude cependant. Une bitroncature a été rangée ici parmi les armatures, elle peut être interprétée comme une armature tranchante mais le support choisi (une entame) laisse perplexe quant à la puissance balistique de cette pièce. Les supports reconnaissables pour ces pièces sont un éclat faiblement cortical sur enclume,

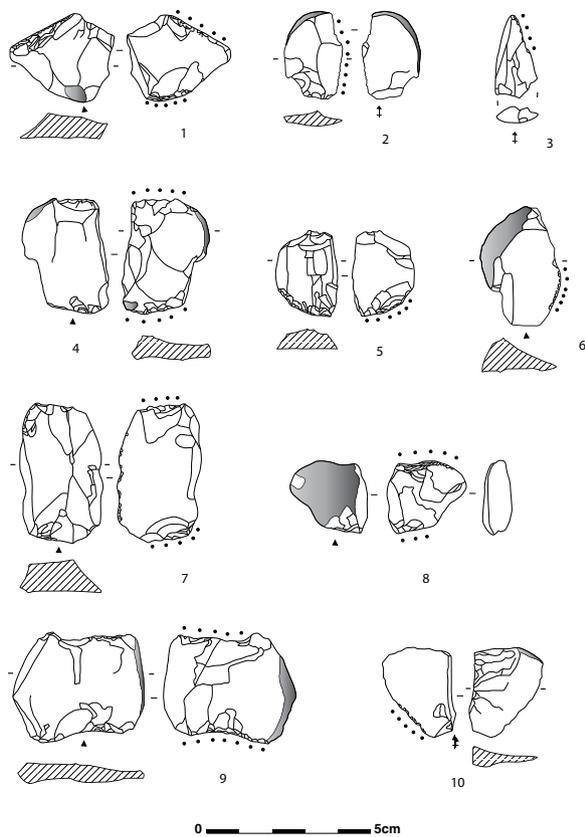


Fig. 15 – Pièces esquillées et utilisées. 1, 4, 5 et 7 à 9 : pièces esquillées (1, 4 et 8, US 2500 ; 5, 7 et 9, US 2200) ; 2 et 6 : pièces utilisées, respectivement US 2300 et 2006 ; 3 : pièce utilisée sur un éclat doté d'un talon dièdre, US 2301 ; 10 : pièce utilisée sur éclat Siret, US 2500 (DAO L. Audouard).

une entame sur enclume et une possible lame au vu des enlèvements de la face supérieure. Les retouches sont abruptes directes sur le proximal et le distal pour les deux flèches entières et abruptes croisées en distal pour l'armature fracturée. Une des armatures a ses deux bords abattus concaves, celle sur entame et celle fracturée ont quant à elles des bords à tendance rectiligne. Les mesures relevées sont plutôt variables d'une armature à l'autre (tabl. 8).

Les autres armatures du site (Le Clézio, 2006 ; Pailler *et al.*, 2009)

Une armature tranchante a été découverte lors d'un nettoyage de la structure 1. Elle n'était pas en place et n'a pu être resituée précisément sur le site. Elle est en silex et mesure 20,5 mm de longueur sur 24 mm de largeur et 4 mm d'épaisseur. La méthode de débitage employée n'a pu être déterminée. Aucune zone corticale n'a été observée sur son support qui est un éclat. Les retouches forment une ligne continue convexe qui s'étend d'un bord à l'autre de la pièce. Elles mesurent de 5 mm sur 3 mm à 1 mm sur 1 mm et présentent un chevauchement latéral et sécant.

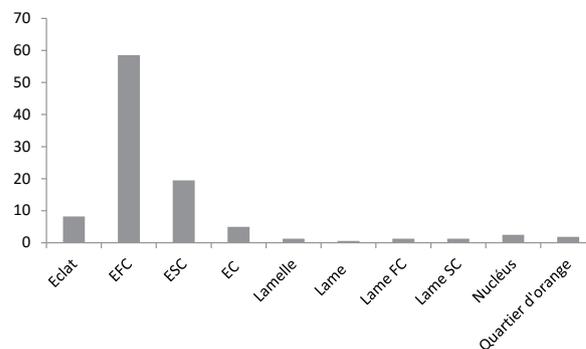


Fig. 16 – Supports des pièces utilisées de l'assemblage lithique de Beg ar Loued, exprimés en pourcentage, d'après le mobilier issu des campagnes de fouille de 2009 à 2011. EC : éclat cortical ; EFC : éclat faiblement cortical ; ESC : éclat semi-cortical.

Ces retouches sont orientées vers les deux faces. Elles sont croisées et forment une inclinaison abrupte. L'axe de l'outil semble légèrement penché sur le bord droit par rapport à l'axe de débitage du support. Une autre armature tranchante avait été recueillie durant la première campagne lors du décapage de l'estran.

La dernière pièce représentée (découverte en 2008) est une petite armature tranchante trapézoïdale issue du sondage II, carré N1. Elle mesure 14 × 12 × 3 mm. Elle est réalisée en silex. Son support semble être un éclat mais l'absence de talon pour le support ne permet pas de définir la méthode de débitage utilisée. Elle ne possède aucune zone corticale. Les retouches forment une ligne continue de 15 mm légèrement convexe sur le bord gauche de la pièce et une ligne continue de 15 mm légèrement concave sur son bord droit. Les retouches mesurent de 3 à 1 mm de longueur et de largeur. Elles présentent un chevauchement latéral et sécant. Ces retouches sont orientées vers les deux faces de la pièce. Elles sont croisées et forment un pendage abrupt. L'axe de l'outil est décalé de 45° par rapport à l'axe de débitage du support. Il possède un tranchant bien marqué et présente des traces d'utilisation.

L'outillage sur support brut

Les pièces utilisées

Les pièces utilisées représentent 63,8 % de l'outillage brut et 18,9 % de l'outillage global (tabl. 7 ; fig. 15). Les supports sélectionnés sont très divers (de l'éclat à la lame, avec des nucléus et des quartiers d'orange), les éclats faiblement corticaux étant cependant nettement privilégiés à 58,5 % (fig. 16).

Ces supports sont majoritairement issus de la percussion bipolaire sur enclume, néanmoins 18,9 % sont issus de la percussion directe dure, un pourcentage assez élevé comparativement aux autres catégories d'outils.

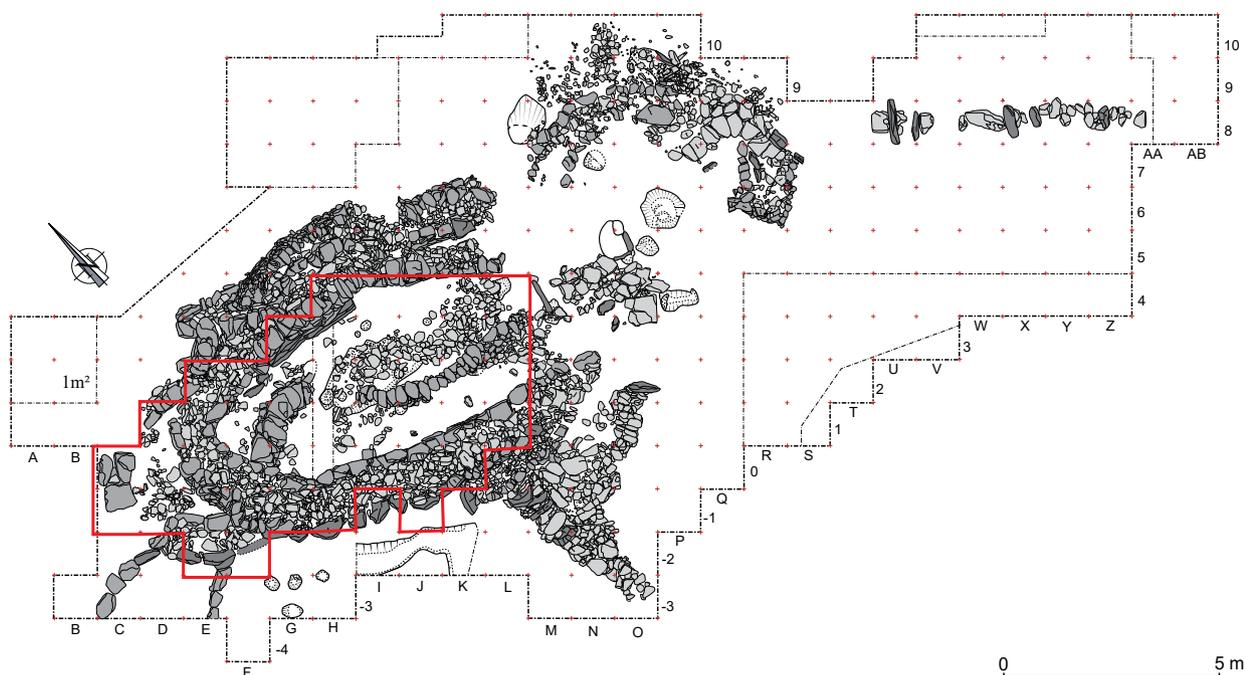


Fig. 17 – Carrés sélectionnés pour l'étude de la structure 1.

Les traces d'utilisation (esquillements/écrasements) se localisent principalement sur les bords et le bord droit est privilégié. Les pièces utilisées mesurent en moyenne 30 mm de longueur, sur 20,1 mm de largeur et 7,3 mm d'épaisseur.

Les pièces esquillées

Les pièces esquillées représentent 36,1 % de l'outillage brut et 10,5 % de l'outillage global (tabl. 7 ; fig. 7 et 15). Les éclats faiblement corticaux sont les supports les plus utilisés, avec de façon plus secondaire des éclats corticaux, non corticaux et semi-corticaux (fig. 16). Une seule pièce esquillée a été faite à partir d'un galet fendu. L'ensemble des supports est issu de la percussion bipolaire sur enclume. Les écrasements sont repérables très souvent sur deux côtés opposés, plus rarement un côté seulement est écrasé, l'écrasement pouvant également envahir trois à quatre côtés de la pièce.

La présence de retouches a été repérée sur deux pièces esquillées, ces retouches ont été implantées avant les écrasements qui les recourent. Elles ont peut-être été réalisées dans le but de consolider la pièce pour une meilleure utilisation. Enfin une dernière pièce esquillée présente des traces d'utilisation importante sur le bord droit (les écrasements sont localisés sur les extrémités proximale et distale) avec une série d'ébréchures. Les pièces esquillées mesurent en moyenne 27,7 mm de longueur sur 25,9 mm de largeur et 8,9 mm d'épaisseur. Elles sont plus fines et de morphologie plus quadrangulaire que les nucléus sur enclume.

Étude stratigraphique

La structure 1

Afin d'étudier la structure 1, nous l'avons circonscrite en une série de carrés (en concertation avec Y. Pailler et C. Nicolas ; fig. 17). Cette sélection vise à saisir l'intégralité de la maison et éviter ainsi de possibles risques de variations internes d'ordre spatial et non chronologique. Nous nous pencherons dans un premier temps sur l'US 2201 (paléosol), qui est un niveau scellé sous les premiers niveaux d'occupation de la maison. Puis nous examinerons l'US 2301 (comprenant les SC 24, 25, 27, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 49 et 51) qui renvoie à la construction de la maison et à sa première occupation (BAL IV et V), attribuée au début du Bronze ancien. Une deuxième grande phase d'occupation est attribuée à une phase moyenne du Bronze ancien (l'US 2300), durant laquelle un nouveau bâtiment s'appuie et reprend partiellement les murs de la première habitation (BAL VI et VII). Enfin nous étudierons l'US 2004, qui renvoie à la phase d'abandon du site (BAL VIII).

Synthèse de l'évolution stratigraphique des caractéristiques de l'industrie lithique au sein de la structure 1

Le nombre de pièces va en décroissant depuis le haut de la stratigraphie jusqu'au paléosol, on passe ainsi de plus de 9 500 pièces (US 2004) à moins de 400 pièces (paléosol). La part de l'outillage est inférieure à 1 % pour tous les niveaux, sauf pour l'US 2301 où l'outillage atteint 1,5 %.

Le taux de pièces brûlées augmente, il passe de 2,5 % au sein de l'US 2004 à 8,5 % dans le paléosol. La fracturation est faible pour l'US 2004, mais devient plus élevée au fil des niveaux, pour atteindre 5,7 % au paléosol.

En comparaison avec les données de l'ensemble du site, l'outillage est en proportion très légèrement moindre au sein des niveaux de la maison, tout comme la fracturation des pièces. Les pièces brûlées y sont plus nombreuses.

L'étude des matières premières selon les niveaux montrent que les galets côtiers sont toujours dominants, avec une part assez constante de quartz hyalin (entre 0,8 % et 2,2 %). Deux silex importés ont été repérés au sein de l'US 2301. On note également que l'ensemble de la chaîne opératoire est systématiquement constatée pour les galets de silex côtiers. Le quartz hyalin n'est présent au sein des US 2301 et US 2201 que sous la forme de éclats, esquilles et cassons, alors qu'au sein des US 2300 et 2100 on constate l'existence de nucléus en quartz.

La chaîne opératoire observée dans les différents niveaux de la structure 1 est très comparable à celle remarquée à l'échelle du site. Les premières étapes sont systématiquement présentes (galets bruts, galets testés, galets fendus et entames), avec de légères variations au sein des différents US.

Les nucléus ont tendance à devenir de moins en moins nombreux du haut en bas de la stratigraphie, avec une faible présence au sein de l'US 2301 (8,4 %). Les nucléus sur enclume sont systématiquement dominants, avec cependant une part de nucléus à percussion directe dure qui augmente depuis l'US 2004 jusqu'au paléosol.

Les éclats sont toujours les objectifs principaux du débitage, avec une part très faible des supports lamello-laminaires quels que soit les niveaux. Les éclats peu ou pas corticaux sont dominants au sein de toutes les

Supports bruts	Nb	%	% hors esquilles et cassons
Esquille et casson	823	60,9	
Galet brut	6	0,4	1,1
Galet testé	10	0,7	1,9
Galet fendu et entame	50	3,7	9,5
Nucléus sur enclume	57	4,2	10,8
Nucléus Directe dure	3	0,2	0,6
Nucléus indéterminé	2	0,1	0,4
Eclats	383	28,3	72,4
Lamelles	2	0,1	0,4
Quartier d'orange	14	1	2,6
Bâtonnet	2	0,1	0,4
Total	1 352	100	100

Tabl. 9 – Supports bruts de l'US 2202 (études L. Le Clézio et L. Audouard).

couches, suivies pour l'US 2300, 2301 et 2201 des éclats corticaux, alors que ce sont les éclats semi-corticaux qui sont en seconde position dans l'US 2004. La percussion posée sur enclume est toujours privilégiée, mais il est à noter que la proportion d'éclats obtenus par percussion directe dure augmente du haut de la stratigraphie vers le bas (on passe de 2,8 % à 9,8 %). Des préparations au débitage n'ont été constatées que dans l'US 2301, avec un nucléus portant des traces d'abrasion et plusieurs talons préparés.

On observe l'absence totale d'armatures au sein des différents niveaux de la maison. On remarque que les perçoirs sont dominants dans l'US 2004, mais leur présence baisse nettement au profit des grattoirs dans les US 2300 et 2301 et ils disparaissent des décomptes au sein de l'US 2201. De plus, si leurs morphologies sont de type fusiforme dans les US 2004 et 2300, il n'en est plus rien dans l'US 2301 où les deux perçoirs remarquables sont pour l'un une exploitation opportuniste d'une pointe naturelle d'un éclat épais et pour l'autre une partie d'un outil composite avec une pointe dégagée sur un bord.

Cette même US 2301 est celle qui présente la plus grande variété dans l'outillage aménagé (grattoir, perçoir, pièce retouchée, coche, denticulé, racloir, pièce tronquée). C'est dans ce niveau qu'ont été repérés les seuls denticulés des niveaux internes de la maison et c'est là aussi que se concentrent la moitié des racloirs remarquables à l'échelle du site.

Les autres outils ne présentent pas de différences notables dans leurs descriptions, que ce soit entre les différents niveaux ou par rapport aux observations faites à l'échelle du site.

La présence dominante des perçoirs au sein de l'US 2004 peut être interprétée comme étant une contamination par des niveaux colluviés situés au nord-ouest du site comportant des perçoirs fusiformes en abondance (*cf. infra*) et associés à de la céramique Conguel. Ce niveau nous apparaît dès lors comme étant perturbé mais cela

	Nb	%
Outillage aménagé		
Grattoir	7	33,3
Pièce tronquée	1	4,8
Pièce retouchée	1	4,8
Outillage <i>a posteriori</i>		
Pièce utilisée	6	28,6
Pièce esquillée « nucléus »	2	9,5
Pièce esquillée « outils »	4	19
Total	21	100

Tabl. 10 – L'outillage de l'US 2202 (études L. Le Clézio et L. Audouard).

Supports bruts	Nb	%	% hors esquilles et cassons
Esquille et casson	17 352	82,5	
Galet brut	30	0,1	0,8
Galet testé	87	0,4	2,4
Galet fendu et entame	168	0,8	4,6
Nucléus sur enclume	773	3,7	21
Nucléus Directe dure	29	0,1	0,8
Nucléus mixte sur enclume/Directe dure	12	0,1	0,3
Nucléus indéterminé	71	0,3	1,9
Eclats	2 369	11,3	64,3
Lamelles	5	0	0,1
Quartier d'orange	83	0,4	0,1
Bâtonnet	57	0,3	1,5
Total	21 038	100	100

Tabl. 11 – Supports bruts de l'US 2006 (études L. Le Clézio et L. Audouard).

n'est pas surprenant étant donné qu'il s'agit de la phase d'abandon du site.

La prépondérance des grattoirs à l'âge du Bronze ancien va dans le sens des interprétations qui ont été faites jusqu'à présent sur ce site : l'industrie des perçoirs fusiformes semble appartenir aux niveaux colluviés du Néolithique final et les grattoirs plutôt aux occupations de de l'âge du Bronze ancien.

La première phase d'occupation (BAL IV et V) se détache de l'ensemble des niveaux par la présence de la moitié des silex importés reconnus sur le site et par une grande partie des cas de préparation au débitage repérés.

La présence d'une pièce en silex bajocien-bathonien de la plaine de Caen interpelle. En effet les importations de ce silex sont connues du Néolithique ancien au Néolithique moyen 2, mais pas au-delà de ces époques en Bretagne (Charraud, 2013 ; Fromont, 2003). Le site de Beg ar Loued a révélé trois dates ¹⁴C évoquant le Néolithique ancien et le Néolithique moyen 1, témoignant d'une occupation sporadique du site à ces époques (Pailler *et al.*, ce volume a). Une première hypothèse serait de voir dans cette pièce, découverte dans le comblement de la SC 30, un reliquat de ces occupations antérieures (dont témoignent peut-être aussi les quelques talons préparés identifiés). Si tel est le cas, cette pièce a-t-elle été réutilisée ou ignorée par les occupants du Bronze ancien ? Une seconde hypothèse serait d'envisager une importation, à l'âge du Bronze, du silex bajocien-bathonien de la plaine de Caen. Nous ne pouvons être affirmatifs ni dans un cas ni dans l'autre.

	Nb	%
Outillage aménagé		
Grattoir	42	15,4
Perçoir	100	36,8
Pièce retouchée	29	10,7
Denticulé	3	1,1
Coche	3	1,1
Racloir	1	0,4
Outillage <i>a posteriori</i>		
Pièce utilisée	66	24,3
Pièce esquillée (support non défini)	22	8,1
Pièce esquillée « nucléus »	4	1,5
Pièce esquillée « outil »	2	0,7
Total	272	100

Tabl. 12 – L'outillage de l'US 2006 (études L. Le Clézio et L. Audouard).

L'US 2202 (Néolithique final)

L'US 2202 à un niveau coquillier, suivi sur plus de 7 m de longueur et 3 m de largeur et partiellement cotenu dans une fosse longiligne (SC 7) (Pailler et Nicolas, ce volume a). Il s'agit d'une couche très organique, riche en faune, interprétée comme un dépotoir. Deux datations ont été effectuées sur des charbons donnent une fourchette relativement longue pour le comblement de cette fosse, comprise entre 2900 et 2500 ans avant notre ère environ, soit le Néolithique final (Pailler *et al.*, ce volume a).

Pour l'US 2202, on dénombre 1 373 pièces (tabl. 9 et 10). Les pièces brûlées sont présentes à hauteur de 4,7 % et la fracturation (comptabilisées uniquement sur l'échantillonnage 2009-2011) est de 5,3 %. L'outillage représente 1,5 % du lot.

Le contenu de ce dépotoir possède un élément rare à l'échelle du site : un silex d'« importation ». Ce dernier semble provenir de la région du Grand Pressigny, ce qui va dans le sens d'une attribution au Néolithique final (période de diffusion maximale de ce silex d'après Ihuel, 2004) pour le remplissage de cette structure. Hormis ce fait, les galets de silex côtier sont toujours privilégiés avec un faible appel au quartz hyalin.

Les caractéristiques de l'industrie montrent quelques ressemblances avec celle de l'US 2201, paléosol recouvert en partie par la structure 1. En effet, on remarque le même taux plus faible de nucléus (autour de 10 %) qu'à l'échelle du site. Le débitage des éclats témoigne d'une semblable proportion de percussion directe dure (9 %) et l'outillage partage également avec l'US 2201 une absence de perçoirs et une présence importante de grattoirs. Une différence peut-être enregistrée quant aux taux de pièces brûlées, plus

Supports bruts	Nb	%	% hors esquilles et cassons
Esquille et casson	1 076	53,4	
Galet brut	2	0,1	0,2
Galet testé	8	0,4	0,9
Galet fendu et entame	84	4,2	8,9
Nucléus sur enclume	171	8,5	18,2
Nucléus Directe dure	1	0	0,1
Nucléus mixte sur enclume/Directe dure	2	0,1	0,2
Nucléus indéterminé	4	0,2	0,4
Éclat	633	31,4	67,3
Quartier d'orange	27	1,3	2,9
Bâtonnet	8	0,4	0,9
Total	2 016	100	100

Tabl. 13 – Supports bruts de l'US 2203 (études L. Le Clézio et L. Audouard).

faible dans l'US 2202 que dans l'US 2201 et un outillage proportionnellement plus important au sein de l'US 2202 que dans l'US 2201.

US 2006 (Néolithique final)

Composée de limons riches en restes coquilliers, l'US 2006 se concentre au nord et à l'ouest du site. Les études géomorphologiques ont montré que ce niveau était colluvié et provenait d'une zone située quelques mètres en amont du site (Sellami, ce volume). Cette couche a cependant été considérée comme homogène du point de vue de la culture matérielle et a été attribuée au Néolithique final en se basant sur la présence de nombreuses céramiques de type Conguel (Pailler et Nicolas, ce volume a).

Pour l'US 2006 on dénombre 21 310 pièces (tabl. 11 et 12). Les pièces brûlées sont présentes à hauteur de 5 % et la fracturation (comptabilisées uniquement sur l'échantillonnage 2009-2011) est de 4 %. L'outillage représente 1,3 % du lot.

Ce niveau colluvié se démarque par la forte présence des perçoirs. Il semble que l'occupation du Néolithique final corresponde à une activité artisanale importante nécessitant l'usage de ces outils. Un test tracéologique a été réalisé en 2005 par N. Cayol (Pailler *et al.*, 2005) sur une douzaine de ceux-ci afin de comprendre leur utilisation. Dans cet échantillonnage, une pièce possédait des traces d'usure : des fractures à ses extrémités et la pointe était associée à de légères plages polies. Au vu de l'étude morphologique des fractures et du poli, cette pièce semble avoir subi une action rotative sur de la matière minérale tendre. Des perles en test coquillier et en

	Nb	%
Outillage aménagé		
Grattoir	21	52,5
Perçoir	3	7,5
Denticulé	1	2,5
Outillage <i>a posteriori</i>		
Pièce utilisée	3	27,5
Pièce esquillée « nucléus »	11	7,5
Pièce esquillée « outils »	1	2,5
Total	40	100

Tabl. 14 – L'outillage de l'US 2203 (études L. Le Clézio et L. Audouard).

roches schisteuses (gneiss, micaschiste) ont été mises au jour sur le site, en lien avec le niveau colluvié (Dupont, ce volume ; Pailler *et al.*, ce volume b). Bien que les restes de cette activité soient ténus, il est probable que les perçoirs de Beg ar Loued étaient destinés en grande partie à l'atelier de fabrication de perles (*ibid.*). Cette activité ne s'est pas déroulée majoritairement sur le site mais probablement en amont, la zone de rejet correspondant aux niveaux colluviés.

Les autres caractéristiques de l'industrie lithique de l'US 2006 ne sont pas fondamentalement différentes de ce qui est observé à l'échelle du site. Les éclats non corticaux et faiblement corticaux sont dominants, puis viennent les éclats corticaux et les éclats semi-corticaux. La percussion bipolaire sur enclume est majoritairement mise en œuvre pour l'obtention des produits, avec cependant une présence à 8 % de la percussion directe dure (ce qui est très proche des 9 % observés dans l'US 2202). Si l'on compare cette US avec l'US 2202 qui est aussi attribuée au Néolithique final, l'absence de perçoirs au sein de l'US 2202 est l'unique différence notable.

L'US 2203 (Bronze ancien)

Aux abords de la structure 3 (Pailler et Nicolas, ce volume b), a été dégagée un niveau coquillier piégé dans une cuvette (US 2203) ; il borde la structure 3 et semble donc lui être contemporain. La quasi-absence de sédiment dans sa matrice semble indiquer que ce dépôt s'est constitué très rapidement avant d'être scellé par les éboulis de la structure 3. L'US 2203 a été attribuée au Bronze ancien sur la base d'une datation ¹⁴C obtenue sur un charbon (Pailler *et al.*, ce volume a).

Pour l'US 2203 on dénombre 2 056 pièces (tabl. 13 et 14). 505 pièces proviennent des décomptes de L. Le Clézio (24,6 %) et 1 551 pièces de nos propres études (75,4 %). Les pièces brûlées sont présentes à hauteur de 10,1 % et les pièces fracturées (comptabilisées unique-

Supports bruts	Nb	%	% hors esquilles et cassons
Esquille et casson	3 549	57,1	
Galet brut	15	0,2	0,6
Galet testé	24	0,4	0,9
Galet fendu et entame	285	4,6	10,7
Nucléus sur enclume	348	5,6	13,1
Nucléus Directe dure	6	0,1	0,2
Nucléus mixte sur enclume/Directe dure	2	0	0,1
Éclat	1 836	29,6	69
Lamelle	13	0,2	0,5
Lame	1	0	0
Quartier d'orange	115	1,9	4,3
Bâtonnet	17	0,3	0,6
Total	6 211	100	100

Tabl. 15 – Supports bruts de l'US 2500 (étude L. Audouard).

ment sur l'échantillonnage 2009-2011) atteignent 3,3 %. L'outillage représente 1,9 % du lot.

Synthèse de l'US 2203

Les données de l'industrie lithique de l'US 2203 ne sont pas fondamentalement différentes de ce que nous observons à l'échelle du site. Les caractéristiques sont assez semblables à celles du niveau d'occupation de la structure 1 du Bronze ancien (la maison), notamment par l'importance des grattoirs, des perçoirs (fusiformes) plus faiblement présents et des pièces utilisées. Une différence s'affiche par l'absence des pièces retouchées dans l'outillage de l'US 2203. Lorsque l'on examine la chaîne opératoire, les galets fendus/entames et les nucléus sont plus nombreux dans l'US 2203 que dans l'US 2300. Cela pourrait indiquer que l'US 2203 révèle une pratique du débitage plus élevée dans ce secteur qu'à l'intérieur de la maison.

L'US 2500 (Bronze ancien)

Une aire composée de petites plaquettes plus ou moins à plat a été repérée à l'extérieur de la structure 3, bordant sa partie orientale. Lors de la fouille, les vestiges y sont apparus très nombreux (faune, silex, céramique). L'aspect particulièrement dense et tassé de la couche en surface a été souligné (Pailler et Nicolas, ce volume a). En descendant dans cette couche (épaisse en moyenne d'une dizaine de cm), très rapidement sont apparues des coquilles, essentiellement des patelles (US 2500). Grâce à la réalisation de coupes transversales, il a été mis en

	Nb	%
Outillage aménagé		
Grattoir	50	51
Perçoir	2	2
Pièce à bords abattus	3	3,1
Denticulé	3	3,1
Coche	1	1
Pièce retouchée	13	13,3
Pièce tronquée	1	2
Outillage <i>a posteriori</i>		
Pièce utilisée	12	12,4
Pièce esquillée	12	12,4
Total	98	100

Tabl. 16 – L'outillage de l'US 2500 (étude L. Audouard).

évidence que cette couche était en partie contenue dans une fosse (SC 21), remplie de patelles et d'autres restes organiques au point que le sédiment – une terre noire grasse argileuse – était quasi absent dans sa partie septentrionale. Cette partie de la fosse, la plus profondément creusée (environ 30 cm) était bordée de plusieurs pierres posées de chant. L'US 2500 a été attribuée au Bronze ancien sur la base d'une datation ¹⁴C obtenue sur un charbon (Pailler *et al.*, ce volume a).

Pour l'US 2500 on dénombre 6 309 pièces (tabl. 15 et 16). Les pièces brûlées sont présentes à hauteur de 2,8 % et la fracturation est de 4,8 %. L'outillage représente 1,6 % du lot.

Synthèse de l'US 2500

Les caractéristiques sont les mêmes que celles du site avec toujours cette prédominance de la percussion bipolaire sur enclume et la recherche d'éclats. L'importance numérique des premières phases de la chaîne opératoire et des éclats corticaux est à souligner, avec également la présence de plusieurs remontages (certains presque complets). Il peut s'agir ici des restes d'une ou de plusieurs séances de débitage qui auraient été rejetés dans ce secteur. Nous avons déjà vu que les pièces corticales sur ce site sont principalement destinées à devenir des supports de grattoirs. Il est possible de voir dans ce secteur du site les restes d'un « atelier » de débitage où les produits corticaux sont les objectifs recherchés (et obtenus dès l'ouverture du galet) et sont transformés sur place en grattoirs.

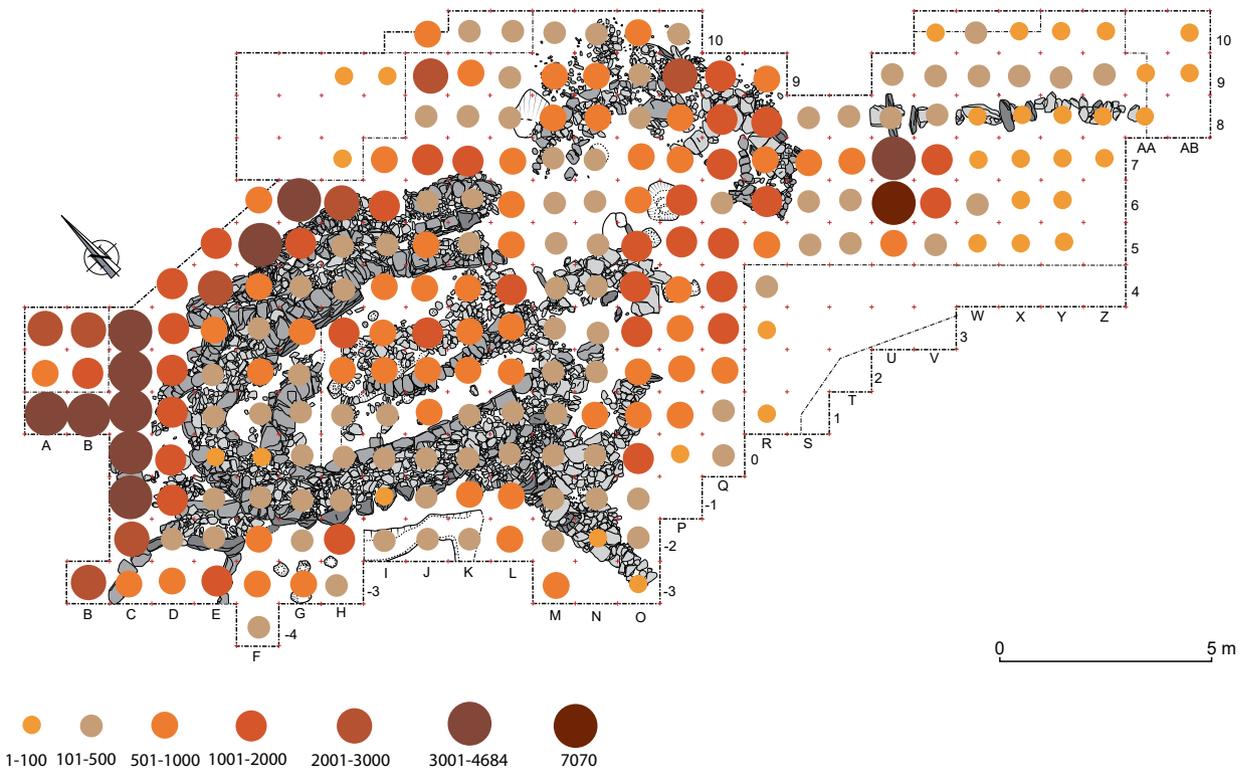


Fig. 18 – Répartition de l'ensemble des pièces lithiques du sondage II (DAO L. Audouard).

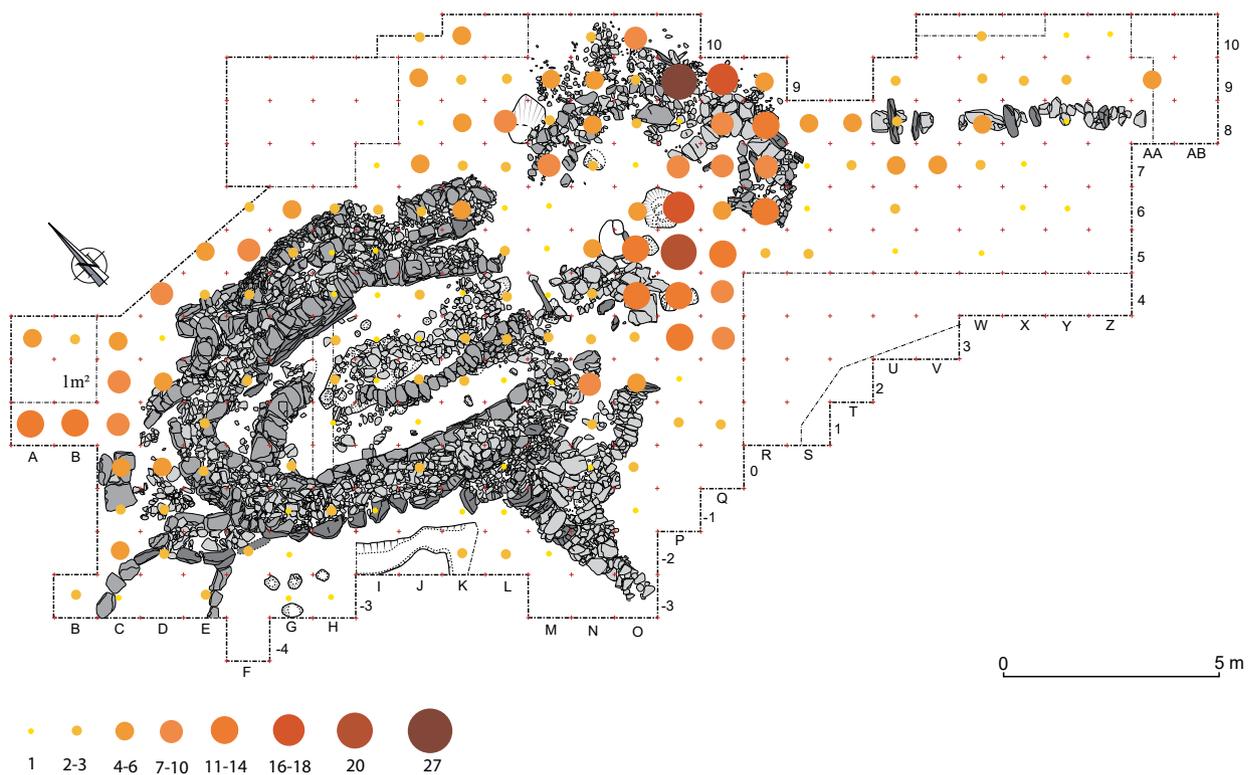


Fig. 19 – Répartition des grattoirs (DAO L. Audouard).

Quelques remarques sur la répartition spatiale des pièces lithiques du site de Beg ar Loued

Après avoir exploré les différentes phases d'occupation du site de Beg ar Loued, nous avons examiné la répartition spatiale des pièces lithiques, afin de comprendre si des informations particulières se dégagent et si les observations que nous avons faites sur les US examinées trouvent un écho dans cette répartition.

La répartition de l'ensemble des pièces lithiques (esquilles comprises)

Une concentration considérable de pièces est notable à l'ouest et au nord-ouest de la structure 1, qui semble correspondre au niveau colluvié (US 2006), dont les murs de la maison ont stoppé la progression (fig. 18).

Cet état de fait apparaît assez nettement lorsque l'on examine la colonne des carrés C et D. En se déplaçant vers l'est, on constate que les murs de la maison comptent quelques centaines de pièces selon les carrés (il a été constaté à la fouille que des pièces lithiques comme des restes coquilliers – prélevé dans les occupations antérieures – ont été utilisés en bourrage des murs ; Pailler et Nicolas, ce volume a). Néanmoins et assez logiquement les concentrations sont plus importantes au sein de la maison, notamment dans les carrés H3 et J3. Cependant l'espace interne de la maison est moins riche en pièces lithiques que sa périphérie orientale. Au nord-est, le carré P9 (où est localisée une partie de l'US 2500) témoigne d'un pic non négligeable de mobilier. C'est en examinant les caractéristiques de l'industrie lithique mise au jour au sein de l'US 2500 que nous avons émis l'hypothèse de la présence possible d'un atelier de confection de grattoirs près de cet endroit (*cf. supra*). Cette activité s'est manifestement étendue sur les carrés environnants, notamment aux environs des zones O5/P5/Q5. Enfin la concentration la plus importante de pièces lithiques est localisée sur le carré U6 (plus de 7 000 pièces) avec un débordement sur le carré U7. Lors de la fouille, un amas contenant de très nombreuses esquilles a été découvert dans ces carrés et un tamisage avec un maillage 1 mm a été réalisé, expliquant également, par le choix de cette méthode, le pic de pièces enregistrées. Cet amas, constitué très majoritairement d'esquilles, a été interprété comme une zone de rejet de débitage (Pailler et Nicolas, ce volume a, fig. 13), en provenance peut-être (dans une volonté de nettoyage ?) de la zone de confection des grattoirs.

La répartition des grattoirs

Les grattoirs montrent une concentration très nette au niveau du carré P9, avec une extension non négligeable dans le carré Q9 (fig. 19). Ce fait corrobore l'hypothèse que le secteur où se situe l'US 2500 est une zone de rejet des déchets de fabrication des grattoirs, avec une étendue

possible vers les carrés P5/P6. Le faible nombre de ces outils dans les carrés O7/O8/P8 peut indiquer l'endroit où était installé le tailleur, ou une zone de circulation (ou les deux). Les grattoirs sont peu présents dans la structure 1, ce qui suggère que les activités pour lesquelles ces grattoirs étaient réalisés s'effectuaient préférentiellement à l'extérieur de ce bâtiment. Les autres pics numériques de ces outils remarqués sur le plan renvoient soit au niveau colluvié de l'ouest et du nord-ouest du site, soit à de possibles autres zones de confection/utilisation de grattoir, mais n'atteignant pas l'importance de l'US 2500.

La répartition des perçoirs

Les perçoirs ont une répartition radicalement inverse à celle des grattoirs. Leur concentration maximale se situe au sein du niveau colluvié à l'ouest et au nord-ouest du site (fig. 20). Ceci correspond à l'analyse de l'US 2006, qui contenait une forte proportion de ces outils, sans commune mesure avec toutes les autres US que nous avons examinées. Des concentrations s'affirment, notamment le carré C2 qui contient le nombre de perçoirs le plus élevé à l'échelle du site. Les carrés au contact immédiat de C2 sont également parmi ceux qui contiennent le plus grand nombre de ces outils. Cette concentration tend à diminuer dès que l'on s'éloigne de ces carrés, exception faite d'un pic remarqué au niveau du carré H6. Cette répartition tend à prouver, comme le présentait l'analyse stratigraphique, que les perçoirs sont à associer à la seule occupation du Néolithique final et non aux phases de l'âge du Bronze ancien, dont l'industrie lithique serait plutôt tournée vers la production de grattoirs.

La répartition des nucléus débités par percussion posée sur enclume versus celle des nucléus débités par percussion directe dure

Lors de l'analyse stratigraphique, nous avons constaté que les niveaux du Néolithique final présentaient les pourcentages les plus élevés de produits de débitage ayant été obtenus par percussion directe dure. Nous avons alors décidé d'observer la répartition des nucléus débités par percussion directe dure et nous avons constaté que ces derniers sont principalement localisés dans les niveaux colluviés de l'ouest et du nord-ouest du site. Lorsque l'on examine la répartition des nucléus débités par percussion posée sur enclume, on constate qu'aucune séparation ne peut être faite entre ces niveaux colluviés et les autres secteurs du site. Cette technique étant toujours majoritairement sollicitée quelles que soit les phases d'occupation, cette observation est somme toute logique, mais nous pouvons souligner une fois encore que les carrés de l'US 2500 et ceux autour des carrés Q4/Q5 sont manifestement des zones de débitage intensif (fig. 21 et 22).

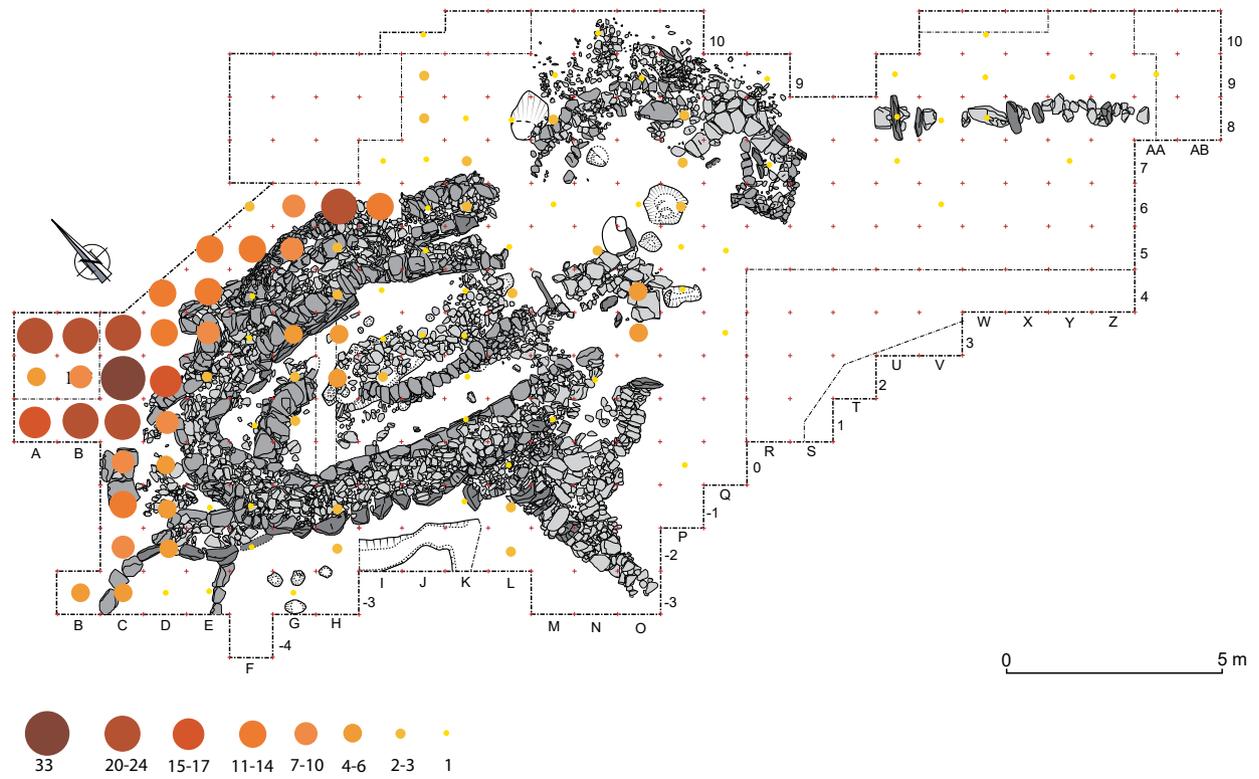


Fig. 20 – Répartition des percussions (DAO L. Audouard).

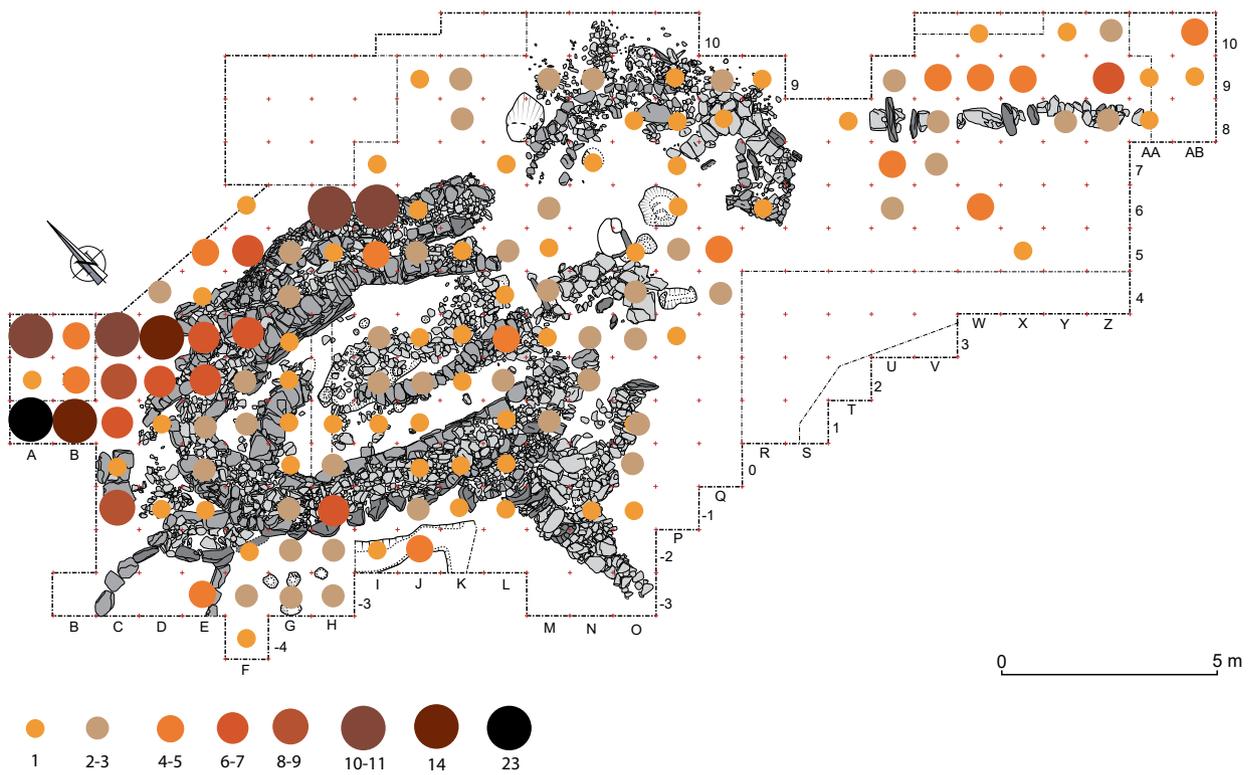


Fig. 21 – Répartition des nucléus exploités par percussion directe dure (DAO L. Audouard).

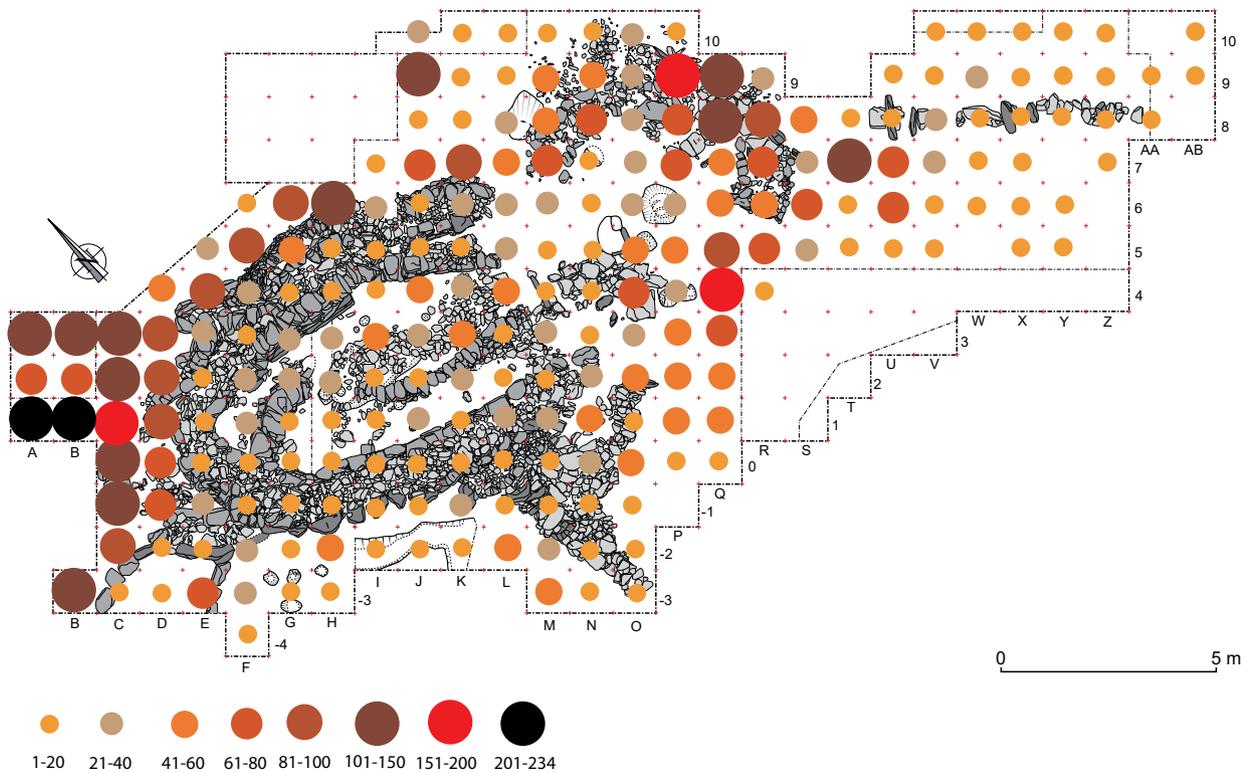


Fig. 22 – Répartition des nucléus exploités par percussion posée sur enclume (DAO L. Audouard).

L'industrie lithique : mise en contexte par périodes

Néolithique final : l'importance des perçoirs

Les sites à perçoirs abondants ne sont pas rares sur le littoral atlantique à la fin du Néolithique : on dénombre ainsi les sites de Ponthezières et de la Perroche (Laporte, 2009) sur l'île d'Oléron, le site d'Er Yoh sur l'île de Houat (Guyodo, 2007), le site de Saint-Nicolas des Glénan sur l'île du même nom (Hamon *et al.*, 2006) et enfin Beg ar Loued sur l'île de Molène. Les occupations de l'île d'Oléron (Charente-Maritime) à savoir les habitats de Ponthezières à Saint-Georges d'Oléron et celui de La Perroche à Saint-Pierre d'Oléron (Laporte, 2009) sont une source majeure de comparaison. Ces deux sites se distinguent par la présence d'une activité manufacturière de confection de parures de coquillages. Les perçoirs, découverts en nombre sur les deux occupations, sont les témoins lithiques de cette activité. Les perçoirs de type fusiforme sont réalisés de préférence sur des éclats pas ou peu corticaux. La chaîne opératoire spécifique d'éclats-accidents repérée sur le gisement de Ponthezières peut éventuellement trouver un écho sur le site molénaï par la transformation de supports tels que les bâtonnets. Ces bâtonnets sont issus d'une fracture longitudinale produite par la percussion posée sur enclume (de la même manière que l'on obtient ce que l'on appelle des « quartiers d'oranges »). L'iden-

tification nette de ce support est problématique, à cause de l'envahissement des retouches liées à l'aménagement de l'outil. De la même façon que les éclats-accidents transformés ne sont clairement identifiés qu'à hauteur de 10 % à Ponthezières (Guyodo, 2009), les bâtonnets aménagés en perçoirs ne sont reconnus qu'à hauteur de 8 % au sein de l'US 2006 du gisement molénaï. Cependant, nous pouvons souligner qu'aucune autre catégorie de l'outillage ne comporte des supports de type bâtonnet sur le site de Beg ar Loued. Ainsi nous remarquons que la recherche d'éclats possédant une fracture longitudinale originelle est observée de manière récurrente pour la transformation des perçoirs fusiformes au sein d'industries lithiques toutes deux attribués à la fin du Néolithique. Cependant des divergences peuvent être soulignées. En effet, la chaîne opératoire observée à Ponthezières comporte également la transformation de supports réfléchis, un fait non constaté pour les perçoirs de Beg ar Loued. De plus, J.-N. Guyodo a bien précisé que l'obtention des fractures Siret et des réfléchissements a été intentionnelle à Ponthezières (des accidents de taille volontairement provoqués), avec la découverte de nucléus comportant de nombreux rebroussés (Guyodo, 2009). La percussion directe dure ne génère pas systématiquement des fractures longitudinales (sauf lors d'une percussion trop forte), alors que la percussion posée sur enclume, employée sur des galets côtiers de relative petite taille, peut générer spontanément des supports

comme les bâtonnets et les quartiers d'orange (Guyodo et Marchand, 2005). L'intentionnalité est donc très difficile à mettre en évidence dès lors que les bâtonnets peuvent être obtenus sans avoir à réaliser un geste différent, comme c'est le cas pour la percussion directe dure et les éclats Siret à Ponthezières (où le tailleur a nécessairement frappé plus fort). Nous penchons dans le cas de Beg ar Loued pour un tri des supports après le débitage, où les avantages du bâtonnet ont été exploités. Cependant, nous pouvons également envisager le fait que les tailleurs savaient pertinemment que la percussion posée sur enclume générerait des supports à fracture longitudinale et que le choix de ce débitage est donc intentionnel. Mais nous ne pouvons le prouver de façon aussi nette que cela a été possible pour les éclats-accidents de Ponthezières.

Sur le site de Ponthezières (Guyodo, 2009), l'utilisation des perçoirs fusiformes a clairement été mise en lien avec la confection de parures en coquillages, dont de très nombreux restes ont été découverts sur le site (Laporte, 2009). Sur les îles bretonnes, un tel lien est plus complexe à mettre en évidence, mais C. Dupont a démontré la présence d'un atelier de fabrication de perle en périphérie du site à Beg ar Loued (Dupont, ce volume). À Er Yoh, la destination de la production de perçoirs est difficile à cerner, quelques coquillages percés ont été remarqués par C. Dupont (2007), mais la forme irrégulière des perforations ne permet pas de prouver avec certitude que ces coquilles ont été utilisées en tant que parures. Enfin à Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan la réflexion se heurte à l'absence de restes organiques sur l'emprise du sondage (Hamon *et al.*, 2006). Les études tracéologiques sont lacunaires, il n'y en a pas eu à Er Yoh ni à Saint-Nicolas. À Beg ar Loued, un premier test tracéologique mené par N. Cayol (Pailler *et al.*, 2005) a permis de reconnaître sur un perçoir les stigmates d'une action rotative sur de la matière minérale tendre. Dans l'état actuel des connaissances, il reste délicat de réellement statuer sur la destination de la production en abondance de perçoirs à la fin du Néolithique récent et au Néolithique final sur les îles bretonnes (travail de la peau ?, parures en matériau périssable ?). Cependant, l'éventualité selon laquelle ces perçoirs seraient impliqués dans une production de masse, dont le résultat serait des biens d'échanges potentiels, n'est pas anodine. L'abondance relative de cette production supposerait donc des exportations à plus ou moins grande échelle (vers l'île d'Ouessant ?, vers le continent ?).

Le Campaniforme

Plusieurs sites attribués au Campaniforme peuvent être évoqués à une échelle régionale, tel l'habitat de La Place Lamennais à Saint-Malo (Guyodo, 2001), l'habitat de Penancreac'h à Quimper (Le Bihan, 1993), l'habitat du Raumarais à Digulleville dans la Manche (Letterlé et Verron, 1986), l'habitat des Bouries à Talmont-Saint-Hi-

laire (Vendée ; Guyodo, 2001). Le niveau d'occupation du site de La Place Lamennais (comportant du mobilier céramique de la phase tardive du Campaniforme) révèle un approvisionnement en matières premières essentiellement local (galets de silex côtiers principalement, quartz et diverses roches métamorphiques locales). Plusieurs silex exogènes ont été identifiés (0,6 % de l'assemblage), certains de provenance inconnue et d'autres interprétés comme provenant des gîtes de terrasses fluviales normands (Guyodo, 2001). Les objectifs de débitage sont principalement les éclats, les supports lamello-laminaires sont présents à hauteur de 2 %. La percussion sur enclume est très nettement majoritaire, la percussion directe dure est reconnue à hauteur de 20 % (Guyodo et Marchand, 2005). L'outillage est varié mais est nettement dominé par les pièces retouchées et les grattoirs. Des éclats de haches polies en silex exogène correspondent à des ré-exploitation en nucléus d'outils en matière première de meilleure qualité. L'habitat de Penancreac'h (Le Bihan, 1993) a livré un mobilier comportant des céramiques attribuables au Campaniforme et à l'âge du Bronze ancien. Le mobilier lithique a été étudié par J.-Y. Tinevez. Les matières premières sont majoritairement les galets côtiers, dont l'origine doit être l'anse de Bénodet à environ 15 km du site à vol d'oiseau, le reste de l'approvisionnement est constitué de roches locales comme le quartz et le grès lustré. Le débitage est majoritairement mené par percussion posée sur enclume (les pourcentages ne sont pas précisés), dans le but d'obtenir des éclats avec quelques rares supports lamello-laminaires manifestement produits de façon opportuniste. L'outillage est dominé par les pièces retouchées et par les grattoirs. Les armatures sont au nombre de quatre, trois sont à ailerons et pédoncules équarris et une autre est losangique. L'habitat de Digulleville sur la presqu'île du Cotentin a fourni un mobilier céramique typique du Campaniforme de phase tardive (Letterlé et Verron, 1986). Le matériel lithique témoigne d'un approvisionnement presque exclusivement local (galets de silex côtiers majoritaires, quelques rognons de silex au cortex faiblement roulé pouvant provenir des placages d'argiles locaux ou encore de la plaine de Caen) avec un unique fragment de poignard en silex turonien supérieur de la région du Grand Pressigny. La percussion posée sur enclume est décrite comme majoritaire par rapport à la percussion directe dure. Les objectifs de débitage sont principalement les éclats ; les quelques supports laminaires étant considérés comme opportuniste. L'outillage est dominé par les grattoirs puis par les racloirs (certains d'entre eux sont décrits comme morphologiquement proche des grattoirs), la présence de deux pointes de flèches à ailerons et pédoncule est signalée. Sur le gisement vendéen des Bouries sur la commune de Talmont-Saint-Hilaire (Guyodo, 2001), l'approvisionnement est très majoritairement local (principalement des

galets de silex côtiers, galets de quartz, galets de jaspé-roi, seul un éclat en silex exogène est mentionné. La percussion sur enclume est faiblement présente (moins de 20 %) et la percussion directe dure est dominante. Le principal objectif de débitage est la production d'éclats, les supports laminaires sont reconnus à hauteur de 6 %. Aucun nucléus à lames n'a été identifié, ces supports ont probablement été obtenus lors des premières phases d'exploitation du bloc afin de tirer parti de la longueur originelle du galet (Guyodo, 2001). L'outillage est largement dominé par les grattoirs, accompagné par une pièce interprétée comme une ébauche d'armature.

À la lumière de ces quelques industries lithiques campaniformes de l'Ouest de la France, les similitudes remarquées avec l'occupation de Beg ar Loued sont nombreuses. L'approvisionnement local est majoritairement privilégié. L'attraction envers les galets de silex côtiers est perceptible sur le site de Penancreac'h où les populations ont recherché cette ressource à 15 km de l'habitat. Les sites localisés sur la limite nord du Massif armoricain (Place Lamennais à Saint-Malo et Raumarais à Digulleville) semblent profiter de la proximité avec des gîtes sédimentaires normands pour importer quelques supports en roches exogènes. De façon générale, la matière première siliceuse locale n'est ainsi que ponctuellement complétée sur les sites par des importations de produits (bruts ou finis) de qualité. La baisse des importations en silex du Grand Pressigny remarquée par E. Ihuel (2012) est ici corroborée par l'absence notable de cette roche sur les sites évoqués, sauf pour l'unique fragment de poignard observé à Digulleville. L'idée d'une ré-exploitation de mobiliers lithiques issus de périodes plus anciennes par les Campaniformes est une hypothèse suggérée par plusieurs auteurs (Gutherz, 1988 ; Guyodo, 2001 ; Furestier, 2002). J.-N. Guyodo envisage cette possibilité pour l'assemblage de la Place Lamennais où des éclats ont manifestement été tirés à partir d'une hache polie en silex exogène, peut-être prélevée par les Campaniformes au sein d'une occupation antérieure. De la même manière, à Beg ar Loued, les deux silex exogènes repérés au sein de la phase campaniforme et spécialement celui provenant de la plaine de Caen, évoquent le début du Néolithique pour des raisons que nous avons déjà présentées (*cf. supra*). Il nous semble dès lors envisageable de penser que de la même manière les habitants de Beg ar Loued aient pu profiter de l'occasion pour ré-utiliser quelques pièces lithiques déjà présentes sur la zone. Les importations ne seraient pas de leur fait mais plutôt celui de leurs prédécesseurs. Les quelques talons aménagés remarquables peuvent également témoigner de cette phase d'occupation antérieure.

Les éclats sont toujours les objectifs principaux du débitage, quel que soit le site examiné. La part laminaire est quasiment inexistante, obtenue de façon opportuniste au sein de la séquence de débitage d'éclats sauf pour le

site de la Place Lamennais où les lames présentes sont importées. La percussion posée sur enclume est fréquemment exprimée, elle est généralement majoritaire, sauf sur le gisement des Bourries où la percussion directe dure est privilégiée. L'outillage varie peu d'un site à l'autre, avec soit les grattoirs, soit les pièces retouchées, en catégorie dominante. Les armatures les plus représentées au sein de ces assemblages sont les armatures à ailerons et pédoncule équarris, avec des exemples d'armatures bifaciales ou losangiques. L'industrie lithique de l'horizon Bronze ancien 1 de Beg ar Loued (BAL IV et V), contemporain d'un Campaniforme tardif, se démarque par une absence totale d'armature, de quelque type que ce soit.

Le Bronze ancien

Dans la péninsule Armoricaine, une trentaine de sépultures princières ont livré des centaines de pointes de flèches (Nicolas, 2012) témoignant d'un important investissement technique et qui sont d'une qualité supérieure à celles découvertes en contexte domestique. Ces armatures à ailerons obliques et pédoncules appointés démontrent l'existence d'une industrie spécialisée de silex taillé pendant l'âge du Bronze ancien (*ibid.*). En ce sens, il est intéressant de souligner que les niveaux attribués à cette période sur le site de Beg ar Loued sont totalement exempts de la moindre armature. Le silex blond particulièrement recherché pour l'aménagement de ces armatures (*ibid.*) est tout autant inconnu sur le site molénaise.

Le site de Tatihou à Saint-Vaast-la-Hougue (Manche) fait partie des rares sites domestiques ayant livré un assemblage lithique attribuable à l'âge du Bronze ancien (Ghesquière et Marcigny, 1997). La matière première est principalement d'origine locale (galets de silex côtiers), une pointe de flèche a été reconnue sur un silex gris grenu originaire de la plaine de Caen. Cette pièce a probablement été importée en tant que produit fini et n'a vraisemblablement pas fait l'objet d'un façonnage sur place. La percussion directe dure est prioritairement mise en œuvre par rapport à la percussion posée sur enclume (les pourcentages ne sont pas précisés). Le débitage vise principalement l'obtention d'éclats, avec très peu de supports lamello-laminaires (3 %). Cependant, cette production laminaire ne paraît pas opportuniste et semble avoir été recherchée (préparation du plan de frappe, la majorité de ces supports sont transformés en outils). L'outillage aménagé est dominé par les grattoirs puis par les pièces retouchées. Quatre armatures tranchantes et trois armatures perçantes ont été identifiées sur le site. Les armatures perçantes (entières) sont à ailerons et pédoncule ou à base concave.

L'assemblage lithique de l'habitat de Bernières-sur-Mer (Calvados) montre un approvisionnement en matière première strictement local (les plages sont à 400 m du site) avec une collecte de galets de silex sur l'estran (Marcigny et Ghesquière, 2003). Le débitage est mené par percussion

directe dure dans le but d'obtenir des éclats, avec une faible présence de supports lamello-laminaires (2 %, ils sont probablement débités de manière opportuniste). L'outillage aménagé est peu varié et dominé par les grattoirs puis par les éclats retouchés. Une possible armature perçante foliacée a été reconnue (Marcigny et Ghesquière, 2003).

Enfin le site de la Caillouerie (Saint-Lô d'Ourville, Calvados) se présente sous la forme d'une succession de plusieurs amas de débitage protégés par un cordon dunaire, qui reposaient sur une couche de sable, elle même surmontant le cordon de galets (Rousseau, 2015). Ces amas témoignent de l'usage très majoritaire de la percussion posée sur enclume. Ce site est décrit comme déconnecté de la sphère domestique, sa fonction serait celle de produire des supports emportés dans un second temps vers la zone d'habitat.

À la lumière de ces quelques points de comparaisons, le site de Beg ar Loued partage avec les occupations de Tatihou, la Caillouerie et Bernières-sur-Mer une nette prédilection pour les ressources locales. L'importation de matières premières lithiques, connue à Tatihou et dans les tombes princières du Bronze ancien, n'est pas attestée à Beg ar Loued. Les objectifs de débitage sont les mêmes que sur les sites domestiques, sauf concernant l'existence d'une véritable production laminaire identifiée à Tatihou, alors que les supports lamello-laminaires de Beg ar Loued sont obtenus de façon opportuniste au sein de la séquence de débitage d'éclats. La percussion posée sur enclume reste un véritable choix de la part des tailleurs, car alors qu'elle est privilégiée sur le site molénaï et à la Caillouerie, la percussion directe dure est préférée pour la conduite du débitage à Tatihou et à Bernières-sur-Mer. L'outillage aménagé offre peu de variantes dans les catégories dominantes, les grattoirs et les pièces retouchées sont toujours les principaux outils recherchés.

Note

- (1) Ce terme très générique est utilisé pour qualifier tout support portant des retouches mais dont l'agencement ne renvoie à aucune catégorie d'outillages connue (grattoir, perçoir, denticulé...).

Bibliographie

- AUDOUARD L. (2014) – *Les économies préhistoriques dans les domaines insulaires de la façade Manche-Atlantique de la France, de la fin du Mésolithique au début de l'âge du Bronze*, thèse de doctorat, Université de Rennes 1, Rennes, 404 p.
- CHARRAUD F. (2013) – *Espaces interculturels et évolution des systèmes techniques au Néolithique dans le Nord-Ouest de la France : productions, usages et circulation des outillages en silex jurassiques de Normandie*, thèse

de doctorat, Université Nice Sophia Antipolis, Nice, 2 vol., 1018 p.

- CHAUCHAT C., NORMAND C., RAYNAL J.-P., SANTAMARIA R. (1985) – Le retour de la pièce esquillée, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 82, 2, p. 35-41.
- DONNART K., NAUDINOT N., LE CLÉZIO L. (2009) – Approche expérimentale du débitage bipolaire sur enclume : caractérisation des produits et analyse des outils de production, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 106, 3, p. 517-533.
- DUPONT C. (ce volume) – Exploitation des invertébrés marins du Néolithique au Campaniforme.
- DUPONT C. (2007) – Les amas coquilliers mésolithiques de Téviec et d'Hoedic et le dépôt coquillier néolithique d'Er Yoc'h, in *Marthe et Saint-Just Péquart archéologues des îles : de Houat à Hoedic, 1923-1934*, Hoedic, Melvan (*La revue des deux îles*, 4), p. 251-264.
- ESCALON DE FONTON M. (1969) – La pièce esquillée. Essai d'interprétation, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 66, 3, p. 76.
- FROMONT N. (2003) – Anneaux en pierre et culture du Villeneuve-Saint Germain/Blicquy : premiers éléments sur la structuration des productions et la circulation des matières premières entre Massif armoricain et Massif ardennais, in *Les matières premières lithiques en Préhistoire*, Table ronde internationale, Aurillac 20-22 juin 2002, Cressensac, Association de Préhistoire du Sud-Ouest (Préhistoire du Sud-Ouest, supplément 5), p. 177-184.
- FURESTIER R. (2002) – Y a-t-il une production spécifique de support d'outil chez les Campaniformes du Sud-Est de la France ? Premières caractéristiques pour le Provence, in M. Bailly, R. Furestier et T. Perrin (dir.), *Les industries lithiques taillées holocènes du Bassin rhodanien. Problèmes et actualités*, actes de la Table ronde tenue à Lyon les 8 et 9 décembre 2000. Montagnac, Monique Mergoïl (Préhistoires), p. 167-179.
- HAYDEN B. (1980) – Confusion in the bipolar world : bashed pebbles and splintered pieces, *Lithic Technology*, 9, 1, p. 2-7.
- GHESEQUIÈRE E., MARCIGNY C. (1997) – Le silex à l'âge du Bronze : l'industrie lithique âge du Bronze du site de l'île de Tatihou à Saint-Vaast-la-Hougue (Manche), *Revue archéologique de l'Ouest*, 14, p. 27-42.
- GURTHEZ X. (1988) – Le Campaniforme du Languedoc Oriental. État de la question, in A. Beeching (dir.), *Le Campaniforme*, actes des Rencontres néolithiques de Rhône-Alpes, 1988, Lyon, Université Lumière Lyon II (Actes des Rencontres sur le Néolithique de Rhône-Alpes, 5), p. 64-77.
- GUYODO J.-N. (2001) – *Les assemblages lithiques des groupes néolithiques sur le Massif armoricain et ses marges*, thèse de doctorat, Université de Rennes 1, Rennes, 465p.

- GUYODO J.-N., MARCHAND G. (2005) – La percussion bipolaire sur enclume dans l'Ouest de la France de la fin du Paléolithique au Chalcolithique : une lecture économique et sociale, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102, 3, p. 539-549.
- GUYODO J.-N. (2007) – Installations néolithiques et gauloises à Er Yoc'h (Houat, Morbihan) : état de la question, in *Marthe et Saint-Just Péquart archéologues des îles : de Houat à Hoedic, 1923-1934*, Hoedic, Melvan (*La revue des deux îles*, 4), p. 229-250.
- GUYODO J.-N. (2009) – L'industrie lithique du site arténacien de Ponthezières, in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 348-395.
- HAMON G., DAIRE M.-Y., GUYODO J.-N., MENS E. (2006) – *Sondages sur l'île Saint-Nicolas (Fouesnant, Finistère) du 26 au 30 juin 2006*. Rennes, SRA Bretagne, 33 p.
- IHUEL E. (2004) – *La diffusion du silex du Grand-Pressigny dans le Massif armoricain au Néolithique*, Grand-Pressigny, Association des Amis du Musée du Grand-Pressigny (Bulletin de l'Association des Amis du Musée du Grand-Pressigny, supplément 2), 202 p.
- IHUEL E. (2012) – La circulation des lames dans le Massif armoricain au Néolithique, in G. Marchand et G. Querré (dir.), *Roches et sociétés de la Préhistoire entre massifs cristallins et bassins sédimentaire*, Rennes, Presses universitaires de Rennes (Archéologie & Culture), p. 325-340.
- JOUSSAUME R. (1981) – *Le Néolithique de l'Aunis et du Poitou occidental dans son cadre atlantique*, Rennes, Université de Rennes 1 (Travaux du laboratoire d'Anthropologie-Préhistoire-Protohistoire et Quaternaire armoricains), 625 p.
- LAPORTE L., dir. (2009) – *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), 810 p.
- LE BRUN-RICALENS F. (2006) – Les pièces esquillées : état des connaissances après un siècle de reconnaissance, *Paléo*, 18, p. 95-114.
- LE CLÉZIO L. (2006) – *De la fin du Néolithique au début de l'âge du Bronze ancien dans l'archipel de Molène (Finistère) : L'industrie lithique du site de Beg ar Loued*, mémoire de master 2 pro., Université de Nantes, Nantes, 112 p.
- LETTERLÉ F., VERRON G. (1986) – Un site d'habitat campaniforme à Digulleville (Manche), in *Actes du Xe Colloque interrégional sur le Néolithique*, Caen, 30 septembre – 2 octobre 1983, Rennes, Association Revue archéologique de l'Ouest (*Revue archéologique de l'Ouest*, supplément 1), p. 237-252.
- LE BIHAN J.-P., dir. (1993) – *Un habitat de transition Néolithique-âge du Bronze. Quimper « Penancreac'h »*, DFS de sauvetage urgent, Rennes, SRA Bretagne, 63 p.
- LOURDEAU A. (ce volume) – Industries sur grès et quartz laiteux : débitage et outils sur éclat
- MARCIGNY C., GHESQUIÈRE E. (2003) – Parcellaire et nécropoles de l'âge du Bronze ancien à Bernières-sur-Mer, Calvados, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 100, 1, p. 117-134.
- NICOLAS C. (2012) – Des pierres précieuses ? Les pointes de flèches du Campaniforme et de l'âge du Bronze ancien en Bretagne (2500-1700 avant notre ère), in G. Marchand et G. Querré (dir.), *Roches et sociétés de la Préhistoire entre massifs cristallins et bassins sédimentaires*, Rennes, Presses universitaires de Rennes (Archéologie & Culture), p. 205-219.
- PAILLER Y., ERRERA M., ROLET J., avec la collaboration de TISSIER J.-P., GRIVEAU J.-F., TROALEN L., STÉPHAN P., DARBOUX J.-R., CHAZOT G. (ce volume b) – L'outillage poli et les objets de parure.
- PAILLER Y., GANDOIS H., dir. (2011) – *Programme archéologique molénais, rapport n° 16, sondage sur un tertre funéraire du Néolithique moyen à la pointe nord du Ledenez Vihan de Kemenez (Le Conquet, Finistère), sites nouvellement découverts dans l'archipel (Kemenez, Béniguet)*, rapport de sondage, Rennes, SRA Bretagne, 193 p.
- PAILLER Y., GANDOIS H., TRESSET A., dir. (2008) – *Programme archéologique molénais, Rapport n° 11, Beg ar Loued : Un habitat en pierres sèches campaniformes, fouille programmée triannuelle du site de Beg ar Loued (Île Molène ; Finistère), 2ème année – 2008, opération n° 2007 – 212*, Rennes, SRA Bretagne, 2 vol., 208 p.
- PAILLER Y., GANDOIS H., TRESSET A., dir. (2009) – *Programme archéologique molénais, rapport n° 14, Beg ar Loued : un habitat en pierres sèches campaniforme / âge du Bronze ancien, fouille programmée triannuelle (île Molène ; Finistère), opération n° 2006 – 13*, SRA Bretagne, Rennes, 2 vol., 246 p.
- PAILLER Y., GANDOIS H., TRESSET A., NICOLAS C. (ce volume a) – Datations absolues et comparaisons chronologiques.
- PAILLER Y., GIOVANNACCI S., IHUEL E., TRESSET A., dir. (2005) – *Programme archéologique molénais, rapport n° 7, Sondage du site de Béniguet-3 (Le Conquet), Fouille programmée du site de Beg ar Loued (Île Molène), opération n° 2005-202 et 2005-218*, Rennes, SRA Bretagne, 2 vol., 218 p.
- PAILLER Y., GIOVANNACCI S., IHUEL E., TRESSET A., dir. (2006) – *Programme archéologique molénais, rapport n° 8. Beg ar Loued : un habitat en pierres sèches de la fin du Néolithique / âge du Bronze ancien, fouille programmée du site de Beg ar Loued (île Molène ;*

- Finistère*), opération n° 2005-230, Rennes, SRA Bretagne, 2 vol., 170 p.
- PAILLER Y., IHUEL E., TRESSET A., dir. (2007) – *Programme archéologique molénais, rapport n° 9. Beg ar Loued : un habitat en pierres sèches de la fin du Néolithique / âge du Bronze ancien, fouille programmée triennale du site de Beg ar Loued (Ile Molène ; Finistère), 1ère année, opération n° 2007 – 212*, Rennes, SRA Bretagne, 87 p.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume a) – La stratigraphie.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume b) – Un habitat en pierres sèches du Bronze ancien : architecture et comparaisons.
- ROBERT P.-P., ROUSSEAU J. (2009) – Travaux récents concernant le Néolithique de l'île de Ré, in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 66-76.
- ROUSSEAU L. (2015) – *Des dernières sociétés néolithiques aux premières sociétés métallurgiques : productions lithiques du quart nord-ouest de la France (III^e-II^e millénaires av. notre ère)*, thèse de doctorat, Université de Nantes, Nantes, 512 p.
- SELLAMI F. (ce volume) – Milieu physique et processus d'anthropisation des dépôts.
- TIXIER J. (1963) – *Typologie de l'Épipaléolithique du Maghreb*, Paris, Arts et Métiers graphiques (Mémoires du Centre de Recherches préhistoriques et ethnographiques, 2), 212 p.

Cachette et rejets des silex taillés

A. Pineau, Y. Pailler, C. Nicolas

Résumé

Trois petites concentrations de silex taillés ont été mises au jour dans l'emprise des fouilles. La première est un petit dépôt de supports bruts en silex qui a été situé à l'extérieur du bâtiment au pied d'un muret. Le dépôt se compose de dix-huit artefacts dont douze éclats et six nucléus qui devaient se trouver dans un contenant souple. Cinq remontages concernant quinze pièces ont été réalisés. Les dimensions des galets de silex débités, supérieures à la moyenne de ceux découverts sur le site et leur bonne qualité nous orientent vers une réserve de matière première brute transformable en outils. L'emplacement de la trouvaille, contre un muret et partiellement masqué par un surplomb, va dans le sens d'une cache. Plus importante numériquement, la seconde a été mise au jour dans la structure 3 et doit correspondre aux déchets d'une session de taille rejetés sur place. Une interprétation similaire peut être proposée pour la troisième, située au sud de la structure 4, qui est essentiellement composée d'esquilles.

Abstract

Three small concentrations of knapped flints have been studied in the course of excavations. The first is a small deposit of raw material flints that were unearthed outside the building at the foot of a wall. The deposit consists of eighteen artefacts including twelve flakes and six cores that were in a flexible container. Five refittings concerning fifteen pieces were carried out. The dimensions of the knapped flint pebbles, above the average of those found at the site and the good quality of the flint point us to a supply of raw material convertible in tools. The location of the find, against a wall and partially hidden by an overhang support the *idea* of a hiding-place. More important numerically, the second was found in the structure 3 and may match the waste of a knapping session here. A similar interpretation can be proposed for the third concentration, located at the south of structure 4, which is for the main part composed of knapping micro-debris.

Introduction

Trois petites concentrations de silex taillés ont été étudiées dans l'emprise des fouilles (fig. 1) ; elles recouvrent deux réalités bien différentes. La première correspond à un petit dépôt de supports bruts en silex qui a été mis au jour à l'extérieur du bâtiment au pied d'un muret. Plus importante numériquement, la seconde, mise au jour dans la structure 3, est composée d'éclats et de nucléus. Au sud de la structure 4, la troisième est composée essentiellement d'esquilles. Les compositions de ces assemblages et leurs modes de dépôts orientent vers une cache dans le premier cas et des rejets de taille dans les deux autres cas.

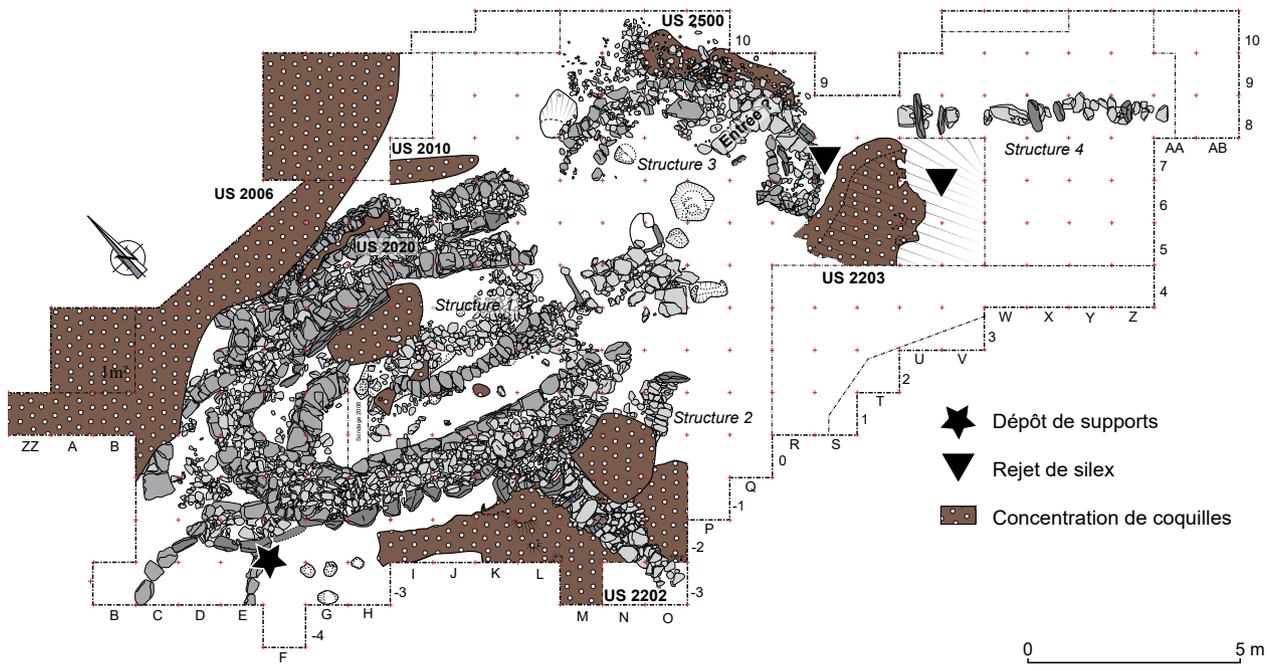


Fig. 1 – Localisation du dépôt et des deux rejets de silex mis au jour dans le sondage II.

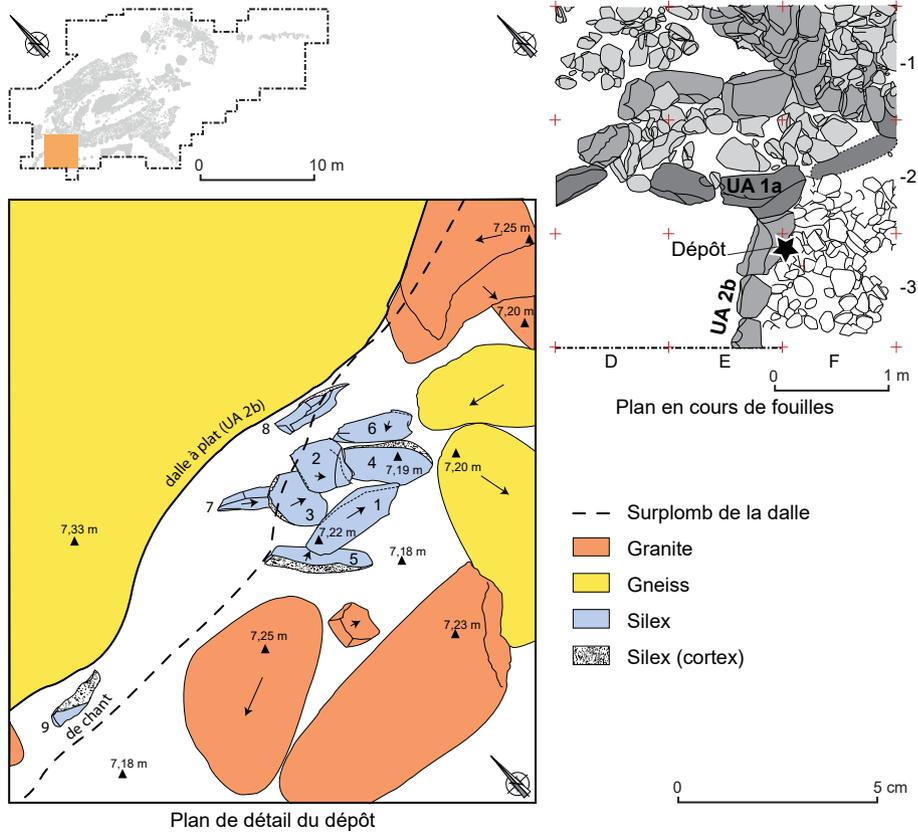


Fig. 2 – Localisation et plan de détail du dépôt au pied du muret (UA 2b) dans la partie ouest du sondage II. Les n° des silex renvoient à l'inventaire tabl. 1.

N°	Remontage	Type	L. (mm)	l. (mm)	ép. (mm)	Ordre relatif des enlèvements
4	-	Nucléus	52	32	14	
8	-	Nucléus	56	24	18	
14	-	Nucléus	55	35	15	
7	A	Éclat	53	22	10	2
10	A	Éclat	42	28	10	1
9	B	Nucléus	49	42	13	
11	B	Éclat	49	34	10	1
12	C	Éclat	36	25	6	1
13	C	Nucléus	34	29	14	
1	D	Éclat	67	20	10	3
3	D	Éclat	35	42	13	1
5	D	Éclat	47	30	10	1
2	E	Nucléus	37	33	13	
15	E	Éclat	32	18	9	3
16	E	Éclat	32	22	4	2
17	E	Éclat	29	21	5	1
6	E	Éclat	39	29	7	4
18	E	Éclat	49	23	8	3bis

Tabl. 1 – Descriptif des pièces présentes dans le dépôt.

Un petit dépôt de supports bruts en silex

Présentation

À l'ouest du sondage II et à l'extérieur du bâtiment, une concentration de matériel lithique est apparue au cours de la fouille de la passe 3 de l'US 2005, qui correspond aux démontages des éboulis des murs externes de la maison (fig. 2). Cette concentration se trouve à la jonction de quatre carrés (E-2, F-2, E-3 et F-3) à une altitude de 7,22 m NGF. Le démontage des éboulis a permis la mise au jour d'un muret (UA 2b) qui n'est conservé que sur sa première assise. Ce muret est perpendiculaire au trait de côte et semble continuer en direction de l'estran. Le dépôt de mobilier se trouve à l'aplomb d'une grosse pierre posée à plat, première pierre du muret qui vient s'appuyer contre le mur externe du bâtiment (UA 1a).

Lors du démontage qui a suivi ce repérage, un relevé en plan a été effectué (fig. 2), sur lequel figurent les pièces ramassées en place (n° 1 à 9). Pour faciliter l'étude du mobilier, nous avons continué *a posteriori* la numérotation (tabl. 1) des pièces situées en haut du dépôt ayant été déplacées à la fouille. Les pièces se trouvant en surface du dépôt portent donc les n° 10 à 18. L'existence de remontages entre les pièces *in situ* et les pièces récupérées *a posteriori* attestent l'homogénéité de cet ensemble.

Lors de la fouille, plusieurs éclats, disposés côte à côte, présentaient un pendage très net (fig. 2). Ces effets de parois supposent l'existence d'un contenant en matériau périssable souple. Aucun reste de cet emballage n'a été découvert à la fouille, le contexte de découverte ne permet-

tant pas sa conservation. S'agissant de la fouille d'une US en position secondaire (Pailler et Nicolas, ce volume), la découverte du dépôt n'a pas été effectuée immédiatement, ce qui explique qu'une partie des pièces le composant n'aient pu être cotées avec précision (fig. 3).

Description du dépôt

Le matériel recueilli se compose de dix-huit pièces dont douze éclats et six nucléus (tabl. 1). Deux esquilles ont également été récupérées mais celles-ci ne se remontant avec aucune de ces pièces, il est probable qu'elles ne fassent pas partie du dépôt mais du sédiment qui en constituait la matrice. Toutes les pièces sont brutes. Elles sont en silex local, d'origine côtière. Malgré ses dimensions réduites, ce silex est de bonne qualité, son cortex est assez peu épais. Ce sont des éclats et des nucléus débités par percussion bipolaire sur enclume. Les chaînes opératoires sont peu développées. La série présente une très grande homogénéité. Il est important de préciser à nouveau que cette découverte a eu lieu dans un niveau d'éboulis ce qui implique bien la volonté de soustraire des objets de la vue.

Cinq remontages, concernant quinze pièces, ont pu être effectués (tabl. 1). Sur le plan (fig. 3), on remarque que les pièces qui s'assemblent sont très proches les unes des autres. En général, elles sont encore en contact dans le dépôt. Cette proximité implique que les pièces n'aient été que très peu déplacées. Seule la pièce n° 9 se trouve quelque peu à l'écart, à environ une quinzaine de centimètres du dépôt ; il est possible qu'il faille imputer son déplacement

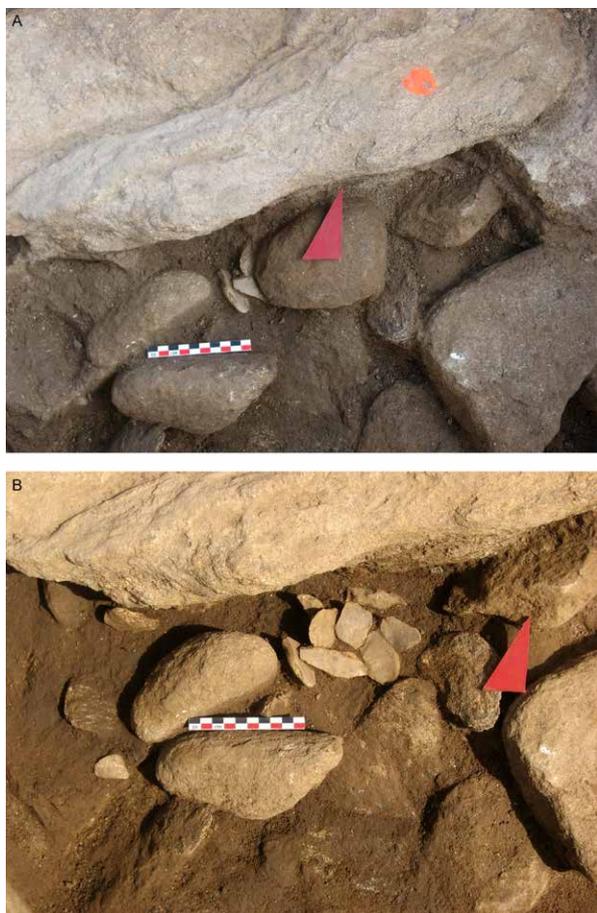


Fig. 3 – Le dépôt de supports en silex. A : en cours de fouille, un galet de granite le recouvre partiellement ; B : après dégagement quasi-complet.

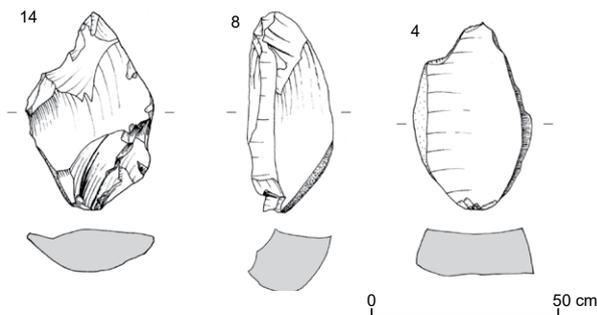


Fig. 4 - Les nucléus sans remontage (dessins A. Pineau).

à l'activité d'animaux fouisseurs, de nombreux restes de microvertébrés ayant été recueillis parmi les éboulis.

Seuls trois nucléus ne se remontent pas, ils sont très corticaux (fig. 4). La seule technique de débitage reconnue sur les négatifs des enlèvements est la percussion bipolaire sur enclume. Leurs dimensions et leur morphologie en font de potentiels supports pour l'aménagement d'outils, comme des grattoirs par exemple.

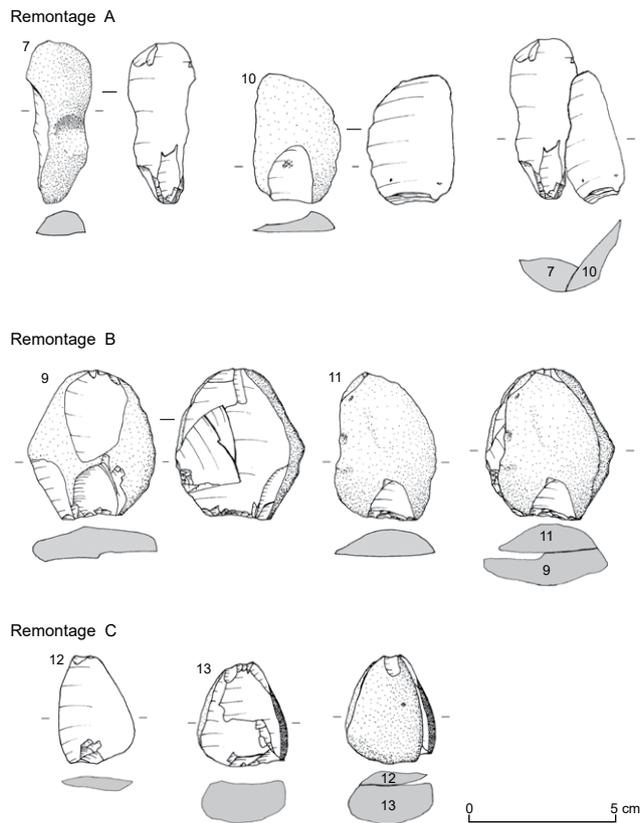


Fig. 5 - Remontages A, B et C (dessins A. Pineau).

Le remontage A (fig. 5)

Les éclats n° 7 et 10 ont pu être remontés (tabl. 1). Ils sont issus d'un galet de silex côtier qui devait mesurer à l'origine environ 55 à 60 mm de long. Ces deux supports ont été extraits par percussion bipolaire sur enclume à partir d'un plan de frappe unique. Le nucléus dont ils ont été extraits ne fait pas partie du dépôt. Ces éclats sont issus des toutes premières étapes du débitage. On peut estimer qu'il manque environ les deux tiers du galet d'origine et que d'autres supports de bonne qualité ont pu en être extraits. Ces éclats, notamment le n°10, auraient fait des supports idéaux pour la réalisation de grattoirs.

Le remontage B (fig. 5)

Le remontage B est constitué lui aussi de deux pièces, l'éclat n° 11 et le nucléus n° 9 (tabl. 1). Ce dernier a été trouvé légèrement à l'écart du dépôt (fig. 5). Le remontage permet de l'attribuer à celui-ci. Ces deux pièces remontées composent presque intégralement le galet d'origine qui mesurait 49 mm de long pour 41 mm de large et 24 mm d'épaisseur. Ce petit galet était relativement plat. Un négatif d'enlèvement est visible sur une face du nucléus, l'éclat correspondant a dû être détaché en même temps que l'éclat n° 11, sur l'autre face. Ceci laisse supposer que

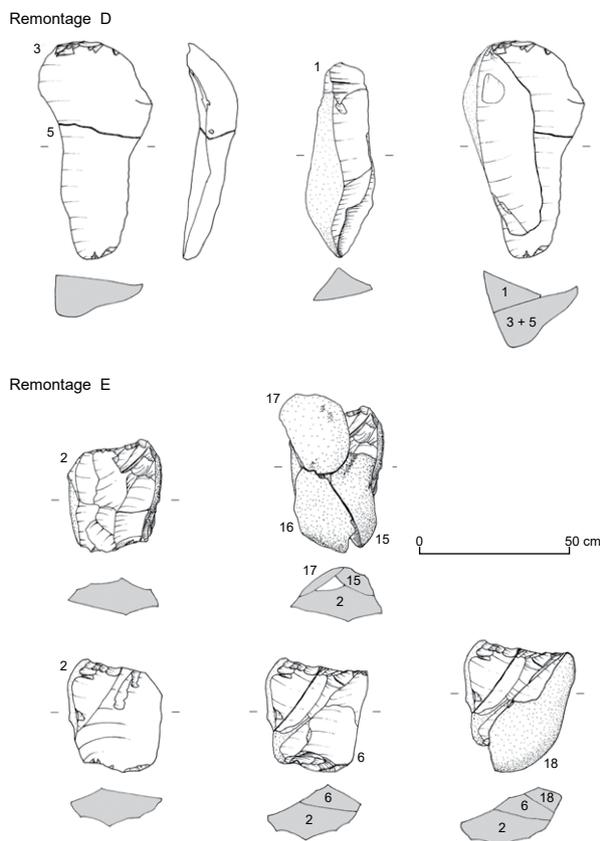


Fig. 6 – Remontages D et E (dessins A. Pineau).

le coup porté a été relativement violent. Un petit enlèvement, outrepassé, manque également. Après l'ouverture du galet, qui a permis de détacher l'éclat n° 11, le tailleur a tenté d'extraire un nouvel enlèvement à partir d'un autre plan de frappe, suivant un axe orthogonal au précédent.

Le remontage C (fig. 5)

L'éclat n° 12 et le nucléus n° 13 ont pu être remontés. Ils permettent de reconstituer un petit galet de silex côtier dont il ne manque qu'un tout petit enlèvement qui a pu se détacher lors de la même action. Ce petit galet mesurait 35 mm de long pour 29 mm de large et 20 mm d'épaisseur. C'est encore une fois la percussion bipolaire sur enclume qui a été mise en œuvre pour le débitage. Ces deux pièces se trouvaient dans la partie haute du dépôt qui a été écriquée à la fouille.

Le remontage D (fig. 6)

Ce remontage comprend trois éclats (n° 1, 3 et 5), découverts en contact dans le dépôt (fig. 2). Ces pièces permettent d'évaluer les dimensions du galet d'origine, estimées à environ 75 mm de long pour une largeur possible d'un peu plus de 40 mm, l'épaisseur du galet devait être au minimum de 45 mm. Le débitage a été

mené par percussion bipolaire sur enclume. Le premier éclat qui a été détaché correspond au remontage des pièces n° 5 et n° 3 (fig. 6). Ce grand éclat présente une cassure en languette en partie mésiale. Cette fracture est accidentelle, elle a eu lieu lors du débitage. On en voit d'ailleurs la trace sur la face supérieure de l'éclat n° 1 qui remonte avec cet éclat reconstitué. L'éclat n° 1 a été extrait à partir d'un plan de frappe opposé à celui du premier enlèvement. Dès le deuxième enlèvement, dont les traces sont visibles en négatif sur l'éclat n° 1, le galet a été tourné pour poursuivre le débitage. Le changement de plan de frappe entre le premier et le deuxième éclat est certainement dû au fait que le premier éclat était outrepassé. C'est ce qui a aussi causé la cassure en languette précédemment évoquée.

Il manque une bonne partie du galet d'origine. On peut donc supposer que d'autres supports de bonne qualité ont pu en être extraits, même s'ils ne sont pas représentés dans la série.

Le remontage E (fig. 6)

Le remontage E est celui qui compte le plus de pièces. En effet, cinq éclats se remontent sur un nucléus, ce qui permet de reconstituer un galet de silex côtier de 56 mm de long, 48 mm de large et 25 mm d'épaisseur. Le débitage a été entièrement mené par percussion bipolaire sur enclume. Il a débuté par l'enlèvement de l'éclat n° 17 (entame). Il s'est poursuivi par l'enlèvement de l'éclat n° 16 à partir d'un plan de frappe opposé au premier et suivant le même axe de débitage. Le débitage s'est ensuite poursuivi à partir de ce même plan de frappe avec l'enlèvement des éclats n° 15 et 18 sur l'autre face. Il s'est terminé par l'enlèvement de l'éclat n° 6. Bien qu'il manque quelques éclats sur les deux faces du nucléus, on a l'essentiel des enlèvements issus du galet d'origine. Il faut noter au sein du dépôt la proximité du nucléus n° 2 et de l'éclat n° 6, celui-ci étant d'ailleurs le dernier enlèvement du nucléus.

Discussion

L'absence d'esquilles et des autres petits éclats qui se détachent en même temps que les supports recherchés implique que le débitage n'a pas été effectué à cet emplacement précis et appuie l'idée que nous sommes en présence d'une réserve de supports potentiellement transformables en outils, déposés dans un autre lieu que celui du débitage.

La pratique des dépôts durant la Préhistoire est attestée par de nombreux exemples et le caractère varié de cette pratique est incontestable (Jeunesse, 1998). En ce qui concerne le Néolithique, on pense notamment aux dépôts rituels de lames polies en roches alpines (Pétrequin *et al.*, 2009) ou non, tel celui de La Bégude-de-Mazenc dans la Drôme (Cordier *et al.*, 1998). On peut aussi mentionner les dépôts de meules en contexte d'habitat au Néolithique ancien (Hamon, 2006). D'autres types de dépôts

en contexte humide auraient pour but de conserver les propriétés techniques du matériau, comme ceux de palets et de disques en schiste du Néolithique ancien (Gaumé, 2007). La pratique des dépôts concerne également les céramiques, comme sur le site néolithique moyen des Ressinières à Antran, Vienne (Rousseau, 2005).

Pour les industries lithiques du Néolithique final, on constate qu'il s'agit en général de dépôt de lames, qu'elles soient brutes (Geslin *et al.*, 1975 ; Pelegrin, 1997) ou régularisées (Mallet *et al.*, 1994 ; Paillet *et al.*, 2013). Outre le fait que ces dépôts concernent tous de grandes lames en silex de la région du Grand-Pressigny, un autre caractère les distingue de celui de Beg ar Loued : ces dépôts ont tous été découverts hors contexte. Les dépôts de silex en contexte d'habitat semblent des plus rares. Sans qu'il puisse être rattaché fermement au Néolithique final, il faut mentionner l'existence dans la région du Grand-Pressigny de dépôts d'éclats bruts, pour partie retouchés, en silex turonien supérieur (Perrou, Maillé, Indre-et-Loire ; Baguenier, 2011).

Le caractère prestigieux de certains de ces objets (grandes lames polies, anneaux en roches rares, poignards peu ou pas utilisés), retirés de la circulation lorsqu'ils sont placés en dépôts, semble être récurrent (Pion, 2006). Toutefois, en ce qui concerne les dépôts de silex du Grand-Pressigny, il s'agit parfois de cachettes de lames ou d'éclats, bruts ou peu retouchés, qui évoquent des réserves de produits manufacturés prêtes à être distribués par des colporteurs (Pelegrin, 2002).

Depuis la découverte de ces pièces, nous utilisons le terme dépôt. D'autres mots pouvant être utilisés dans ce genre de cas, tels cachette, dépôt, réserve par exemple. M. Groenen (1996) avait déjà évoqué les problèmes liés au choix de ces termes qui peuvent avoir plusieurs sens et recouvrir différentes réalités. Ainsi le terme de cachette sous-entend la notion de dissimuler les objets, à laquelle peut être associée une notion de valeur. Le dépôt correspond à l'action de poser des objets sans nécessairement les cacher, ils sont donc laissés à disposition, sans idée d'une limite temporelle. Le mot dépôt possède aussi le sens de mettre des objets en lieu sûr. La notion de réserve implique l'idée d'un stockage effectué dans un but précis, les pièces étant destinées à être utilisées à un moment donné. Enfin, on ne peut écarter l'idée d'un dépôt rituel, lequel illustre un lien particulier entre l'objet déposé et le lieu précis où il est déposé.

Dans le cas qui nous occupe, il semble que ces éclats n'avaient pas une grande valeur puisqu'ils ne représentent pas un temps de travail très long et ne nécessitaient pas un grand savoir-faire technique (Guyodo et Marchand, 2005). Le débitage mené par percussion bipolaire sur enclume est simple à mettre en œuvre sur des galets de silex côtier. Il ne requiert pas de préparation des plans de frappe et la convexité naturelle du galet est mise à profit.

Ceci permet donc de mener le débitage sans avoir besoin de réaliser un entretien des flancs. Les chaînes opératoires sont courtes et peu développées.

Il s'agit pourtant de supports de bonne qualité et de grandes dimensions si on les compare à la moyenne du débitage retrouvé sur le site. Il n'y a aucun doute sur le fait que ces supports bruts ont été sélectionnés avant de se retrouver sous les éboulis du mur. En revanche, il est plus difficile de dire si ces pièces ont été volontairement cachées aux regards ou simplement perdues, aucun aménagement autour du dépôt n'ayant été repéré à la fouille. Nous privilégions l'hypothèse de cachette du fait du lieu même de la découverte, facilement repérable, à toucher la pierre d'un muret, en partie caché sous le surplomb d'une arête.

Mais dans ce cas, s'agit-il d'une réserve de matière première destinée à être utilisée ultérieurement ? Il est possible que le débitage et l'aménagement en outil ne se fassent pas simultanément. Le tailleur a donc d'abord pu débiter quelques galets de silex, peut-être directement sur l'estran. Il aurait sélectionné les pièces susceptibles d'être transformées en outils au fur et à mesure de leur débitage. Ceci semble attesté par la très grande proximité des pièces se raccordant au sein du dépôt. Ces dernières auraient par la suite été rapportées sur le lieu d'habitat, peut-être dans le but d'être transformées en outils, au gré des besoins.

Ce modèle implique que le sac contenant les pièces ait été perdu. On peut même pousser un peu plus loin le raisonnement, étant donné que, en dehors des remontages B, C et E, il manque des pièces, susceptibles d'avoir été de bons supports¹. On peut penser que le tailleur s'est constitué une réserve de supports qu'il pouvait aménager au fur et à mesure de ses besoins. Des pièces constituant la réserve d'origine auraient été transformées en outils avant que le tailleur ne dépose son sac contenant les autres supports. Dans ce cas, il faut imaginer que le tailleur n'aménageait pas ses supports à l'avance, mais au gré des besoins ; nous aurions alors affaire à une véritable réserve de supports. Une telle hypothèse est appuyée par la célèbre tombe campaniforme de l'archer d'Amesbury (Wiltshire, Angleterre), qui contenait un assemblage remarquable de 73 pièces en silex déposées en plusieurs endroits de la sépulture (Fitzpatrick, 2011). La moitié de ces objets étaient retouchés, l'autre moitié étaient constitués de lames et d'éclats bruts (Harding, 2011). Une partie de ces supports semblait provenir d'une même séquence de débitage, fait appuyé par le remontage de deux éclats (observations C. Nicolas). La présence dans cette même sépulture d'un lot de flèches et de deux ébauches à différents stades d'avancement vient appuyer l'idée d'un séquençage de la production lithique, fait pareillement observé dans les industries lithiques campaniformes du Sud-Est de la France (Furestier, 2007).

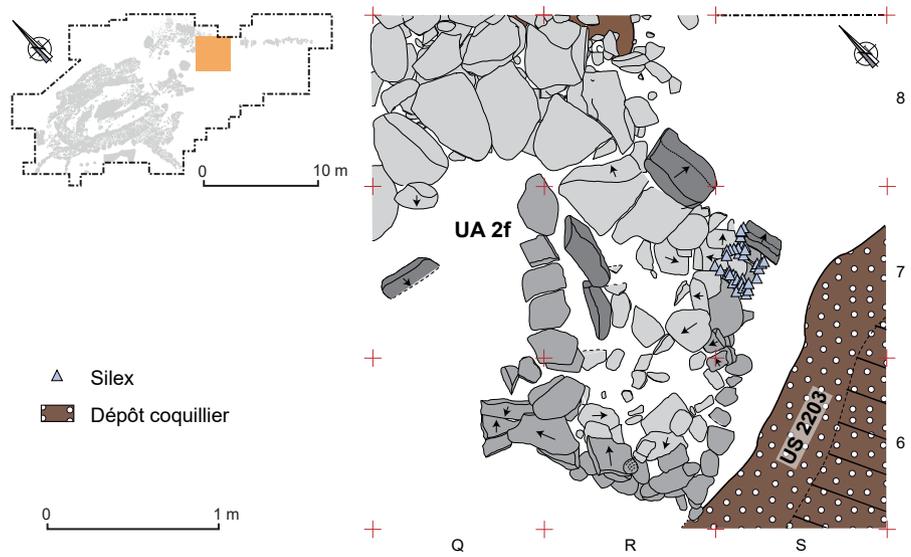


Fig. 7 - Emplacement du rejet de silex dans la structure 3. Le rejet se trouve en partie interne contre une dalle de chant.

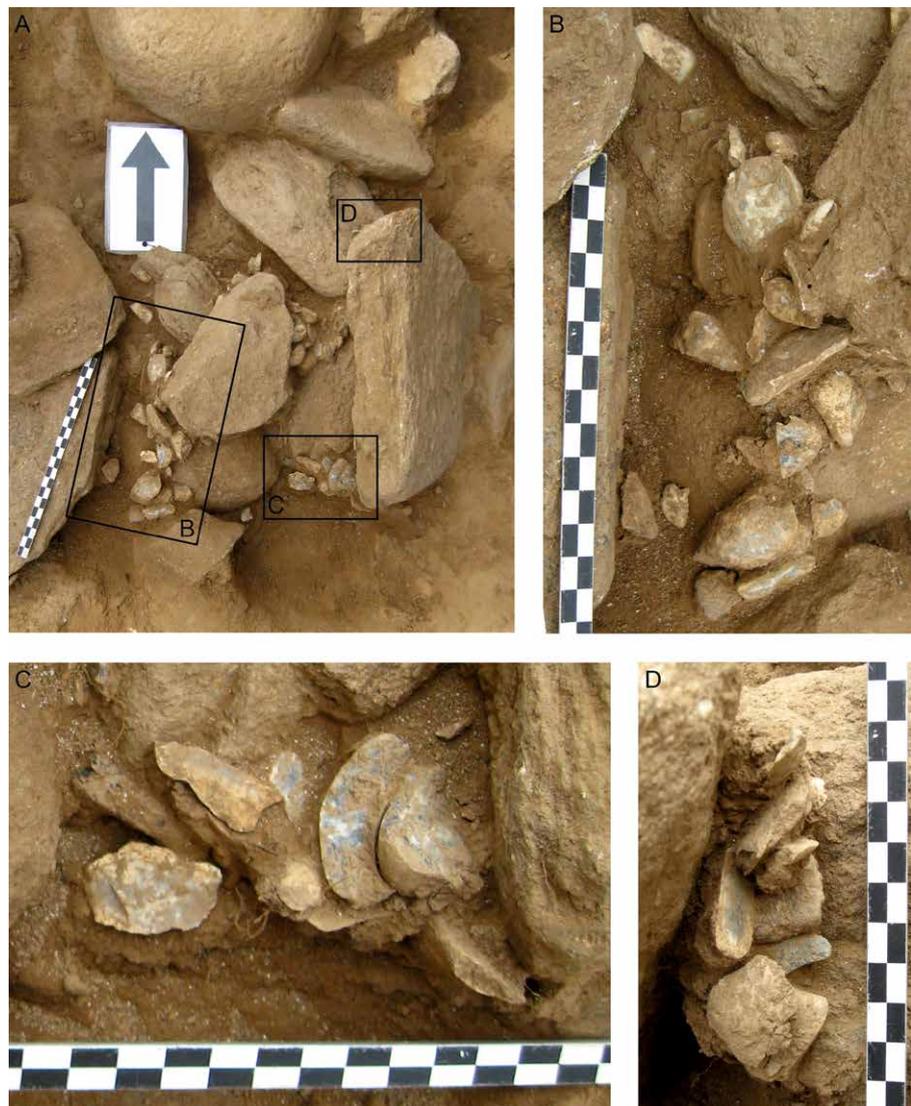


Fig. 8 - Vues générale et de détail du rejet de silex taillés en cours de fouille, formant par endroits de véritables agrégats. A, B et C : vues verticales ; D : vue horizontale.

Un rejet de silex dans la structure 3

Lors de la campagne 2008, une forte concentration de déchets de débitage en silex a été repérée au sein de la structure 3 qui correspond à un aménagement en pierre en arc de cercle formant une entrée de cour à l'est de la maison (fig. 7). La majorité des pièces étaient regroupées dans les carrés S7 et R7, sur une surface de 0,16 m² environ, entre une dalle de chant et une autre posée à plat. Elles étaient mélangées à des galets de granite et ont dû être rejetées pêle-mêle avec ces derniers. La série se compose de 568 pièces et de 230 esquilles, toutes en silex côtier. Les silex étaient par endroits comme collés les uns aux autres et formaient de véritables agrégats (fig. 8).

Le débitage

Les nucléus

Les nucléus ne sont pas très nombreux et les 51 spécimens ne semblent pas suffire à la production de tous les déchets et éclats de la série. Ceci peut s'expliquer par l'utilisation de la percussion bipolaire sur enclume pour l'ouverture des galets, celle-ci permettant d'obtenir deux éclats potentiellement transformables en outils sans production de nucléus.

La plupart des nucléus sont petits et attestent principalement un débitage d'éclats par percussion bipolaire sur enclume mais aussi par percussion directe dure. Les plans de frappe sont le plus souvent uniques ou opposés et assez rarement multiples. Ils sont presque toujours corticaux. Les nucléus présentent presque toujours des plages de cortex ce qui montre bien la petitesse des rognons. Le débitage est souvent mené sur une face ou sur les deux faces opposées. Il est très rarement mené sur deux faces adjacentes.

La préparation des nucléus

La préparation des nucléus n'est pas très élaborée. Elle est même souvent absente. Une surface corticale relativement lisse et plate suffit comme plan de frappe et c'est la forme du galet qui détermine l'évolution du débitage et la forme

des éclats. Parfois, c'est le négatif d'un enlèvement qui est utilisé comme plan de frappe lisse. Quelques rares ravivages ont été observés. Un gros éclat étant détaché, souvent de façon orthogonale au sens des enlèvements précédents. Son négatif pouvant servir de nouveau plan de frappe.

Les produits de débitage

Les produits de débitages sont des éclats issus de différentes phases du travail. Deux techniques ont été reconnues. La percussion bipolaire sur enclume est majoritaire (69 %) sur toutes les phases de débitage (fig. 9), elle domine plus largement sur les éclats issus des premières phases du débitage ainsi que sur les nucléus. La percussion directe à la pierre dure représente 31 % du débitage. Cependant, les fréquences des deux techniques sont moins tranchées sur les éclats corticaux.

L'ouverture du galet est effectuée par percussion bipolaire dans 75 % des cas. Il s'agit de la technique la plus efficace pour ouvrir de petits galets, majoritaires dans la série. Plus le débitage avance, moins la disparité entre les deux techniques est forte. Pourtant l'examen des nucléus indique une préférence pour la percussion bipolaire. Les éclats sont de dimensions trapues à légèrement allongées (fig. 10). La grande majorité d'entre eux ont des dimensions comprises entre 10 à 35 mm de longueur pour 5 à 25 mm de largeur. Quelques lamelles sont à mentionner ; elles mesurent de 20 à 35 mm de longueur pour une largeur comprise entre 6 et 14 mm. Elles sont clairement issues d'un débitage tourné vers leur réalisation, mais celui-ci est anecdotique.

Accidents	Nb	%
Siret	42	57
Percussion trop forte	11	15
Silex de mauvaise qualité	14	19
Autre	7	9
Total	74	100

Tabl. 2 – Les accidents de débitage observés dans le rejet de silex dans la structure 3.

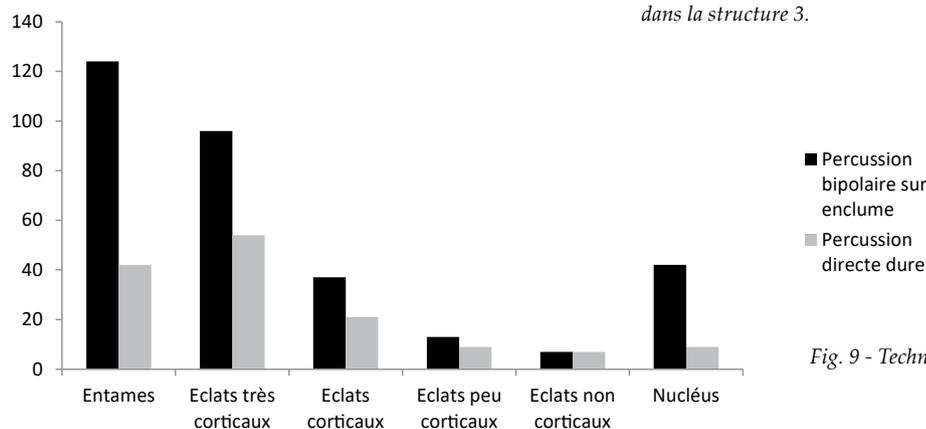


Fig. 9 - Techniques de débitage utilisées.

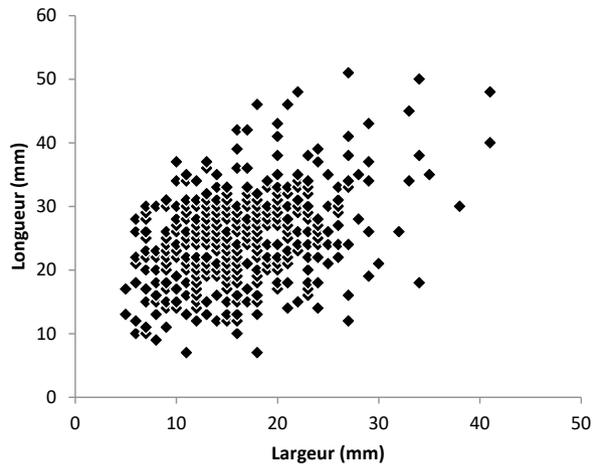


Fig. 10 – Dimensions des produits de débitage.

Les accidents de taille

Les accidents de débitage sont peu nombreux, ils concernent environ 7 % des pièces. Plusieurs types d'accidents peuvent être distingués (tabl. 2).

Les accidents Siret sont les plus fréquents. On les observe le plus souvent sur des éclats débités par percussion bipolaire sur enclume et ils sont certainement dus à une percussion trop violente. Aucun de ces éclats, n'a été aménagé en outil ni simplement retouché, ce qui conforte leur statut d'accidents. La cause des cassures en languettes, des éclats outrepassés ou réfléchis est aussi à mettre au compte d'une percussion trop forte. Un certain nombre d'accidents sont liés à la mauvaise qualité du silex (géodes, fissures, etc.).

Les outils

Seuls trois outils sont présents dans la série. Deux grattoirs ont été reconnus. Un petit grattoir à front distal, semi-circulaire a été aménagé sur une petite entame en silex côtier de 20 mm de long. Un autre grattoir au front semi-circulaire a été aménagé sur le bord droit d'une entame débitée par percussion bipolaire sur enclume. Un petit galet de silex brut utilisé comme percuteur est également présent. Presque toute sa surface présente des traces de percussion.

Synthèse

Gestion des matières premières et stratégies d'acquisition

Très peu de matières premières ont été utilisées. Le silex côtier provenant directement de l'estran tout proche est très largement majoritaire et représente 99 % des matières utilisées. Les galets exploités sont de très petites dimensions, ils mesurent dans l'ensemble moins de 5 cm de diamètre. Le silex collecté est de bonne qualité même si certains galets sont fissurés ou présentent des géodes. Le

cortex est dans l'ensemble relativement épais. Le grès armoricain et le quartz se partagent le 1 % restant. Leur fréquence est par conséquent plus qu'anecdotique. Les stratégies d'acquisition sont donc extrêmement simples : les galets de silex sont ramassés directement sur l'estran. Quant au quartz et au grès armoricain, on les trouve également sur les plages de Molène. Quelques rares galets bruts ou testés indiquent que les blocs ne sont pas testés sur le lieu de leur ramassage mais lors du débitage. Ces deux actions se font dans des endroits très proches, la question du transport des matériaux ne se pose donc pas.

Chaînes opératoires

Les chaînes opératoires sont très simples et souvent très courtes. C'est en tout cas ce que semble indiquer la très grande quantité d'entames et d'éclats corticaux. Ceci est dû aux dimensions des galets exploités. Les éclats présents auraient pu faire de bons supports d'outils. À trois exceptions près, les outils ne font pas partie de cet ensemble et on aurait pu penser que seuls les plus grands éclats aient été transformés. Les deux grattoirs présents ne confortent pourtant pas cette hypothèse, ils sont en effet aménagés sur des supports très petits.

Le débitage est mené par percussion bipolaire sur enclume et par percussion directe à la pierre dure. Les galets sont le plus souvent ouverts par percussion bipolaire mais la percussion directe dure est assez souvent utilisée pour les premières phases du débitage. De très nombreuses esquilles ont été retrouvées, ce qui indique que le débitage a été mené sur place ou sur une surface permettant de ramasser ces très petits déchets. Une vingtaine de pièces pourraient constituer une petite production lamellaire. Il s'agit de trois nucléus à plan de frappe unique et quelques lamelles débités sur enclume. Ces produits sont petits et irréguliers. Il semble que ces pièces soient davantage liées à la forme et à la dimension du galet qu'à la volonté de produire un type spécifique de supports.

Cette série est composée presque exclusivement de déchets de débitage, dans l'ensemble de faibles dimensions. Les produits de débitage qui ne présentent pas de plage corticale sont très rares et les nucléus, ultimes déchets de débitage, en présentent eux aussi la plupart du temps. La préparation des nucléus se limite à l'aménagement d'un plan de frappe lisse bien que très souvent aucune préparation ne soit mise en œuvre, les surfaces corticales étant directement utilisées comme plan de frappe. Quelques nucléus et déchets montrent une volonté d'obtenir de petits supports allongés, lamellaires, mais la majorité du débitage semble tourné vers l'obtention d'éclats trapus et de petites dimensions.

Il est assez difficile d'expliquer la présence des trois outils qui ne semblent pas vraiment liés au rejet (mélange, pièces avortées ?). Cette série correspond vraisemblable-

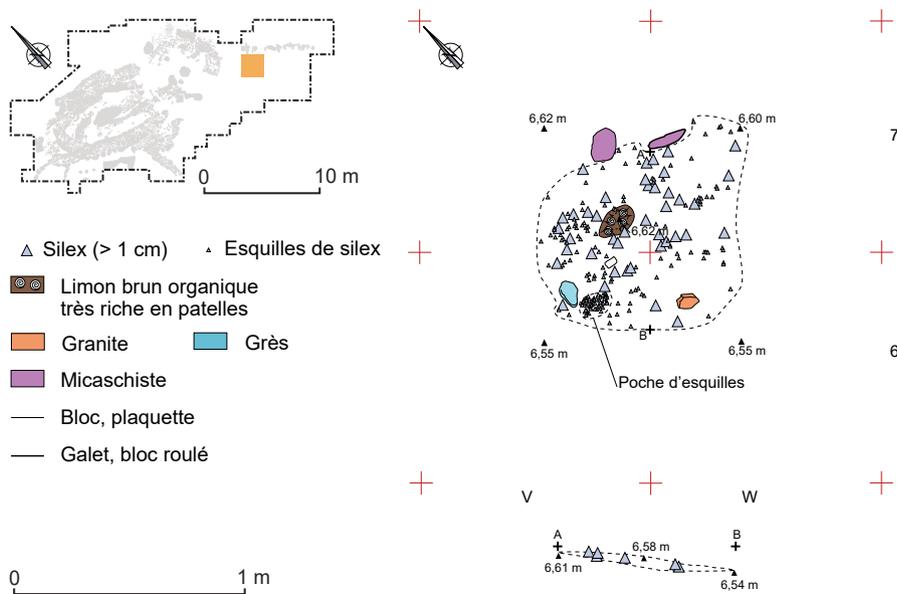


Fig. 11 – Localisation et plan de détail de la concentration de silex de l'US 2205 mise au jour dans les carrés V6/V7/W6/W7 du sondage II.

ment aux déchets produits par un tailleur durant une séance de débitage assez courte, rassemblés et rejetés ensemble, peut-être par souci de propreté ou de sécurité, ou par inadvertance.

Conclusion

L'étude de ces deux séries nous a permis d'arriver à des interprétations complètement différentes de ces concentrations de silex taillés, d'un côté une petite réserve de matière première, de l'autre des déchets de taille correspondant probablement à une séance de débitage. À cela s'ajoute la découverte d'un autre rejet de silex entre les carrés V6/V7/W6/W7. Cette concentration était contenue dans une mince couche (US 2205) de faible superficie au sud de la structure 4, recouvrant un niveau coquillier (US 2203) et recouverte par les éboulis de ce mur (Pailler et Nicolas, ce volume). Elle se présentait immédiatement sous les éboulis et sans réelles limites visibles sur une surface d'environ 0,70 m de diamètre (fig. 11). Elle contenait plusieurs dizaines de silex (éclats, nucléus) mais surtout plusieurs milliers d'esquilles (Audouard, ce volume), la plupart regroupées dans une poche, laissant peu d'interstices au sédiment. Là aussi, on a très certainement affaire à un rejet d'une session de taille illustrant la volonté des occupants de ne pas laisser les esquilles dans les zones de passage ou de piétinement. La surreprésentation des esquilles et leur grand nombre suggèrent l'emploi d'une peau ou d'un textile qui auraient permis de les collecter lors de la taille puis de les rejeter.

L'analyse typo-technologique nous a permis d'interpréter ces trois concentrations, mais nous restons au niveau des conjectures quant aux intentions des hommes ayant réalisé l'acte de dépôt (Testart, 2006). Par contre, la situation des deux rejets de silex atteste

qu'ils ont été effectués dans des zones de dépotoirs. Ils se trouvent à l'extérieur d'un aménagement en arc de cercle (structure 3), au milieu duquel est aménagé un passage pavé (fig. 1). Cette entrée de cour marque la limite entre deux espaces distincts, une zone de dépotoirs sur son pourtour extérieur et les abords de la maison (structure 1). De part et d'autre de cette entrée, se trouvent deux niveaux coquilliers, également riches en silex, contenu dans une fosse (US 2500) ou piégés dans une déclivité (US 2203). Les silex sont là mélangés à toutes sortes de détritiques (restes fauniques, poteries, coquillages) et correspondent sans aucun doute possible à des rejets faits dans un dépotoir.

Les deux rejets de silex ont été déposés ou rejetés durant une phase tardive d'occupation de la maison (BAL VII, c. 2000-1750 cal BC), au cours de laquelle a été érigée la structure 3. La concentration d'esquilles est même un peu plus récente, puisqu'elle a été versée à un moment où l'US 2203 – niveau coquillier adjacent à la structure 3 – était déjà partiellement scellée par l'US 2205. Il ne faut sans doute pas voir dans ces concentrations bien nettes un changement dans la gestion des déchets mais plutôt des actions singulières, qui n'ont pas eu le temps d'être dispersées et mêlées dans la somme des activités humaines. Ces concentrations de silex se sont préservées à la faveur de l'abandon du site et de sa ruine, les éboulis scellant en plusieurs endroits de tels instants de vie. Quant au dépôt de supports, il se trouvait à la base d'un muret (UA 2b), adossé à la structure 1 et recouvert par les éboulis de celle-ci. Ce muret est nécessairement postérieur à la première maison (BAL IV), sans qu'on puisse le dater plus précisément. Cependant, le fait que ces supports aient été laissés là semble suggérer qu'ils furent oubliés lors d'une période d'abandon de la maison.

Note

- (1) Mais ce manque de pièces peut aussi s'expliquer par des supports brisés en cours de débitage, ce qui les aurait rendus inutilisables.

Bibliographie

- AUDOUARD L. (ce volume) – L'industrie lithique du site.
- BAGUENIER J.-P. (2011) – *Rapport de diagnostic, LGV SEA 2 phase 40, PK 34,9, PK 40,5, Indre-et-Loire, section Tours-Angoulême*, INRAP GO, Tours, SRA Centre, 283 p.
- CORDIER G., BOCQUET A. (1998) – Le dépôt de La Bégude-de-Mazenc (Drôme) et les dépôts de haches néolithiques en France. Note complémentaire, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 95, p. 221-238.
- FITZPATRICK A. P., dir. (2011) – *The Amesbury Archer and the Boscombe Bowmen: Bell Beaker burials on Boscombe Down, Amesbury, Wiltshire*, Salisbury, Wessex Archaeology (Wessex Archaeology Report, 27), 278 p.
- FURESTIER R. (2007) – *Les industries lithiques campaniformes du Sud-Est de la France*, Oxford, Hedges (BAR International Series, 1684), 339 p.
- GAUMÉ E. (2007) – Les dépôts de palets et de disques en schiste du Néolithique ancien : des stocks de produits semi-ouvrés ? Oui, mais encore ? (Précisions pratiques avec le savoir-faire ancestral des fendeurs manuels d'ardoise dans les massifs armoricain et ardennais), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 1, p. 55-61.
- GESLIN M., BASTIEN G., MALLET N. (1975) – Le dépôt de grandes lames de la Creusette, Barrou, (Indre-et-Loire), *Gallia Préhistoire*, 18, 2, p. 401-422.
- GROENEN M. (1996) – Dépôts et cachettes : permanence et valeur dans la Préhistoire paléolithique, in M. Groenen (dir.), *La Préhistoire au quotidien*, Grenoble, Jérôme Million, p. 143-199.
- GUYODO J.-N., MARCHAND G. (2005) – La percussion bipolaire sur enclume dans l'Ouest de la France de la fin du Paléolithique au Chalcolithique : une lecture économique et sociale, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102, 3, p. 539-549.
- HAMON C. (2006) – *Broyage et abrasion au Néolithique ancien. Caractérisation technique et fonctionnelle des outillages en grès du Bassin parisien*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1551), 342 p.
- HARDING P. (2011) – Flint, in A. P. Fitzpatrick (dir.), *The Amesbury Archer and the Boscombe Bowmen: Bell Beaker burials on Boscombe Down, Amesbury, Wiltshire*, Salisbury, Wessex Archaeology (Wessex Archaeology Report, 27), p. 88-103.
- MALLET N., PELEGRIN J., REDURON-BALLINGER M. (1994) – Sur deux dépôts de lames pressigniennes : Moigny et Boutigny (Essonne), *Bulletin de la Société des Amis du Musée du Grand-Pressigny*, 45, p. 25-37.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume) – La stratigraphie.
- PAILLER Y., ARQUILLE J., GARDÈRE P., LINTON J. (2014) – Un dépôt de deux poignards en silex du Grand Pressigny à « La Pièce de Prézault – La Varenne », commune de Parçay-sur-Vienne (Indre-et-Loire), in R.-M. Arbogast et A. Greffier-Richard (coord.), *Entre archéologie et écologie, une Préhistoire de tous les milieux. Mélanges offerts à Pierre Pétrequin*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Annales littéraires de l'Université de Franche-Comté, 928), p. 157-172.
- PELEGRIN J. (2002) – La production des grandes lames de silex du Grand-Pressigny, in J. Guilaine (dir.), *Matériaux, productions, circulations du Néolithique à l'âge du Bronze*, Paris, Errance (Séminaires du Collège de France), p. 131-150.
- PELEGRIN J. (1997) – Nouvelles observations sur le dépôt de lames de La Creusette (Barrou, Indre-et-Loire), *Bulletin de la Société des Amis du Musée du Grand-Pressigny*, 48, p. 19-34.
- PÉTREQUIN P., CASSEN S., ERRERA M., GAUTHIER E., KLASSEN L., PAILLER Y., PÉTREQUIN A.-M., SHERIDAN A. (2009) – L'Unique, la Paire, les Multiples. À propos des dépôts de haches polies en roches alpines en Europe occidentale pendant les V^e et IV^e millénaires, in S. Bonnardin, C. Hamon, M. Lauwers et B. Quilliec (dir.), *Du matériel au spirituel, réalités archéologiques et historiques des « dépôts » de la Préhistoire à nos jours*, actes des XXIX^e Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 16-18 octobre 2008, Antibes, APDCA, p. 417-427.
- PION P. (2006) – Les dépôts d'avant les dépôts, un aperçu des pratiques antérieures aux âges de Métaux, in G. Bataille et J.-P. Guillaumet (dir.), *Les dépôts métalliques au second âge du Fer en Europe tempérée*, actes de la Table ronde des 13 et 14 octobre 2004 (Glux-en-Glenne), Bibracte, Centre archéologique européen, p. 15-22.
- ROUSSEAU J. (2005) – Un dépôt de vases du Néolithique moyen aux Ressinières, commune d'Antran (Vienne) : une coupe à socle de tradition septentrionale en Centre-Ouest, *Revue archéologique de l'Ouest*, 22, p. 125-131.
- TESTART A. (2006) – Comment concevoir une collaboration entre anthropologie sociale et archéologie ? À quel prix ? Et pourquoi ?, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 2, p. 385-395.

Le macro-outillage

K. Donnart

Résumé

Le site de Beg ar Loued a livré 1 210 macro-outils, constituant un assemblage sans équivalent dans la région, en termes de quantité et de diversité. Les matières premières sont locales, le grès armoricain constituant plus de la moitié de l'assemblage et le granite un quart. Les galets sont largement privilégiés, leur collecte semble intégrée à l'exploitation des ressources alimentaires de l'estran de l'île. Avec 34 types, l'outillage est très varié. L'assemblage est dominé par les percuteurs et les outils de débitage sur enclume. Mentionnons également des séries importantes de galets biseautés, de pilons et de meules. Ces dernières attestent l'usage du type « en cuvette » du Néolithique final au Bronze ancien 2. Elles se démarquent par l'extraction de leur matière première et leur façonnage. Pour les autres outils, l'exploitation des galets permet d'obtenir des formes et des matériaux variés. Deux stratégies de gestion originales permettent des observations intéressantes, grâce à l'analyse technologique. La réutilisation de nucléus et de macro-outils abandonnés révèle des liens étroits entre les sous-systèmes techniques du macro-outillage et de la pierre taillée. Les supports multifonctionnels, particulièrement nombreux avec plus d'un tiers de l'assemblage, montrent que de nombreux outils étaient utilisés lors de sessions courtes et répétées. L'analyse chrono-stratigraphique n'a pas donné de résultat probant, en raison du réemploi massif des macro-outils dans l'architecture en pierre sèche. En revanche, cette pratique a pu être documentée avec une précision inédite. En parallèle de réemplois opportunistes, on observe une codification du réemploi des meules, revêtant peut-être une signification rituelle. L'analyse du macro-outillage de Beg ar Loued contribue à montrer que le site est un habitat pérenne. De nombreuses activités de subsistance et de production non spécialisée sont pratiquées sur place, avec une dominance et une relative diversité du travail de la pierre. L'organisation des activités indique qu'elles ont été réalisées par une population réduite, dans le cadre d'une économie insulaire à très large spectre.

Abstract

1 210 ground stone tools were found at Beg ar Loued. They represent a major collection for the region, in terms of quantity and diversity. Raw materials are local, with Armorican Sandstone representing more than half of the blanks and granite just a quarter. Pebbles are widely preferred. Their gathering seems integrated to the exploitation of food resources on the island's foreshore. The tools are highly varied, with 34 types. Hammerstones and bipolar knapping tools are the most abundant in the collection. An important series of bevel-ended tools, pestles and quern-stones have also to be mentioned. Querns are of the 'basin' type, giving evidence of the use of this type from Late Neolithic to Early Bronze Age 2. Their use differs from the rest of the collection in the extraction of raw material and shaping. For the other tools, the use of pebbles provides varied forms and materials.

Technological analysis of two original use strategies brings to light some interesting observations. Re-use of cores and abandoned ground stone tools reveal close links between the fields of knapped stone and ground stone tools. Multifunctional blanks are particularly numerous, constituting of more than a third of the collection. They show that many tools were used in short and repeated sessions. Chrono-stratigraphical analysis did not give convincing results, due to massive re-use of ground stone tools in the dry stone architecture. On the other hand, this practice has been documented with a new precision. Besides some opportunist re-use, the re-use of quern-stones is standardized, maybe with a ritual meaning. According to ground stone tool analysis, the site of Beg ar Loued is a long-lasting settlement. Many subsistence activities and unspecialized productions take place on the site, with stonework dominating in a number of tools. The organization of the activities indicates that they are realized by a reduced population, as part of a broad-spectrum in the island economy.

Introduction

Le site de Beg ar Loued a livré un total de 1 210 macro-outils. Cet assemblage macrolithique a constitué le point de départ et le pivot de notre thèse sur le macro-outillage des premières sociétés agropastorales de l'Ouest de la France (Donnart, 2015). L'étude du corpus a été entamée à l'occasion de travaux de master (Donnart, 2006 et 2007) et poursuivie au fur et à mesure de la fouille. Cette série a permis des développements méthodologiques (Donnart, 2010) et a grandement contribué à la définition des différents types de macro-outils de la fin du Néolithique (Donnart *et al.*, 2009 ; Donnart, 2011). L'intégralité du macro-outillage de Beg ar Loued a été étudiée, fournissant d'abondantes données typologiques et technologiques. Cet assemblage se révèle sans équivalent dans la région, en termes de quantité et de diversité. En effet, les habitats néolithiques livrent rarement plus de 300 macro-outils et sur les 40 types recensés dans le Néolithique et le Bronze ancien régional (Donnart, 2015), 34 sont représentés à Beg ar Loued.

Le macro-outillage se définit comme une catégorie réunissant les outils sur support brut (ne présentant aucune trace de façonnage), les outils façonnés par une méthode autre que la taille (bouchardage, piquetage, abrasion...) et les outils taillés ne relevant pas du débitage (pics, choppers et autres chopping-tools). Des « non-outils » utilitaires tels que les lests sont également intégrés au macro-outillage, tandis que les éléments taillés issus du débitage et les haches polies en sont exclus. Au sein de l'outillage en pierre, le macro-outillage constitue un sous-système technique indépendant du lithique taillé (débité) d'une part et des outils polis d'autre part (Donnart, 2015).

La méthodologie mise en œuvre pour l'analyse du macro-outillage de Beg ar Loued a été développée dans le cadre de notre thèse (Donnart, 2015). Il s'agit d'une approche technofonctionnelle inspirée de l'analyse technologique de la pierre taillée (Inizan *et al.*, 1995), se plaçant dans la lignée des rares travaux antérieurs sur le macro-outillage (notamment Hamon, 2006). Les matières premières sont identifiées à l'œil nu et à faible grossissement, leur origine est déterminée à l'aide de la carte géologique (Chauris et Hallégouët, 1989) et par comparaison à des échantillons collectés sur Molène. Les supports étant très rarement façonnés, chaque outil est reconnu grâce à ses traces d'utilisation macroscopiques. Celles-ci sont étudiées à l'œil nu et au besoin à faible grossissement, à l'aide de loupes binoculaires et de macroscopes, à des grossissements n'excédant pas $\times 30$. La classification des modes d'action sur la matière d'A. Leroi-Gourhan (1971, p. 47-60) sert de cadre à l'interprétation des stigmates. Une première approche fonctionnelle est ainsi réalisée, avec notamment la reconstitution du fonctionnement des outils. En revanche, faute de référentiel expérimental conséquent, l'analyse tracéologique n'est pas complète et les matières travaillées ne sont que rarement identifiées. Nos hypothèses fonctionnelles se basent donc également, dans la mesure des publications existantes, sur les travaux antérieurs d'autres chercheurs. Les supports multifonctionnels imposent une approche particulière, pour faciliter l'étude par type d'outil et ne pas multiplier les types « composites » : chacune de leurs fonctions est considérée comme un outil à part entière. Le nombre total d'outils est ainsi supérieur au nombre de supports, donc de pièces dans la série (Donnart, 2010). La gestion et l'économie sont enfin abordées tout à fait classiquement par la synthèse de différents aspects. Les apports attendus du macro-outillage pour l'interprétation du site de Beg ar Loued concernent les activités pratiquées sur place et les modalités d'exploitation des ressources minérales. Ce mobilier contribue ainsi à la détermination de la nature et des fonctions du site, tout en documentant son insertion dans l'environnement.

La grande majorité des pièces (1 193, cinq raccords déduits) provient du sondage II et deux autres sondages ont livré quelques macro-outils (11 dans le sondage I et 6 dans le sondage V). Cette surreprésentation du macro-outillage dans le sondage II s'explique en partie par le réemploi de ce mobilier dans l'architecture en pierres sèches. De nombreux macro-outils se trouvent ainsi d'emblée en position secondaire et ne peuvent être datés avec précision. L'assemblage n'est donc pas optimal pour analyser finement l'évolution du macro-outillage au fil des occupations successives. Cette approche est tout de même tentée sur les ensembles stratigraphiques les mieux datés, mais le nombre de pièces calées par phase reste relativement réduit. Cette situation explique la modestie des

Types de supports Natures pétrographiques	Bloc	Dalle ou plaquette	Éclat	Galet marin	Nucléus	Total	%
Amphibolite	-	-	-	1	-	1	0,1
Basalte	-	-	-	1	-	1	0,1
Diorite	-	-	-	4	-	4	0,3
Gabbro	-	-	-	1	-	1	0,1
Gneiss	1	11	1	21	-	34	2,8
Gneiss schisteux	-	8	-	5	-	13	1,1
Granite	15	51	-	245	-	311	25,7
Granodiorite	-	-	-	3	-	3	0,2
Grès armoricain	2	6	4	638	25	675	55,8
Grès autres	1	-	-	58	-	59	4,9
Micaschiste	-	17	-	9	-	26	2,1
Pierre ponce	2	-	-	-	-	2	0,2
Quartz	11	-	1	37	2	51	4,2
Quartzite	1	-	-	17	-	18	1,5
Schiste	-	1	-	-	-	1	0,1
Silex	-	-	-	4	-	4	0,3
Tourmalinite	-	-	-	6	-	6	0,5
Total	33	94	6	1 050	27	1 210	100
%	2,7	7,8	0,5	86,8	2,2	100	

Tabl. 1 – Natures pétrographiques et types des supports des macro-outils.

résultats chronologiques et justifie le recours aux pièces moins bien datées pour l'approche typo-technologique du macro-outillage.

Ainsi, nous présenterons les caractéristiques de l'assemblage macrolithique dans son ensemble. L'analyse des matériaux utilisés permet d'aborder l'exploitation de l'environnement du site, en particulier de l'estran. Les types d'outils en présence seront tous définis, car cet assemblage exceptionnel pourra faire référence à échelle régionale. Ils illustrent diverses activités qui se sont déroulées sur le site. La gestion de cet outillage sera également examinée dans une démarche plus transversale (acquisition des matériaux, supports multifonctionnels...). Ces résultats synthétiques seront valables pour toute la fourchette chronologique couverte par les occupations du site, du Néolithique final au Bronze ancien. Les aspects évolutifs plus précis seront abordés dans un deuxième temps, par l'examen des données stratigraphiques et la recherche de variations entre les différentes phases. Enfin, nous reviendrons sur le réemploi massif de macro-outils dans l'architecture en pierres sèches, une pratique particulièrement bien documentée à Beg ar Loued.

Matières premières

Dix-sept matières premières différentes ont été identifiées dans l'ensemble du corpus macrolithique de Beg ar Loued (tabl. 1). Le grès armoricain domine largement, constituant

55,8 % des supports, suivi du granite local, représenté à 25,7 %. Les quinze autres natures pétrographiques constituent chacune moins de 5 % de l'assemblage. Par ordre décroissant d'importance, on trouve les autres grès, le quartz, le gneiss, le micaschiste, le quartzite et le gneiss schisteux. Les neuf dernières roches sont utilisées pour moins de dix pièces chacune (tabl. 1), notons parmi celles-ci la présence de silex et de pierre ponce. La plupart de ces matériaux sont utilisés sous forme de galets marins, qui constituent 86,8 % des supports. De par leur schistosité, le gneiss schisteux, le micaschiste et le schiste sont utilisés le plus souvent sous forme de dalles ou de plaquettes, le deuxième type de support par ordre de fréquence (7,8 %). Les blocs non roulés et les nucléus sont peu nombreux. Ces derniers constituent néanmoins une part relativement importante des supports de macro-outils (2,2 %), au regard des assemblages d'autres sites (Donnart, 2015). Majoritairement en grès armoricain, mais aussi en quartz, ils sont issus d'un important débitage de ces matériaux sur place (Lourdeau, ce volume). Enfin, quelques éclats sont sporadiquement utilisés comme support, ils sont aussi principalement en grès armoricain et issus du même débitage.

La prédominance des galets montre que l'approvisionnement en supports se faisait principalement sur l'estran. Les courants marins y ont apporté des roches variées (Chauris et Hallégouët, 1989), la plus lointaine étant sans doute la pierre ponce, qui a pu arriver par flottaison d'Islande ou des Açores (Giot, 1972 ; Pailler,

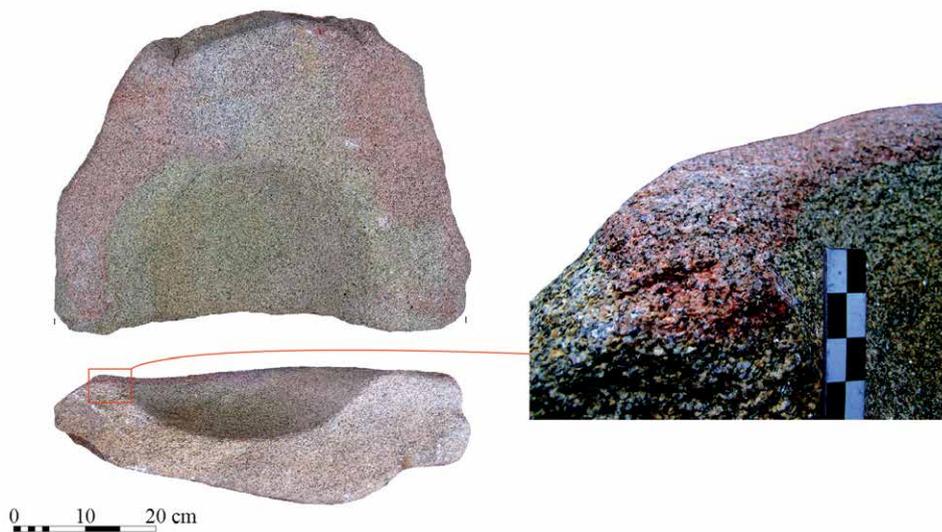


Fig. 1 – Fragment de meule portant une rubéfaction antérieure au piquetage de sa surface active, pouvant résulter de l'extraction de son support par choc thermique (photographie R. Boquart).

2007, p. 228-229 ; Dachary *et al.*, 2012 ; Lefort *et al.*, 2014). Le basalte, totalement absent du Massif armoricain, a également une origine lointaine et peut avoir été apporté par des radeaux de glace durant une glaciation (Chauris et Hallégouët, 1989 ; Lefort *et al.*, 2014). Notons également au rang des roches exogènes le silex, provenant de gisements submergés au large d'Ouessant, le grès armoricain que l'on retrouve sous la mer dans le prolongement de la presqu'île de Crozon, quelques roches plutoniques basiques (diorite, granodiorite, gabbro) qui peuvent être issues du pluton basique émergeant aux récifs des Serrou et de Grwac'h Zu, à 3 km au sud-sud-est du site (Chauris et Hallégouët, 1989). La plupart des autres roches sont présentes dans le substrat de l'archipel, mais leur utilisation préférentielle sous forme de galets montre clairement que la collecte des supports se faisait presque exclusivement sur l'estran. Ce milieu a en effet l'avantage de fournir une grande diversité pétrographique au même endroit, sous forme de galets aux morphologies régulières et utilisables sans transformation préalable. La préférence pour les galets permet donc à la fois de faciliter l'acquisition des supports et de simplifier voire d'éviter leur mise en forme (Donnart, 2012).

Les roches présentes en nombre significatif sous forme non roulée sont celles qui constituent le substrat de l'actuelle île de Molène : gneiss et gneiss schisteux, granite et quartz filonien. Seul le micaschiste est exogène, il a pu être collecté à Béniguet, où d'importantes formations sont signalées (Chauris et Hallégouët, 1989). Cette île voisine s'est vraisemblablement séparée du plateau Molénais au début du III^e millénaire (Stéphan *et al.*, ce volume). La plupart des supports collectés sur la terre ferme ont dû être acquis à proximité immédiate des affleurements, déjà déchaussés. Seul des blocs ou de grandes dalles en granite portent parfois les indices d'une possible extraction depuis le substrat sain, visibles sur certaines meules.

Il s'agit de l'utilisation de diaclases dans le débitage des blocs et d'une rubéfaction particulière (Donnart, 2011). Cette dernière affecte les bords et surtout la face principale de quatre meules et s'arrête juste à la limite de la surface active, ce qui démontre un piquetage postérieur (fig. 1). Ces stigmates pourraient résulter d'une utilisation du choc thermique pour le détachement des dalles du socle rocheux. Si l'inefficacité de l'extraction de dalles mégalithiques en granite par choc thermique a été expérimentée, de plus petits blocs ont été obtenus (Mens, 2002). La première carrière de meules de type « va-et-vient » fouillée en France, dans le massif de la Serre (Jura), montre une technique d'extraction différente : les blocs de grès, déjà détachés du substrat, sont collectés dans les éboulis à flanc de coteau (Jaccotey et Milleville, 2007). Les nombreuses meules en granite produites sur l'éperon néolithique moyen du Pauquet (Moutier-Rozeille, Creuse) utilisent également des blocs naturellement détachés du substrat par l'altération (Ard, 2008). Il n'y a pas dans le sol de Molène d'accumulation naturelle de blocs de granite (altération du socle, éboulis) et les galets ou blocs roulés marins sont délaissés pour la confection de meules. L'hypothèse d'une extraction des supports de meules directement dans la roche en place se justifie par la recherche d'un module de grande taille disposant de faces planes, que ne peuvent fournir les galets. Une carrière moderne à proximité du site montre que le granite local se débite naturellement, en suivant le réseau de diaclases, en grandes dalles d'une quinzaine de centimètres d'épaisseur, correspondant au module des meules (*cf. infra*). Une analyse en lames minces a confirmé que le granite des meules est bien le matériau local (observation B. Gehres).

L'approvisionnement en matières premières pour la confection du macro-outillage s'est donc fait exclusivement sur l'Île Molène, en mettant à profit la diversité des ressources pétrographiques de l'estran. Rappelons que

Nb de fonctions	Nb de supports	%
1	794	65,6
2	313	25,9
3	95	7,8
4	8	0,7
Total	1 210	100

Tabl. 2 – Détail des supports multifonctionnels.

celui-ci était plus étendu au moment de l'occupation de Beg ar Loued, car le niveau marin était plus bas (Stéphan *et al.*, ce volume). La collecte de supports suffisamment rares pour qu'il soit impossible d'anticiper leur acquisition (galets à perforation naturelle, pierre ponce) est un sérieux indice en faveur d'un ramassage au gré de déplacements sur l'estran motivés par d'autres objectifs. Les restes fauniques montrent sans ambiguïté que ce milieu est avant tout pourvoyeur de ressources alimentaires (Dréano, ce volume ; Dupont, ce volume ; Mougne, ce volume) et il est probable qu'une part de la population de Beg ar Loued y consacrait un temps important. La collecte des supports de macro-outils était donc sans doute intégrée à l'exploitation de l'estran à des fins alimentaires (Donnart, 2012). Présentée ainsi, l'acquisition des supports de macro-outils apparaît opportuniste¹, mais elle impliquait néanmoins une anticipation des besoins. En effet, il fallait que des supports bruts soient disponibles à l'avance sur le site, ce qui nécessite la constitution de stocks. Ceux-ci sont difficiles à mettre en évidence, notamment à Beg ar Loued où de très nombreux galets bruts ont été apportés pour les besoins de l'architecture. Sur le site du Ledenez Vihan de Kemenez, par exemple, un lot de supports bruts de percuteurs a pu être détecté grâce à leur calibration, dans une fosse du Néolithique récent (Donnart, *in* Pailler *et al.*, 2011, p. 85). Par ailleurs, il fallait que les caractéristiques techniques de l'outillage (matières premières, mesures, formes) soient connues des personnes exploitant l'estran, ce qui laisse supposer que le macro-outillage était conçu et utilisé par ces mêmes individus. Le macro-outillage apparaît ainsi bien intégré à l'économie globale du site. La comparaison de cette stratégie d'acquisition des supports à celles des sites côtiers et continentaux montre la grande souplesse de la gestion insulaire, dans le cadre d'une économie au plus large spectre se déroulant sur un territoire limité (Donnart, 2015).

Outillage

Caractéristiques générales

L'état de conservation de l'assemblage est bon. Avec 318 pièces brisées, le taux de fragmentation de 26,3 % est inférieur à la moyenne calculée sur le corpus de notre thèse

(Donnart, 2015). Les pièces brûlées sont particulièrement rares, avec seulement 68 cas, leur taux est de 5,6 %. La seule altération notable, bien que rare, affecte les traces de percussion posée sur certaines grandes pièces en granite. Elle n'est pas due aux conditions d'enfouissement, mais à une exposition prolongée à l'air libre des pièces concernées. Celle-ci témoigne de la récupération d'outils abandonnés par des occupations antérieures, notamment pour leur réemploi dans l'architecture en pierres sèches.

Les supports multifonctionnels sont très nombreux, avec 416 pièces, soit 34,4 % de l'assemblage ; ils ont servi à deux, trois, voire quatre fonctions différentes (tabl. 2). Ces fonctions considérées individuellement portent le total des outils à 1 737 (tabl. 3). Les outils se répartissent en 34 types, dont deux variantes de choppers, deux de galets biseautés, trois de percuteurs et quatre de lests, représentés en proportions très variables. Les percuteurs dominant et composent près d'un quart du corpus. Ils sont suivis par les enclumes et les percuteurs sur enclume (tabl. 3), ces trois types d'outils réunis constituent ainsi plus de la moitié de l'assemblage (59,1 %). On trouve ensuite, par ordre décroissant d'importance, les choppers, les bouchardes, les galets biseautés, les pilons, les chopping-tools, les molettes, les meules et les percuteurs de concassage, les pics, les lests à encoches, les broyeurs, les choppers d'angles, les maillets et les polissoirs. Les 17 types restants ne composent que 4,7 % de l'assemblage, avec des effectifs très faibles (tabl. 3). Signalons que le nombre des meules peut être légèrement supérieur à la réalité. En effet, toutes sauf une sont brisées et, en l'absence de remontage, des fragments d'une même pièce ont pu être interprétés comme des individus différents.

Typologie

Nous allons présenter chaque type d'outil suivant les principaux modes d'application de la percussion (Leroi-Gourhan, 1971, p. 47-60), sans niveau de classification supplémentaire. Après une définition issue de notre thèse (Donnart, 2015), mais assez large pour être applicable à un maximum de contextes, nous détaillerons pour chaque type les aspects et particularités propres à Beg ar Loued, ainsi que les apports à l'interprétation du site, toutes phases confondues. Les caractéristiques générales de chaque type d'outil représenté par au moins cinq individus seront synthétisées sous forme de tableau.

Les outils fonctionnant en percussion lancée

Les percuteurs (tabl. 4)

Le percuteur est un outil actif servant à donner des coups précisément placés, sans façonnage spécifique de sa zone active dans ce but (ce qui n'exclut pas un façonnage global de son support). Il fonctionne en percussion lancée punctiforme, ses supports sont d'une grande variabilité avec

néanmoins une préférence pour les formes régulières et les roches dures. Il apparaît ainsi fortement opportuniste, mais s'adapte en fait à une large gamme de tâches. Il est impliqué principalement dans le travail de la pierre, pour diverses activités de fractionnement.

À Beg ar Loued, l'usage des galets est écrasant pour les supports des percuteurs (98,2 %), ce qui se traduit par des formes régulières (Donnart, 2012). L'utilisation d'un galet de silex est à noter, dans ce contexte géolo-

gique où les roches taillables sont rares. Ce galet trop gros pour le débitage bipolaire sur enclume et dont la matière est de mauvaise qualité, a sans doute été écarté de l'industrie taillée. On observe une préférence pour les roches dures et tenaces, mais la diversité pétrographique des percuteurs reflète les matériaux disponibles sur l'estran. La matière première paraît donc secondaire pour cet outil. Les mesures moyennes des percuteurs cachent une extrême variabilité dimensionnelle. En effet,

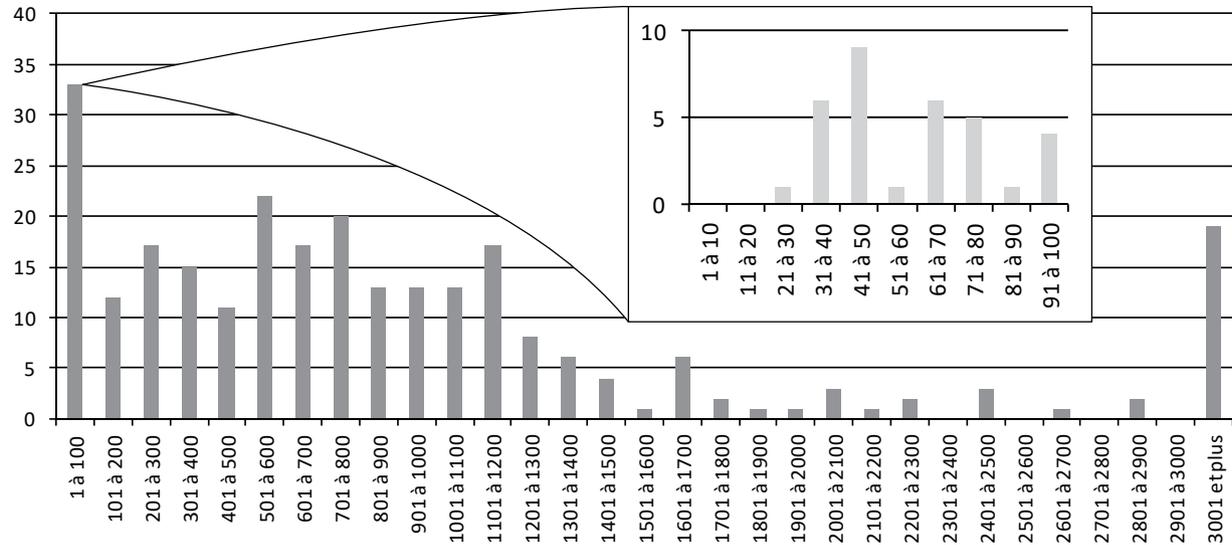
Natures pétrographiques Hypothèses fonctionnelles	G	GS	GR	GAR	GA	M	Q	QT	A	Total	%	
Abraseur	-	-	-	1	-	-	-	-	2	3	0,2	
Billot	-	1	-	2	-	-	-	-	1	4	0,2	
Boucharde	1	-	14	52	5	-	9	1	-	82	4,7	
Broyeur	2	-	13	7	2	1	-	-	-	25	1,4	
Brunissoir	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5	0,3	
Chopper	-	-	5	92	5	-	3	1	1	107	6,2	
Chopper d'angle	-	-	-	23	-	-	-	-	-	23	1,3	
Chopping-tool	-	-	3	36	4	-	-	-	1	44	2,5	
Disque	2	1	1	-	-	9	-	-	-	13	0,7	
Enclume	6	1	91	197	8	2	11	6	3	325	18,7	
Estèque	-	-	-	4	-	-	-	-	1	5	0,3	
Galet à facette concave	-	-	-	4	1	-	-	-	2	7	0,4	
Galet à facette orthogonale	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,1	
Galet biseauté	5	2	7	43	10	6	-	2	4	79	4,5	
Galet biseauté aminci	-	-	-	5	-	-	-	-	2	7	0,4	
Lest à encoches	6	5	11	1	1	3	-	-	-	27	1,6	
Lest à rainure	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,1	
Lest à perforation naturelle	-	-	-	4	-	-	-	-	2	6	0,3	
Lest perforé	-	1	1	-	-	1	-	-	-	3	0,2	
Maillet	-	-	-	18	2	-	-	-	1	21	1,2	
Meule	1	-	32	-	-	-	-	-	-	33	1,9	
Molette	1	-	37	1	1	-	-	-	-	40	2,3	
Molette de concassage	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4	0,2	
Molette de corroyage	-	-	2	5	1	-	-	-	1	9	0,5	
Mortier	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,1	
OPFE	-	-	-	2	-	-	1	-	-	3	0,2	
Percuteur	8	3	98	226	19	3	22	7	3	389	22,4	
Percuteur de concassage	-	-	1	27	-	-	3	1	1	33	1,9	
Percuteur sur enclume	1	-	35	240	10	2	18	4	2	312	18	
Pic	-	-	1	28	-	-	3	-	-	32	1,8	
Pièce intermédiaire	-	-	-	4	1	1	-	-	1	7	0,4	
Pilon	3	-	7	42	4	1	2	2	1	62	3,6	
Polissoir	3	-	15	2	1	-	-	-	-	21	1,2	
Table de broyage	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	0,2	
										Total	1 737	100

Tabl. 3 – Hypothèses fonctionnelles des macro-outils. G : gneiss ; GS : gneiss schisteux ; GR : granite ; GAR : grès armoricain ; GA : grès autres ; M : micaschiste ; OPFE : outils à plan de fracture émoussé ; Q : quartz ; QT : quartzite ; A : autres.

Fig. 2 – Le plus gros percuteur entier de Beg ar Loued : galet de granite de 29 kg (photographie K. Donnart).



Fig. 3 – Poids des percuteurs entiers, par classes de 100 g (263 pièces pesées) et détail des pièces de 100 g ou moins, par classes de 10 g (33 pièces).



le rapport est tout simplement de un à mille entre le plus petit individu entier (29 g ; pl. 3, n° 3) et le plus gros (29 kg ; fig. 2). Il ne semble pas y avoir de classe de poids préférentielle ou de modules bien différenciés (fig. 3), il s'agirait plutôt d'un continuum au sein d'une grande classe d'activités (frapper), avec des variations selon l'ampleur de la tâche à réaliser.

Les traces d'utilisations représentent toute la gamme de la percussion lancée punctiforme et la plupart sont typiques de chocs contre des matières minérales. Les percuteurs de Beg ar Loued semblent ainsi fortement impliqués dans diverses activités de travail de la pierre. Les nombreux petits percuteurs ont sans doute servi à la taille du silex. Ils peuvent aussi bien avoir servi à la retouche des outils qu'au débitage de petits éclats par percussion directe dure (Audouard, ce volume). Le grès armoricain est une roche plus tenace que le silex, exploitée en plus gros modules (Lourdeau, ce volume). Bien que débité selon la même technique (la percussion directe dure), sa taille a dû nécessiter des percuteurs bien plus lourds. C'est l'un des rôles possibles des percuteurs de 0,5 à 1,2 kg. Ceux-ci peuvent également être impliqués dans la fabrication d'autres macro-outils taillés, outils tranchants et meules (cf. *infra*). Enfin, les plus gros percuteurs, dont le poids ex-

ceptionnel implique le maniement à deux mains, voire une utilisation en les laissant tomber, trouvent un intérêt dans l'architecture en pierres sèches du site. Certains moellons ou grandes dalles ont en effet subi quelques enlèvements, sans doute pour les ajuster à leur place dans les murs. Ces gros percuteurs peuvent également avoir servi à l'extraction des matériaux de construction, comme le suggèrent des découvertes en contexte de carrières mégalithiques (Le Goffic, 2011), avant d'être eux-mêmes intégrés à l'architecture. Ainsi, la taille de la pierre, représentée par une certaine diversité d'activités, tient une place importante sur le site.

Les percuteurs de concassage (tabl. 5)

C'est une variante de percuteur fonctionnant en percussion lancée diffuse particulièrement forte. La répétition de frappes fortes, visibles par la poursuite de l'utilisation malgré des fractures accidentelles, même envahissantes (Beaune, 2000, p. 59-64), montre le caractère volontaire de ce mode d'utilisation et distingue cet outil de gros percuteurs abîmés par une frappe involontairement forte, par exemple. Ce type d'outil a vraisemblablement servi au concassage de matières dures, probablement posées sur un support également dur.

Corpus	Nombre (% assemblage)	389 (22,4 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	317 (18,5 %)	
Support	Matières premières	Grès armoricain (58,1 %), granite (25,2 %), quartz (5,7 %), grès autres (4,9 %)	
	Types	Galet (98,2 %), plaquette (1,3 %)	
	Formes	Ovoïde (51,7 %), quadrangulaire (18,3 %)	
	Façonnage	Non	
	Dimensions moyennes	114 × 83 × 53 mm	
	Poids moyen (min – max)	1 200 g (29 – 2 900 g)	
Traces	Zones actives	Nombre	1 (55,8 %), 2 (36,6 %), 3 (5,7 %)
		Localisation	Extrémité, angle
		Morphologie	Convexe
	Traces d'utilisation	Impacts punctiformes (80,3 %), enlèvement accidentel (40,5 %), écrasement (36,1 %)	

Tabl. 4 – Caractéristiques générales des percuteurs.

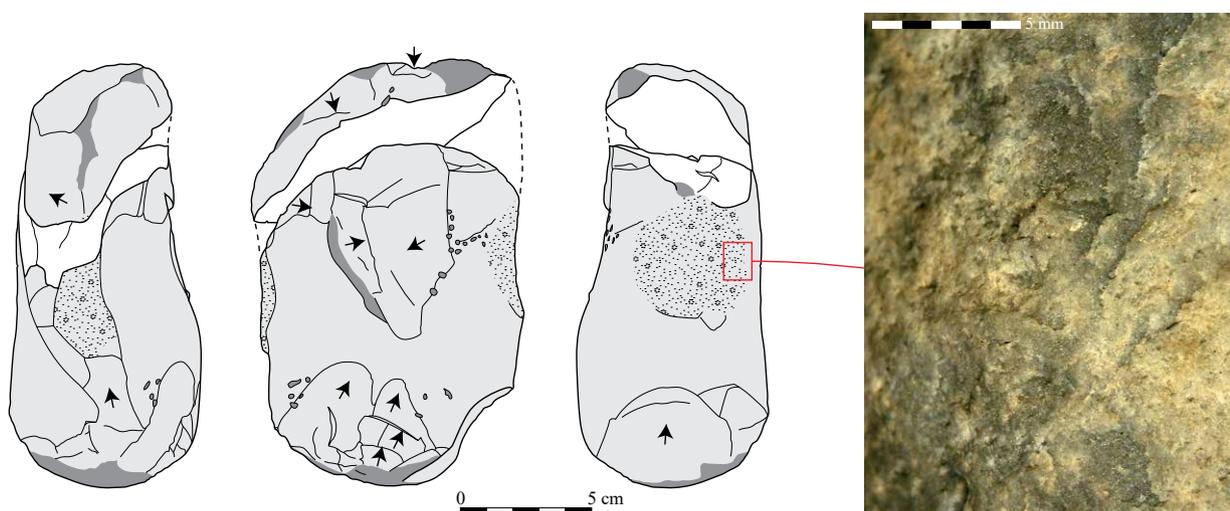


Fig. 4 – Percuteur de concassage sur galet de grès armoricain, réutilisé en nucléus (remontage d'un éclat). Noter les encoches latérales piquetées pour faciliter la préhension de l'outil (dessin, photographie et DAO K. Donnart).

Cette variante de percuteur est bien plus rare, avec seulement 33 individus. Elle se démarque par une recherche plus évidente de roches dures et tenaces, ainsi que par de plus grandes mesures moyennes et une plus faible variabilité morphologique et pétrographique. La morphologie dominante des individus entiers est polygonale à section rectangulaire, traduisant une recherche d'angles. Cet outil est également moins bien conservé, suite à de nombreuses fractures accidentelles durant son utilisation violente. Les seules traces identifiées résultent de contacts contre de la pierre, mais ceux-ci peuvent avoir été produits par une surface passive sur laquelle était posée la matière travaillée. Cette dernière reste indéterminée, mais on peut au moins présumer de sa dureté, étant donnée la force des frappes mises en œuvre par les percuteurs de concassage.

Quatre percuteurs de concassage de Beg ar Loued présentent des encoches latérales (fig. 4). Il s'agit d'une particu-

larité notable qui contribue à la compréhension de ce type d'outil. Au moins deux encoches sont disposées en vis-à-vis, une sur chaque bord et elles semblent pouvoir être jusqu'à quatre sur des supports épais. Elles sont larges de plusieurs centimètres et profondes de seulement quelques millimètres. Elles sont piquetées dans deux cas, taillées sur un autre outil et façonnées par ces deux techniques combinées sur le dernier. Le façonnage des encoches dépend de la morphologie du bord des supports. Ces derniers étant dans tous les cas massifs, le piquetage intervient quand les bords sont arrondis et la taille quand ils sont plus anguleux. Dans ce cas, le piquetage sert à émousser l'arête dégagée par la taille, probablement dans l'optique d'en améliorer le confort de manipulation. En effet, ces encoches larges et peu profondes paraissent insuffisantes pour servir à l'emmanchement de ces outils. Leur poids élevé et les forts chocs auxquels ils sont soumis auraient tôt fait de démanteler une fixation

Corpus	Nombre (% assemblage)	33 (1,9 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	21 (36,4 %)	
Support	Matières premières	Grès armoricain (81,8 %), quartz (9,1 %)	
	Types	Galet (90,9 %), bloc (6,1 %)	
	Formes	Polygonale (42,9 %), ovoïde (23,8 %)	
	Façonnage	Encoches de préhension (12,1 %)	
	Dimensions moyennes	135 × 101 × 74 mm	
	Poids moyen (min – max)	1 690 g (489 – 6 000 g)	
Traces	Nombre	1 (66,7 %), 2 (28,6 %), 4 (4,8 %)	
	Zones actives	Localisation	Extrémité
		Morphologie	Convexe
	Traces d'utilisation		Enlèvement accidentel (70 %), écrasement (70 %), éclatement (63,3 %)

Tabl. 5 – Caractéristiques générales des perceurs de concassage.



Fig. 5 – Outils de débitage sur enclume (sur galets de grès armoricain) et traces d'utilisation correspondantes. Haut : enclume ; bas : perceur sur enclume (photographies A. Staub).

aussi peu profondément ancrée. Ces encoches sont par contre suffisantes pour améliorer sensiblement la préhension, en procurant une meilleure adhérence à ces gros outils qui auraient sinon tendance à échapper de la main. Des encoches tout à fait comparables techniquement ont été observées sur plus de la moitié des nombreux pics utilisés à la Hersonnais pour le creusement du substrat schisteux. Ce dispositif de préhension, simplement tenu à main nue, a été testé expérimentalement avec succès (Tinévez, 2004, p. 132). On retrouve de telles encoches de préhension sur les pics d'autres sites, mais en revanche on n'en connaît pas sur d'autres perceurs de concassage (Donnart, 2015).

Les outils de débitage bipolaire sur enclume

La percussion bipolaire sur enclume est une technique de débitage simple, adaptée à l'exploitation de petits galets de silex. Elle est fréquente au moins du Néolithique récent à l'âge du Bronze ancien (Guyodo et Marchand, 2005) et elle domine dans l'assemblage lithique taillé de Beg ar Loued (Audouard, ce volume). Les outils de taille dédiés à cette technique ont pu être définis grâce à une approche expérimentale basée sur l'énorme série de Beg ar Loued (Donnart *et al.*, 2009). Ils sont identifiables grâce à des groupements d'impacts, souvent linéaires, formant des cupules sur les faces des supports (fig. 5). L'outil actif est

Corpus	Nombre (% assemblage)	325 (18,7 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	241 (25,8 %)	
Support	Matières premières	Grès armoricain (60,6 %), granite (28 %), quartz (3,4 %), grès autres (2,5 %)	
	Types	Galet (93,8 %), dalle (2,5 %), nucléus (2,2 %)	
	Formes	Ovoïde (43,2 %), quadrangulaire (25,3 %)	
	Façonnage	Non	
	Dimensions moyennes	151 × 109 × 70 mm	
	Poids moyen (min – max)	2 390 g (384 – 2 500 g)	
Traces	Nombre	1 (44 %), 2 (40,7 %), 3 (5,8 %), 4 (9,1 %)	
	Zones actives	Localisation	Face (décalée vers l'extrémité)
		Morphologie	Plane à convexe
	Traces d'utilisation	Cupule (81,8), impacts punctiformes (70,5 %), impacts linéaires (44,1)	

Tabl. 6 – Caractéristiques générales des enclumes.

une variante du percuteur et l'outil passif est tout simplement une enclume. Ils peuvent être difficiles à distinguer, car leurs dimensions et leurs traces d'utilisation sont comparables, mais il existe des critères permettant de les discriminer (*ibid.*). L'enclume présente des impacts plus groupés et donc des cupules plus profondes, ces dernières sont souvent décalées vers une extrémité et donc disposées par paires sur les faces du support (fig. 5). Le percuteur sur enclume a des traces plus dispersées (fig. 5), également sur des surfaces plutôt planes, mais ses supports peuvent être plus compacts pour une tenue dans la paume ou plus allongés pour un maniement à la façon d'un marteau. Dans le premier cas les traces sont centrées (pl. 5, n° 8), dans le second elles sont décalées vers l'extrémité la plus épaisse (pl. 5, n° 10). L'utilisation de zones actives planes distingue sans ambiguïté le percuteur sur enclume des percuteurs « classiques ».

Le site de Beg ar Loued a livré une très grande quantité d'outils de débitage bipolaire : avec 325 enclumes et 312 percuteurs sur enclumes, ils sont plus abondants que les percuteurs. Leur fonction étant clairement établie, ils témoignent de la place importante du débitage par percussion bipolaire durant toutes les occupations du site, en accord avec les stigmates observés sur les innombrables silex taillés (Audouard, ce volume) et les rejets de déchets de taille (Pineau *et al.*, ce volume). Malgré l'importance de cette activité, le grand nombre de ces outils trahit par ailleurs une gestion désorganisée, sans doute au gré des besoins. De plus, l'usage de nucléus en grès armoricain comme supports d'enclumes ou de percuteurs sur enclume (tabl. 6 et 7) illustre l'interconnexion des différentes activités de taille de la pierre sur le site.

Les enclumes (tabl. 6)

L'enclume est au sens large un support passif utilisé principalement sur ses faces en percussion lancée pour diverses

activités de concassage et de déformation plastique, sans doute le plus souvent en association avec un autre outil actif. Ce type d'enclume polyvalente est assez rare à Beg ar Loued, où elles sont spécifiquement dédiées au débitage bipolaire du silex.

À Beg ar Loued, l'enclume présente des caractéristiques proches des percuteurs en termes de sélection des supports et ses matières premières reflètent les ressources disponibles sur l'estran. Dans le cadre du débitage bipolaire du silex, une morphologie normée est perceptible : il s'agit d'un galet ovoïde d'environ 12 cm de long, disposant d'une cupule à chaque extrémité de ses deux faces. L'enclume étant tenue par le tailleur durant l'utilisation, par la même main qui tient le nucléus, elle peut être relativement petite et instable. C'est ce qui explique le décalage des zones actives vers les extrémités (Donnart *et al.*, 2009). Le fait que les enclumes à une seule zone active soient plus rares que celles à plusieurs est également significatif. La répartition des poids montre bien ces petites enclumes autour d'un kilo, alors que quelques individus beaucoup plus massifs se démarquent (fig. 6). Ces grandes enclumes stables, le plus souvent en granite, disposent de cupules bien marquées (pl. 1, n° 1 ; pl. 9, n° 10) évoquant un concassage de petits objets durs. Le débitage du silex par percussion bipolaire procédant par un geste de concassage (*ibid.*), ces enclumes sont probablement aussi impliquées dans cette activité. La disposition aléatoire de multiples cupules sur les faces utilisées témoigne d'utilisations répétées, mais déconnectées, ces outils devaient donc rester disponibles pour servir à tout moment, selon le schéma de gestion mis en évidence pour l'ensemble de ce débitage. L'utilisation de certaines grosses enclumes pour d'autres activités ne peut pas être exclue, mais dans ce cas les traces d'utilisation plus discrètes que celles de la taille du silex n'ont pu être distinguées.

Fig. 6 – Poids des enclumes entières, par classes de 100 g (194 pièces pesées).

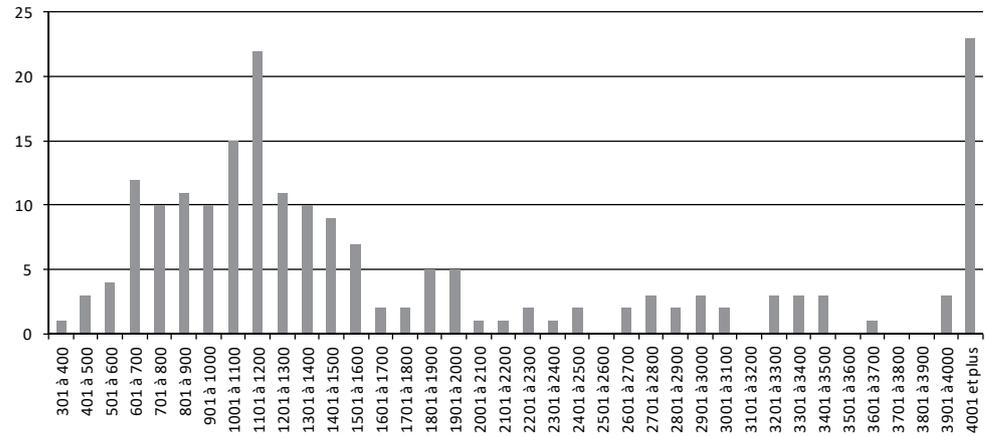
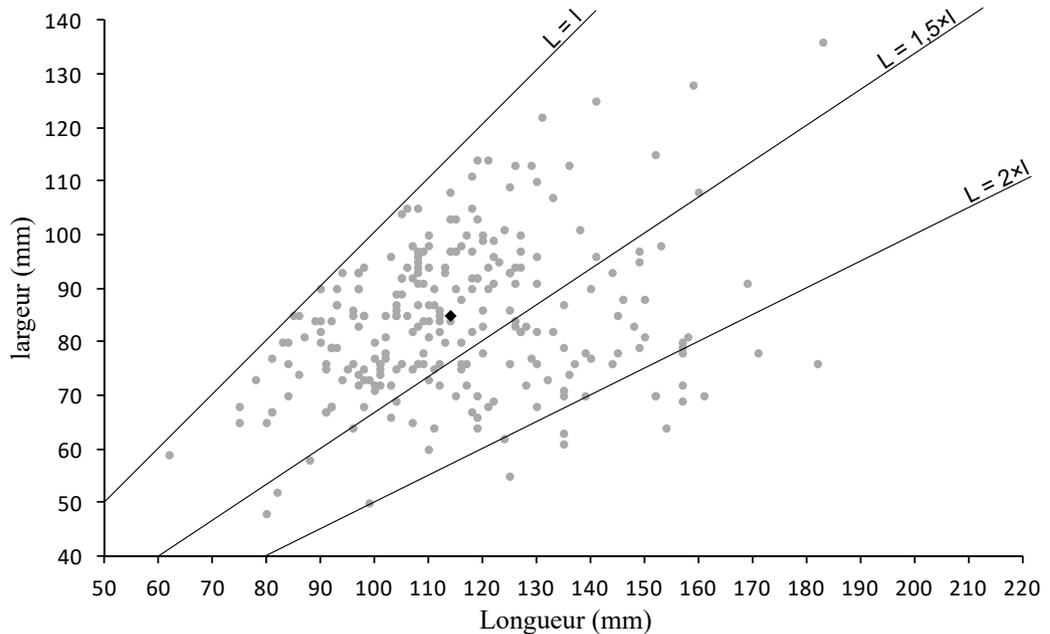


Fig. 7 – Dimensions des percuteurs sur enclume entiers (254 pièces). Le losange noir indique la moyenne de ces mesures.



Les percuteurs sur enclume (tabl. 7)

Le terme de percuteur sur enclume est exclusivement réservé à l'outil actif servant au débitage sur enclume (Donnart *et al.*, 2009), ou du moins à une variante de percuteur présentant les caractéristiques énoncées ci-dessus, pour lequel aucune autre fonction n'est connue à ce jour.

Le nombre de ces outils est comme attendu proche de celui des enclumes. Les percuteurs sur enclume se limitent à des gabarits manipulables à une main. Si leur gestion devait être la même que celle des enclumes, au gré des besoins, ce qui explique leur grand nombre, la sélection de leurs supports semble moins aléatoire. Il y a un plus fort taux de grès armoricain, montrant une recherche plus rigoureuse de solidité, qui s'explique par la nature active de ces outils. En effet, ils sont plus directement soumis aux chocs et leurs plus petites dimensions devaient les rendre plus vulnérables aux risques de fracture. Comme pour les enclumes, les zones actives sont le plus souvent

multiples, mais elles peuvent être disposées sur des parties plus variées du support (bords, plus rarement extrémités). Nous avons mis en évidence deux formes de percuteur sur enclume, avec leur maniement propre : court et compact, tenu dans la paume ; et long, manié comme un marteau (Donnart *et al.*, 2009). Les deux formes sont présentes à Beg ar Loued, mais l'étude morphométrique des exemplaires entiers (fig. 7) ne fait pas apparaître de groupe et montre au contraire un continuum. Les formes pouvaient donc varier selon les préférences des tailleurs, autour d'un standard commun.

Les maillets (tabl. 8)

Le maillet est un outil actif, relativement petit, plat et allongé, qui est tenu par une extrémité pour frapper de l'autre des pièces lithiques (Beaune, 1997). Il se caractérise par des traces de chocs modérés sur une face, décalées vers l'extrémité mais n'affectant pas cette dernière ; les bords

Corpus	Nombre (% assemblage)	312 (18 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	254 (18,6 %)	
Support	Matières premières	Grès armoricain (76,9 %), granite (11,2 %), quartz (5,8 %), grès autres (3,2 %)	
	Types	Galet (96,8 %), nucléus (2,2 %)	
	Formes	Ovoïde (46,1 %), quadrangulaire (19,7 %)	
	Façonnage	Non	
	Dimensions moyennes	114 × 85 × 60 mm	
	Poids moyen (min – max)	835 g (135 – 2 720 g)	
Traces	Zones actives	Nombre	1 (38,2 %), 2 (38,2 %), 3 (12,6 %), 4 (8,3 %)
		Localisation	Face, bord
		Morphologie	Plane à convexe
	Traces d'utilisation	Impacts punctiformes (88,7 %), cupule (66,5 %), impacts linéaires (57,4 %)	

Tabl. 7 – Caractéristiques générales des percuteurs sur enclume de Beg ar Loued.

Corpus	Nombre (% assemblage)	21 (1,2 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	18 (14,3 %)	
Support	Matières premières	Grès armoricain (85,7 %), grès autres (9,5 %), diorite (4,8 %)	
	Types	Galet (100 %)	
	Formes	Ovoïde (50 %), quadrangulaire (38,9 %)	
	Façonnage	Non	
	Dimensions moyennes	101 × 52 × 27 mm	
	Poids moyen (min – max)	281 g (79 – 592 g)	
Traces	Zones actives	Nombre	1 (38,9 %), 2 (38,9 %), 3 (11,1 %), 4 (11,1)
		Localisation	Face (décalée vers l'extrémité), bord
		Morphologie	Plane à convexe
	Traces d'utilisation	impacts punctiformes (100 %), impacts linéaires (44,4 %), cupule (16,7 %)	

Tabl. 8 – Caractéristiques générales des maillets de Beg ar Loued.

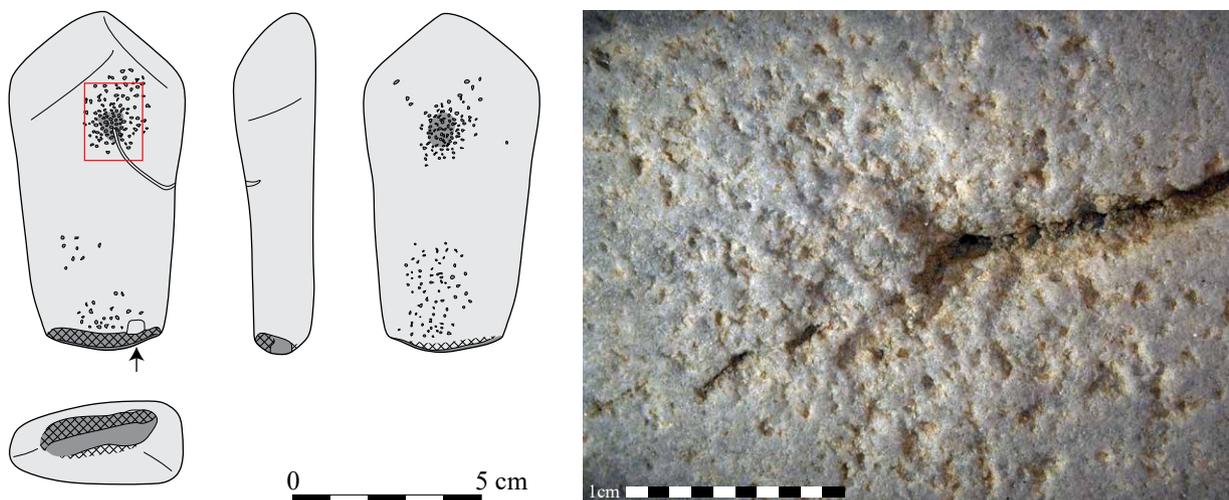


Fig. 8 – Mailllet (et galet biseauté) sur galet de grès armoricain ; détail des traces d'utilisation (dessin, photographie et DAO K. Donnart).

Corpus	Nombre (% assemblage)	7 (0,4 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	5 (28,6 %)	
Support	Matières premières	Grès armoricain (57,1 %), granodiorite (28,6 %), grès autres (14,3 %), quartz (14,3 %)	
	Types	Galet (100 %)	
	Formes	Ovoïde (60 %), quadrangulaire (40 %)	
	Façonnage	Non	
	Dimensions moyennes	81 × 38 × 17 mm	
	Poids moyen (min – max)	96 g (58 – 135 g)	
Traces	Nombre	1 (25 %), 2 (50 %), 3 (25 %)	
	Zones actives	Localisation	Face (décalée et jouxtant l'extrémité)
		Morphologie	Concave
	Traces d'utilisation		Ecrasement (80 %), enlèvement accidentel (60 %), impacts punctiformes (60 %)

Tabl. 9 – Caractéristiques générales des galets à facettes concaves.

peuvent également être utilisés. Il peut notamment servir à actionner d'autres outils en percussion indirecte.

Avec seulement 21 exemplaires, c'est un macro-outil secondaire de l'assemblage de Beg ar Loued. S'il se rapproche des versions allongées des percuteurs sur enclume par ses formes et la disposition des parties actives, le maillet se distingue par une utilisation beaucoup plus délicate et des dimensions plus réduites. Ces dernières sont d'ailleurs comparables à celles des galets biseautés (tabl. 15), outils avec lesquels le support est parfois partagé quand il est multifonctionnel (pl. 12, n° 2 à 4). La sélection des supports est rigoureuse, ciblant les galets de grès armoricain. Le micaschiste aurait également pu fournir la morphologie recherchée, or il n'est pas utilisé, il y a donc clairement une recherche de dureté. Le décalage des zones actives vers l'extrémité permet d'en disposer plusieurs par support. Les traces d'utilisation, dominées par des impacts punctiformes fins et bien nets (fig. 8), résultent de chocs contre des petits objets anguleux et très durs, sans doute en pierre et vraisemblablement en silex. Le débitage sur enclume étant exclu en raison de la délicatesse de l'utilisation, c'est à une action de retouche qu'il faut attribuer ces traces. Des outils comparables sont bien connus au Paléolithique supérieur, tant en os qu'en pierre et sont notamment parfaitement adaptés à la retouche de fronts de grattoirs (voir par exemple : Rigaud, 1977). Le terme de « retouchoir » est cependant proscrit, en raison d'un certain flou terminologique et parce que la retouche peut aussi être réalisée à l'aide de petits percuteurs (Donnart, 2015, p. 153-157). Ainsi, les maillets viennent compléter la panoplie des tailleurs de Beg ar Loued, pour la réalisation de retouches. Le grattoir est le candidat idéal pour la mise en œuvre des maillets, tant par la morphologie de leur retouche que par leur abondance sur le site (Audouard, ce volume).

Les galets à facettes concaves (tabl. 9)

Le galet à facettes concaves est un outil actif sur support plat et allongé, utilisé en percussion lancée punctiforme sur les extrémités de ses faces. Proche du maillet, il s'en distingue par la présence de traces d'abrasion (arasement des grains) sur la facette concave et le fait que cette dernière atteint l'extrémité du support, indiquant un geste plus oblique se poursuivant en arrière de l'objet travaillé. Ce dernier est vraisemblablement lithique, peut-être un outil retouché (Donnart, 2015, p. 189).

Outil rare, le galet à facette concave n'est décrit que sur deux autres sites (Er Yoh à Houat et la Place des frères Lamennais à Saint-Malo ; Donnart, 2015, p. 190) et les sept exemplaires de Beg ar Loued constituent plus de la moitié des pièces connues. La proximité des galets à facettes concaves avec certains maillets est frappante au niveau de la sélection des supports. La face la plus plane du support est privilégiée pour l'installation de la surface active, ce qui laisse à penser que sa concavité est un atout pour le fonctionnement de l'outil. Les facettes concaves ne sont en revanche pas façonnées, mais sont le résultat de l'usure, comme le montre l'existence de différents stades de développement (pl. 5, n° 3 et 16 ; pl. 12, n° 25 à 27). Les traces d'utilisation semblent correspondre à des contacts contre de la pierre et la cinématique de l'outil est comparable à celle des maillets, mais avec des impacts moins précis et une part d'abrasion (fig. 9). La fonction précise des galets à facettes concaves reste indéterminée. Par comparaison aux maillets, l'hypothèse de leur utilisation pour la réalisation d'une retouche particulière est plausible. Il pourrait s'agir du raffûtage des petits grattoirs dans leur manche, en partie par pression. Cette hypothèse reste à vérifier, notons toutefois qu'on retrouve le même type de petits grattoirs circulaires sur les deux autres sites ayant livré des galets à facettes concaves (Guyodo, 1997 ; Hinguant *et al.*, 2002).

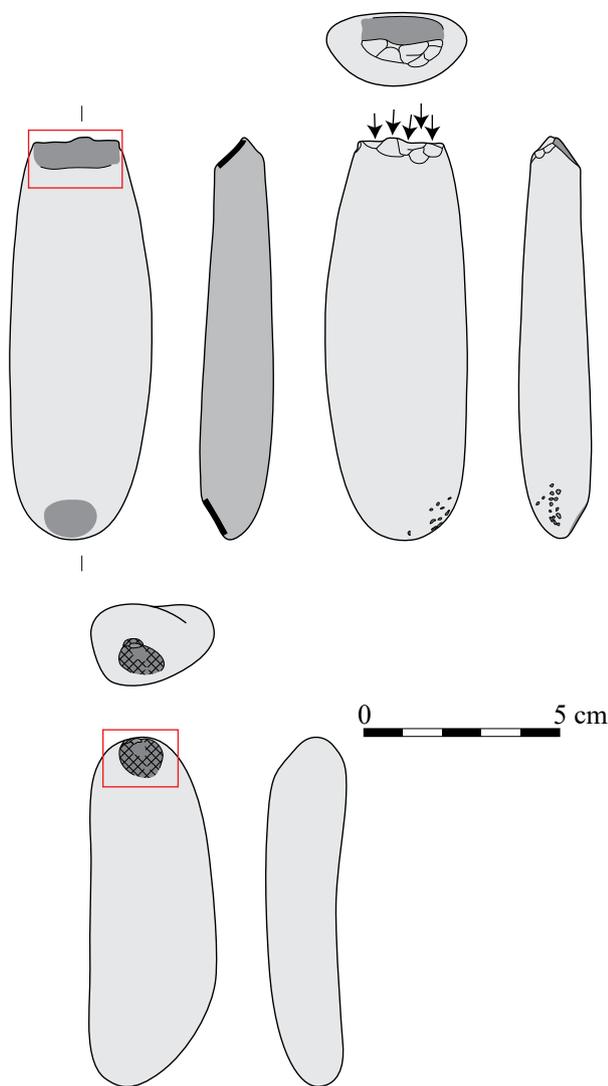


Fig. 9 – Galets à facettes concaves en grès et traces d'utilisation correspondantes (dessins, photographies et DAO K. Donnart).

Les bouchardes (tabl. 10)

La boucharde est un outil actif relativement petit et massif utilisé en percussion lancée diffuse pour travailler des surfaces en pierre. Elle se caractérise par des zones actives étendues, convexes ou biseautées, aux traces d'utilisation homogènes largement dominées par les écrasements. Après une longue durée d'utilisation, ces zones actives peuvent couvrir le pourtour du support, voire l'intégralité de sa surface, rendant l'outil sphérique. Cet outil peut servir à toute activité de bouchardage ou de piquetage de la pierre, notamment le façonnage d'ébauches de haches en roches tenaces et l'entretien des surfaces actives d'instruments de mouture. La boucharde peut être difficile à distinguer d'un percuteur, si elle a peu servi (Donnart, 2015, p. 194-196).

Les 82 bouchardes ne constituent que 4,7 % de l'assemblage de Beg ar Loued, alors que ce type compose souvent une part bien plus importante des assemblages macrolithiques du Néolithique continental (Donnart,

2015). Sa relative rareté à Beg ar Loued s'explique sans doute par un rôle mineur dans l'économie insulaire et par la disparition progressive des haches polies à cette époque (Nicolas *et al.*, 2015). En effet, les haches polies en roches tenaces étaient presque systématiquement façonnées à l'aide de bouchardes (voir par exemple : Sestier et Bontemps, 2003). À Beg ar Loued, les bouchardes ont pu servir à la préparation et à l'entretien des surfaces actives des instruments de mouture, entre autres possibilités. Les bouchardes du site font un usage relativement élevé de blocs, par rapport à la moyenne de l'assemblage (tabl. 1), allant de pair avec un goût pour les formes anguleuses. On note également l'absence de bouchardes sphériques très intensément utilisées et la grande part des enlèvements accidentels et des éclatements dans les traces d'utilisation, alors qu'à l'échelle régionale dominent les écrasements et l'abrasion (arasement des grains ; Donnart, 2015, p. 202). Ces traces particulières rapprochent certaines bouchardes de Beg ar Loued des percuteurs de concassage, ce qui

Corpus	Nombre (% assemblage)	82 (4,7 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	63 (23,2 %)	
Support	Matières premières	Grès armoricain (63,4 %), granite (17,1 %), quartz (11 %), grès autres (6,1 %)	
	Types	Galet (84,1 %), bloc (12,2 %)	
	Formes	Ovoïde (34,9 %), quadrangulaire (25,4 %), triangulaire (20,6 %)	
	Façonnage	Non	
	Dimensions moyennes	110 × 88 × 57 mm	
	Poids moyen (min – max)	842 g (319 – 2 460 g)	
Traces	Zones actives	Nombre	1 (65,1 %), 2 (33,3 %), 3 (1,6 %)
		Localisation	Extrémité, bord
		Morphologie	Convexe
	Traces d'utilisation	Enlèvement accidentel (46,4 %), écrasement formant facette (46,4 %), éclatement (40,6 %)	

Tabl. 10 – Caractéristiques générales des bouchardes.

Corpus	Nombre (% assemblage)	32 (1,8 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	27 (15,6 %)	
Support	Matières premières	Grès armoricain (87,5 %), quartz (9,4 %), granite (3,1 %)	
	Types	Galet (84,4 %), bloc (6,3 %), nucléus (6,3 %)	
	Formes	Triangulaire (40,7 %), quadrangulaire (29,6 %)	
	Façonnage	Pointe taillée (50 %)	
	Dimensions moyennes	122 × 89 × 48 mm	
	Poids moyen (min – max)	707 g (293 – 1 625 g)	
Traces	Zones actives	Nombre	1 (70,4 %), 2 (25,9 %), 3 (3,7 %)
		Localisation	Extrémité
		Morphologie	Pointue
	Traces d'utilisation	Écrasement (53,8 %), enlèvement accidentel (38,5 %)	

Tabl. 11 – Caractéristiques générales des pics.

pourrait laisser entrevoir une fonction spécifique au site. Cependant, on se trouve là dans le continuum qui relie les différents types d'outils fonctionnant en percussion lancée et qui peut rendre difficile leur interprétation fonctionnelle et leur classification.

Les pics (tabl. 11)

Le pic est un outil actif caractérisé par une ou plusieurs parties actives en pointe, fonctionnant en percussion lancée punctiforme. Les supports sont souvent taillés, au moins sur la pointe, néanmoins des pointes naturelles peuvent aussi être utilisées. Les supports peuvent être allongés, mais des formes courtes existent aussi, ainsi que des parties actives à angle ouvert. Ces outils sont donc variables, parfois opportunistes et sont probablement utilisés à main nue, pour des creusements ou extractions occasionnelles.

Malgré l'absence d'extraction en carrière et la rareté des creusements, 32 pics ont été découverts à Beg ar Loued.

Le grès armoricain domine comme souvent, sous forme de galets. Leur façonnage se limite à quelques enlèvements dégageant une pointe peu effilée, voire obtuse. La moitié des pics ne sont d'ailleurs pas façonnés et prennent pour support des volumes naturellement anguleux, dont deux nucléus. Leur partie active est alors installée sur l'angle le plus aigu disponible. La rareté des pics à plusieurs parties actives et les dimensions moyennes plutôt courtes illustrent bien cet usage opportuniste de formes naturelles. Dans l'optique d'une activité de creusement, ces pointes devaient avoir un faible pouvoir pénétrant. Il faut plutôt y voir des outils de frappe de précision, notamment dans le cadre du piquetage. Cette technique de travail de la pierre met généralement en œuvre des bouchardes, mais la réalisation de certaines formes concaves relativement étroites peut requérir des outils plus aigus, tels que ces pics frustes. On trouve plusieurs de ces cas à Beg ar Loued : des lests perforés et rainurés (*cf. infra*), ainsi que des pierres ornées de cupules ou d'un mamelon en bas relief (Pailler *et al.*, ce

Corpus	Nombre (% assemblage)	107 (6,2 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	88 (17,8 %)	
Support	Matières premières	Grès armoricain (86 %), granite (4,7 %), grès autres (4,7 %), quartz (2,8 %)	
	Types	Galet (81,3 %), nucléus (14 %)	
	Formes	Quadrangulaire (35,2 %), triangulaire (22,7 %), polygonale (22,7 %)	
	Façonnage	Tranchant taillé (73,8 %)	
	Dimensions moyennes	102 × 89 × 47 mm	
	Poids moyen (min – max)	690 g (113 – 2 870 g)	
Traces	Nombre	1 (89,8 %), 2 (10,2 %)	
	Zones actives	Localisation	Extrémité, bord
		Morphologie	Tranchant, de délinéation droite à convexe, à angle plus ou moins aigu
	Traces d'utilisation	Écrasement du tranchant (63,8 %), enlèvement accidentel (23,2 %), éclatement (10,1 %)	

Tabl. 12 – Caractéristiques générales des choppers.

volume). L'usage de pics extrêmement sommaires pour des frappes de précision est connu en ethnographie (Hayden, 1987, p. 49-59). Les pics opportunistes de Beg ar Loued semblent donc être des outils de travail de la pierre, venant compléter la large gamme d'outils consacrés à ce matériau.

Les outils tranchants

Le groupe des outils tranchants réunit des outils actifs à tranchant taillé et fonctionnant en percussion lancée linéaire. Ces outils sur support brut plus ou moins plat, muni d'un tranchant sommairement façonné par quelques enlèvements, correspondent aux choppers et chopping-tools du Paléolithique inférieur. Le tranchant est le plus souvent disposé sur une extrémité du support et peut présenter des traces d'écrasement et des enlèvements accidentels. Le chopper se caractérise par la taille unifaciale de son tranchant, tandis que le chopping-tool est bifacial. Des intermédiaires peuvent exister (voir par exemple : Collina-Girard, 1986) et ces deux types ont vraisemblablement la ou les mêmes fonctions, mais la distinction typologique est conservée en l'état actuel de la recherche. Nous y avons ajouté le chopper d'angle, une variante de chopper caractérisée par le positionnement du tranchant perpendiculairement au plan du support. Ce type n'ayant été décrit à l'heure actuelle qu'à Beg ar Loued, nous le définirons plus précisément plus loin. Globalement, ces outils tranchants peuvent avoir servi à diverses actions de tranchage, fendage ou concassage de matières organiques dures ou minérales tendres, éventuellement posées sur un support passif. La perduration de ces outils archaïques à l'âge du Bronze ancien peut s'expliquer par la simplicité extrême de leur mise en œuvre, couplée à des usages probablement opportunistes. Ces outils ont une répartition côtière, sans doute liée à leurs fonctions en rapport avec l'économie maritime propre à ce milieu (Donnart, 2015, p. 564). Le site de Beg ar Loued en a ainsi livré une grande

quantité : les choppers dominent, avec 107 pièces ; les chopping-tools sont plus rares, avec 44 individus ; les choppers d'angle, propres au site, sont au nombre de 23.

Les choppers (tabl. 12)

Les choppers sont relativement abondants, puisqu'ils constituent le quatrième type d'outil de l'assemblage (tabl. 3). Ils font un large usage de galets de grès armoricain, roche relativement bien taillable et fournissant de robustes tranchants. Ces derniers sont sommairement aménagés par quelques enlèvements unifaciaux. Quelques cas de positionnement du tranchant sur le bord long du support sont à noter. Bien que rare, l'usage de granite montre que l'acuité du tranchant n'était pas spécialement recherchée. Une bonne part des choppers (38 cas) n'ont même pas de tranchant façonné. La plupart sont des nucléus abandonnés dont c'est la corniche qui a servi de tranchant, les autres sont des galets cassés obliquement dont le bord de la cassure a été mis à profit. Les traces d'écrasement des tranchants confirment que l'action tranchante de ces outils se faisait plus par la force de leur frappe que par une véritable coupe. Ce n'était donc pas des outils précis et leur action se rapproche plus du concassage, dans le sens large de fracturation grossière.

Les chopping-tools (tabl. 13)

Outre la taille bifaciale de leur tranchant, les chopping-tools de Beg ar Loued se distinguent des choppers par des dimensions moyennes légèrement plus grandes. À l'exception d'un nucléus utilisé en l'état sur sa corniche, tous les tranchants sont taillés. La définition de cet outil par le caractère bifacial de son tranchant interdit l'existence d'exemplaires mettant à profit un tranchant naturel et brut, mais l'exception susmentionnée du nucléus montre que la conception des chopping-tools reste proche de celle, relativement opportuniste, des choppers. La taille

Corpus	Nombre (% assemblage)	44 (2,5 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	36 (18,2 %)	
Support	Matières premières	Grès armoricain (81,8 %), grès autres (9,1 %), granite (6,8 %)	
	Types	Galet (97,7 %), nucléus (2,3 %)	
	Formes	Triangulaire (27,8 %), ovoïde (25 %), polygonale (19,4 %)	
	Façonnage	Tranchant taillé (97,7 %)	
	Dimensions moyennes	115 × 100 × 51 mm	
	Poids moyen (min – max)	874 g (277 – 1 880 g)	
Traces	Zones actives	Nombre	1 (86,1 %), 2 (13,9 %)
		Localisation	Extrémité, bord
		Morphologie	Tranchant, de délinéation droite à convexe, à angle plus ou moins aigu
	Traces d'utilisation	Ecrasement du tranchant (78,6 %), enlèvement accidentel (25 %), éclatement (10,7 %)	

Tabl. 13 – Caractéristiques générales des chopping-tools.

Corpus	Nombre (% assemblage)	23 (1,3 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	21 (8,7 %)	
Support	Matières premières	Grès armoricain (100 %)	
	Types	Galet (95,7 %), éclat (4,3 %)	
	Formes	Triangulaire (42,9 %), quadrangulaire (23,8 %), polygonale (23,8 %)	
	Façonnage	Taille abrupte d'un bord (56,5 %)	
	Dimensions moyennes	109 × 87 × 55 mm	
	Poids moyen (min – max)	696 g (301 – 1 280 g)	
Traces	Zones actives	Nombre	1 (66,7 %), 2 (33,3 %)
		Localisation	Angle
		Morphologie	Tranchant convexe, perpendiculaire au plan du support
	Traces d'utilisation	Ecrasement du tranchant (80 %), enlèvement accidentel (60 %)	

Tabl. 14 – Caractéristiques générales des choppers d'angle.

bifaciale du tranchant ne représente d'ailleurs pas un réel surinvestissement technique. On retrouve l'usage du granite, montrant que l'acuité n'est pas recherchée et très exactement les mêmes stigmates d'utilisation. Bien qu'indéterminée, la fonction des chopping-tools devait être la même que celle des choppers à Beg ar Loued, comme cela est suggéré pour les équivalents du Paléolithique (Collina-Girard, 1986).

Les choppers d'angle (tabl. 14)

Cette variante de chopper n'est connue qu'à Beg ar Loued et a été définie sur la base des 23 exemplaires du site, couvrant toute les occupations, du Néolithique final au Bronze ancien 2 (Donnart, 2015, p. 228). Comme le chopper, cet outil dispose d'un tranchant unifacial utilisé en percussion lancée linéaire. Son tranchant est orienté perpendiculairement au plan d'aplatissement du support, ce qui fait qu'il est très court. Son façonnage diffère également quelque peu : le tranchant est obtenu par une retouche abrupte d'un bord du support, depuis

l'une de ses faces. Il se trouve ainsi sur un angle, à la jonction entre cette pseudo-troncature et un bord brut du support, et présente une délinéation convexe. Dans près de la moitié des cas, ce façonnage est évité grâce à l'utilisation d'une fracture du support, transversale par rapport à son plan et oblique par rapport à son axe. Il y a donc une part de sélection opportuniste de supports utilisables sans transformation, ce qui est cohérent avec la rareté de cet outil qui laisse supposer son rôle minime dans l'économie du site. Les traces d'utilisation affectant le robuste dièdre qui sert de tranchant aux choppers d'angle sont comparables à celles des autres outils tranchants. Elles résultent d'une percussion lancée linéaire contre des matières dures (minérales ou organiques dures posées sur support passif minéral). La différence majeure est la formation d'une facette d'écrasement oblique qui indique l'obliquité du geste d'utilisation, foncièrement différent de celui des choppers « classiques » et des chopping-tools. La fonction précise du chopper d'angle reste donc à déterminer, mais on peut noter une proximité

Corpus	Nombre (% assemblage)	79 (4,5 %)
	Nombre entier (taux fracturation)	65 (17,7 %)
Support	Matières premières	Grès armoricain (54,4 %), grès autres (12,7 %), granite (8,9 %), micaschiste (7,6 %), gneiss (6,3 %)
	Types	Galet (84,8 %), plaquette (13,9 %)
	Formes	Quadrangulaire (56,9 %), triangulaire (23,1 %), ovoïde (12,3 %)
	Façonnage	Un (8,9 %) ou deux (1,3 %) bords retouchés
	Dimensions moyennes	88 × 42 × 19 mm
	Poids moyen (min – max)	116 g (13 – 378 g)
Traces	Nombre	1 (84,6 %), 2 (15,4 %)
	Zones actives	Localisation Extrémité Morphologie Biseau constitué de deux facettes obliques légèrement convexes se rejoignant en une arête mousse
	Traces d'utilisation	Écrasement formant facette (78,9 %), enlèvement accidentel (59,6 %), abrasion (24,6 %), stries fines subparallèles (24,6 %)

Tabl. 15 – Caractéristiques générales des galets biseautés.

morphologique avec certains pics, ainsi qu'une certaine similarité du geste avec celui des galets biseautés (*cf. infra*).

Les galets biseautés (tabl. 15)

Le galet biseauté est un outil actif utilisant systématiquement des supports plats et allongés, caractérisé par un ou deux biseaux aux extrémités. Le biseau consiste en deux facettes obliques convexes se rejoignant en une arête mousse (Gouletquer et Tessier, 1968). Cet outil est utilisé pour la collecte des patelles, en frappant les coquilles à leur base pour les décoller des rochers (Pailler et Dupont, 2007).

Avec 79 individus, le galet biseauté est un outil secondaire dans l'assemblage de Beg ar Loued, où il se place au sixième rang. Cependant, il s'agit d'un important marqueur économique pour l'interprétation du site. Cette série est exceptionnelle par sa quantité qui illustre toute la variabilité de ce type d'outil. On observe à Beg ar Loued une grande diversité pétrographique, ce caractère apparaissant secondaire dans la sélection des supports. Leur morphologie est en revanche primordiale. La recherche de supports plats et allongés se traduit par la retouche d'un bord ou deux pour en réduire la largeur, ou par un amincissement bifacial (*cf. infra*). Une sélection attentive des supports a le plus souvent été suffisante. Six supports sont naturellement plus étroits en leur centre, une forme rare dans l'environnement, dont l'usage a dû faciliter la préhension ou l'emmanchement de l'outil. La morphologie du support était donc le critère principal de sélection et faisait l'objet du plus grand soin. Bien que la forme des supports soit standardisée, on observe une importante variabilité dimensionnelle, posant la question de leur emmanchement. En effet, si la plupart sont utilisables tenus directement en main, les plus petits

exemplaires (moins de 20 g, pl. 12, n° 18 ; ou moins de 3 cm, pl. 5, n° 4) sont manifestement inutilisables de la sorte, même par des enfants. D'autres arguments peuvent être relevés en faveur de l'emmanchement des galets biseautés. Deux extrémités distales de galets biseautés cassés par flexion ont été découvertes sur le site. Ces fractures sont typiquement liées à l'utilisation et ces fragments auraient été abandonnés sur l'estran, lieu de leur utilisation, s'ils n'avaient pas été sertis dans un manche. La retouche des bords, déjà évoquée, traduit une standardisation de la largeur qui pourrait être liée au système d'emmanchement (gaine ?). Enfin, les stries d'utilisation sur les facettes de certains biseaux sont celles d'une fixation de type « hache » dans un manche coudé, peu compatibles avec un maniement à main nue (Semenov, 1964, p. 122-134 ; Donnart, 2015, p. 244). Dans d'autres cas, les stries indiquent une utilisation sans manche et les plus gros galets biseautés étaient sans doute plus efficaces ainsi. Il est donc probable que les deux configurations (emmanché ou non) aient coexisté. Quant au fait que les galets biseautés ont été ramenés sur le site, malgré leur utilisation sur l'estran, il s'explique par la difficulté de trouver un support brut répondant aux exigeants critères morphologiques recherchés. Les traces d'utilisation observées correspondent parfaitement aux observations expérimentales sur la collecte de patelles à l'aide de tels outils : ce sont les chocs et les frottements contre le rocher qui façonnent les facettes du biseau lorsque l'on frappe obliquement le coquillage à sa base (Pailler et Dupont, 2007). Les grandes quantités de patelles consommées tout au long des occupations de Beg ar Loued (Dupont, ce volume ; Mougne, ce volume) illustrent le rôle important des galets biseautés dans l'économie du site.

Corpus	Nombre (% assemblage)	7 (0,4 %)
	Nombre entier (taux fracturation)	6 (14,3 %)
Support	Matières premières	Grès armoricain (71,4 %), granodiorite (14,3 %), tourmalinite (14,3 %)
	Types	Galet (100 %)
	Formes	Quadrangulaire (66,7 %), ovoïde (33,3 %)
	Façonnage	Amincissement par percussion bipolaire sur enclume (100 %) puis retouche des bords (57,1 %)
	Dimensions moyennes	64 × 36 × 17 mm
	Poids moyen (min – max)	55 g (37 – 85 g)
Traces	Nombre	1 (83,3 %), 2 (16,7 %)
	Zones actives	Localisation Extrémité
		Morphologie Biseau constitué de deux facettes obliques légèrement convexes se rejoignant en une arête mousse
	Traces d'utilisation	Stries fines subparallèles (100 %), écrasement formant facette (80 %), abrasion (80 %)

Tabl. 16 – Caractéristiques générales des galets biseautés amincis.

Les galets biseautés amincis (tabl. 16)

Cette variante du galet biseauté se distingue par le façonnage particulier du support. Celui-ci est aminci par percussion bipolaire sur enclume, puis partiellement retouché sur ses bords par percussion directe (Pailler *et al.*, 2001). Ses dimensions sont ainsi standardisées, vraisemblablement pour son emmanchement. C'est probablement ce dernier qui induit son fonctionnement en un geste plus oblique, malgré une fonction identique à celle des galets biseautés non façonnés.

Si Beg ar Loued n'a livré que 7 exemplaires de cette variante de galet biseauté, il ne s'agit pas moins d'une série remarquable. En effet, aucun site fouillé n'en a livré davantage (Donnart, 2015) et elle permet de compléter les observations sur la série de surface de Kermorvan (Le Conquet ; Pailler *et al.*, 2001). Le galet biseauté aminci peut être considéré comme un type d'outil à part entière en raison de son façonnage hyper-normé, sans intermédiaire avec les galets biseautés sur supports bruts. Les roches sont choisies à grain fin mais assez tenaces, sous forme de galets déjà assez plats. Le façonnage des supports suit une chaîne opératoire bien établie, en deux phases : amincissement, puis retouche abrupte des bords. L'amincissement se fait par percussion bipolaire sur enclume, ce qui rappelle la technique dominante de débitage du silex sur le site (Audouard, ce volume). Il peut se faire transversalement au support ou plus rarement longitudinalement, les deux axes pouvant être combinés et dans ce cas, le premier est prioritaire et dominant. La retouche des bords est facultative et le plus souvent limitée à une portion d'un bord. Il s'agit donc clairement d'une finition. Un tel façonnage ne peut s'expliquer que par l'emmanchement de l'outil, ce que soutient également la plus forte standardisation morphologique rectangulaire et dimensionnelle des galets biseautés amincis que de leurs homologues non façonnés

(fig. 10). L'amincissement du support suggère un emmanchement en pince (Stordeur, 1987), la retouche pouvant dans ce cas être destinée à supprimer une partie dépassant et/ou à faciliter le passage d'un lien de fixation. L'angle des biseaux, plus aigu que sur les galets biseautés « classiques », pourrait être un autre argument en faveur de l'emmanchement systématique de la variante amincie. Enfin, les stries d'utilisation obliques sont systématiquement celles d'une fixation de type « hache » (Semenov, 1964, p. 122-134 ; Donnart, 2015, p. 244). Les traces d'utilisation sont par ailleurs les mêmes que celles des autres galets biseautés, avec toutefois un plus fort taux d'abrasion (arasement des grains) dû à la plus grande inclinaison du geste. L'un des galets biseautés amincis (fig. 11) présente de plus un lustré sur les points hauts du centre du support, trace qui pourrait résulter de l'emmanchement de l'outil (Pailler *et al.*, 2001). Bien que relatifs, les efforts déployés pour l'emmanchement de ces galets biseautés témoignent de l'importance économique de la collecte de patelles.

Le galet à facette orthogonale

Le galet à facette orthogonale a été défini P. Gouletquer et M. Tessier (1968) parallèlement au galet biseauté. Il s'agit de supports morphologiquement comparables à ceux des galets biseautés, « dont l'une des extrémités présente des facettes normales au plan d'aplatissement » (*ibid.*, p. 20). C'est donc un outil actif sur petit support plat et allongé, utilisé en percussion lancée diffuse perpendiculaire de faible intensité, comme le montrent ses traces d'utilisations. Celles-ci forment une facette perpendiculaire à l'axe de l'outil, sur une extrémité. Cet outil rare n'est décrit que sur deux autres sites (Er Lannic et Er Yoh, Morbihan ; Donnart, 2007) et sa fonction est inconnue (Donnart, 2015, p. 253-255). Beg ar Loued n'en a livré qu'un exemplaire. Il est entier, son support est

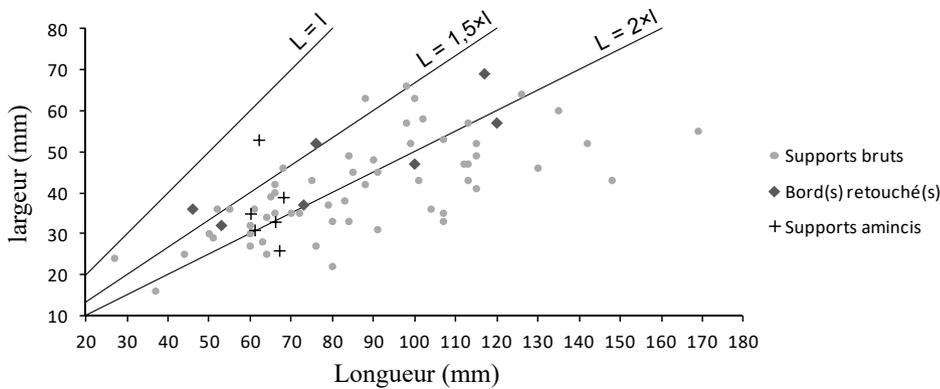
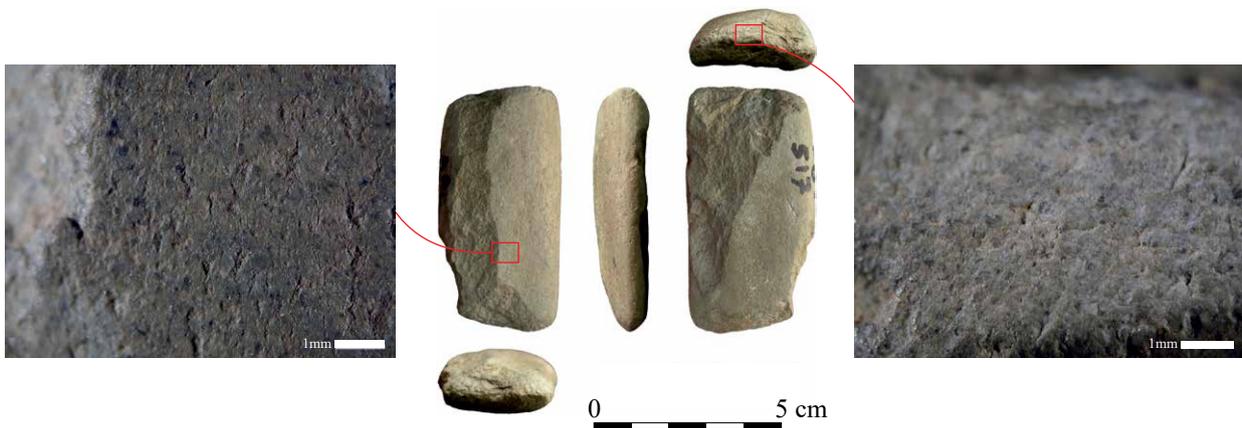


Fig. 10 – Dimensions des galets biseautés entiers (71 pièces mesurées, dont 6 galets biseautés amincis).

Fig. 11 – Galet biseauté aminci en grès armoricain ; à droite : détail des traces d'utilisation ; à gauche : lustré pouvant résulter de l'emmanchement (photographies K. Donnart).



un galet brut de grès armoricain, de morphologie ovoïde allongée et aplatie, mesurant 47 × 29 × 15 mm et pesant 31 g. Il dispose d'une seule partie active, localisée sur une extrémité. Elle se matérialise par une facette convexe perpendiculaire à l'axe et au plan du support. Cette facette est formée par l'utilisation et les traces d'usure sont des impacts punctiformes superposés, écrasant la roche.

Les outils fonctionnant en percussion posée

Les instruments de mouture

Les instruments de mouture sont constitués de deux outils complémentaires, fonctionnant par paire : la meule et la molette. La meule est passive et caractérisée par sa surface active couvrant plus ou moins une des faces du support. La molette est active et généralement plus petite. Réunis, ces deux outils forment un moulin, la surface active de la molette ayant des courbures inverses à celles de la meule, pour s'y adapter au mieux. La molette est placée transversalement à la meule et est maniée dans l'axe de cette dernière, en percussion posée diffuse, en un mouvement de va-et-vient. Le caractère le plus immuable des instruments de mouture est le piquetage de leur surface active. Cette préparation soignée est destinée à régulariser les surfaces et à les adapter entre elles, tout en procurant la rugosité nécessaire à une bonne mouture. De plus, elle

doit être renouvelée régulièrement pour supprimer le poli d'utilisation qui se forme progressivement et restituer leur mordant aux surfaces actives. Cet entretien peut faire évoluer la courbure des surfaces actives au cours de la « vie » des outils. C'est en particulier le cas des meules du type dit « en cuvette », que l'on trouve à Beg ar Loued. Ces meules se démarquent par une surface brute préservée autour de leur surface active, cette dernière atteignant une forte concavité après une longue durée d'utilisation. Ce type de meule, défini en partie grâce à la série de Beg ar Loued, n'est connu, à ce jour, que du Néolithique récent-final au Bronze ancien (Donnart, 2011 et 2015 ; Monchablon, 2014). Par ailleurs, les supports des instruments de mouture sont souvent façonnés. Le façonnage de molettes peut être plus soigné que celui des meules, notamment pour améliorer le confort de manipulation (Hamon, 2006, p. 47), quoiqu'à Beg ar Loued, la sélection de galets de la morphologie souhaitée a permis de limiter la mise en forme au minimum. Beg ar Loued a livré une série exceptionnelle de 33 meules (dont 31 du type en cuvette), accompagnées de 40 molettes. Le léger surnombre des molettes s'explique par leur usure plus rapide que celle des meules, connue par les données ethnographiques (Donnart, 2015, p. 293). Quant à la faible part des instruments de mouture dans l'assemblage macrolithique du site (4,2 %), elle est bien sûr due à la

Phase BAL	UA	Nb	EF	CR	RE	REX	Surface active	
							Profondeur (cm)	Largeur (cm)
VII	5b	3	2	2	1	1	1,3 (3)	30,3 (3)
VI	4a, 4c	2	1	-	-	-	6 (1)	-
	3b, 3g	3	3	-	-	-	6 (3)	23,7 (3)
IV	1a, 2a	3	2	1	-	-	6,9 (3)	34,5 (2)

Tabl. 17 – Quelques caractères remarquables des meules réemployées dans l'architecture en pierres sèches et mesures moyennes de leurs surfaces actives (le nombre d'individus mesuré est précisé entre parenthèses). EF : enlèvement de façonnage ; CR : cassé au ravivage ; RE : réemployée entière ; REX : rubéfaction d'extraction.

surreprésentation d'autres outils tels que les percuteurs et les outils de débitage bipolaire (cf. *supra*), mais elle peut aussi s'expliquer par la longue durée de vie des meules. Celle-ci peut varier de dix à cinquante ans selon les observations ethnographiques (*ibid.*), les meules massives telles que celles de Beg ar Loued se trouvant en haut de la fourchette (David, 1998 ; Mori, 2005, p. 283). Finalement, les meules seraient plutôt en surnombre pour deux à quatre siècles d'occupation d'une seule unité d'habitation. C'est le réemploi de nombreuses meules dans l'architecture en pierres sèches qui est en cause, car il a réuni sur place des outils qui étaient peut-être abandonnés ailleurs (cf. *infra*).

Les meules (tabl. 18)

Les 33 meules de Beg ar Loued ont subi une forte fracturation qui s'explique par leur réemploi dans l'architecture. Les observations morphologiques sont donc limitées, malgré quatre remontages de deux fragments. Les meules sont presque toutes du type en cuvette, à l'exception de deux pièces. Celles-ci sont d'une morphologie « en selle » classique du Néolithique, avec une surface active atteignant les bords du support et concave uniquement dans le sens de la longueur (pl. 7, n° 7 et 8). La surface de leur support en granite est complètement érodée et ce sont les seuls fragments de meules à avoir été réutilisés pour une autre fonction (celle d'enclume, sur leur dos). Ces observations trahissent la longue durée d'abandon à l'air libre de ces deux meules, avant leur réemploi dans l'architecture. Elles seraient donc antérieures aux meules en cuvette qui semblent bien avoir été le seul type en usage durant toutes les occupations du site. C'est ce que tend à montrer leur sériation suivant le phasage architectural (fig. 12), malgré les difficultés de datation dues à leur réemploi qui ne fournit qu'un *terminus ante quem*. Les trois meules des UA 1a et 2a peuvent être considérées comme antérieures au Bronze ancien 1. Ce type de meule n'étant pas attesté avant le Néolithique récent-final (Monchablon, 2014 ; Donnart, 2015) et l'occupation démantelée détectée à proximité immédiate du bâtiment étant précisément datée

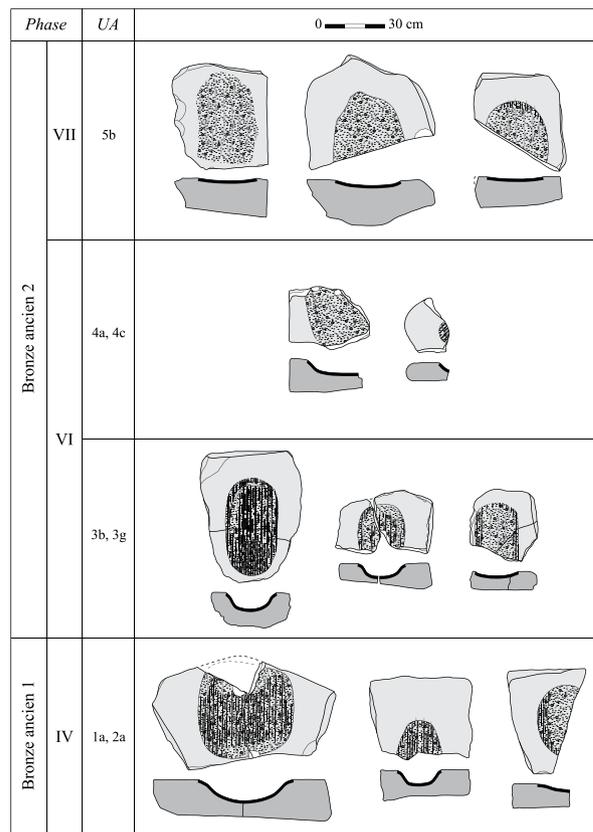


Fig. 12 – Sériation des meules découvertes en position de réemploi dans l'architecture en pierres sèches (DAO K. Donnart).

du Néolithique final, on peut attribuer ces trois meules à cette dernière période. Les autres meules peuvent dater de différentes phases d'occupations ou appartenir toutes au Néolithique final. On observe cependant que les trois meules réemployées durant la dernière phase d'occupation du Bronze ancien 2 (phase BAL VII) ont eu une utilisation beaucoup plus courte (cuvette peu profonde, deux cassées en cours de ravivage, une abandonnée entière sans défaut apparent ; tabl. 17). Il est probable que ces meules ont été produites par les occupants du Bronze ancien 2, à un moment où la structure 1 est dans son dernier état architectural et où les anciennes meules y sont déjà réemployées. Le fait que ces trois meules se trouvaient dans la structure 2, une annexe tardive de cette maison, étaye cette hypothèse. Les deux molettes découvertes dans les US datées du Bronze ancien 2 confirment par la convexité

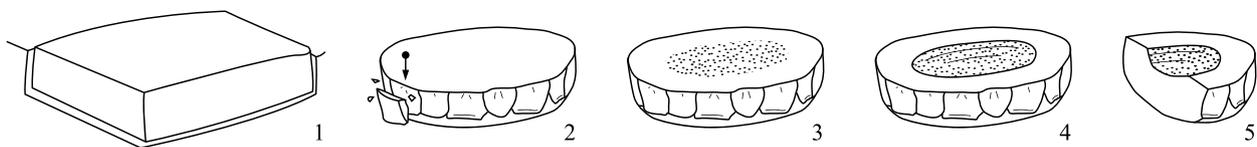


Fig. 13 – Chaîne opératoire des meules de Beg ar Loued. 1 : Extraction d'une dalle de granite ; 2 : mise en forme des bords par enlèvements ; 3 : préparation de la surface active par piquetage ; 4 : utilisation (alternance de phases d'utilisation et de ravaillage) ; 5 : fracture de l'outil et abandon de sa fonction première (DAO K. Donnart).

de leur surface active que le type de meule en cuvette était toujours en usage à ce moment. La meule en cuvette était donc bien en usage du Néolithique final au Bronze ancien et était le seul type utilisé tout au long des occupations de Beg ar Loued.

La forte fragmentation des meules n'empêche pas une bonne reconstitution de leur chaîne opératoire de fabrication (fig. 13), d'autant plus que différents stades d'utilisation sont représentés. La matière première est quasi exclusivement le granite local, sous forme de grandes dalles d'une quinzaine de centimètres d'épaisseur. Les indices d'une extraction des supports depuis le substrat sain ont été observés sur une partie des meules (*cf. supra* et fig. 1). Ainsi, la sélection et l'acquisition des supports des meules diffèrent radicalement de celles des autres macro-outils, basées sur la collecte de galets sur l'estran.

La mobilisation d'efforts plus importants pour les meules peut s'expliquer par la recherche d'une qualité optimale de matière première et par l'absence de support adapté parmi les galets marins et les blocs naturellement détachés sur la côte. Ce dernier point confirme que la typologie des meules est éminemment culturelle, puisqu'il aurait suffi de faire des meules plus petites pour mieux s'adapter aux ressources locales, en exploitant de gros galets (l'unique meule sur galet étant une des deux du type « en selle », antérieures à l'occupation du site ; pl. 7, n° 8).

Le façonnage des meules comporte deux étapes, dont la chronologie n'est pas établie. Le support subit une grossière mise en forme par enlèvements sur le pourtour depuis la future face active. Au mieux, il est presque complètement épannelé (pl. 4, n° 1), mais l'opération se limite plus souvent à quelques enlèvements et n'est pas visible sur certains fragments. La forme du support n'a donc visiblement pas d'importance. L'étape du piquetage est en revanche indispensable, puisqu'elle donne la rugosité requise à la surface active et la régularise, pour un bon contact avec la molette et donc une bonne mouture. Le piquetage n'atteint pas les bords du support et la surface active est, à ce stade, plane ou très légèrement concave (fig. 13, n° 3 ; pl. 6, n° 1). L'utilisation développe ensuite un poli qui diminue l'efficacité de la mouture, la surface active doit donc subir un nouveau piquetage pour recouvrir sa rugosité. Cette opération d'entretien est régulièrement répétée et creuse

la surface active, dont la concavité s'accroît et atteint 11 cm dans le cas le plus extrême (pl. 7, n° 4). Trois accidents survenus durant ce ravaillage et ayant entraîné l'abandon de la meule ont été identifiés par un piquetage inachevé et une fracture franche le long d'une diaclase (pl. 6, n° 3 et 4). Par ailleurs, l'augmentation de la profondeur des surfaces actives en cuvette se traduit par une réduction de leur largeur et l'arrêt de l'utilisation de leurs bords, devenus trop abrupts. Ce phénomène est visible en section par des ruptures de pente dans les courbures de la cuvette (fig. 14) et par un poli plus dense sur les bords qui ne sont plus ravisés. La surface utile diminue donc progressivement et, consécutivement, l'efficacité des meules aussi, menant à leur abandon.

L'ovale des cuvettes laisse supposer un mouvement de mouture partiellement circulaire (Monchablon, 2014). Les rares stries visibles sur les meules de Beg ar Loued indiquent plutôt un va-et-vient rectiligne, mais elles se trouvent dans des cuvettes plutôt étroites. Il est probable que l'obliquité des bords des cuvettes influençait le mouvement, en particulier sur les surfaces actives plus larges. On observe régulièrement une dissymétrie de la courbure transversale des surfaces actives : un des bords présente une pente plus abrupte que l'autre et le point le plus bas de la cuvette est décalé vers ce côté (pl. 8, n° 3 ; pl. 4, n° 1 et 2). L'hypothèse d'un déplacement progressif du mouvement de va-et-vient d'un côté vers l'autre pour étaler le grain est avancée (Bénard, 1983). Quand la courbure longitudinale est observable, elle présente également une dissymétrie : une des extrémités présente une courbure régulière et plus profonde, l'autre est plus abrupte et moins profonde. Cela s'explique bien par le positionnement de l'utilisateur toujours du même côté : l'extrémité la plus profonde est proximale, car bénéficiant de la plus grande force du début du geste, tandis que l'extrémité la plus abrupte est distale et marque la fin du mouvement (*ibid.*). On note sur la meule la mieux conservée que l'extrémité proximale est mieux façonnée (pl. 4, n° 1), sans doute pour permettre à l'utilisateur de se tenir au plus près de la surface active. Cette même pièce montre de plus une bande de poli très dense à la jonction entre l'extrémité distale de la cuvette et la surface brute du support. Cette trace particulière est probablement accidentelle et consécutive de la sortie de la molette de la

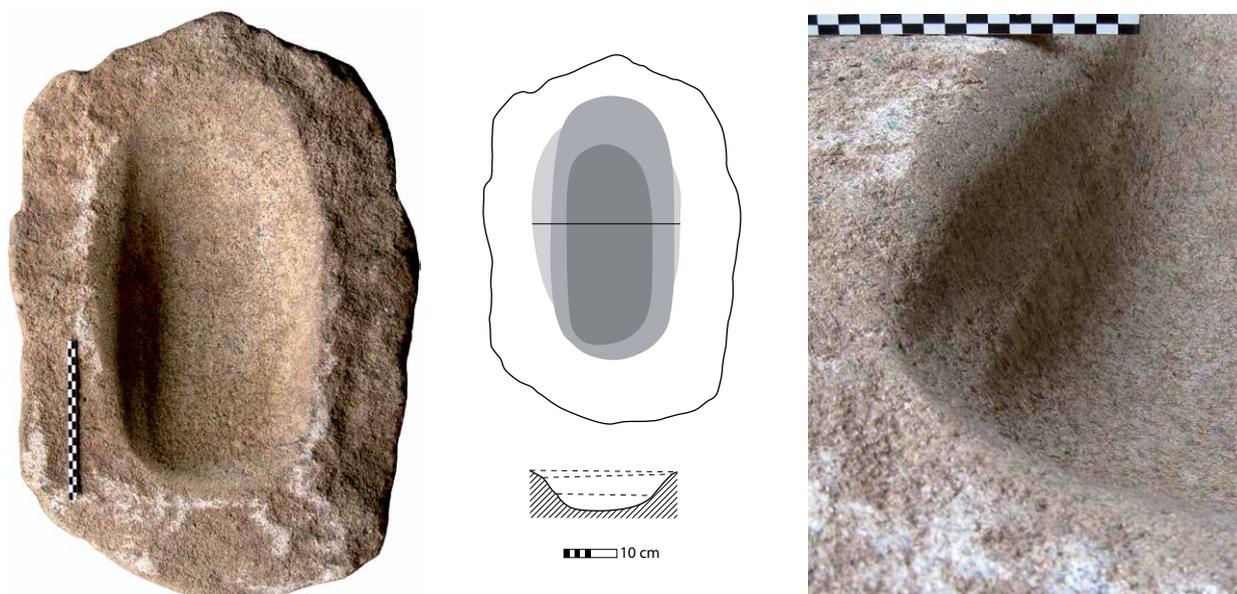


Fig. 14 – Meule entière ayant fait l’objet de deux réductions de sa surface active. Centre : schéma et coupe montrant les trois états de la surface active ; droite : vue oblique des ruptures de pente sur le bord de la cuvette (photographies et DAO K. Donnart).

Corpus	Nombre (% assemblage)	33 (1,9 %)
	Nombre entier (taux fracturation)	2 (93,9 %) + 2 remontages
Support	Matières premières	Granite (97 %), gneiss (3 %)
	Types	Dalle (84,8 %), bloc (12,1 %), galet (3 %)
	Formes	Polygonale, ovoïde, quadrangulaire (non quantifiables car trop fragmentées)
	Façonnage	Piquetage de la surface active (100 %), enlèvements sur les flancs et les extrémités depuis la face active (48,5 %)
	Dimensions moyennes	700 × 525 × 214 mm
	Poids moyen (min – max)	96,7 kg (76 – 115 kg)
Traces	Nombre	1 (100 %)
	Zones actives	Localisation Face
		Morphologie Plane à concave
	Traces d’utilisation	Polis de densités variables (45,8 %)

Tabl. 18 – Caractéristiques générales des meules.

cuvette, en fin de mouture voire de manière régulière pour y déposer progressivement la farine produite. On retrouve cette trace caractéristique sur plusieurs fragments (pl. 2, n° 3 ; pl. 6, n° 3) qui sont donc distaux. Tous présentent une large surface de support brut et on peut expliquer la conservation du rebord typique de la meule en cuvette par la volonté d’en faire une sorte de plan de travail intégré. L’hypothèse de l’immobilisation de telles meules dans un massif d’argile a été émise, sur la base de traces particulières sur leur dos (Monchablon, 2014). Ces traces n’ont pas été observées à Beg ar Loued. La seule meule présentant des traces sur son dos (pl. 4, n° 1) semble plutôt avoir subi des frottements sur un sol dur, les meules en cuvette

de Beg ar Loued n’auraient donc pas été insérées dans un socle fixe. La masse de leur support suffisait à les stabiliser et les rebords conservés bruts, pouvant paraître inutilement larges (pl. 2, n° 1), pourraient être une expression différente du concept de la meule incluse dans un socle, en fournissant un plan de travail monolithique.

Les molettes (tabl. 19)

Le taux de fracturation des molettes est bien plus bas que celui des meules, sans doute parce que ces outils plus petits n’avaient pas besoin d’être brisés pour être réemployés dans l’architecture. Comme pour les meules, le granite domine, quoique dans une proportion légère-

Corpus	Nombre (% assemblage)	40 (2,3 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	21 (47,5 %)	
Support	Matières premières	Granite (92,5 %), gneiss (2,5 %), grès armoricain (2,5 %), grès autres (2,5 %)	
	Types	Galet (80 %), dalle (10 %), bloc (10 %)	
	Formes	Ovoïde (57,1 %), quadrangulaire (14,3 %)	
	Façonnage	Piquetage de la surface active (74,3 %), enlèvements sur les flancs et les extrémités depuis la face active (40 %), bouchardage des arêtes sur ces mêmes zones (10 %)	
	Dimensions moyennes	189 × 151 × 69 mm	
	Poids moyen (min – max)	3 015 g (1 035 – 5 200 g)	
Traces	Nombre	1 (94,7 %), 2 (5,3 %)	
	Zones actives	Localisation	Face
		Morphologie	Plane à convexe
	Traces d'utilisation	Polis de densités variables (65,7 %), stries transversales et parallèles (8,6 %)	

Tabl. 19 – Caractéristiques générales des molettes.

ment moindre (tabl. 19). Une molette est en grès armoricain, ce qui est étonnant car cette roche dure siliceuse et finement grenue est peu adaptée à la mouture (Santallier *et al.*, 2002). Les supports sont principalement des galets, ce qui explique leur faible taux de façonnage (hormis la surface active), alors que ces outils bénéficient généralement d'un façonnage plus soigné, notamment sur le continent où ce sont des blocs anguleux qui sont utilisés (Donnart, 2015). Ici, les galets ont l'avantage de présenter des surfaces convexes, bien adaptées aux cuvettes concaves des meules. Le volume de matière à enlever par piquetage sur les surfaces actives des molettes est ainsi réduit, cette opération n'est d'ailleurs pas toujours visible. Cependant, seule la molette en grès armoricain n'est assurément pas piquetée, ce qui confirme la singularité de cette pièce qui a pu avoir une autre fonction. Par ailleurs, la régularité des galets fournit des outils faciles à manipuler, sans requérir un façonnage « de confort » sur leur dos (Hamon, 2006). La mise en forme se limite à quelques enlèvements, généralement sur une extrémité pour ajuster la longueur de la molette à la largeur de la surface active de la meule, avec éventuellement un bouchardage des arêtes laissées par les négatifs d'enlèvements. Enfin, la forme ovoïde des galets est préservée et s'adapte bien aux cuvettes des meules. Les dimensions moyennes des molettes de Beg ar Loued sont assez réduites par rapport aux périodes antérieures et contraste avec la grande taille des supports des meules (Monchablon, 2014). Cela s'explique simplement par la nécessité pour la molette d'entrer dans la concavité de la surface active de la meule. De plus, la largeur de la surface active de la meule se réduisant au fur et à mesure de son creusement par l'usure, les enlèvements observés sur l'extrémité de certaines molettes pourraient correspondre à une modification d'ajustement plutôt qu'à leur façonnage initial. Le rapport longueur/largeur des molettes étant parfois très proche de 1, leur fonctionnement en va-et-

vient ne s'est pas toujours fait transversalement, comme le montre dans quelques cas l'orientation longitudinale du poli ou de stries (pl. 2, n° 4). Notons la présence de deux molettes à deux surfaces actives opposées, ce qui est inhabituel. Enfin, signalons le cas unique d'une molette présentant deux phases d'utilisation : sa surface active convexe a été ravivée pour devenir plus plane (pl. 8, n° 7). Cette molette est donc passée d'une meule usée (concave) à une nouvelle meule (plane), tout en changeant d'axe d'utilisation. Ce cas est particulièrement inhabituel, puisqu'on sait que la durée de vie de la molette est plus courte que celle de la meule et que les meules neuves bénéficiaient de préférence de molettes neuves.

Les broyeurs (tabl. 20)

Le broyeur est un outil actif fonctionnant en percussion posée diffuse, en association avec un support passif. Il se distingue de la molette par de plus petites dimensions, la rareté du façonnage de son support et surtout par l'absence de piquetage sur sa surface active (Donnart, 2015, p. 300). Celle-ci est généralement très peu convexe et entièrement polie, avec parfois des stries indiquant un geste en va-et-vient, circulaire ou plus aléatoire. Cet outil a servi à des actions de broyage sans doute diverses. Précisons que cette définition n'est pas partagée par tous, en raison de son caractère trop général (Hamon, 2006, p. 32) ou d'une confusion terminologique avec la molette (voir par exemple : Roux, 1985, p. 48).

Cet outil de broyage est plus rare que la molette. Le granite est dominant, mais seulement à 50 %, ce qui trahit une sélection moins rigoureuse des matières premières. Cette plus grande flexibilité va de pair avec l'absence de façonnage, les broyeurs devaient être des outils rapidement mis en œuvre. Leurs supports sont tous des galets, la rugosité de leur surface active n'était donc pas un critère recherché, puisque le poli marin du support

Corpus	Nombre (% assemblage)	25 (1,4 %)
	Nombre entier (taux fracturation)	21 (16 %)
Support	Matières premières	Granite (52 %), grès armoricain (28 %), gneiss (8 %), grès autres (8 %)
	Types	Galet (96,2 %), éclat (3,8 %)
	Formes	Ovoïde (71,4 %), circulaire (19 %), quadrangulaire (9,5 %)
	Façonnage	Non
	Dimensions moyennes	123 × 91 × 48 mm
	Poids moyen (min – max)	996 g (232 – 2 949 g)
Traces	Nombre	1 (81 %), 2 (19 %)
	Zones actives	Localisation Face
		Morphologie Plane à plano-convexe
	Traces d'utilisation	Polis de densités variables (94,4 %), stries subparallèles (38,9 %)

Tabl. 20 – Caractéristiques générales des broyeurs.

n'était pas supprimé par un piquetage avant utilisation. Les dimensions des broyeurs sont plus réduites que celles des molettes, ce qui peut expliquer leur faible fragmentation. Ce sont des outils assez compacts et relativement légers, manipulables à une seule main, contrairement aux molettes. Les broyeurs ont d'ailleurs plus souvent deux surfaces actives, opposées sur chaque face du support. Les surfaces actives peuvent être légèrement convexes, mais sont plus souvent planes. La trace d'utilisation principale est un poli d'intensité variable. Celui-ci est généralement plus dense au centre et s'estompe en bordure de la surface active. Si cette dernière présente une certaine concavité, naturelle car elle n'est pas façonnée, le poli s'y développe également moins. Cela indique que les broyeurs étaient actionnés contre une surface plutôt dure et plane. Celle-ci était probablement un outil passif de type meule ou table de broyage, mais les premières ne montrent pas de trace d'un fonctionnement avec des broyeurs et les secondes paraissent trop peu nombreuses (*cf. infra*). La question de l'outil passif associé aux broyeurs reste donc en suspens. Les stries sont une autre trace d'utilisation importante sur les broyeurs. Elles résultent de frottements contre des matières minérales, ces dernières pouvant aussi bien être la matière travaillée que le matériau de l'outil passif. Toujours est-il que ces stries apportent de précieuses indications sur le geste d'utilisation des broyeurs : elles sont subparallèles dans sept cas (pl. 8, n° 2) et circulaires dans un cas (pl. 8, n° 3). Ainsi, les cinématiques sont variables, mais le mouvement de va-et-vient domine. La matière travaillée par les broyeurs reste indéterminée.

Les polissoirs (tabl. 21)

Le polissoir est un outil passif en roche dure, servant à la mise en forme et à la finition d'objets par percussion posée diffuse. Les propriétés mécaniques du support sont déterminantes pour le fonctionnement des polissoirs, en

revanche la morphologie est secondaire et cet outil est très rarement façonné. Il est caractérisé par une ou des surfaces actives parfaitement polies. La morphologie des surfaces actives dépend de celle des objets qui y sont façonnés et surtout du geste de l'action. On distingue ainsi des polissoirs à plages, où le poli couvre une large zone qui devient légèrement concave avec l'usage et des polissoirs à rainures, généralement de petite taille, où le frottement répété de petits objets en va-et-vient a creusé une rainure polie.

Les 21 polissoirs de Beg ar Loued sont tous du type « à plage ». Ils ne constituent qu'une part minime de l'assemblage, en accord avec la baisse radicale du nombre de ces outils à la transition Néolithique / âge du Bronze, en lien avec la disparition des haches en pierre polie (Donnart, 2015, p. 552-553). Les matières premières sont relativement variées, avec cependant une forte dominance du granite. C'est une roche de qualité moyenne pour le polissage ; notons également l'utilisation de grès armoricain, un mauvais matériau pour assurer un polissage rapide d'objets en pierre (Schoumacker, 1993). Les propriétés des matériaux n'ont donc pas fait l'objet d'une sélection soignée. La rareté des roches aux bonnes qualités abrasives dans l'environnement molénaïen pourrait être en cause, de même que les utilisations courtes et opportunistes qui sont observées. Plus de la moitié des supports sont des galets, mais les dalles sont également bien représentées, ce qui montre une recherche de surfaces planes. Le taux de fracturation est élevé, peut-être en raison des grandes dimensions de ces outils. En réalité, leur module est variable et non standardisé. Deux polissoirs sont très sommairement façonnés par quelques enlèvements sur un bord. Finalement, la sélection des supports est moins orientée vers la qualité de la matière première que vers la morphologie, le critère principal étant la présence d'au moins une

Corpus	Nombre (% assemblage)	21 (1,2 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	12 (42,9 %)	
Support	Matières premières	Granite (71,4 %), gneiss (14,3 %), grès armoricain (9,5 %), grès autres (4,8 %)	
	Types	Galet (52,4 %), dalle (42,9 %), bloc (4,8 %)	
	Formes	Ovoïde (50 %), quadrangulaire (16,7 %), circulaire (16,7 %)	
	Façonnage	Enlèvements sur bord (9,5 %)	
	Dimensions moyennes	222 × 160 × 75 mm	
	Poids moyen (min – max)	4,43 kg (1,55 – 16 kg)	
Traces	Zones actives	Nombre	1 (91,7 %), 2 (8,3 %)
		Localisation	Face
		Morphologie	Plane à plano-concave
	Traces d'utilisation	Poli plutôt dense (93,8 %), stries subparallèles (50 %)	

Tabl. 21 – Caractéristiques générales des polissoirs.

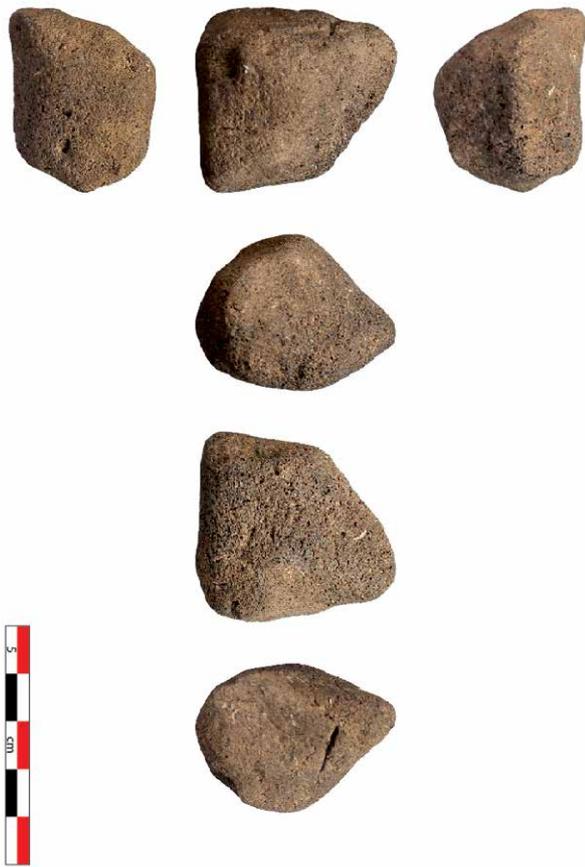


Fig. 15 – Abraseur sur bloc de pierre ponce (photographies K. Donnart).

large face plane. Les surfaces actives sont marquées par la présence du poli d'utilisation. Celui-ci est d'intensité variable selon le degré d'utilisation, il est souvent assez dense au centre et décroît vers les bords, mais il n'y a que très peu de déformation des surfaces actives. Les polissoirs de Beg ar Loued n'ont donc pas été utilisés inten-

sivement. Par ailleurs, la moitié des polissoirs présente de longues stries fines subparallèles, orientées selon leur plus grand axe et visibles à l'œil nu. Elles résultent vraisemblablement du frottement en va-et-vient d'objets en pierre. Les polissoirs semblent donc avoir servi au travail d'objets lithiques, de manière plutôt occasionnelle. Finition de parures ou affûtage de tranchants polis, l'usage des polissoirs est difficile à déterminer. Le polissage d'autres matières, telles que l'os, n'est pas non plus exclu, mais leurs traces sont plus difficiles à mettre en évidence. On peut soupçonner une certaine polyvalence de ces polissoirs, dans un contexte où la hache polie est en voie d'abandon (Nicolas *et al.*, 2015) et leur rôle est de toute évidence secondaire dans l'économie de Beg ar Loued.

Les abraseurs

L'abraseur est un outil très proche du polissoir, mais qui s'en distingue par l'usage de roches plus abrasives et moins cohérentes, c'est-à-dire dont les grains se déchaussent, assurant un maintien de la rugosité des surfaces actives. Ces dernières ne sont donc pas polies par l'usage, contrairement à celles du polissoir. Les surfaces actives sont des plages régulières et concaves ou des rainures, générées par l'utilisation qui a déformé la surface originelle du support. L'abraseur est un petit outil, sans doute manipulé pendant l'utilisation, d'où une certaine ambiguïté de son caractère passif. Son rôle est quasiment le même que celui du polissoir, à l'exception de la finition soignée des surfaces travaillées qu'il ne peut pas assurer en raison de sa constante et forte rugosité.

Beg ar Loued n'a livré que trois abraseurs. Le premier (pl. 11, n° 5) est en grès armoricain. C'est une roche trop dure pour être en accord avec la définition ci-dessus, mais l'outil est tout de même qualifié d'abraseur, en raison de sa taille modeste et de son fonctionnement indubitablement actif, indiqué par la position de sa zone utilisée. Son

Corpus	Nombre (% assemblage)	5 (0,3 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	5 (0 %)	
Support	Matières premières	Grès armoricain (80 %), tourmalinite (20 %)	
	Types	Galet (100 %)	
	Formes	Ovoïde (60 %), circulaire (20 %), triangulaire (20 %)	
	Façonnage	Non	
	Dimensions moyennes	65 × 39 × 18 mm	
	Poids moyen (min – max)	76 g (29 – 171 g)	
Traces	Zones actives	Nombre	1 (20 %), 2 (80 %)
		Localisation	Bord, face
		Morphologie	Convexe à plano-convexe
	Traces d'utilisation	Lustré (100 %), stries fines subparallèles (75 %), poli (25 %)	

Tabl. 22 – Caractéristiques générales des estèques.

support est un galet transformé en chopper, dont le bord opposé au tranchant est arasé et couvert de stries longitudinales macroscopiques. Cet outil a donc brièvement servi à l'abrasion d'une matière minérale, seule en mesure d'altérer de la sorte la roche du support. La cinématique d'utilisation de cet outil correspond au geste d'abrasion tel que pratiqué pour la taille de la pierre, par exemple pour préparer une corniche de nucléus (Pelegrin, 1995, p. 104). Les deux autres abraseurs sont en pierre ponce (fig. 15 ; pl. 9, n° 4), une particularité notable, puisqu'aucun autre outil n'utilise ce matériau rare à Beg ar Loued. La nature extrêmement vacuolaire de cette roche empêche le développement de poli naturel – ce qui interdit de parler de galet, malgré leur apport par la mer – ou de poli d'utilisation. C'est la présence de surfaces déformées par l'abrasion qui confirme l'utilisation anthropique de ces deux blocs de pierre ponce. Ces zones actives consistent en plages plano-convexes à plano-concaves, de superficies très réduites. Aucune rainure n'est présente. La très faible dureté de la pierre ponce implique que les matières travaillées étaient tendres, sans doute organiques (bois végétal ou animal, os ?). Les deux abraseurs en pierre ponce étaient sans doute des outils précieux, étant donnée la rareté de leur matière première.

Les lissoirs

Les lissoirs sont de petits outils actifs fonctionnant en percussion posée diffuse, destinés à des traitements de surfaces par déformation plastique, sans enlèvement de matière. Les supports sont de préférence en roches dures à grain fin et pourvus d'une surface naturellement lisse. Les zones actives sont plus ou moins convexes et se distinguent par leurs traces d'utilisation particulière. Il s'agit d'un poli plus ou moins brillant et/ou micro-strié, en fonction de l'état de la matière travaillée. Avec l'usure, le support peut être déformé et la zone active est chanfreinée, mais ce n'est pas le cas à Beg ar Loued. Les lissoirs servent principalement au travail de l'argile, lors du façonnage et de la finition de poteries.

On peut distinguer deux sous-types (Binder *et al.*, 1994) : l'estèque est plutôt plate et utilisée sur ses bords, en un geste de raclage pour la mise en forme des vases ; le brunissoir sert à la finition sur une argile plus sèche, pour le polissage des parois des vases, il est donc plutôt utilisé sur ses faces les plus régulières. Beg ar Loued a livré dix lissoirs, équitablement répartis entre les deux sous-types. Ces petits outils se démarquent par l'absence de fracturation, ainsi que par leurs traces d'utilisation ténues. Le lissage de céramiques n'a manifestement pas été une activité fréquente sur le secteur fouillé.

Les estèques (tabl. 22)

Les cinq estèques sont toutes sur galet, en grès armoricain avec une exception en tourmalinite. Ces deux matériaux partagent une grande dureté et une finesse de grain. L'utilisation brute de ces supports démontre leur sélection pour leurs surfaces naturellement lisses, car ces roches sont plus finement polies par la mer que celles qui sont plus grossières. La morphologie ovoïde est préférée pour ses surfaces convexes. Les surfaces actives sont souvent au nombre de deux, opposées sur deux bords ou faces. Bien que ténues, les traces correspondent au travail de l'argile.

Les brunissoirs (tabl. 23)

Les cinq brunissoirs sont plus normés que les estèques et ce malgré un rôle minime dans l'économie du site. En effet, les supports des brunissoirs sont tous des galets ovoïdes en grès armoricain. Ces outils sont légèrement plus grands que les estèques, ce qui s'explique par l'utilisation prioritaire des faces du support : une large surface active est recherchée pour le polissage final de l'argile. Les pièces à une seule surface active sont d'ailleurs dominantes, ce qui correspond sans doute à la volonté d'utiliser la meilleure surface du support. Les surfaces actives des brunissoirs se distinguent de celles des estèques par des traces moins variées, seul le lustré est présent. L'absence de stries peut s'expliquer par l'état différent de la matière travaillée.

Corpus	Nombre (% assemblage)	5 (0,3 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	5 (0 %)	
Support	Matières premières	Grès armoricain (100 %)	
	Types	Galet (100 %)	
	Formes	Ovoïde (100 %)	
	Façonnage	Non	
	Dimensions moyennes	80 × 38 × 21 mm	
	Poids moyen (min – max)	115 g (42 – 238 g)	
Traces	Nombre	1 (80 %), 2 (20 %)	
	Zones actives	Localisation	Face, bord
		Morphologie	Plano-convexe
	Traces d'utilisation	Lustré (100 %)	

Tabl. 23 – Caractéristiques générales des brunissoirs.

Les billots

Le billot est un outil passif servant de support de découpe, reconnaissable uniquement aux stries et incisions qu'il porte sur ses faces actives. Si une face plane est recherchée, la sélection des supports est peu rigoureuse. C'est d'ailleurs un outil rare et opportuniste, aux utilisations brèves, sans doute parce qu'il est peu adapté à la découpe. En effet, la pierre abîme les tranchants utilisés pour cette activité, qu'ils soient en silex ou en métal. On en dénombre quatre à Beg ar Loued, tous sur galet ovoïde, mais avec une certaine diversité pétrographique : deux sont en grès armoricain, un en gabbro et le dernier en gneiss schisteux. Un seul est cassé, les trois autres fournissent les mesures moyennes de 117 × 72 × 48 mm et 596 g. Tous n'ont qu'une zone active, toujours située sur une face plane et faiblement utilisée, à en juger par le faible nombre d'incisions et de stries. Le rôle économique de ces billots est donc de toute évidence insignifiant.

Les molettes de corroyage (tabl. 24)

La molette de corroyage est un outil actif fonctionnant en percussion posée diffuse sur un solide souple. Dans l'Ouest de la France, son support est rarement façonné. Il est de module facilement manipulable. La surface active se trouve de préférence sur une face. Elle est marquée par le poli d'utilisation qui déborde sur les bords du support, en raison de la souplesse de la matière travaillée, ce qui lui donne des formes douces et arrondies. Pour les mêmes raisons, le poli d'utilisation a tendance à épouser les reliefs sans les agrafer. Ces outils participent vraisemblablement au tannage et à l'assouplissement des peaux, notamment en les imprégnant de matières grasses et d'agents tannants (Gassin, 1996, p. 166-176). Leurs surfaces actives ont donc un aspect gras. D'autres fonctions sont par ailleurs possibles, telles que le travail de fibres végétales par exemple, mais manquent à ce jour d'arguments. On observe à Beg ar Loued une relative diversité morpholo-

gique et pétrographique, ce qui est étonnant car les propriétés mécaniques de la roche sont un critère essentiel au bon fonctionnement de ce type d'outil (Santallier *et al.*, 2002). Son rôle ne devait donc pas être fixé avec précision et si c'est bien au travail de la peau qu'il participait, il était secondaire par rapport aux grattoirs en silex taillé qui sont abondants sur le site (Audouard, ce volume).

Les outils à plan de fracture émoussé (OPFE)

L'OPFE est un outil actif fonctionnant en percussion posée diffuse, pour le travail d'une matière organique souple posée sur un support dur (Martial *et al.*, 2011). Il se caractérise par l'installation de ses surfaces actives sur des plans de fractures (cassures, faces inférieures d'éclats...), avec une recherche de rugosité. Ces surfaces étant plutôt accidentées, les traces d'utilisation sont discontinues et limitées aux points les plus hauts des reliefs (fig. 16). Le support est par ailleurs de faibles dimensions et de préférence en roche grenue, il peut avoir été volontairement débité ou être un déchet récupéré d'une autre activité. C'est un type rare à Beg ar Loued, mais les trois exemplaires du site fournissent un nouveau jalon pour cet outil récemment défini. En effet, en l'état de la recherche, l'OPFE est surtout connu dans le Nord de la France et le Bassin parisien et daté du Néolithique final (*ibid.*). Tous les exemplaires de Beg ar Loued sont malheureusement issus de couches mal datées et on ne peut confirmer son éventuelle existence au Bronze ancien. Cette maigre série se caractérise avant tout par l'usage de matériaux très durs et siliceux (deux pièces en grès armoricain et une en quartz), la rugosité de leur surface active étant exclusivement fournie par les irrégularités du plan de fracture choisi (fig. 16). Ce dernier est le plus souvent une cassure droite sur un galet, mais un éclat est aussi utilisé. En revanche, aucun façonnage ni fracture intentionnelle n'est observé. La morphologie systématiquement triangulaire des OPFE de Beg ar Loued (pl. 8, n° 6 ; pl. 11, n° 7) semble ainsi

Corpus	Nombre (% assemblage)	9 (0,5 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	5 (44,4 %)	
Support	Matières premières	Grès armoricain (55,6 %), granite (22,2 %), tourmalinite (11,1 %), grès autres (11,1 %)	
	Types	Galet (100 %)	
	Formes	Ovoïde (40 %), quadrangulaire (20 %), triangulaire (20 %), circulaire (20 %)	
	Façonnage	Non	
	Dimensions moyennes	98 × 74 × 42 mm	
	Poids moyen (min – max)	482 g (315 – 700 g)	
Traces	Nombre	1 (80 %), 3 (20 %)	
	Zones actives	Localisation	Face, bord
		Morphologie	Plano-convexe à convexe
	Traces d'utilisation	Lustré (55,6 %), poli (33,3 %), stries fines subparallèles (11,1 %) ou désordonnées (11,1 %)	

Tabl. 24 – Caractéristiques générales des molettes de corroyage.

due au hasard. Les deux pièces entières ont des mesures moyennes de 80 × 80 × 52 mm et 420 g. Dans tous les cas, un seul plan de fracture est utilisé et le poli d'utilisation se limite aux sommets des reliefs de la surface. Ces outils semblent avoir peu servi et donc être d'une importance économique minimale. Leur fonction reste indéterminée.

Les outils fonctionnant en percussion lancée et posée

Les pilons (tabl. 25)

Le pilon est un outil actif utilisé en percussion lancée et posée diffuse perpendiculaire, sur les extrémités de supports relativement lourds et souvent allongés (Hamon, 2006, p. 32). Il fonctionne associé à un outil passif, mais dont le type est incertain en raison de la rareté des mortiers et des tables de broyage (*cf. infra*). Un fonctionnement avec des mortiers en bois est envisageable, mais reste à démontrer par des analyses expérimentales et tracéologiques (Donnart, 2015, p. 365). La fonction exacte des pilons reste également indéterminée et les possibilités sont nombreuses si l'on en croit les exemples ethnographiques, tant dans le domaine de l'alimentation que dans celui de l'artisanat (*ibid.*). Si le site de Beg ar Loued n'apporte pas à ce jour de réponse à ces questions, il constitue le meilleur candidat pour de futures recherches sur le sujet. En effet, avec 62 exemplaires, c'est la plus importante série connue (*ibid.*). Le pilon se place au septième rang de l'outillage macrolithique du site, ce qui traduit une importance économique notable.

Les matériaux utilisés sont largement dominés par le grès armoricain, mais on trouve aussi du granite et quelques pièces en gneiss. Il y a donc deux groupes de propriétés mécaniques : grain fin et dur d'une part et grain plus grossier d'autre part. Cela reflète assez fidèlement la composition naturelle des galets sur les grèves molénaïses et démontre que la matière première n'est pas un critère



Fig. 16 – Traces d'utilisation d'un outil à plan de fracture émoussé en grès armoricain (photographie K. Donnart).

déterminant de sélection du support. Sa morphologie l'est en revanche. À l'exception d'un nucléus, tous les supports sont des galets. Ils sont choisis surtout ovoïdes et plus ou moins allongés. Les parties actives, le plus souvent uniques, sont ainsi disposées aux extrémités. De plus, c'est l'extrémité la plus fine qui est privilégiée dans la mesure du possible. Le pilon est donc conçu pour appliquer un maximum de force sur une surface restreinte. Cela s'explique sans doute par son fonctionnement alternant la percussion lancée et posée. Les traces d'utilisation, dominées par les écrasements et l'abrasion (arasement des grains), indiquent en effet que la frappe était modérée et qu'elle était suivie d'un frottement. Ces stigmates résultent de contacts contre des matières dures et abrasives, sans que l'on ne puisse préciser s'il s'agit de la matière travaillée ou du support passif sur lequel travaillait le pilon.

Un grand nombre de supports de pilons sont multifonctionnels et dans ce cas, c'est la fonction de percuteur sur enclume qui revient le plus souvent (pl. 5, n° 10 ; pl. 10, n° 6 et 11). Bien que la fonction des pilons ne soit pas bien déterminée, celle des percuteurs sur enclume l'est

Corpus	Nombre (% assemblage)	62 (3,6 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	47 (24,2 %)	
Support	Matières premières	Grès armoricain (67,7 %), granite (11,3 %), grès autres (6,5 %), gneiss (4,8 %)	
	Types	Galet (98,4 %), nucléus (1,6 %)	
	Formes	Ovoïde (61,7 %), quadrangulaire (23,4 %)	
	Façonnage	Non	
	Dimensions moyennes	133 × 83 × 62 mm	
	Poids moyen (min – max)	1 008 g (363 – 2 425 g)	
Traces	Zones actives	Nombre	1 (70,2 %), 2 (27,7 %), 3 (2,1 %)
		Localisation	Extrémité
		Morphologie	Plano-convexe à convexe
	Traces d'utilisation	Écrasement (95,6 %), abrasion (57,8 %), enlèvement accidentel (28,9 %)	

Tabl. 25 – Caractéristiques générales des pilons.



suffisamment (*cf. supra*) pour exclure une combinaison des deux dans une même activité. C'est donc la convergence des formes de support recherchées pour les deux outils qui explique cette association. Les pilons sont en effet parfaitement adaptés à la réalisation de percuteurs sur enclume de type allongé, la récurrence du phénomène s'expliquant par l'omniprésence du débitage bipolaire sur enclume à Beg ar Loued. Les traces des deux fonctions ne se recoupant pas, il est impossible d'établir leur chronologie relative, cependant trois exemplaires découverts groupés (fig. 17) donnent un sérieux indice en faveur d'un fonctionnement en parallèle et non pas successivement. En effet, leurs traces d'utilisation respectives sont au même niveau d'usure à l'échelle de chaque support (fig. 17, n° 2, peu utilisé ; fig. 17, n° 3, très utilisé). Par ailleurs, ce même groupe de trois pilons évoque un dépôt organisé. Ils ont été découverts à l'intérieur de la maison (carré L4), sur un niveau de sol du Bronze ancien 1 (US 2301, phase BAL IV), disposés en fagot (n° 4, fig. 17). Aucun creusement n'ayant été détecté à la fouille, l'hypothèse d'une cache est exclue (Astruc *et al.*, 2003). Ils pourraient se trouver en position de rangement, cependant la maison ayant été réoccupée, on comprend mal pourquoi ces outils sont restés là. Ils ont été recouverts par le sol de l'occupation suivante et leur position ordonnée plaide moins en faveur d'un oubli que d'un acte volontaire. Serait-ce là un dépôt à caractère rituel, comme on en connaît différents types pour les instruments de mouture (Graefe *et al.*, 2009) ? Cette découverte est difficile à interpréter en raison de son caractère unique, elle semble néanmoins indiquer un statut particulier des pilons, au moins sur le site de Beg ar Loued.

Le mortier

Le mortier est un outil passif à surface active concave et peu étendue, utilisé en percussion lancée et posée diffuse. Il fonctionnait probablement avec un outil actif de type pilon et servait au pilage de matières non identifiées en petites quantités. Précisons que le mortier en pierre des contextes occidentaux n'a pas grand-chose à voir avec les mortiers en bois connus en ethnographie africaine (voir par exemple : Gast, 1968, p. 344-347), sa surface active est beaucoup moins profonde. Cet outil est rare dans les assemblages macrolithiques (Donnart, 2015, p. 367-372) et Beg ar Loued n'en a livré qu'un exemplaire (pl. 3, n° 1), malgré l'abondance des pilons (*cf. supra*). Il est cassé et se trouvait en réemploi dans l'UA 3b, un mur attribué au début du Bronze ancien 2 (phase BAL VI). Cette situation nuit à son étude, puisque la pièce est sensiblement érodée suite à un long séjour à l'air libre. Certaines traces, notamment celles de percussion posée, auront donc disparu s'il y en a eu. Ce mortier a également servi de percuteur sur une extrémité et d'enclume sur la face opposée à la cuvette, mais il est impossible d'établir

une chronologie entre ces trois utilisations. Le support est un galet de granite non façonné, assez plat et ovoïde, qui devait à l'origine mesurer environ 16 cm de long et peser environ 2 kg. La surface active du mortier se trouve au centre de la face la plus plane de ce support. Elle semble être ovale, avec une longueur d'environ 7 cm et une profondeur de 1,6 cm. La surface est couverte d'écrasements érodés, dont il est difficile de dire s'il s'agit de traces de façonnage par percussion lancée (résidus de piquetage) ou de stigmates d'utilisation. On ne peut donc guère préciser si la cuvette a été façonnée ou si elle s'est creusée au fil de l'usure. Ce mortier a dû servir au moins en percussion lancée diffuse et on peut noter que la morphologie de sa surface active est compatible avec les parties actives des nombreux pilons découverts à Beg ar Loued.

Les molettes de concassage

La molette de concassage est un outil actif de petit module et de forme variable, utilisé en percussion posée et lancée diffuse sur ses faces. Ses surfaces actives sont caractérisées par un groupe d'impacts, voire une cupule, au centre d'une plage polie (Hamon, 2006, p. 32-33). Cet outil sert au concassage fin et au broyage de matières indéterminées, vraisemblablement minérales si l'on en croit les impacts, posées sur un support passif. C'est un outil rare à Beg ar Loued, mais les quatre exemplaires découverts montrent une grande homogénéité (pl. 3, n° 2 ; pl. 8, n° 9) : tous sont sur des galets de granite ovoïdes (3 cas) ou rond (1 cas). Aucun n'est cassé et ils présentent des dimensions moyennes de 114 × 94 × 48 mm et un poids moyen de 762 g. Ils disposent tous de deux surfaces actives opposées sur les faces du support, la face la plus plane étant généralement plus utilisée que l'autre. Les traces d'utilisation montrent une dominance de la percussion posée, au travers du poli, alors que les impacts de percussion lancée sont minoritaires. Ainsi, la cinématique de fonctionnement est totalement différente de celle des pilons qui utilisent les mêmes types de percussion. Ici, c'est avant tout un geste de broyage, complété de quelques frappes, sans doute pour réduire des éléments plus gros ou plus durs de la matière travaillée. Cette dernière était donc vraisemblablement hétérométrique et le rôle de la molette de concassage pouvait être de la réduire en poudre. Sur les sites de métallurgie précoce de l'Hérault, la molette de concassage est impliquée dans le traitement du minerai de cuivre en vue de sa réduction (Hamon *et al.*, 2009). La question se pose donc pour les exemplaires de Beg ar Loued, puisque des indices de métallurgie ont été découverts sur le site (Gandois *et al.*, ce volume). Deux pièces proviennent de niveaux mal datés et deux autres sont réemployés dans l'UA 3g (du début Bronze ancien 2) et peuvent donc également être antérieures. Cela reste compatible avec une métallurgie précoce, mais des molettes de concas-

Corpus	Nombre (% assemblage)	7 (0,4 %)	
	Nombre entier (taux fracturation)	6 (14,3 %)	
Support	Matières premières	Grès armoricain (57,1 %), grès autres (14,3 %), amphibolite (14,3 %), micaschiste (14,3 %)	
	Types	Galet (100 %)	
	Formes	Quadrangulaire (33,3 %), ovoïde (33,3 %)	
	Façonnage	Non	
	Dimensions moyennes	88 × 52 × 17 mm	
	Poids moyen (min – max)	137 g (25 – 265 g)	
Traces	Zones actives	Nombre	1 (83,3 %), 3 (16,7 %)
		Localisation	Extrémité, bord
		Morphologie	Tranchant irrégulier
	Traces d'utilisation	Enlèvement accidentel (100 %), écrasement (75 %), éclatement (25 %)	

Tabl. 26 – Caractéristiques générales des pièces intermédiaires.

sage existent par ailleurs dès le début du Néolithique (Hamon, 2006, p. 32-33 ; Donnart, 2015, p. 373-374), tout simplement parce que d'autres matières minérales peuvent requérir un concassage fin (colorants, dégraissants...). À ce niveau d'analyse, les quatre molettes de concassage de Beg ar Loued ne peuvent donc pas s'ajouter aux autres indices de la pratique d'une métallurgie sur le site. Un de ces outils a d'ailleurs bénéficié d'une analyse en Fluo-X qui s'est avérée négative aux résidus de cuivre (com. pers. C. Hamon).

Les tables de broyage

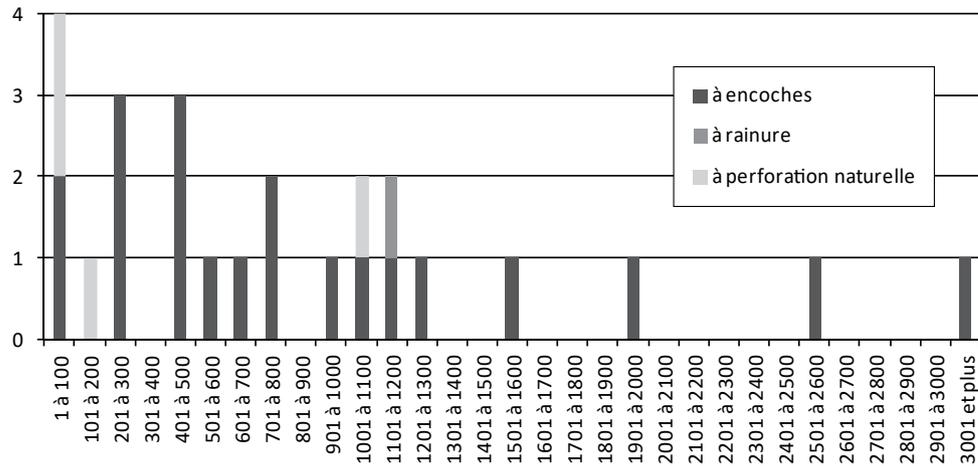
La table de broyage est un outil passif volumineux, utilisé en percussion lancée et posée, parfois posée seule, sur ses faces planes. Cet outil particulièrement peu normé semble polyvalent, utilisé comme support de diverses activités de broyage et de concassage, en association avec un broyeur ou une molette de concassage (Hamon, 2006, p. 32). C'est un outil globalement rare dans l'Ouest de la France (Donnart, 2015) et c'est aussi le cas à Beg ar Loued, où seuls trois exemplaires sont identifiés. Les supports, deux galets et une dalle bruts, sont choisis plats et en granite. Cette roche a le double mérite d'avoir une bonne rugosité et de proposer la morphologie recherchée. Les surfaces actives sont toujours placées sur une face plus ou moins plane. En revanche, la fracturation de deux des tables de broyage ne permet pas d'apprécier pleinement leur morphologie et leurs mesures moyennes, bien que ces outils soient globalement volumineux et apparemment stables (pl. 5, n° 5 ; pl. 8, n° 7). Les trois tables de broyage présentent des stigmates d'utilisation peu développés, mais diversifiés et sans cohérence apparente entre eux (impacts variables, polis, stries). Ce sont donc de toute évidence des outils opportunistes servant à diverses tâches occasionnelles, on peut les considérer comme des plans de travail polyvalents.

Les outils fonctionnant en percussion indirecte

Les pièces intermédiaires (tabl. 26)

La pièce intermédiaire est un outil actif sur petit support plat et allongé, utilisé en percussion indirecte. C'est l'équivalent macrolithique de la pièce esquillée de l'industrie lithique taillée (voir par exemple : Le Brun-Ricalens, 2006). Cet outil dispose en théorie de deux tranchants opposés formés par des enlèvements involontaires, l'un par les contacts contre la matière travaillée et l'autre par les frappes qu'il a reçues pour son fonctionnement. Le tranchant actif peut avoir été taillé volontairement, mais ce cas n'a pas été observé à Beg ar Loued, tandis que l'autre extrémité peut être brute et simplement impactée. Cet outil servait sans doute à fendre ou cliver des matières dures (Beaune, 2000, p. 64). Sept exemplaires ont été découverts sur le site, la plupart entiers. Les petits supports plats sont tous des galets, principalement quadrangulaires et ovoïdes. Le grès armoricain domine, mais la nature pétrographique semble être un critère de sélection moins important que la morphologie. Les parties actives sont au nombre de une à trois, mais ne peuvent pas toujours être distinguées de l'extrémité opposée qui a reçu les frappes. Il est possible que les deux extrémités étaient interchangeables, en particulier une fois que les tranchants étaient formés. On note également que le support n'est pas toujours utilisé dans son grand axe, mais parfois transversalement, ce qui peut s'expliquer par la recherche d'un plus long tranchant. Au vu de leur rareté et de leur faible standardisation, les pièces intermédiaires semblent être opportunistes. Leur fonction exacte reste indéterminée, mais l'hypothèse de leur utilisation pour la collecte des patelles, proposée par ailleurs (Russel *et al.*, 1995), est exclue. En effet, la percussion indirecte implique un geste malcommode pour la collecte des patelles (Pailler et Dupont, 2007). De plus, il existe des pièces intermédiaires en milieu continental (Donnart, 2015).

Fig. 18 – Poids des lests entiers, par classes de 100 g (25 pièces pesées).



Les « non-outils »

La notion de « non-outil » a été proposée dans le cadre de notre thèse (Donnart, 2015, p. 65) pour désigner un ensemble d'objets en pierre qui sont intégrés au macro-outillage, mais sans être des outils à proprement parler, car n'agissant pas sur la matière (Karlin et Pelegrin, *in* Leroi-Gourhan, 1988, p. 823). Ces objets, en l'occurrence des lests et des disques, se caractérisent par l'absence de partie active. Ils n'entrent pas dans les autres catégories « classiques » de mobilier lithique (parure, art, vaisselle, architecture...). Leur intégration au macro-outillage se justifie puisque les non-outils font appel aux mêmes techniques de façonnage et aux mêmes stratégies d'acquisition et de gestion.

Les lests

Les lests n'agissent que de manière statique, par gravité. Un lest ne peut être identifié que par la présence de traces de suspension (cas rare) ou d'un aménagement servant à sa fixation. Ce dernier permet d'en déterminer le sous-type. Le lest à encoches dispose d'encoches généralement taillées, parfois piquetées, disposées par paire sur les bords du support. Des exemplaires à une seule, trois ou quatre encoches sont connus. Le lest à rainure est une variante du lest à encoches piquetées : une rainure est piquetée sur toute la circonférence d'un support trop épais pour la réalisation d'encoches. Le lest perforé dispose tout simplement d'un trou de fixation, sur un support généralement plat ; la perforation est biconique et réalisée par rotation au foret ou par piquetage, selon la nature de la matière première. Enfin, des pièces naturellement perforées peuvent avoir servi de lests, elles sont identifiées comme tels par leur récurrence au sein des occupations alors qu'elles sont extrêmement rares dans l'environnement naturel, ou plus rarement quand la perforation naturelle a été aménagée. Pour l'ensemble des types, la matière première n'importe pas du tout et on rencontre une large gamme de poids. On trouve ces

quatre types parmi les 37 lests de Beg ar Loued, en proportions variables.

La fonction précise des lests est difficile à déterminer, car en l'absence d'action sur la matière, il est exclu d'y voir des traces d'utilisation. Hors des stigmates de façonnage, seules des traces liées à leur suspension peuvent être visibles, mais celles-ci sont particulièrement rares. Les deux principales hypothèses d'utilisation des lests sont celles de la pêche (comme poids de filet ou de ligne ; Cleyet-Merle, 1990 ; auxquels il faut ajouter les casiers ou nasses) et du tissage (comme peson de métiers à tisser ; Cheval, 2008). L'hypothèse d'ancre de bateau a également été explorée pour les plus gros lests (Langouët *et al.*, 1999). Le contexte de découverte et le mobilier associé fournissent des indices qui peuvent être sollicités pour l'interprétation des lests. Évidemment, le caractère insulaire du site de Beg ar Loued évoque *a priori* l'implication des lests dans la pêche. Le site a livré d'abondants restes de poissons, d'espèces côtières variées et d'individus souvent de petite taille. Ce spectre évoque une capture vraisemblablement à l'aide de pêcheries fixes plutôt que de filets (Dréano, ce volume). Par ailleurs, rien n'interdit l'usage de métiers à tisser en milieu côtier et il faut rester d'autant plus prudent que les lests de Beg ar Loued font preuve d'une grande variabilité (fig. 18). Nous allons décrire chaque type et développer les questions et hypothèses qui leur sont propres.

Les lests à encoches

Le lest à encoches est le type le plus fréquent à Beg ar Loued, avec 27 individus, dont seulement six sont brisés. Leurs supports sont souvent des galets (12 cas), mais ce sont les dalles et plaquettes qui dominent, avec 13 exemplaires, ce qui trahit une recherche de formes plates. Les deux supports restants sont un bloc et un éclat. Les matières premières sont assez variées, avec onze pièces en granite, six en gneiss, cinq en gneiss schisteux, trois en micaschiste et les deux dernières en grès armoricain et en grès autre. Ce spectre ne correspond pas à celui des galets

de l'estran, où le grès armoricain est plus abondant, mais est plus proche de celui du substrat géologique de Molène. Il rejoint la préférence pour les dalles et plaquettes, puisque des roches comme le micaschiste et le gneiss schisteux sont presque exclusivement disponibles sous ces formes. Les dimensions moyennes des pièces entières sont de 157 × 109 × 37 mm, illustrant la faible épaisseur des supports ; leur poids moyen est de 2 491 g. La recherche de supports plats s'explique tout simplement par la technique de fabrication des encoches de fixation : elles sont réalisées par un minimum d'enlèvements unifaciaux sur les bords du support, depuis les faces et n'auraient pas pu être obtenues sur des volumes trop épais. Dans ce cas, le support est trop résistant et les encoches sont creusées par piquetage (pl. 11, n° 11). Seuls 8 individus ont fait appel à cette technique, moins rapide à mettre en œuvre. Il faut y ajouter deux cas où les encoches ont été taillées puis piquetées (pl. 11, n° 12), sans doute pour émousser l'arête laissée par les enlèvements et qui aurait pu sectionner le lien de fixation. Enfin, on note quatre cas d'usage d'encoches naturelles, une pratique opportuniste qui se rapproche de l'utilisation de perforations naturelles (*cf. infra*). Sur les 21 lests entiers, les individus à deux encoches opposées dominant évidemment (15 cas), mais on trouve aussi deux lests à une seule encoche (pl. 11, n° 13), trois à trois encoches (pl. 11, n° 19) et un à quatre encoches.

Il semble donc y avoir une certaine variabilité des systèmes de fixation, avec des nœuds en triangle ou en croix. Ce dernier peut permettre de suspendre le lest horizontalement plutôt que verticalement. Une réorientation de la fixation est aussi envisageable dans le cas de l'exemplaire à quatre encoches. De plus, les mesures moyennes citées ci-dessus cachent une très grande diversité de tailles. En effet, le plus petit exemplaire entier ne pèse que 36 g (pl. 11, n° 13), alors que le plus lourd est une grande dalle à trois encoches piquetées qui atteint 32 kg (fig. 19). Il est donc évident que ces lests avaient des fonctions différentes. Sans ce dernier exemplaire exceptionnellement lourd, le poids moyen des autres lests entiers est de 937 g, cependant, aucune classe de poids n'est privilégiée (fig. 18). La dispersion des poids ne plaide pas en faveur d'un usage sur un filet ou un métier à tisser, car tous deux nécessitent une série de lests aux poids homogènes. La plupart peuvent cependant être issus de différents types de filets (Cleyet-Merle, 1990), y compris le plus gros qui aurait pu être placé en bout pour un meilleur ancrage du dispositif. Celui-ci paraît cependant plus adapté à servir d'ancre à une embarcation (Langouët *et al.*, 1999) ou à lester le toit du bâtiment, comme les gros lests perforés (*cf. infra*). Quant aux plus petits exemplaires, on ne voit guère ce qu'ils auraient pu lester d'autre que des lignes de pêche, mais cette pratique n'est pas attestée sur le site (absence d'hameçon, spectre ichtyofaunique discordant ;

Dréano, ce volume). Avec le poids pour seul indice fonctionnel, on ne peut donc que certifier de la multiplicité des fonctions de ces lests.

Le lest à rainure

Avec un seul exemplaire (pl. 11, n° 10), c'est le type le plus rare à Beg ar Loued. Ce lest entier a pour support un galet de granite. Il mesure 182 × 78 × 65 mm et pèse 1 190 g. Ce galet allongé n'ayant pas une section régulière sur toute sa longueur, la rainure est légèrement décentrée vers l'extrémité la plus épaisse, pour s'approcher de son centre de gravité. Cette rainure périphérique est réalisée par piquetage, elle mesure quelques millimètres de profondeur et sa largeur d'environ 2 cm est plus importante au passage des angles du support. Le façonnage d'une telle rainure représente un effort en temps et en technicité plus important que la réalisation des encoches des lests les plus courants (*cf. supra*). Cela laisse supposer que la fonction du lest à rainure était différente, mais sans qu'il soit possible de la préciser.

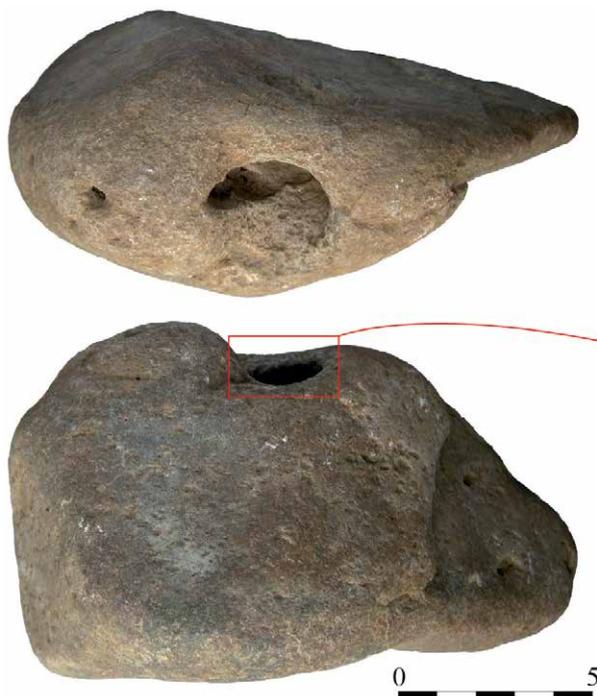
Les lests perforés

Au nombre de trois, les lests perforés de Beg ar Loued se divisent clairement en deux sous-types qu'il convient d'analyser séparément : un est petit et perforé par rotation, les deux autres sont gros et perforés par piquetage.

Le premier a pour support une plaquette de mica-schiste polygonale, dont il manque un angle (pl. 1, n° 2). Elle mesure en l'état 106 × 89 × 30 mm et pèse 318 g. La perforation est à peu près centrée, elle mesure un peu plus d'un centimètre de diamètre. Elle est parfaitement biconique et les traces d'abrasions concentriques que portent ses parois indiquent un percement par rotation, sans doute à l'aide d'un outil en pierre taillée. L'irrégularité relative du trou montre que ledit outil a effectué un mouvement alternatif de semi-rotation et donc qu'il était tenu directement en main. On observe une déformation plus importante de la perforation vers le haut, quand le lest est mis en position suspendue. C'est de toute évidence une usure liée à l'utilisation du lest, elle indique que sa fixation était relativement lâche et qu'il était amené à bouger. Ces observations sont compatibles avec un usage dans un métier à tisser et le type et le module de ce lest sont comparables à certains pesons (Cheval, 2008). De tous les lests de Beg ar Loued, c'est cet exemplaire qui paraît le plus adapté au tissage, mais son caractère isolé empêche de le confirmer.

Les deux autres lests perforés se démarquent d'abord par leur très grande taille : ils ont pour support des grandes dalles, l'une en granite pesant 11 kg (pl. 3, n° 6), l'autre en gneiss schisteux pesant 9 kg (pl. 3, n° 5). Tous deux sont brisés au niveau de la perforation, mais celle-ci étant décentrée à l'extrémité la plus fine, la partie manquante est minime. L'épaisseur importante des supports (de 7 à

12 cm) et la ténacité de leurs matières premières a imposé un perçage par piquetage. Celui-ci a été réalisé simultanément à partir des deux faces, deux larges cupules opposées se rejoignant pour former un trou biconique. L'exemplaire en granite a d'ailleurs été brisé au cours de cette étape et n'a donc pas servi. Une hypothèse d'utilisation satisfaisante pour ces deux lests pourrait être celle d'ancre pour de petites embarcations. Les pierres de mouillage existant dès l'âge du Bronze se caractérisent par une forme trapézoïdale allongée et le placement de la perforation de fixation sur l'extrémité la plus fine (Langouët *et al.*, 1999), ce qui rappelle ces deux lests. Précisons qu'ils ont tous deux été réemployés dans l'architecture en pierres sèches (UA 2b ; UA 3b, BAL VI) et qu'ils peuvent donc être plus anciens, mais des éléments comparables existent à la fin du Néolithique (Donnart, 2015, p. 408). La fracturation au niveau de la perforation de l'exemplaire achevé va cependant à l'encontre d'une utilisation en pierre de mouillage. En effet, il aurait dans ce cas été abandonné dans la mer ou du moins sur l'estran. Une autre hypothèse fonctionnelle suggère l'utilisation de ces lests directement sur le site. Elle se base sur des photographies ethnographiques de maisons côtières en pierre et à couverture de chaume dans les îles Hébrides au XIX^e siècle (Pailler et Nicolas, ce volume a, fig. 26 à 28). On y voit que ces toitures soumises à des vents violents sont retenues par des cordages lestés de pierres. L'existence d'un tel dispositif serait totalement justifiée à Beg ar Loued, si l'on suppose que la couverture du bâtiment était faite de matériaux légers. Les deux grands lests perforés pourraient donc être des éléments architecturaux contribuant à renforcer le toit, tout comme d'ailleurs le lest à encoches de 32 kg (fig. 19).



Les lests à perforation naturelle

Enfin, les six derniers lests sont à perforation naturelle. Tous sont des galets et leur nombre suffit à attester leur collecte intentionnelle, étant donnée l'extrême rareté des supports naturellement perforés sur les grèves molénaïses (Donnart, 2012). De plus, l'un des exemplaires présente un aménagement par piquetage et abrasion visant à élargir et régulariser le trou naturel (fig. 20), ce qui confirme que c'est bien cette particularité qui était



Fig. 19 – Lest à trois encoches taillées, sur bloc de gneiss de 32 kg (photographies K. Donnart).



Fig. 20 – Lest à perforation naturelle aménagée, sur galet de grès armoricain ; détail de l'élargissement de la perforation par piquetage puis abrasion (photographies A. Staub).

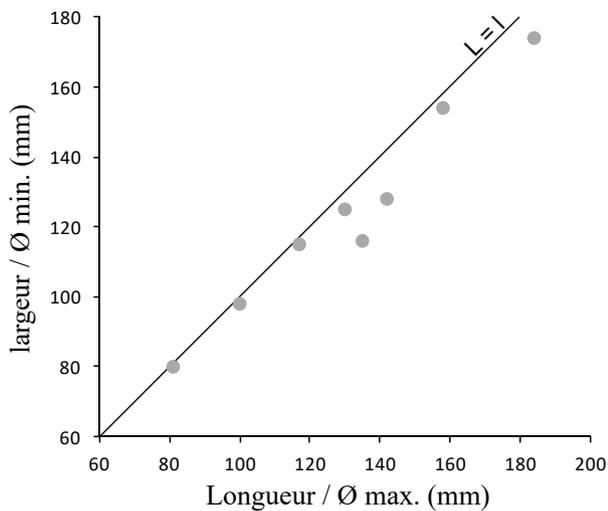


Fig. 21 – Dimensions des huit disques entiers.

recherchée. Les roches employées sont du grès armoricain (4 cas) et du silex (2 cas), les seuls matériaux susceptibles de fournir des perforations naturelles. Ce sont cependant des roches cassantes, ce qui fait que les deux exemplaires brisés le sont au niveau de leur perforation (pl. 11, n° 16 et 17). Les quatre lests entiers ont des tailles très variables, avec des poids de 64 à 1 060 g. Ils ont donc probablement eu des fonctions différentes. Cette diversité est induite par la rareté des supports naturellement perforés. Tout calibrage par sélection d'individus similaires était impossible, tout comme la planification de leur acquisition. Ces lests, assurément les plus opportunistes, ne pouvaient que suppléer occasionnellement aux fonctions des types façonnés plus courants.

Les disques

Le disque est tout simplement une pierre plate sommairement mise en forme circulaire. Son support est de préférence une plaquette et son façonnage se limite à des enlèvements abrupts sur les bords. Sans trace d'utilisation, il n'agit *a priori* pas sur la matière, c'est donc un non-outil. Sa fonction ne peut être que supposée s'il n'est pas découvert en position d'utilisation. Celle de couvercle de récipient paraît plausible (Le Goffic, 1994), mais les exemplaires découverts en place sont particulièrement rares et limités au contexte funéraire (voir par exemple : Briard *et al.*, 1984).

Treize disques ont été découverts à Beg ar Loued. Tous sont des plaquettes, parfois roulées, principalement en micaschiste (9 cas), mais aussi en gneiss (2 cas), gneiss schisteux et granite (un cas chaque). Les huit individus entiers présentent les mesures moyennes de 131 × 124 × 26 mm et 644 g. On constate d'une part une certaine irrégularité de leur forme discoïde et d'autre part un poids relativement important, bien que ces moyennes

cachent une variabilité importante (fig. 21). Le plus petit individu pèse 193 g pour un diamètre d'environ 8 cm (pl. 8, n° 11) et le plus gros 1 455 g pour environ 18 cm. Le façonnage des disques est toujours limité à une partie du pourtour et n'est réalisé que par quelques enlèvements. Il en ressort des objets grossiers et plutôt lourds, non standardisés, ce qui pourrait aller à l'encontre d'une utilisation en couvercle de vase.

Trois disques sont brûlés, un taux élevé qui pourrait être l'indice d'une autre fonction, par exemple celle de plaque de cuisson. Cette hypothèse n'est cependant pas étayée par d'autres éléments, on mentionnera néanmoins la présence sur le site de quelques plaquettes de micaschiste aux bords brûlés, non prélevées car brutes. Évoquons également une série de 22 disques découverte en prospection de surface sur l'île de Kemenez. Ces pièces ont des diamètres plus réduits qu'à Beg ar Loued (5 à 12 cm), qui font envisager l'hypothèse de bouchons (Kergourlay et Pailler, 2013, p. 63-68). On notera enfin l'absence de disque sur les autres îles de l'archipel, pourtant abondamment prospectées, ce qui pourrait indiquer une fonction spécialisée qui reste à déterminer.

Gestion du macro-outillage

La synthèse de cet outillage abondant est effectuée ici toutes phases confondues, car les lots datés avec précision ne sont pas assez fournis (*cf. infra*). On en obtiendra une vision globale de l'économie macrolithique, valable pour l'ensemble des occupations de Beg ar Loued et applicable plus largement à la transition du III^e au II^e millénaire en milieu insulaire.

Plusieurs problématiques transversales permettent d'approfondir les caractéristiques de l'assemblage macrolithique et peuvent contribuer à l'interprétation du site. La gestion des matières premières et des supports, en rapport avec les fonctions, illustre l'exploitation de l'environnement et la standardisation des outils. Le statut des outils peut également être documenté par ce biais et, en prenant en compte les hypothèses fonctionnelles, les activités réalisées sur le site à l'aide de macro-outils pourront être mises en perspective pour aborder la fonction et le statut du site. Des stratégies dites « alternatives » d'acquisition et de gestion des supports viennent compléter et enrichir ces observations.

Standardisation et statut des outils

Au travers des critères de sélection des supports et de conception de chaque type d'outil, on peut comparer leur standardisation relative et apprécier indirectement l'importance économique de leur fonction.

Les instruments de mouture sont les outils accordant le plus d'importance à leur matière première : tous sont en granite, à quelques exceptions près. Cette roche dispose de la rugosité indispensable aux actions de mouture (Santalier *et al.*, 2002), d'autant plus que son extrême ténacité lui

procure une bonne réaction au piquetage, pour un fonctionnement optimal des outils. De plus, les meules sont les seuls outils à Beg ar Loued bénéficiant d'une extraction de leurs supports. Pour de nombreux outils fonctionnant en percussion lancée, on observe une préférence pour le grès armoricain : percuteurs de concassage, outils de débitage sur enclume (enclume et percuteur sur enclume), pilons, maillets, outils tranchants. Cette roche est la plus dure disponible en quantité importante sur les grèves molénaïses, toujours sous forme de galets. Elle a donc été privilégiée pour en faire des outils solides. La sélection est évidente par exemple pour les outils tranchants qui requièrent une combinaison de solidité et d'aptitude à la taille, ou dans le cas des outils de débitage bipolaire du silex. Ces derniers montrent en effet une sélection plus rigoureuse de la matière première pour le percuteur sur enclume (actif) que pour l'enclume (passive), sans doute parce qu'il est plus sensible aux chocs violents que tous deux subissent (Donnart *et al.*, 2009). La recherche de dureté est également perceptible pour les bouchardes qui présentent le plus fort taux de quartz de l'assemblage macrolithique.

La matière première n'est pas le seul paramètre pris en compte lors de la sélection des supports, la morphologie en est un autre. Elle est même déterminante pour certains outils, le plus souvent fonctionnant en percussion lancée (Donnart, 2015). C'est en particulier le cas pour les galets biseautés, dont la morphologie plate et allongée du support apparaît plus importante que les propriétés mécaniques de la roche, au vu des nombreuses matières premières utilisées. La même forme est également recherchée pour les maillets, les galets à facette concave et les pièces intermédiaires. Les pilons nécessitent quant à eux un certain allongement, pour combiner une surface active réduite à un poids élevé. Les critères morphologiques peuvent aussi s'appliquer à l'échelle d'une partie du support ou d'un état de surface. Les lissoirs recherchent ainsi une surface naturellement lisse, ce qui n'est pas un problème avec l'abondance de galets disponibles à Molène. Les grands outils passifs fonctionnant en percussion posée, en particulier les meules et les polissoirs, requièrent au moins une large face plane.

Le façonnage est un autre indice du soin apporté à la conception des outils. Cependant, l'assemblage de Beg ar Loued se démarque par une grande rareté de cette pratique par rapport aux sites continentaux (voir par exemple : Hamon, 2006). Cela s'explique par l'exploitation des galets sur l'estran : ces supports fournissent une large gamme de formes et de dimensions, tout en étant naturellement régularisés. À cela s'ajoute une certaine diversité pétrographique réunie au même endroit, ce qui fait des grèves un milieu privilégié pour la confection de macro-outils (Donnart, 2012). Cela a sans doute contribué à la richesse de l'assemblage macrolithique de Beg ar Loued. On y trouve néanmoins quelques outils

façonnés, à commencer par les choppers et les chopping-tools qui doivent intrinsèquement disposer d'un tranchant taillé. Ces outils paraissent cependant assez peu soignés et les cas d'usages d'arêtes de cassure comme tranchant naturel trahissent un certain opportunisme. De même, les lests, hormis ceux à perforation naturelle, se doivent d'avoir un aménagement de fixation façonné. Ce sont les instruments de mouture qui bénéficient du façonnage le plus normé. Les surfaces actives des meules et des molettes sont systématiquement piquetées. De plus, les supports des meules sont mis en forme, bien que sommairement, selon un schéma bien établi (fig. 13). Les galets biseautés amincis disposent aussi d'une chaîne opératoire de façonnage rigoureuse. Des supports de galets biseautés « simples » peuvent également être façonnés, mais il s'agit là d'aménagements ponctuels visant à rectifier une forme brute, vraisemblablement afin de l'emmancher, donc dans une démarche plus adaptative.

D'un autre côté, les outils les plus variables sont *a priori* les moins soignés. Les percuteurs en sont le meilleur représentant, avec l'usage d'un maximum de matériaux, la plus large gamme de dimensions et de formes et une absence totale de façonnage. Le fait que ce soit le type le plus abondant à Beg ar Loued peut amplifier l'impression de variabilité, mais l'analyse de ces outils a montré leur grande polyvalence. C'est sans doute la raison première de la diversité des percuteurs. La variabilité bien plus faible des outils de débitage sur enclume, pourtant très nombreux, conforte cette hypothèse. Les lests à encoches font également preuve d'un opportunisme notable, avec une importance minime de la forme du support et un façonnage des plus sommaires. D'autres outils sont manifestement opportunistes, malgré leur rareté, notamment les billots et les tables de broyage, qui ne sont que de simples plans de travail.

Au final, ce sont les instruments de mouture qui sortent du lot, car ils font preuve d'un plus grand soin sur tous les plans. Ce constat est valable pour tous les sites néolithiques de l'Ouest de la France (Donnart, 2015) et s'explique par le rôle primordial de ces outils dans l'alimentation des populations, auquel s'ajoutent un usage fréquent, une très longue durée de vie (Perlès, 1991) et une certaine charge symbolique (Maigrot et Plisson, 2006). En descendant le gradient de la standardisation, parmi les types bien représentés, on trouve ensuite les galets biseautés et les pilons. Les premiers recherchent une morphologie précise, peu courante à l'état naturel et leur variante amincie est parfaitement standardisée par leur façonnage ; les seconds requièrent aussi une forme ainsi qu'un module précis. Le fait que les supports de pilons sont plus souvent multifonctionnels (fig. 24) n'enlève rien à leur standardisation, puisque l'association se fait en priorité avec le percuteur sur enclume et qu'elle est rendue possible par l'organisation de l'utilisation de

ces deux fonctions (*cf. supra*). Les galets biseautés et les pilons sont des outils liés à l'alimentation (quoiqu'avec moins de certitude pour les seconds), donc importants pour la survie du groupe (Perlès, 1991), ce qui peut expliquer le soin apporté à leur conception. La bonne position de ces deux types d'outils dans la hiérarchisation des fonctions est une particularité de Beg ar Loued, sans doute en rapport avec l'économie insulaire. Les autres outils bien standardisés sont liés à des activités artisanales : maillets, bouchardes, outils de débitage sur enclume, outils tranchants... Ils sont soignés pour

assurer la réussite de leur activité, ce qui laisse supposer une certaine difficulté de réalisation et/ou une grande importance économique (*ibid.*).

Stratégies alternatives d'acquisition et de gestion des supports

D'autres pratiques de gestion existent, que nous qualifions de stratégies alternatives d'acquisition des supports : le recyclage, les réutilisations et les supports multifonctionnels (Donnart, 2015, p. 443). Les deux premières ont pour base des macro-outils ou d'autres objets lithiques abandonnés (nucléus et haches polies dans le cadre des réutilisations). Le recyclage consiste en la transformation de l'objet récupéré (nouveau façonnage) et cible surtout les matières premières rares ou de bonne qualité. Cette pratique est totalement absente de Beg ar Loued. Les réutilisations sont en revanche relativement nombreuses et concernent 34 nucléus² et 45 macro-outils, soit 6,5 % de l'ensemble des supports.

Les réutilisations

Les macro-outils abandonnés puis réutilisés comme support d'autres macro-outils ne peuvent être identifiés qu'en présence d'une chronologie relative entre les deux utilisations (recoupement des traces ou intervention d'une cassure entre les deux). Le plus souvent, ce sont des fragments d'outils volumineux (molette, enclume, polissoir...) qui servent de support à des outils plus petits (percuteur, chopper sur cassure... ; pl. 9, n° 2), mais quelques cas d'outils réutilisés entiers sont décelés grâce à des recoupements de traces (fig. 22). En l'absence de constance, cette gamme de réutilisations apparaît purement opportuniste. Dans la plupart des cas, les

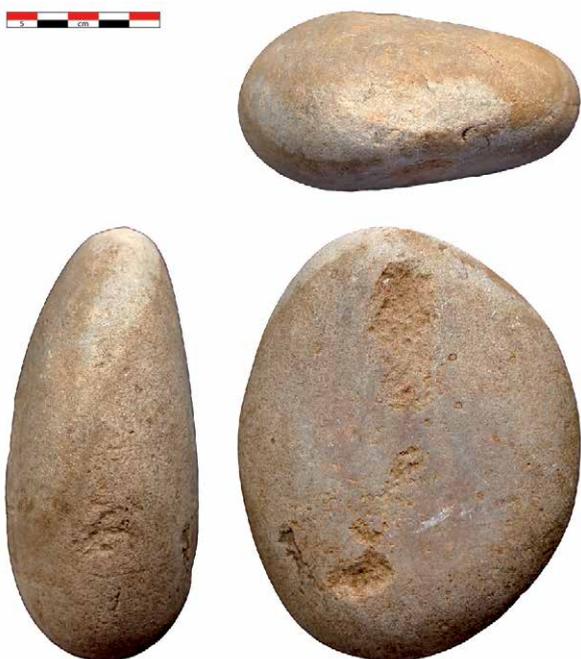
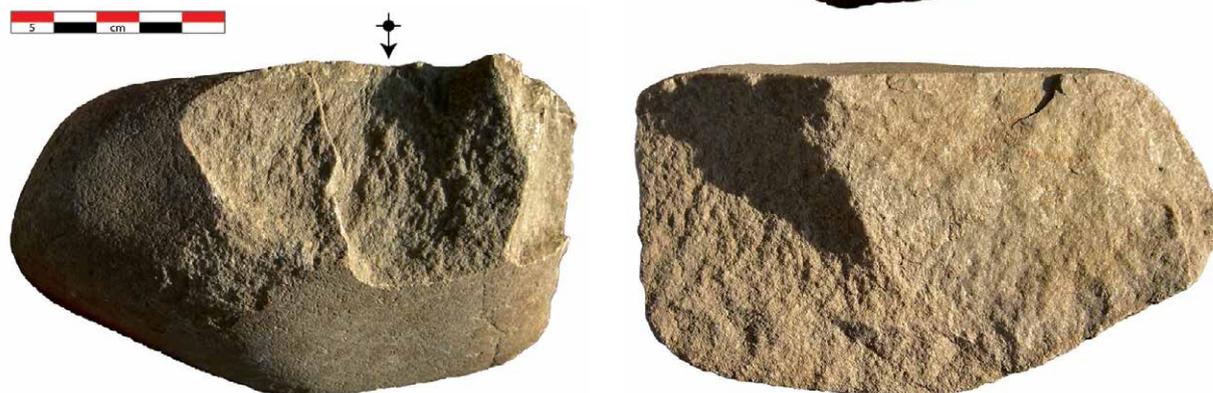


Fig. 22 – Broyeur réutilisé en enclume, sur galet de grès armoricain (photographies K. Donnart).

Fig. 23 – Éclat en grès armoricain issu d'un nucléus réutilisé en percuteur sur enclume entre deux phases de débitage, cas unique de la chronologie nucléus/macro-outil/nucléus (photographies A. Staub).



macro-outils réutilisés sont sans doute abandonnés depuis peu et encore disponibles dans le matériel de l'occupation en cours. Seuls deux cas différents ont été mis en évidence : il s'agit de fragments de meules « en selle », complètement altérés avant d'être réutilisés en enclumes (cf. *supra* ; pl. 7, n° 7 et 8). Ces pièces antérieures au Néolithique final ont pu être collectées sur un site voisin abandonné. Elles pourraient mettre à mal l'hypothèse de l'homogénéité de l'assemblage macrolithique, mais ce sont clairement des exceptions.

Les nucléus réutilisés sont des déchets du débitage de grès armoricain (Lourdeau, ce volume) et servent surtout de support à des choppers, la corniche du nucléus servant de tranchant (pl. 5, n° 1). Il s'agit d'une version opportuniste du chopper, puisqu'un tranchant préalablement existant est mis à profit pour éviter de façonner l'outil. Pourtant, la récurrence de cette réutilisation laisse supposer que ceux qui la pratiquaient ont pu l'organiser comme stratégie de gestion. D'autres nucléus réutilisés en percuteur ou en outil de débitage sur enclume (pl. 5, n° 2) font apparaître un lien entre le débitage du grès et celui du silex. Cette interaction s'explique par l'organisation des activités : les deux débitages étaient pratiqués en sessions courtes au gré des besoins, sans doute au même endroit et peut-être par les mêmes personnes. On observe par ailleurs 34 cas inverses de macro-outils en grès armoricain (surtout des enclumes) repris en nucléus (pl. 1, n° 7) et même quelques cas plus complexes d'alternance macro-outil/nucléus/macro-outil (7 cas ; pl. 5, n° 1) ou nucléus/macro-outil/nucléus (un cas ; fig. 23). Ils révèlent un autre lien fort entre macro-outillage et débitage du grès armoricain. L'interaction entre ces deux sous-systèmes techniques distincts de l'industrie lithique s'explique cette fois par l'usage de la même matière première. Celle-ci n'étant pas rare, une volonté de simplification et de rapidité d'action peut être invoquée. L'ensemble de ces comportements révèle la grande flexibilité et l'opportunisme de la gestion des différentes chaînes opératoires de production lithique.

Les supports multifonctionnels

Les supports multifonctionnels dits « véritables » présentent différentes fonctions sans chronologie relative entre elles. Celles-ci sont toutefois considérées comme contemporaines, sur la base de la grande fréquence de la pratique (Stroulia, 2010) et d'indices indirects, dont deux ont été décelés à Beg ar Loued. Le premier est fourni par le « dépôt » de trois pilons également utilisés en percuteur sur enclume (cf. *supra* et fig. 17) ; le second est que les molettes ayant également été utilisées en enclume l'ont systématiquement été sur leur dos, préservant la surface active de la molette, contrairement à des broyeur réutilisés en enclume (fig. 22). Rappelons que chacune des fonctions associées est considérée comme un outil à part entière, leur utilisation conjointe dans une même activité n'étant pas établie. Le fait qu'on

Nb de fonctions	Nb de supports	%
1	820	67,8
2	304	25,1
3	80	6,6
4	6	0,5
Total	1 210	100

Tabl. 27 – Détail des supports multifonctionnels « véritables », sans chronologie relative entre les différentes fonctions. Les données du tableau 27 diffèrent de celles du tableau 2 car ces dernières ne font pas la distinction avec les supports réutilisés disposant d'une chronologie relative, pour les besoins de l'analyse par type d'outil.

retrouve ces mêmes fonctions seules sur d'autres supports soutient cette approche. Les supports multifonctionnels « véritables » sont extraordinairement nombreux sur le site, avec jusqu'à quatre fonctions partageant un même support (tabl. 27). C'est de loin la stratégie alternative d'acquisition dominante à Beg ar Loued, avec 32,2 % des supports. Le site est emblématique de cette pratique que l'on sait plus fréquente en milieu insulaire (Donnart, 2015, p. 566).

La figure 24 détaille quelles fonctions sont associées, en ne prenant en compte que les deux les plus utilisées quand le support en portait trois ou quatre. Ces données ne sont donc pas exhaustives, mais donnent les principales tendances. Ainsi, certaines associations de fonctions sont récurrentes et apportent d'autres informations sur la gestion du macro-outillage et l'organisation des activités. Le percuteur est évidemment le plus impliqué, car c'est l'outil le plus abondant de l'assemblage. L'enclume et le percuteur sur enclume sont aussi bien représentés pour les mêmes raisons, mais les différentes associations entre ces trois fonctions s'expliquent aussi par l'organisation des activités de taille et les liens qui unissent les différentes méthodes de débitage, déjà évoqués. Plus rare, l'association maillet-percuteur plaide en faveur de l'implication du premier dans la taille du silex. D'autres associations fréquentes du percuteur sur enclume sont liées à des convergences morphologiques : avec la boucharde pour la forme compacte du percuteur sur enclume, avec le pilon pour sa forme allongée (fig. 17). Au rang des associations sur ce même critère, quelques maillets-galets biseautés sont typiques (pl. 12, n° 1 à 3), mais leur rareté confirme la déconnexion totale des deux activités. D'autres associations s'expliquent moins bien, notamment autour du chopper avec les abondants percuteurs, enclumes et percuteurs sur enclume. Il semble qu'elles soient dues à la flexibilité de la gestion des choppers, mêlées à l'omniprésence des outils de taille. Globalement, les fonctions associées relèvent le plus souvent de la percussion lancée, car elles sont moins exigeantes sur la qualité des matières premières et probablement utilisées en sessions courtes. C'est bien l'opportunisme qui domine dans la pratique des supports

	Table de broyage	Polissoir	Pilon	Pic	Perc. sur enclume	Perc. de concassage	Percuteur	Mortier	Molette de corroyage	Molette de concassage	Molette	Maillet	Lest à encoches	Galet biseauté	Galet à facettes concaves	Estèque	Enclume	Chopping tool	Chopper d'angle	Chopper	Brunissoir	Broyeur	Boucharde	Billot	Abraseur
Abraseur																									
Billot			1														1								
Boucharde			1		30		4					1					7	1							
Broyeur		1			2		2										3			1					
Brunissoir							2																		
Chopper				2	11	1	9					2					9		3						
Chopper d'angle				1	1	1	3											2							
Chopping tool				2	4	1	5										2								
Enclume	1	1	10	2	59	9	63	1	1		7		1												
Estèque							1																		
Galet à facettes concaves					1									1											
Galet biseauté							2					4													
Lest à encoches																									
Maillet							8																		
Molette	1						1																		
Molette de concassage							1																		
Molette de corroyage					1		1																		
Mortier																									
Percuteur			2	2	64																				
Perc. de concassage					4																				
Perc. sur enclume			23																						
Pic																									
Pilon																									
Polissoir																									
Table de broyage																									

Fig. 24 – Détail des associations de fonctions sur les supports multifonctionnels « véritables ». Les types d'outils qui ne sont pas concernés par le phénomène sont absents, ainsi que les troisièmes et quatrièmes fonctions, quand il y en avait.

multifonctionnels, car elle diminue l'effort de collecte des supports, bien que ceux-ci abondent à proximité du site.

On voit que la gestion du macro-outillage fait preuve d'une grande souplesse. La simplicité de sa mise en œuvre et la flexibilité procurée par les stratégies alternatives ne sont pas le fruit d'une contrainte environnementale, puisque les supports de qualité abondent sur l'estran molénaï. Les économies continentales et même côtières ne font pas preuve d'une si grande souplesse de gestion, c'est donc un caractère insulaire (Donnart, 2015, p. 566). L'usage quasi-systématique de galets a sans doute favorisé cette polyvalence, mais elle n'a pu être autorisée que par la gestion et l'organisation des activités elles-mêmes. Celles-ci semblent plus variées en milieu insulaire, avec une économie à plus large spectre imposée par la restriction spatiale du territoire. Le macro-outillage de Beg ar Loued apparaît ainsi parfaitement adapté au mode de vie insulaire. L'analyse des stratégies alternatives de gestion montre l'organisation des activités en séances courtes et répétées, révélant une économie rythmée, peut-être du fait du rôle majeur de la mer et de ses marées.

Analyse chrono-stratigraphique

Le site de Beg ar Loued présente une succession d'occupations domestiques discontinues du Néolithique final et du Bronze ancien, avec une stratigraphie complexe couvrant au moins sept siècles. De plus, l'architecture en pierres sèches phasée fournit d'autres unités archéologiques bien datées. La remise en perspective chronologique de l'assemblage macrolithique se devait donc d'être tentée. Nous renvoyons le lecteur à notre thèse pour prendre connaissance du développement complet de l'analyse (Donnart, 2015, annexe 17), dont nous résumons ici la méthodologie et les résultats.

L'analyse suit le phasage général du site (Pailler et Nicolas, ce volume b, fig. 1) et raisonne à l'échelle des trois grandes phases d'occupation définies (Néolithique final : BAL III ; Bronze ancien 1 : BAL IV et V ; Bronze ancien 2 : BAL VI et VII). Le but est d'isoler des lots de macro-outillage stratigraphiquement cohérents, avant d'en comparer les caractéristiques. Les données de bases sont les macro-outils du sondage II qui sont replacés dans la stratigraphie, dont seules 326 pièces sont issues des phases BAL III à VII (tabl. 28).

Six lots stratigraphiques ont été retenus, trois provenant des unités stratigraphiques (US) datées et trois autres des unités architecturales (UA ; tabl. 29 à 32). La démarche est légèrement différente pour ces dernières, car le macro-outillage s'y trouve en position de réemploi (*cf. infra*) et ne dispose que d'un *terminus*

Datation	Phase BAL	US	UA	Total
Bronze ancien 3/moyen et postérieur	VIII	40	3	43
Bronze ancien 2	VII	69	33	102
	VI	28	87	115
Bronze ancien 1	V	0	6	6
	IV	22	18	40
Néolithique final	III	63	-	63
Indéterminée		733	5	738
Total		955	152	1 107

Tabl. 28 – Nombre de macro-outils par phase d'occupation et par contexte stratigraphique (US : unités stratigraphiques ; UA : unités architecturales).

	Lots	US			UA		Assemblage complet
	1 : NF	2 : BA 1	3 : BA 2	4 : NF	5 : NF/BA 1	6 : TP	
Nombre de pièces	63	22	97	17	82	45	1 210
Poids moyen (kg)	0,74	0,59	1,35	15,93	3,40	8,08	2,19
Fragmentation (%)	31,7	4,5	25,8	47,1	32,9	26,7	26,2
Brûlé (%)	6,3	-	7,2	17,6	13,4	8,9	5,8
Multifonctionnel (%)	22,2	50	33	29,4	39	28,9	34,4
2 fonctions (%)	20,6	31,8	25,8	23,5	30,4	17,8	25,9
3 fonctions (%)	1,6	18,2	7,2	5,9	6,1	8,9	7,8
4 fonctions (%)	-	-	-	-	2,5	2,2	0,7
Nombre d'outils	78	37	136	23	123	64	1 737

Tabl. 29 – Comparaison de quelques caractères de chaque lot stratigraphique. NF : Néolithique final ; BA : Bronze ancien ; TP : toutes phases.

Natures pétrographiques	Lots	US			UA		Assemblage complet
	1 : NF	2 : BA 1	3 : BA 2	4 : NF	5 : NF/BA 1	6 : TP	
Amphibolite	-	-	1	-	-	-	0,1
Basalte	-	-	-	-	1,2	-	0,1
Diorite	-	-	1	-	-	-	0,3
Gabbro	-	-	-	-	-	-	0,1
Gneiss	1,6	-	-	5,9	3,7	-	2,8
Gneiss schisteux	3,2	4,5	1	-	2,4	2,2	1,1
Granite	25,4	18,2	24,7	52,9	26,8	46,7	25,7
Granodiorite	-	-	-	-	-	-	0,2
Grès armoricain	60,3	68,2	58	29,4	48,9	42,3	55,8
Grès autres	6,3	9,1	5,1	-	1,2	2,2	4,9
Micaschiste	-	-	4,1	5,9	2,4	-	2,1
Pierre ponce	-	-	-	-	-	-	0,2
Quartz	-	-	5,1	-	6,1	4,4	4,2
Quartzite	1,6	-	-	-	6,1	2,2	1,5
Schiste	-	-	-	-	-	-	0,1
Silex	1,6	-	-	-	-	-	0,3
Tourmalinite	-	-	-	5,9	1,2	-	0,5

Tabl. 30 – Taux des différentes natures pétrographiques utilisées dans chaque lot stratigraphique. NF : Néolithique final ; BA : Bronze ancien ; TP : toutes phases.

Types de supports	Lots	US			UA		Assemblage complet
	1 : NF	2 : BA 1	3 : BA 2	4 : NF	5 : NF/BA 1	6 : TP	
Bloc	1,6	-	1	11,8	3,7	2,2	2,7
Dalle ou plaquette	6,3	-	5,1	29,4	14,6	20	7,8
Eclat	-	-	-	-	-	2,2	0,5
Galet marin	90,5	95,5	84,6	58,8	80,5	75,6	86,8
Nucléus	1,6	4,5	9,3	-	1,2	-	2,2

Tabl. 31 – Taux des différents types de supports utilisés dans chaque lot stratigraphique. NF : Néolithique final ; BA : Bronze ancien ; TP : toutes phases.

Hypothèses fonctionnelles	Lots	US			UA		Assemblage complet
	1 : NF	2 : BA 1	3 : BA 2	4 : NF	5 : NF/BA 1	6 : TP	
Abraseur	-	-	-	-	-	-	0,2
Billot	-	-	-	-	-	-	0,2
Boucharde	6,4	-	1,5	-	2,4	3,1	4,7
Broyeur	-	-	-	-	2,4	1,6	1,4
Brunissoir	-	-	-	-	-	-	0,3
Chopper	7,7	5,4	5,8	4,3	6,5	6,2	6,2
Chopper d'angle	2,6	-	1,5	4,3	3,3	1,6	1,3
Chopping-tool	3,8	5,4	1,5	4,3	3,3	1,6	2,5
Disque	-	-	2,2	-	0,8	1,6	0,7
Enclume	12,8	16,3	19,1	43,8	23,6	25	18,7
Estèque	-	-	-	-	-	-	0,3
Galet à facette concave	-	2,7	0,7	-	-	-	0,4
Galet à facette orthogonale	-	-	-	4,3	-	-	0,1
Galet biseauté	6,4	8,1	5,2	-	2,4	-	4,5
Galet biseauté aminci	1,3	-	1,5	-	-	-	0,4
Lest à encoches	1,3	2,7	-	4,3	1,6	-	1,6
Lest à rainure	-	-	-	-	-	-	0,1
Lest à perforation naturelle	1,3	-	0,7	-	-	-	0,3
Lest perforé	-	-	-	4,3	1,6	-	0,2
Maillet	-	-	-	-	-	-	1,2
Meule	-	-	-	17,4	3,3	7,7	1,9
Molette	3,8	-	1,5	4,3	1,6	3,1	2,3
Molette de concassage	-	-	-	-	1,6	-	0,2
Molette de corroyage	-	-	0,7	-	-	-	0,5
Mortier	-	-	-	-	0,8	-	0,1
OPFE	-	-	-	-	-	-	0,2
Percuteur	25,6	18,9	27,9	8,7	22,8	25	22,4
Percuteur de concassage	6,4	5,4	4,4	-	0,8	1,6	1,9
Percuteur sur enclume	15,5	18,9	20,6	-	17,9	15,6	18
Pic	1,3	5,4	-	-	-	-	1,8
Pièce intermédiaire	-	-	1,5	-	-	-	0,4
Pilon	3,8	10,8	1,5	-	3,3	3,1	3,6
Polissoir	-	-	1,5	-	-	1,6	1,2
Table de broyage	-	-	0,7	-	-	1,6	0,2

Tabl. 32 – Taux des différentes hypothèses fonctionnelles dans chaque lot stratigraphique. NF : Néolithique final ; BA : Bronze ancien ; TP : toutes phases.

ante quem. Bien que les UA n'appartiennent qu'à deux grandes phases (Bronze ancien 1 et 2), les tout premiers réemplois de la phase Bronze ancien 1 concernent des outils abandonnés à la phase précédente, c'est-à-dire au Néolithique final, d'où ce troisième lot. De même, le mobilier des premières UA du Bronze ancien 2 est versé au lot des UA du Bronze ancien 1.

Ces six lots présentent des différences de composition, pour beaucoup dues à la faiblesse des effectifs. Bien que les comparaisons pertinentes en soient rendues difficiles, certains traits doivent être soulignés, dont une partie concernant l'analyse des réemplois architecturaux (*cf. infra*).

Ainsi, les macro-outils des UA sont plus massifs que ceux des US, malgré un taux de fragmentation en moyenne plus fort (tabl. 29). Cela atteste une sélection des macro-outils intégrés à l'architecture, confirmée par l'inversion de la proportion de granite et de grès armoricain (tabl. 31), le plus fort taux de blocs et de dalles (tabl. 32), ainsi que la plus grande fréquence des outils volumineux, tels que les meules ou les enclumes (tabl. 33). Les UA du Bronze ancien 1 (lot 5) dérogent cependant à cette tendance, avec une diversité proche de celle d'un assemblage complet, indiquant une sélection moins rigoureuse. On soupçonne donc un réemploi plus systématique des macro-outils abandonnés à cette phase, peut-être sous forme d'une stratégie de gestion des déchets. Ce réemploi du « tout-venant » pourrait également s'expliquer par le montage moins soigné des murs lors de la reconstruction de la maison au Bronze ancien 2 (BAL VI ; Pailler et Nicolas, ce volume a). Les US associées (lot 2) soutiennent cette hypothèse, car elles présentent la plus faible diversité de toutes les US (tabl. 30 à 32) et le plus bas poids moyen de tous les lots (tabl. 29). La sériation des meules issues des UA (*cf. supra*, fig. 12 et tabl. 17) démontre un réemploi rapide des macro-outils ; alors que deux meules « en selle » (pl. 7, n° 7 et 8) antérieures au Néolithique final trahissent l'existence de mélanges. Le mobilier de chaque UA date donc de toutes les phases antérieures à sa construction, la plus récente de ces dernières étant néanmoins dominante, puisque les macro-outils sont intégrés au fur et à mesure à l'architecture.

C'est dans les lots des US qu'une éventuelle évolution chronologique du macro-outillage a été recherchée. Que ce soit pour les natures pétrographiques, les types de supports ou les types d'outils, la variabilité observée (tabl. 30, 31 et 32) est proportionnelle à l'effectif du lot. Les trois types d'outils dominants sont toujours les mêmes (enclume, percuteur, percuteur sur enclume ; tabl. 32) et les quelques traits remarquables s'expliquent par des biais : l'absence de meule dans les US est due à leur réemploi dans l'architecture ; le taux élevé des pilons au Bronze ancien 1 (lot 2) est faussé par le dépôt de trois individus (fig. 17), alors que l'effectif total du lot est très faible. Aucune apparition ou disparition de type d'outil n'a été observée. Les types manquants au début de la séquence de Beg ar Loued (tabl. 33) existent déjà aux périodes antérieures sur d'autres sites néolithiques de l'Ouest de la France (Donnart, 2015). Le macro-outillage de l'âge du Bronze est moins bien connu, mais les éventuelles « disparitions » de Beg ar Loued trouvent des contre-exemples, tels que l'abondante série de lests du Bronze final de Hauterive-Champréveyres (Suisse ; Leuvrey, 1999) et les nombreux pics associés à l'extraction de minerai dans divers contextes métallurgiques (Cert, 2005). Aucune évolution significative n'est décelable entre les trois lots des US.

En tenant compte de la qualité variable des datations des six lots, on peut définir cinq ensembles chronologiques (tabl. 33 et annexe 2). Trois correspondent à une période chronoculturelle et documentent les trois grandes occupations du site (Néolithique final, Bronze ancien 1 et Bronze ancien 2). Ces ensembles sont composés des pièces issues d'US datées (tabl. 29). Celui du Néolithique final intègre de plus les éléments réemployés dans les toutes premières UA de la maison du Bronze ancien 1 (c'est-à-dire le lot 4). Les autres UA du Bronze ancien 1 ainsi que les toutes premières du Bronze ancien 2 (lot 5), dont le *terminus ante quem* est au tout début de cette dernière phase, forment un quatrième ensemble moins bien daté, attribuable au Néolithique final ou au Bronze ancien 1. Enfin, le dernier ensemble regroupe toutes les pièces ne pouvant pas être attribuées à une phase précise. Il est conséquent, car en plus du lot 6, il inclut les pièces hors stratigraphie, les pièces des US et des UA postérieures au

Ensembles	US	UA	HS	Total
Bronze ancien 2	97	-	-	97
Bronze ancien 1	22	-	-	22
Néolithique final / Bronze ancien 1	-	81	-	81
Néolithique final	63	16	-	79
Toutes phases	790	55	86	931
Total	972	152	86	1 210

Tabl. 33 – Les ensembles chronologiques de macro-outillage. Effectifs par contexte de découverte. HS : hors stratigraphie.

Bronze ancien 2 et non datées ou remaniées, les quelques éléments découverts dans les sondages I et V, ainsi que les deux meules « en selle » antérieures au Néolithique final qui sont exclues des autres ensembles datés. Cet ensemble ne peut pas participer à une analyse chronologique, bien que la sériation des meules issues des UA (fig. 12) a démontré la perdurance du type « en cuvette » jusqu'au Bronze ancien 2.

Les trois premiers ensembles ont participé à l'analyse de l'évolution du macro-outillage, avec les données d'autres assemblages contemporains (Donnart, 2015). Nous avons constaté l'absence d'évolution notable à une échelle de temps si courte, en termes de typo-morphologie et de stratégies de gestion et d'exploitation du milieu. À l'exception des instruments de mouture, aucun particularisme culturel ne s'exprime dans le macro-outillage. Ce mobilier est principalement régi par des contraintes technofonctionnelles, plutôt immuables. Seul un changement fondamental des besoins peut modifier la composition des assemblages (*ibid.*). La transition du Néolithique à l'âge du Bronze a sans doute été l'occasion d'un tel changement, avec l'abandon des haches polies et l'apparition de la métallurgie (Nicolas *et al.*, 2015). Cependant, ce sont deux domaines rares à Beg ar Loued et au sein du macro-outillage, peu d'outils sont potentiellement liés aux haches polies (*cf. supra*) et aucun outil de métallurgiste n'est formellement identifié (exception faite d'une lingotière, un non outil ; Gandois *et al.*, ce volume).

L'analyse de l'évolution du macro-outillage limitée au seul site de Beg ar Loued n'a finalement permis aucune observation susceptible d'amender cette problématique à l'extérieur du site. Le macro-outillage donne une impression de stabilité typo-morphologique et si les ensembles chronologiques ne varient guère, on peut en déduire une certaine stabilité fonctionnelle et économique durant les occupations successives du site.

Les réemplois architecturaux

D'après la répartition stratigraphique du macro-outillage, 152 pièces étaient en position de réemploi dans les murs en pierres sèches (tabl. 28), soit 12,6 % de l'ensemble du corpus. Beaucoup d'autres pièces se trouvaient sans aucun doute dans la même situation, si l'on en croit l'abondance du macro-outillage dans les niveaux postérieurs à l'abandon de la structure. Ainsi, 49 pièces sont issues des niveaux d'éboulement proprement dits (US 2004, 2050 et 2060 ; respectivement 41, 3 et 5 pièces), auxquelles on peut ajouter 452 pièces qui se trouvaient dans la couche scellant et remaniant ces éboulis (US 2100). La pratique du réemploi architectural est donc particulièrement marquée à Beg ar Loued. Après avoir évoqué son influence néfaste sur la datation du macro-outillage (*cf. supra*), il s'agit maintenant d'analyser cette pratique en tant que

telle, car elle participe à l'interprétation du site et pourrait avoir une portée culturelle.

La sélection des outils réemployés a été mise en évidence par l'analyse stratigraphique (tabl. 29). Par rapport au corpus pris dans son ensemble et aux lots issus des unités stratigraphiques (US), les macro-outils des unités architecturales (UA) apparaissent en moyenne plus gros et privilégient plus le granite et les supports non roulés. Les blocs et les dalles de granite sont précisément les plus gros supports utilisés pour le macro-outillage, notamment pour les meules et certaines enclumes. De plus, leurs volumes anguleux s'intègrent mieux que les galets roulés à une architecture en pierres sèches. De même, les types d'outils réemployés sont influencés par cette sélection. Les outils courants (percuteurs, percuteurs sur enclume, enclumes) sont bien représentés, souvent sous forme d'exemplaires plus gros que la moyenne du type, mais ce sont les meules qui sont particulièrement concernées par la pratique du réemploi. En effet, tous les fragments de meule découverts en place dans des contextes datés proviennent d'UA (tabl. 32).

Le fait que les meules soient les plus gros outils explique en partie leur réemploi systématique, mais ces outils ne brillent pas par leur abondance, bien au contraire. Ils semblent donc peu compatibles avec une démarche opportuniste et cela donne une portée toute particulière à leur réemploi. La fracturation de l'extrême majorité des meules est sans doute volontaire, car ces outils massifs peuvent difficilement se briser accidentellement (si ce n'est lors du ravivage, mais ce cas particulier est bien identifié et se limite à trois individus ; *cf. supra*). Le caractère intentionnel est confirmé par plusieurs cas de négatifs d'enlèvements postérieurs à leur bris (Donnart, 2011). Ces outils ont probablement été détruits dans le cadre de leur réemploi dans l'architecture, comme le montre le positionnement particulier de certains fragments dans les murs.

De plus, les macro-outils réemployés portent les indices d'une manipulation plus intense que ceux non réemployés et simplement abandonnés. En effet, les éléments des UA ont des taux de fragmentation, de rubéfaction et de supports multifonctionnels plus élevés que les éléments des US (tabl. 30). Ces outils ont donc été intensément utilisés avant leur réemploi et étaient proches de l'exhaustion. En plus d'être la dernière étape de la « vie » de ces outils, le réemploi architectural apparaît comme une pratique secondaire, intervenant après les éventuels recyclages et réutilisations (*cf. supra*). Il y a ainsi une hiérarchisation des étapes précédant l'abandon définitif d'un outil, témoignant d'une volonté d'optimiser au maximum les matériaux disponibles. À l'exception des meules volontairement fracturées pour être intégrées à l'architecture, la pratique du réemploi se déroule dans une ambiance d'opportunisme, alors que les matériaux sont abondants

dans l'environnement naturel. Le réemploi a pu être un moyen utile de se débarrasser des déchets, comme le laisse supposer la composition de l'assemblage attribuable à l'occupation Bronze ancien 1 du site (*cf. supra*).

Mentionnons ici un réemploi d'un tout autre type, mais illustrant une manipulation unique, à mi-chemin entre la réutilisation (*cf. supra*) et le réemploi architectural. Il s'agit d'un fragment d'une meule très usée, présentant une rubéfaction intense strictement limitée à l'intérieur de la cuvette (fig. 25), comme si un feu avait été entretenu dedans. Sur le plan de fracture de la meule, on constate que la rubéfaction a pénétré dans le granite sur une profondeur de 3 à 5 cm sur les bords et 2 cm sur le fond, ce qui semble témoigner d'un feu relativement fort ou prolongé. Il est possible que, quand cette meule est devenue inefficace pour la mouture en raison de sa profondeur excessive (11 cm), elle ait servi de foyer. Le fait que la rubéfaction ait moins pénétré le fond de la meule pourrait être lié à la présence d'une couche de cendre. Il s'agirait donc en quelque sorte d'un petit foyer monolithique, pour lequel aucun élément de comparaison ne nous est connu. De par son rôle de contenant, on peut le rapprocher d'exemples ethnographiques de meules trop profondes pour continuer à servir et réemployées en abreuvoir pour les animaux domestiques (voir par exemple : Roux, 1985, p. 38). Sa découverte hors stratigraphie empêche de le dater précisément.

Enfin, cinq raccords de deux fragments ont été identifiés. Quatre d'entre eux impliquent des meules présentes dans l'architecture en pierres sèches (fig. 26). Trois des remontages se sont fait au sein d'une seule UA, mais chaque cas est différent. Le premier réunit un petit fragment et une demi-meule (pl. 4, n° 3) dans deux carrés voisins (E3 et F3, UA 3b), il s'agit sans doute d'une cassure, peut-être involontaire, intervenue lors de l'intégration de la pièce dans le mur. Le second est composé de deux moitiés de meule (pl. 2, n° 1) localisées dans le même parement de la première phase architecturale (UA 2a) et espacées de 4,50 m, ce qui laisse supposer un bris peu de temps avant le réemploi et réalisé dans ce but. Le troisième réunit deux moitiés d'une meule (pl. 4, n° 1) quasiment opposés dans le bâtiment (carrés F3 et K0), bien que se trouvant dans la même UA (3b) ; nous verrons cependant que le plus gros des fragments a vraisemblablement été extrait de l'UA 2a lors d'un remaniement architectural.

Les deux derniers raccords ne concernent pas que l'architecture en pierres sèches, mais ne sont pas moins informatifs sur les remaniements du macro-outillage. Le quatrième remontage de meule raccorde un fragment réemployé dans l'UA 3b à un autre découvert dans l'US 2004 (pl. 4, n° 2), un niveau d'éboulis de la phase BAL VIII. Le second fragment était sans doute réemployé dans l'architecture comme le premier, ce cas illustre donc la dégradation précoce de l'architecture, dès le Bronze

moyen. L'effondrement progressif de l'architecture en pierres sèches réemployant de nombreux macro-outils explique l'abondance de ce mobilier dans les niveaux remaniés postérieurs à l'abandon du site. Les ruines ont aussi pu être démantelées par l'Homme pour la construction de parcelles, tels que la structure 4. Au moins 126 macro-outils se trouvaient dans les éboulis propres à cette structure (US 2100, carrés U6 à Z9).

Enfin, un percuteur de concassage repris en nucléus, trouvé dans les éboulis de la structure 2 (carré N-1, US 2100) datant de l'abandon du site, se raccorde à un éclat issu du dépotoir du Néolithique final (carré B1, US 2006 ; pl. 1, n° 7). La présence de cet éclat dans un niveau plus ancien laisse supposer que le percuteur de concassage date aussi du Néolithique final. Ce dernier se serait donc retrouvé dans les éboulis postérieurs au Bronze ancien après avoir été réemployé dans l'architecture en pierres sèches. Ce cas n'est sans doute pas isolé et confirme le principal biais de l'analyse chronologique du macro-outillage (*cf. supra*). À chaque phase architecturale, des macro-outils ont bien été repris dans les vestiges des occupations antérieures et le mobilier des UA n'est pas datable avec précision.



Fig. 25 – Meule sur bloc de granite fortement rubéfiée à l'intérieur de sa surface active, peut-être réemployée en foyer monolithique, avant sa fracture (photographie R. Boquart).

Deux modalités de réemploi dans l'architecture se dégagent, l'une concernant les meules volontairement brisées et l'autre le reste des macro-outils. Ceux-ci peuvent être intégrés en façade, quand ils sont assez volumineux et que leur morphologie s'y prête, mais la grande majorité est placée dans le bourrage des murs. C'est clairement une démarche opportuniste : des vieux outils sont simplement jetés en blocage entre les parements. Le traitement des meules est tout autre, du moins en ce qui concerne les plus gros fragments. Ils sont disposés de manière régulière dans des parements, ce qui évoque la possibilité d'actes codifiés. Seuls deux parements sont concernés, avec chacun son propre schéma de disposition des meules.

L'un concerne l'UA 5b de la structure 2. Celle-ci a été construite à la fin de l'occupation du Bronze ancien 2

(phase BAL VII), adossée au mur sud du bâtiment principal (structure 1). L'UA 5b, la mieux conservée de cette structure, est construite d'une manière unique sur le site : ce sont des dalles disposées sur champ transversalement. Ce mur comportait trois meules réemployées (fig. 27, n° 4) qui se distinguent par leur utilisation très courte (fig. 12 ; pl. 6, n° 1, 3 et 4). Deux ont été brisées lors de leur ravivage et la troisième est entière. Celle-ci aurait pu continuer à servir, elle aurait donc été « sacrifiée » pour son réemploi dans l'architecture. Ainsi, son réemploi pourrait revêtir un caractère symbolique. Cependant, cette structure plutôt mal bâtie et datant de la fin de l'occupation pourrait correspondre à un changement de fonction du site ou, du moins, à une réduction de l'utilisation des meules. Dans ce cas, cela

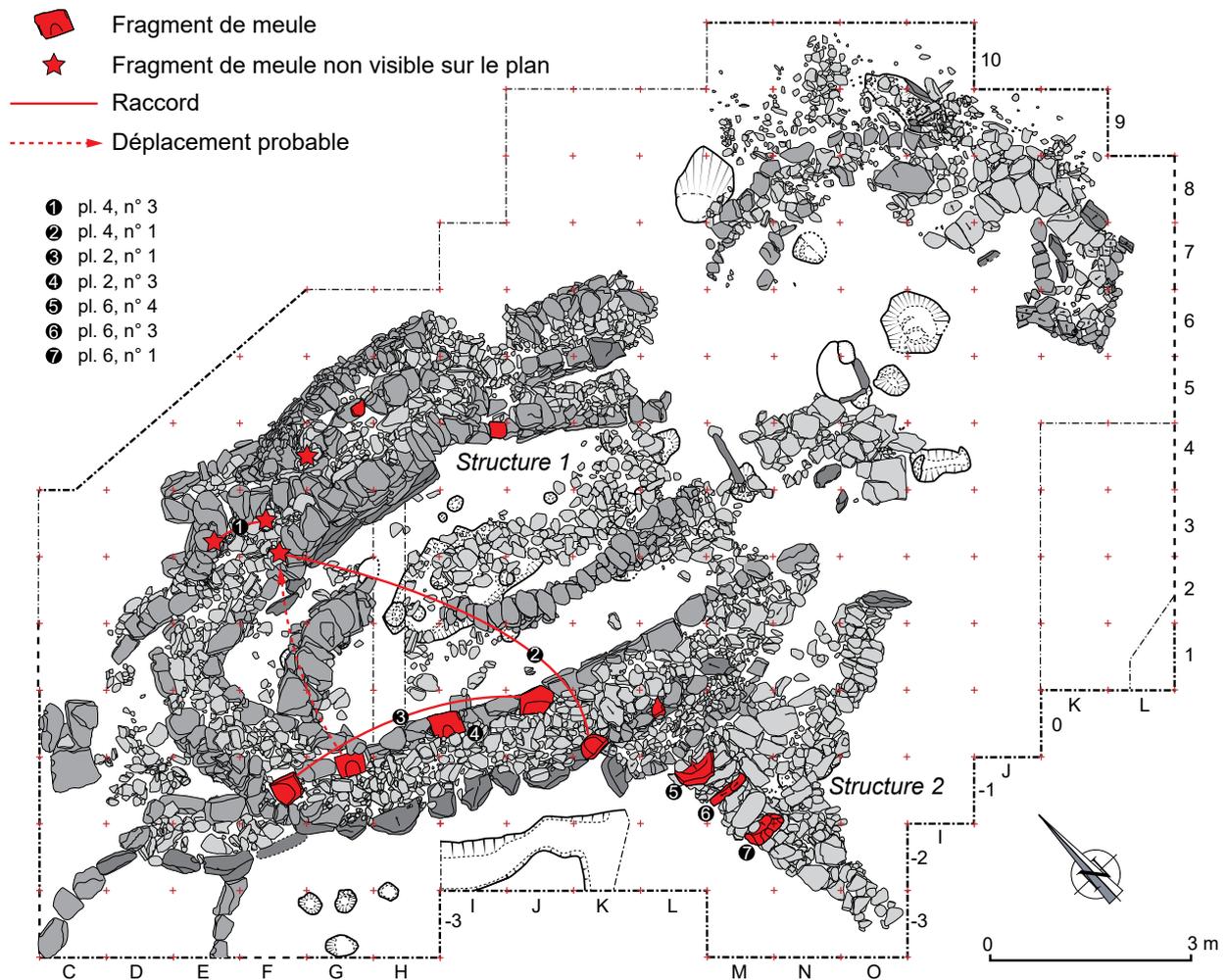


Fig. 26 – Localisation des fragments de meule réemployés dans l'architecture en pierres sèches, avec indication des raccords et d'un probable déplacement. Les numéros renvoient aux dessins des meules dans les planches (DAO C. Nicolas et K. Donnart).

aurait rendu ces outils disponibles au réemploi, malgré leur faible utilisation.

L'autre parement comportant de nombreuses meules réemployées est plus soigné et plus convaincant sur l'éventuelle charge symbolique des réemplois. Il s'agit de l'UA 2a, parement interne du mur sud du bâtiment principal, construit dès la mise en place de l'occupation Bronze ancien 1. Trois demi-meules, dont deux se raccordent, sont disposées face active vers le haut et bord le plus régulier en façade. Elles se trouvent dans la première assise du mur, espacées d'un à deux mètres (fig. 27, n° 1 et 2). Entre les deux fragments les plus espacés, le parement est interrompu à la jonction d'un parement plus récent (UA 3b) réduisant la surface interne de la maison. Il est probable qu'une autre demi-meule se trouvait à cet endroit et qu'elle a été enlevée au moment du remaniement de l'architecture (fig. 26). Il s'agit vraisemblable-

ment du plus gros fragment de la meule (pl. 4, n° 1) qui a été découvert réemployé dans une des dernières assises de l'UA 3b (fig. 27, n° 3). Son raccord à un fragment plus petit qui se trouvait dans le mur sud étaye l'hypothèse du déplacement du gros fragment (fig. 26). Le petit fragment se trouvait lui aussi dans l'UA 3b, dans son parement externe sud, mais on peut supposer qu'il a également été déplacé lors du remaniement de ce mur, suite à l'affaissement du premier parement externe (UA 1a). Ainsi, la première assise du parement interne de la maison (UA 2a) aurait comporté dans son premier état quatre demi-meules, disposées de la même manière et régulièrement espacées d'environ un mètre. Cette organisation permet d'exclure un acte de réemploi totalement opportuniste, car dans ce cas les fragments de meules auraient été répartis de manière aléatoire ou groupés, selon leur arrivage. Dans le cas de ce parement, il y a certainement une significa-



Fig. 27 – Meules en place dans l'architecture en pierres sèches (indiquées par les flèches).

- 1 : UA 2a
- 2 : UA 2a (noter l'emplacement vide)
- 3 : UA 3b
- 4 : UA 5b (photographies Y. Pailler et K. Donnart).

tion symbolique au réemploi, d'autant plus que certaines meules ont été volontairement brisées pour cette occasion.

Il est particulièrement délicat d'interpréter la portée symbolique d'un tel acte, d'autant plus que ces meules ne pouvaient pas être distinguées des blocs bruts voisins une fois le mur terminé. L'intégration de meules volontairement brisées au mur pourrait être une adaptation à l'architecture en pierres sèches des dépôts en fosses, pratiqués par exemple au Néolithique ancien du Nord de la France et de Belgique (Hamon, 2008). Ces dépôts enfouis de meules semblent indiquer l'existence d'un lien symbolique entre les instruments de mouture et l'habitation (*ibid.* ; Graefe *et al.*, 2009). À Beg ar Loued, les meules réemployées dans l'UA 2a sont parmi les premières pierres à avoir été posées pour bâtir la première maison. Il pourrait donc s'agir d'un rite lié au début de la construction et l'hypothèse d'un dépôt de fondation peut être évoquée pour ce parement. La récupération de ces meules très usées sur une occupation antérieure (en l'occurrence du Néolithique final, quelques siècles plus tôt) pourrait témoigner d'une volonté de s'approprier les lieux, voir de s'attirer les faveurs d'ancêtres. Cependant, ce genre d'hypothèses purement spéculatives doit être manié avec précaution. En effet, une enquête ethnographique au Nigeria, réalisée en 1996, a montré que les Sukur réutilisent d'anciennes meules en cuvette en considérant que le creusement de leur surface active est l'œuvre de Dieu (David, 1998). Bien que la comparaison ethnographique soit à proscrire sur les questions rituelles, cet exemple a le mérite d'illustrer le grand écart qui peut exister entre les croyances de différentes sociétés et les idées que peuvent se faire les archéologues occidentaux. Évoquons également le mythe de la pierre de foudre, attesté de l'Antiquité à nos jours (Gaudant, 2007), pour rappeler que l'Homme a de tous temps invoqué des motifs surnaturels pour expliquer ses propres vestiges oubliés. On pourrait bien sûr multiplier les exemples de rites hypothétiques (comme ce fut fait au sujet de la fracturation volontaire ; Cousté et Gaillard, 1957) en prétendant expliquer les réemplois codifiés de meules dans l'architecture de Beg ar Loued, mais seule la multiplication de découvertes comparables pourrait établir une base suffisante à ces réflexions (Rosenberg, 2013).

Ne perdons pas de vue que la majorité des macro-outils réemployés dans l'architecture l'ont été de manière purement opportuniste. Alors que la pierre ne manque pas dans l'environnement, la plus prosaïque des motivations a pu entrer en jeu, par exemple pour réduire l'effort de transport en prenant de vieux outils sur place. Cette pratique n'en est pas moins intéressante, car elle était probablement courante dans les architectures en pierres sèches. Dans l'Ouest de la France, les rares autres architectures domestiques en pierre du Néolithique ou du Campaniforme sont trop arasées, comme à la Place des frères Lamennais (Saint-Malo, Ille-et-Vilaine ; Hinguant *et al.*,

2002), ou mal documentées car fouillées anciennement, comme à Er Yoh (Houat, Morbihan ; Le Rouzic, 1930). La situation est la même en contexte funéraire, mais des réemplois de meules sont toutefois attestés dans les tumulus de Crec'h Perros (Perros-Guirec, Côtes-d'Armor ; Blanchet, 2005) et de Cosquéric (Priziac, Morbihan ; Briard, 1984). Ailleurs, les réemplois de macro-outils dans l'architecture en pierre sont également connus, par exemple au Natoufien proche-oriental (Rosenberg, 2013). Le site de Beg ar Loued, grâce à la conservation exceptionnelle des constructions, a permis une analyse inédite et détaillée des modalités de ces réemplois architecturaux, dans toute leur diversité.

Apports du macro-outillage à l'interprétation du site

Les macro-outils, par les fonctions qu'ils représentent, sont un bon marqueur des activités pratiquées sur le site. Rappelons que notre approche fonctionnelle n'a été que macroscopique et que l'identification des matières travaillées reste à préciser. Nous disposons tout de même de la reconstitution des gestes et les travaux publiés d'autres chercheurs ont aidé à orienter nos interprétations.

L'assemblage macrolithique de Beg ar Loued, considéré dans son ensemble, montre la prédominance du travail de la pierre. De nombreux percuteurs, percuteurs sur enclume et enclumes sont dédiés à la taille du silex. Les premiers ont également débité du grès armoricain et fractionné des blocs de granite, pour l'architecture en pierres sèches et la fabrication de meules. Les maillets sont aussi impliqués dans l'industrie lithique taillée, vraisemblablement pour la retouche de grattoirs en silex. Toujours dans le travail de la pierre, on trouve des bouchardes pour les traitements de surfaces et le façonnage de roches tenaces, ainsi que potentiellement les polissoirs. Ces derniers ont également pu servir au travail de matières dures organiques, tout comme les rares abraseurs. Le travail de ces matières est cependant moins bien identifié. Les choppers et autres outils tranchants (choppers d'angle, chopping-tools, pièces intermédiaires) ont pu aussi agir sur des matières dures organiques. Des traces de chocs contre des matières minérales sont parfois visibles sur leur tranchant, mais elles peuvent être imputables au support sur lequel auraient été posées les matières travaillées. Parmi celles-ci, l'os est un bon candidat et ces outils ont ainsi pu participer à l'alimentation, par le biais de la récupération de la moelle, ou à l'industrie osseuse. Le pilon est un autre outil important à la fonction indéterminée. Son action de concassage fin et de broyage pourrait trouver sa place dans une préparation culinaire. D'autres outils de concassage et de broyage sont représentés : percuteurs de concassage et molettes de concassage ont servi à réduire des matières

dures en fractions plus ou moins fines, *a priori* pour un besoin artisanal (dégraissant pour la céramique, minerais pour la métallurgie ?). Le broyeur, par sa polyvalence, est l'équivalent en percussion posée du percuteur et a pu servir à tout type de broyage. Meules et molettes sont les instruments de mouture par excellence, sans doute utilisées pour la transformation des céréales pour l'alimentation, même si d'autres matières ont également pu être broyées par ces outils. Enfin, des outils sont spécifiquement dédiés à l'exploitation des ressources alimentaires marines : les galets biseautés pour la collecte de patelles et les lests potentiellement pour la pêche, bien que les dispositifs lestés restent indéterminés (lignes, nasses, filets... ou métiers à tisser ?).

La question de la métallurgie est essentielle à Beg ar Loued. Sa pratique est suggérée par la découverte d'un moule monovalve et d'objets en tôle d'alliage cuivreux (Gandois *et al.*, ce volume). On sait que des macro-outils peuvent être impliqués à tous les stades de la chaîne opératoire métallurgique (Ambert *et al.*, 2002 ; Cert, 2005 ; Boutoille, 2012). À Beg ar Loued, des outils de concassage (percuteur de concassage, molette de concassage) ont pu servir à broyer du minerai, sans que l'on puisse le certifier : les traces d'utilisation sont les mêmes que celles laissées par toute autre matière minérale dure (Hamon *et al.*, 2009). Par ailleurs, les outils passifs qui devraient leur être associés manquent, seules quelques tables de broyage et de rares enclumes pourraient correspondre (pl. 5, n° 5 ; pl. 9, n° 6). Aucun dépôt de résidu macroscopique n'a été observé et l'analyse de cinq outils de concassage en Fluo-X³ n'a décelé aucun résidu de cuivre (com. pers. C. Hamon). Les outils des phases finales de la chaîne opératoire sont typiques : aiguisoirs aux traces caractéristiques, marteaux à extrémité active polie (Boutoille, 2012). Ils sont clairement absents de l'assemblage macrolithique de Beg ar Loued. Finalement, aucun outil indubitablement lié à la métallurgie n'est identifié, mais la question reste ouverte, car d'éventuels résidus métalliques ont pu disparaître du fait des conditions mouvementées de conservation du macro-outillage (fonctions multiples, réemplois architecturaux, remaniements ...). La seule chose que nous puissions certifier, c'est la discrétion de l'activité métallurgique à Beg ar Loued, si elle a bien eu lieu.

Les autres activités mises en évidence à Beg ar Loued par le macro-outillage sont très variées. En nombre de types comme de pièces impliquées, l'activité de taille de la pierre est surreprésentée. Le site n'est pas pour autant un atelier de taille, car suffisamment d'indices prouvent qu'il s'agit d'un habitat (structures, faune...). L'omniprésence de la taille s'explique par un fort besoin en outillage taillé et par l'organisation même de cette activité, réalisée en sessions courtes au gré des besoins. Les outils de taille n'ayant pas de grande exigence technique dans leur conception, ils

étaient très souvent renouvelés, ce qui explique leur surreprésentation. La diversité des activités est significative et caractérise bien un habitat. Des activités artisanales non spécialisées répondaient aux besoins matériels du groupe et cohabitaient avec les activités de subsistance. Celles-ci sont bien représentées, ne serait-ce que par les instruments de mouture et les galets biseautés. L'abondance de ces outils ne laisse pas de doute sur la résidence d'une population sur place. Quant aux productions artisanales non spécialisées pratiquées au sein de cet habitat, leur exceptionnelle diversité laisse supposer une certaine autonomie, peut-être même une autarcie matérielle imposée par le milieu insulaire. L'économie du site a ainsi un caractère autarcique, ce qui n'a pas empêché le maintien de liens culturels avec le continent, comme le montrent les styles céramiques (Salanova, ce volume).

Nous avons déjà abordé le statut de l'outillage au travers de sa conception et de sa gestion (*cf. supra.*). Il n'y a qu'un pas à franchir pour en déduire le statut des activités elles-mêmes (Perlès, 1991), que nous nous contentons de rappeler ici. La mouture sort du lot, montrant qu'elle était probablement un des piliers de l'alimentation. La survie du groupe est en effet un facteur majeur du soin apporté à l'outillage (*ibid.*) et il est intéressant de constater que les galets biseautés font partie des outils les plus soignés à Beg ar Loued. La grande importance des ressources marines dans l'alimentation est ainsi perceptible au sein du macro-outillage. En revanche, les outils artisanaux ne sont pas particulièrement soignés, c'est même le contraire pour les omniprésents percuteurs. Le déroulement des activités en séances courtes et intermittentes, déjà évoqué, pourrait être en cause. La taille de la pierre est bien une activité économiquement importante à Beg ar Loued, mais cela s'est traduit par une croissance quantitative plutôt que qualitative. Cette observation est d'ailleurs valable pour l'industrie lithique taillée elle-même (Audouard, ce volume). La multiplication des outils était possible grâce à l'abondance des supports sur l'estran et a été favorisée par l'organisation des activités. De plus, les séances courtes permettaient la réalisation de nombreuses activités au même endroit, ce qui est un caractère hautement domestique. On peut même supposer que c'est un indicateur de faible population, chaque personne devant s'acquitter de multiples tâches. Cette hypothèse est corroborée par la faible superficie de l'habitation de Beg ar Loued.

La question du nombre de macro-outils doit être examinée, car l'assemblage de Beg ar Loued dépasse de loin ce qu'on peut observer sur d'autres habitats du Néolithique et du Bronze ancien (Donnart, 2015), avec en plus une densité énorme au regard de la surface fouillée (près de 5 pièces au m²). Certains macro-outils ont été multipliés par une gestion et une organisation expédiente de leur utilisation, dans le cadre de l'économie insulaire. À cela s'ajoute la longue durée de l'occupation, perçue au

travers des phases architecturales successives. Le réemploi de macro-outils dans l'architecture en pierres sèches (*cf. supra*) a de plus permis la découverte d'un nombre accru de pièces. Il en résulte un « effet loupe » sur le secteur fouillé, alors que ces outils ont pu être abandonnés sur une plus grande superficie. Il semble néanmoins que, à l'exception des meules, ces réemplois soient basés sur des récupérations opportunistes. Il s'agissait donc d'outils dispersés à faible distance du bâtiment et abandonnés depuis un temps court, potentiellement par le même groupe humain qui les a réemployés. L'exagération du nombre de pièces n'affecte réellement que les meules, car ce sont les seules à faire l'objet d'un réemploi codifié ; il semble par ailleurs qu'une trentaine de meules soit un nombre trop élevé pour une unique unité d'habitation, même occupée durant plusieurs siècles. À ce propos, rappelons qu'il est impossible d'extrapoler l'effectif d'une population d'après le nombre de meules, car trop de facteurs entrent en jeu (fréquence de l'utilisation et des ravivages, type de l'outil, qualité de sa matière première...) et l'ethnographie confirme la grande variabilité des durées de vie des instruments de mouture selon les conditions (de dix à cinquante ans ; voir Donnart, 2015, p. 293).

Finalement, les réemplois architecturaux ont favorisé la conservation des macro-outils et permettent aujourd'hui de disposer de données particulièrement abondantes et variées sur ce mobilier. L'assemblage macrolithique de Beg ar Loued contribue grandement à la typologie de ce mobilier dans l'Ouest de la France (Donnart, 2015). Il est si bien documenté qu'il a permis d'aborder des problématiques bien plus larges comme l'interprétation du site et même le modèle économique insulaire. Il s'inscrit dans la longue durée des occupations successives du site, avec les indices de nombreuses manipulations précédant l'abandon définitif des outils : entretien, supports multifonctionnels, réutilisations, réemplois architecturaux, eux-mêmes parfois remaniés. Les occupations ont été pérennes et éminemment domestiques, comme le montrent non seulement les outils liés à l'alimentation, mais aussi la diversité des activités artisanales non spécialisées cohabitant dans le même espace. Le résultat le plus innovant de l'analyse du macro-outillage concerne l'organisation des activités. L'abondance des outils de débitage et les corrélations entre les différentes fonctions des supports multifonctionnels illustrent le déroulement de nombreuses activités en séances courtes et répétées. De plus, en l'absence d'aire d'activité spécialisée, celles-ci avaient lieu au sein de l'espace domestique. Rapportée au contexte insulaire, cette observation a une portée majeure pour la reconstitution de l'économie.

L'économie insulaire est bien sûr largement tournée vers les ressources marines. L'ichtyofaune et la malacofaune le démontrent directement (Dréano, ce volume ; Dupont, ce volume ; Mougne, ce volume), on retrouve

aussi ce caractère dans la présence de certains macro-outils, comme les galets biseautés et les lests. L'approvisionnement en matériaux pour le macro-outillage, à l'exception des meules, met également à profit les ressources de l'estran. Les occupants de l'île ont su exploiter la richesse de ce milieu propice à la réalisation du macro-outillage, probablement dans une démarche intégrée : les supports pouvaient être collectés en même temps que les ressources alimentaires (Donnart, 2012). Cela rejoint le constat des activités intermittentes sur l'habitat et illustre une économie diversifiée et saccadée. Dans le cadre de cette économie à large spectre pratiquée par un groupe humain limité, les pratiques opportunistes observées dans le sous-système technique macrolithique (stratégies alternatives d'acquisition des supports, réemplois architecturaux), qu'aucune pénurie ne justifie, prennent tout leur sens. Il s'agissait de faire au plus simple et au plus rapide, dans les limites d'un risque d'échec de l'activité pouvant affecter la survie du groupe (Perlès, 1991). Il se trouve que le macro-outillage est un bon candidat à cette gestion, puisqu'il n'est régi que par quelques contraintes techniques simples. L'opportunisme doit donc être perçu ici dans son sens positif, celui de flexibilité et d'adaptabilité maximale. Il en ressort que le milieu insulaire a imposé une économie de l'instant, rythmée par la mer. Si cette vision tombe sous le bon sens et pouvait être facilement étayée d'exemples ethnographiques, encore fallait-il en apporter la démonstration archéologique. Voilà qui est fait.

Remerciements

Cette étude de longue haleine, qui plus est dans le cadre d'une thèse, a bénéficié de conseils et d'aides en tout genre de la part de nombreuses personnes, dont il serait difficile de dresser la liste ici. L'auteur souhaite néanmoins remercier en particulier Aurélia Staub, Yoann Dieu, Colas Guéret, Yvan Pailler, Romaric Bocquart, Yannick Pugin, Julien Jounier, Fañch Pustoc'h, Benjamin Gehres et Caroline Hamon pour leur participation directe à l'étude du macro-outillage (illustrations, enregistrement, lames minces, analyses).

Notes

- (1) Les termes d'opportuniste et d'opportunisme sont employés ici dans leur sens positif.
- (2) Ce chiffre est supérieur aux 27 nucléus comptés comme support de macro-outil (tabl. 1), car sept des nucléus réutilisés sont débités dans des macro-outils (chronologie : macro-outil/nucléus/macro-outil) dont on a comptabilisé le support initial, en l'occurrence des galets.
- (3) Analyses XRF et XRD réalisée au Synchrotron Soleil par C. Hamon en juillet 2018.

Bibliographie

- AMBERT P., COULAROU J., CERT C., GUENDON J.-L., BOURGARIT D., MILLE B., DAINAT D., HOULÈS N., BEAUMES B. (2002) – Le plus vieil établissement de métallurgistes de France (III^e millénaire av. J.-C.) : Péret (Hérault), *Comptes Rendus Palevol*, 1, p. 67-74.
- ARD V. (2008) – Le Chasséen en Limousin : état de la question à la lumière des sondages sur l'éperon du Pauquet (Moutier-Rozeille, Creuse), *Préhistoire du Sud-Ouest*, 15, 1, p. 55-90.
- ASTRUC L., ABBÈS F., IBAÑEZ ESTÉVEZ J. J., GONZÁLES URQUIJO J. (2003) – « Dépôts », « réserves » et « caches » de matériel lithique taillé au Néolithique précéramique au Proche-Orient : quelle gestion de l'outillage ?, *Paléorient*, 29, 1, p. 59-78.
- AUDOARD L. (ce volume) – Le silex et le cristal de roche taillés.
- BEAUNE S. de (1997) – *Les galets utilisés au Paléolithique supérieur. Approche archéologique et expérimentale*, Paris, CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 32), 298 p.
- BEAUNE S. de (2000) – *Pour une archéologie du geste. Broyer, moudre, piler, des premiers chasseurs aux premiers agriculteurs*, Paris, CNRS, 231 p.
- BÉNARD A. (1983) – Inventaire des meules dormantes d'Île-de-France, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 80, 8, p. 249-256.
- BINDER D., GASSIN B., SÉNÉPART I. (1994) – Éléments pour la caractérisation des productions céramiques néolithiques dans le Sud de la France. L'exemple de Giribaldi, in D. Binder et J. Courtin (dir.), *Terre cuite et société. La céramique, document technique, économique, culturel*, actes des 14^e Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire (Antibes, 21-23 oct. 1993), Juans-les-Pins, APDCA, p. 255-267.
- BLANCHET S. (2005) – La tombe du Bronze ancien de Crec'h Perros à Perros Guirec, 22 : les premiers résultats, *Bulletin de l'Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze*, 2, p. 27-29.
- BOUTOILLE L. (2012) – L'outillage lithique utilisé dans le cadre de la déformation plastique des métaux, *Bulletin de l'Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze*, 10, p. 95-98.
- BRIARD J. (1984) – *Les tumulus d'Armorique*, Paris, Picard (L'âge du Bronze en France, 3), 304 p.
- BRIARD J., PEUZIAT J., PUILLANDRE A., ONNÉE Y. (1984) – Une nécropole et un camp de l'âge du Fer à Landeleau (Finistère). Fouilles en 1980, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 113, p. 27-53.
- CERT C. (2005) – Les outils de métallurgiste du site du Néolithique final de La Capitelle du Broum (Péret, Hérault), in P. Ambert et J. Vaquer (dir.), *La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes*, actes du Colloque international de Carcassonne (28-30 sept. 2002), Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 37), p. 109-115.
- CHAURIS L., HALLÉGOUËT B. (1989) – *Carte géologique de la France à 1/50000 : Le Conquet* (feuille, 273), Orléans, BRGM, 69 p.
- CHEVAL C. (2008) – Le peson, un indice du système technique ?, *Cahier des Thèmes transversaux ArScAn*, 9, p. 47-55.
- CLEYET-MERLE J.-J. (1990) – *La Préhistoire de la pêche*, Paris, Errance (Les Hespérides), 196 p.
- COLLINA-GIRARD J. (1986) – Grille descriptive et évolution typologique des industries archaïques : le modèle catalan, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 83, 11-12, p. 383-403.
- COUSTÉ R., GAILLARD M. (1957) – La fragmentation des meules et polissoirs, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 54, 9, p. 458-459.
- DACHARY M., DENIEL C., PLASSARD F., BOIVIN P., DEVIDAL J.-L. (2012) – Analyse textural et géochimique d'un polissoir à rainures du gisement magdalénien de Duruthy (Sorde, Landes, France), *Paléo*, 23, p. 315-322.
- DAVID N. (1998) – The ethnoarchaeology and field archaeology of grinding at Sukur, Adamawa State, Nigeria, *The African archaeological Review*, 15, 1, p. 13-63.
- DONNART K. (2006) – *Étude techno-fonctionnelle du macro-outillage du site de transition Néolithique final – Bronze ancien de Beg ar Loued (Île Molène, Finistère) et apports paléolithiques*, mémoire de master 1, Université de Rennes 2, Rennes, 122 p.
- DONNART K. (2007) – *Première approche diachronique du macro-outillage dans le Massif armoricain : du Néolithique moyen au début de l'âge du Bronze*, mémoire de master 2, Université de Rennes 1, Rennes, 27 p.
- DONNART K. (2010) – L'analyse des unités techno-fonctionnelles appliquée à l'étude du macro-outillage néolithique, *L'Anthropologie*, 114, 2, p. 179-198.
- DONNART K. (2011) – Le matériel de mouture de l'habitat campaniforme / Bronze ancien de Beg ar Loued (Île Molène, Finistère) : étude préliminaire, in O. Buchsenschutz, L. Jaccottey, F. Jodry et J.-L. Blanchard (dir.), *Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille*, actes de la Table ronde de Saint-Julien sur Garonne (2-4 oct. 2009), Bordeaux, Editions de la Fédération Aquitania (*Aquitania*, supplément 23), p. 435-445.
- DONNART K. (2012) – Une économie en grève : les matériaux du macro-outillage à la transition Néolithique – âge du Bronze sur la côte ouest de la France, in M. Mélin et C. Mougne (dir.), *L'Homme, ses ressources et son environnement, dans le Nord-Ouest de la France à l'âge du Bronze : actualités de la recherche*, actes du Séminaire archéologique de l'Ouest du 22 mars

- 2012, Rennes, Géosciences Rennes (Mémoire, hors-série 8), p. 71-89.
- DONNART K. (2015) – *Le macro-outillage dans l'Ouest de la France : pratiques économiques et techniques des premières sociétés agropastorales*, thèse de doctorat, Université Rennes 1, Rennes, 659 p.
- DONNART K., NAUDINOT N., LE CLÉZIO L. (2009) – Approche expérimentale du débitage bipolaire sur enclume : caractérisation des produits et analyse des outils de production, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 106, 3, p. 517-533.
- DRÉANO Y. (ce volume) – La pêche des poissons.
- DUPONT C. (ce volume) – Exploitation des invertébrés marins du Néolithique au Campaniforme.
- GANDOIS H., LE CARLIER C., BOURGARIT D., COQUINOT Y. (ce volume) – La métallurgie : artefacts et indices d'activité ?
- GASSIN B. (1996) – Évolution socio-économique dans le Chasséen de la grotte de l'Église supérieure (Var). Apport de l'analyse fonctionnelle des industries lithiques, Paris, CNRS (Monographie du CRA, 17), 326 p.
- GAST M. (1968) – *Alimentation des populations de l'Ahaggar. Étude ethnographique*, Alger, Centre de Recherches anthropologiques, préhistoriques et ethnographiques (Mémoire, 8), 456 p.
- GAUDANT J. (2007) – Aux sources de la Préhistoire : les céraunies, ces pierres étranges supposées tombées du ciel, *Travaux du Comité français d'Histoire de la Géologie*, 3, 21, p. 97-112.
- GIOT P.-R. (1972) – La pierre ponce des sites préhistoriques de Bretagne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 69, 5, p. 159-160.
- GOULETQUER P., TESSIER M. (1968) – Les gisements néolithiques de surface en pays de Retz, *Annales de Bretagne*, 75, p. 7-25.
- GRAEFE J., HAMON C., LIDSTRÖM-HOLMBERG C., TSORAKI C., WATTS S. (2009) - Subsistence, social and ritual practices: quern deposits in the neolithic societies of Europe, in S. Bonnardin, C. Hamon, M. Lauwers et B. Quilliec (dir.), *Du matériel au spirituel, réalités archéologiques et historiques des « dépôts » de la Préhistoire à nos jours*, actes des XXIX^e Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 16-18 octobre 2008, Antibes, APDCA, p. 89-98.
- GUYODO J.-N. (1997) – *L'industrie lithique du site d'Er-Yoh (Île de Houat, Morbihan)*, mémoire de DEA, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 49 p.
- GUYODO J.-N., MARCHAND G. (2005) – La percussion bipolaire sur enclume dans l'Ouest de la France de la fin du Paléolithique au Chalcolithique : une lecture économique et sociale, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102, 3, p. 539-549.
- HAMON C. (2006) – *Broyage et abrasion au Néolithique ancien. Caractérisation technique et fonctionnelle de l'outillage en grès du Bassin Parisien*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1551), 342 p.
- HAMON C. (2008) – Meules rubanées, meules blicquiennes : nouvelles réflexions sur les dépôts du Hainaut (Belgique), in L. Burnez-Lanotte, M. Ilett et P. Allard (éd.), *Fin des traditions danubiennes dans le Néolithique du Bassin parisien et de la Belgique (5100-4700 av. J.-C.). Autour des recherches de Claude Constantin*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 44), p. 197-208.
- HAMON C., AMBERT P., LAROCHE M., GUENDON J.-L., ROVIRA S., BOUQUET L. (2009) – Les outils à cupules, marqueurs de la métallurgie du district de Cabrières-Péret (Hérault) au Chalcolithique, *Gallia Préhistoire*, 51, p. 179-212.
- HINGUANT S., GUYODO J.-N., HAMON G., BIZIEN-JAGLIN C., DUPONT C., MARCH C., JEAN C. (2002) – L'habitat chalcolithique de la Place des Frères Lamennais à Saint-Malo (Ille-et-Vilaine), *Les Dossiers du CeRAA*, 30, p. 25-50.
- INIZAN M.-L., REDURON M., ROCHE H., TIXIER J. (1995) – *Préhistoire de la pierre taillée, 4, Technologie de la pierre taillée*, Meudon, Centre de Recherche et d'Études préhistoriques, 199 p.
- JACCOTTEY L., MILLEVILLE A. (2007) – Première découverte de zones d'extraction de moulins de type « va-et-vient », Jura, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4, p. 827-831.
- KERGOURLAY A., PAILLER Y. (2013) – *L'occupation archéologique des îles de Kemenez et Litiri, archipel de Molène (Finistère). L'apport des prospections de surface*, rapport d'expertise archéologique, Plérin, Conservatoire du Littoral – délégation Bretagne, 79 p.
- LANGOUËT L., GARCIA Y., LORIN A. (1999) – Anciennes pierres de mouillage retrouvées sur le littoral armoricain, *Les Dossiers du CeRAA*, 27, p. 5-24.
- LE BRUN-RICALENS F. (2006) – Les pièces esquillées : état des connaissances après un siècle de reconnaissance, *Paléo*, 18, p. 95-114.
- LEFORT J.-P., MONNIER J.-L., DANUKALOVA G. (2014) – Deux apports pléistocènes exotiques : le basalte et la pierre ponce. Quelques considérations concernant leurs origines, in *Pré-actes de la Journée du « CReAAH » Archéologie, Archéosciences, Histoire du 22 mars 2014*, Rennes, UMR 6566 CReAAH, p. 1-2.
- LE GOFFIC M. (1994) – Le dolmen de Ti-ar-Boudiged en Brennilis, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 123, p. 131-162.
- LE GOFFIC M. (2011) – Les carrières néolithiques de la pointe du Souc'h en Plouhinec (Finistère, France), *Bulletin de la Société géologique et minéralogique de Bretagne*, D, 9, p. 63-80.

- LEROI-GOURHAN A. (1971) – *Évolution et techniques. I : L'homme et la matière*, Paris, Albin Michel, 348 p.
- LEROI-GOURHAN A. dir. (1988) – *Dictionnaire de la Préhistoire*, Paris, Presses universitaires de France, 1312 p.
- LE ROUZIC Z. (1930) – *Carnac, fouilles faites dans la région. Îlot de Er-Yoh (Le Mulon), commune de Houat, 1924-1925*, Vannes, Lafolye et De Lamarzelle, 15 p.
- LEUVREY J.-M. (1999) – *Hauterive-Champrévevres 12. L'industrie lithique du Bronze final, étude typo-technologique*, Neuchâtel, Musée cantonal d'Archéologie (Archéologie neuchâteloise, 24), 97 p.
- LOURDEAU A. (ce volume) – Industries sur grès et quartz laiteux : débitage et outils sur éclat.
- MAIGROT Y., PLISSON H. (2006) – Simplicité et complexité en archéologie préhistorique : le *patchwork* conceptuel ou les tentations de l'ethnocentrisme, in L. Astruc, F. Bon, V. Léa, P.-Y. Milcent et S. Philibert (dir.), *Normes techniques et pratiques sociales. De la simplicité des outillages pré- et protohistoriques*, actes des 26^e Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire (Antibes, 20-22 oct. 2005), Antibes, APDCA, p. 25-33.
- MARTIAL E., CAYOL N., HAMON C., MAIGROT Y., MÉDARD F., MONCHABLON C. (2011) – Production et fonction des outillages au Néolithique final dans le Nord de la France, in F. Bostyn, E. Martial et I. Praud (dir.), *Le Néolithique du Nord de la France dans son contexte européen, Habitat et économie aux 4^e et 3^e millénaires avant notre ère*, actes du 29^{ème} Colloque interrégional sur le Néolithique, Villeneuve d'Ascq, 2-3 octobre 2009, Senlis, Revue archéologique de Picardie (Revue archéologique de Picardie, numéro spécial 28), p. 365-390.
- MENS E. (2002) – *L'affleurement partagé. Gestion du matériau mégalithique et chronologie de ses représentations gravées dans le Néolithique moyen armoricain*, thèse de doctorat, Université de Nantes, Nantes, 305 p.
- MONCHABLON C. (2014) – Les meules de la fin du Néolithique dans le Nord de la France : premiers résultats typo-chronologiques, in C. Louboutin et C. Verjux (dir.), *Zones de production et organisation des territoires au Néolithique. Espaces exploités, occupés, parcourus*, ACTES du 30^e Colloque interrégional sur le Néolithique (Tours, 7-8 oct. 2011), Tours, FERACF (Revue archéologique du Centre de la France, supplément 51), p. 267-278.
- MORI L. (2005) – The ground stone tools, in M. Liverani (dir.), *The Archaeology of Libyan Sahara. II: Aghram Nadharif. The Barkat oasis (Sha'abiya of Ghat, Libyan Sahara) in Garamantian times*, Firenze, All'insegna del Giglio (Arid Zone Archaeology Monographs, 5), p. 259-284.
- MOUGNE C. (ce volume) – Exploitation et utilisation des invertébrés marins durant l'âge du Bronze ancien.
- NICOLAS C., ROUSSEAU L., DONNART K. (2015) – La pierre à l'aube de la métallurgie, de la sphère domestique au monde funéraire : l'exemple du quart nord-ouest de la France, in M. Nordez, L. Rousseau et M. Cervel (dir.), *Recherches sur l'âge du Bronze. Nouvelles approches et perspectives*, actes de la journée d'étude de l'Association pour la Promotion des Recherches Archéologiques sur l'âge du Bronze (Saint-Germain-en-Laye, 28 fév. 2014), Nantes, Dijon, APRAB (Bulletin de l'Association pour la Promotion des Recherches de l'âge du Bronze, supplément 1), p. 103-137.
- PAILLER Y. (2007) – *Des dernières industries à trapèzes à l'affirmation du Néolithique en Bretagne Occidentale (5500 – 3500 av. J.-C.)*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1648), 340 p.
- PAILLER Y., DONNART K., NICOLAS C. (ce volume) – Des pierres ornées en position secondaire ?
- PAILLER Y., DUPONT C., avec la collaboration de SPARFEL Y., LEROY A. (2007) – Analyse fonctionnelle des galets biseautés du Mésolithique à la fin du Néolithique dans l'Ouest de la France, l'Ouest des îles Britanniques et en Irlande, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 1, p. 31-54.
- PAILLER Y., HALLÉGOUËT B., MAUGUIN M. (2001) – Étude d'une série de galets biseautés à enlèvements bifaciaux du Néolithique découverts à Kermorvan (Le Conquet, Finistère), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 130, p. 43-54.
- PAILLER Y., GANDOIS H., dir. (2011) – *Programme archéologique molénais, rapport n° 16, sondage sur un tertre funéraire du Néolithique moyen à la pointe nord du Ledenez Vihan de Kemenez (Le Conquet, Finistère), sites nouvellement découverts dans l'archipel (Kemenez, Béniguet)*, rapport de sondage, Rennes, SRA Bretagne, 193 p.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume a) – Un habitat en pierres sèches du Bronze ancien : architecture et comparaisons.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume b) – Le diagramme de Harris.
- PELEGRIN J. (1995) – *Technologie lithique : le Châtelperro-nien de Roc-de-Combe (Lot) et de La Côte (Dordogne)*, Paris, CNRS (Cahiers du Quaternaire, 20), 297 p.
- PERLÈS C. (1991) – Économie des matières premières et économie du débitage : deux conceptions opposées ?, *25 ans d'études technologiques en Préhistoire. Bilan et Perspectives*, actes des 11^e Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire (Antibes, 18-20 oct. 1990), Juans-les-Pins, APDCA, p. 35-45.
- PINEAU A., PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume) – Cachette et rejets de silex taillés.
- RIGAUD A. (1977) – Analyses typologique et technologique des grattoirs magdaléniens de La Garenne à Saint-Marcel (Indre), *Gallia Préhistoire*, 20, 1, p. 1-43.

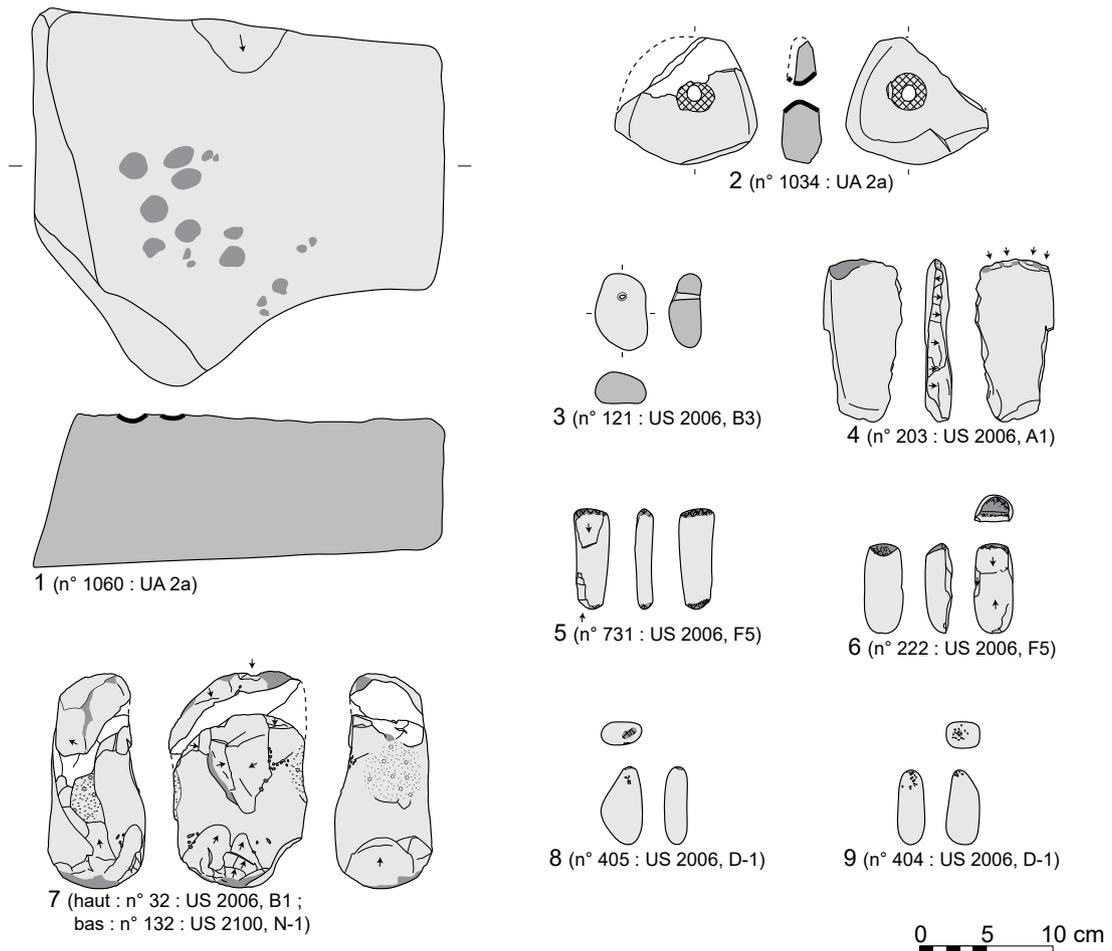
- ROSENBERG D. (2013) – Not 'just another brick in the wall?' The symbolism of groundstone tools in Natufian and Early Neolithic Southern Levantine constructions, *Cambridge archaeological Journal*, 23, 2, p. 185-201.
- ROUX V. (1985) – *Le matériel de broyage. Étude ethnoarchéologique à Tichitt (Mauritanie)*, Paris, Recherche sur les Civilisations (Mémoire, 58), 112 p.
- RUSSELL N. J., BONSALE C., SUTHERLAND D. G. (1995) – The exploitation of marine molluscs in the Mesolithic of western Scotland: evidence from Ulva Cave, Inner Hebrides, in A. Fischer (dir.), *Man and Sea in the Mesolithic. Coastal settlement above and below present level sea*, actes du Colloque international de Kalundborg (Danemark, 1993), Oxford, Oxbow Books (Monograph, 53), p. 273-288.
- SALANOVA L. (ce volume) – Les productions céramiques des III^e et II^e millénaires av. J.-C.
- SANTALLIER D., CARON V., GISCLON J.-L., JAUTÉE É., RANTSORDAS S. (2002) – Les qualités mécaniques des matériaux lithiques utilisés pour la confection du matériel de broyage et de mouture. Réflexions préliminaires, in H. Procopiou et R. Treuil (dir.), *Moudre et broyer, l'interprétation fonctionnelle des outils de mouture et de broyage dans la préhistoire et l'antiquité, I, méthodes*, actes de la Table ronde internationale de Clermont-Ferrand (30 nov.-2 déc. 1995), Paris, CTHS, p. 15-29.
- SCHOUMACKER A. (1993) – Apports de la technologie et de la pétrographie pour la caractérisation des meules, in P. C. Anderson, S. Beyries, M. Otte et H. Plisson (dir.), *Traces et fonctions, les gestes retrouvés*, actes du Colloque international de Liège (8-10 déc. 1990), Liège, Service de Préhistoire de l'Université de Liège (ERAUL, 50), p. 165-176.
- SEMENOV S. A. (1964) – *Prehistoric technology. An experimental study of the oldest tools and artefacts from traces of manufacture and wear*, Bath, Adams & Dart, 211 p.
- SESTIER C., BONTEMPS C. (2003) – Les bouchardes en matériaux tenaces : observations archéologiques et expérimentales, in *Les matières premières lithiques en Préhistoire*, Table ronde internationale, Aurillac 20-22 juin 2002, Cressensac, Association de Préhistoire du Sud-Ouest (Préhistoire du Sud-Ouest, supplément 5), p. 307-315.
- STÉPHAN P., FICHAUT B., SUANEZ S., Aoustin D., MARGUERIE D. (ce volume) – Changements paléogéographiques dans l'archipel de Molène, du Néolithique à aujourd'hui.
- STORDEUR D. (1987) – Manches et emmanchements préhistoriques : quelques propositions préliminaires, in D. Stordeur (dir.), *La main et l'outil. Manches et emmanchements préhistoriques*, actes de la Table ronde de Lyon (26-29 nov. 1984), Lyon, Maison de l'Orient Méditerranéen (Travaux de la Maison de l'Orient, 15), p. 11-35.
- STROULIA A. (2010) – *Flexible stones. Ground stone tools from Franchthi Cave*, Bloomington & Indianapolis, Indiana University Press (Excavations at Franchthi Cave, Greece, 14), 223 p.
- TINÉVEZ J.-Y., dir. (2004) – *Le site de la Hersonnais à Pléchâtel (Ille-et-Vilaine) : un ensemble de bâtiments collectifs du Néolithique final*, Paris, Société préhistorique française (Travaux, 5), 172 p.

Annexe 1 : catalogue du macro-outillage par ensemble chronologique

Nota Bene : Dessins K. Donnart, Y. Dieu, A. Staub, C. Guéret, Y. Pailler, J. Jounier et Y. Pugin ; DAO K. Donnart. Sous chaque pièce est indiqué entre parenthèses son numéro d'inventaire et sa localisation (structure en creux (SC) éventuelle, US ou UA, carré).

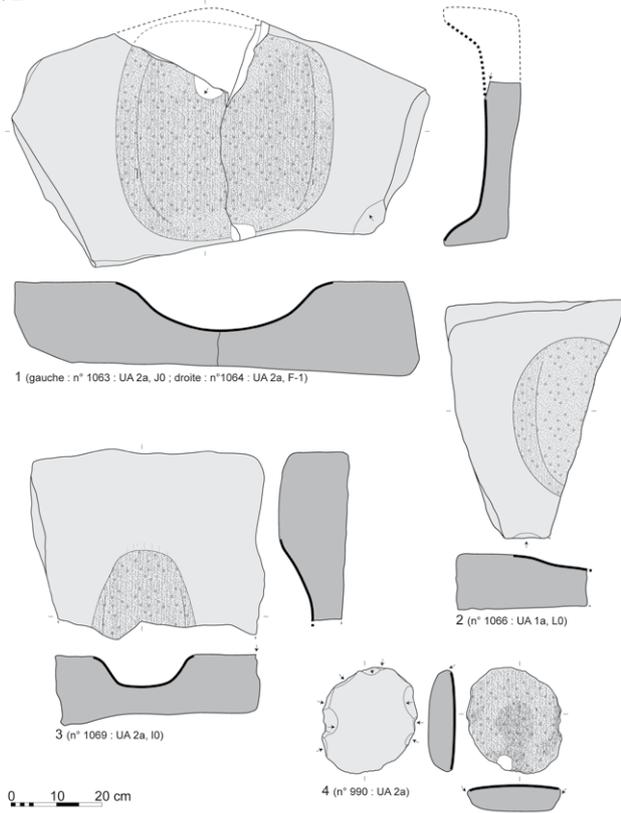
Légende des planches

	Poli dense		Bouchardage		Incision
	Poli moyen		Écrasement ou superposition d'impacts		Section de la surface active (ou surface travaillée sur les « non-outils »)
	Poli léger		Sens d'un négatif d'enlèvement		Émoussé d'un tranchant
	Abrasion		Impacts punctiformes ou linéaires		Cassure
	Piquetage		Stries		Proposition de restitution d'une partie manquante

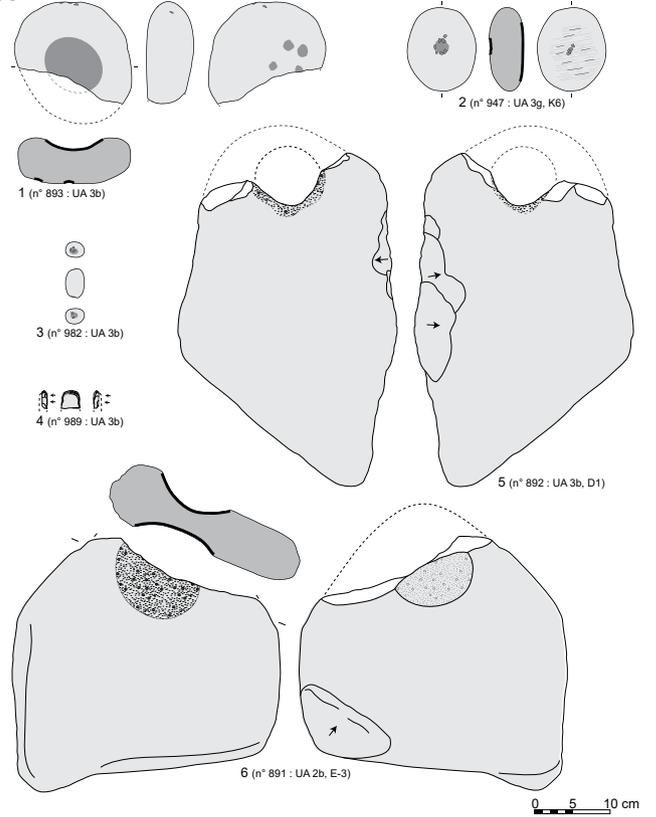


Pl. 1 – Macro-outillage du Néolithique final. 1 : enclume en granite ; 2 : lest perforé en micaschiste ; 3 : lest à perforation naturelle en grès armoricain ; 4 : galet biseauté en gneiss schisteux ; 5 : galet biseauté en grès ; 6 : galet biseauté aminci en grès armoricain ; 7 : percuteur de concassage puis nucléus en grès armoricain ; 8 et 9 : percuteurs en grès armoricain.

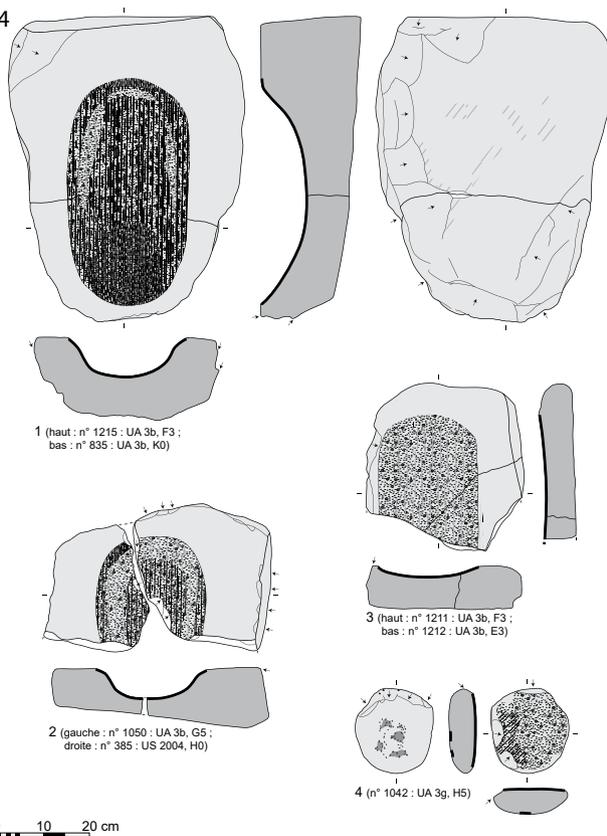
Pl. 2



Pl. 3



Pl. 4



Pl. 2 – Instruments de mouture du Néolithique final.

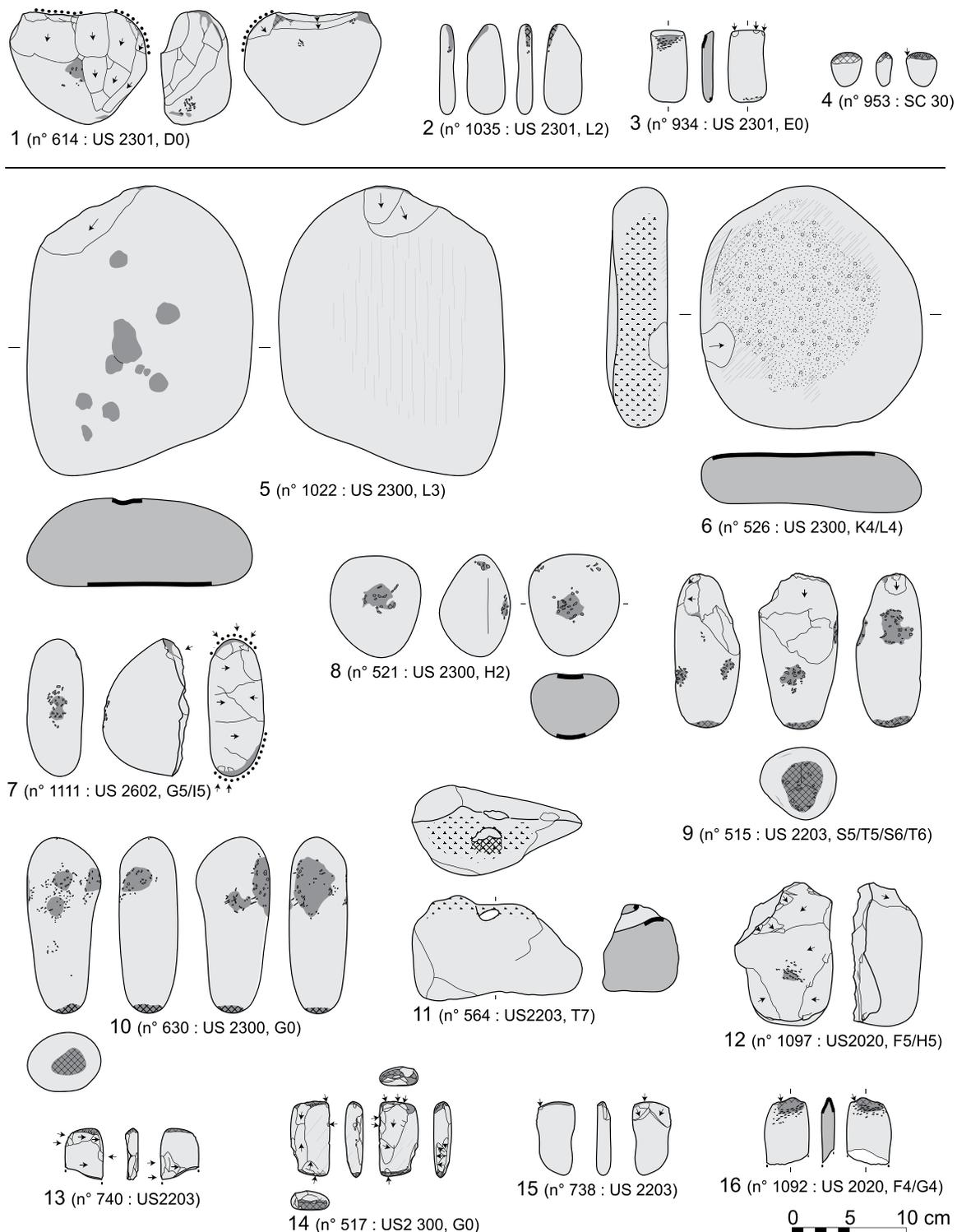
- 1 à 3 : meules en granite ;
- 4 : molette en granite.

Pl. 3 – Macro-outillage du Néolithique final ou du Bronze ancien 1.

- 1 : mortier, enclume et percuteur en granite ;
- 2 : molette de concassage en granite ;
- 3 : percuteur en quartzite ;
- 4 : galet biseauté en grès arm ;
- 5 : lest perforé en gneiss ;
- 6 : lest perforé inachevé en granite.

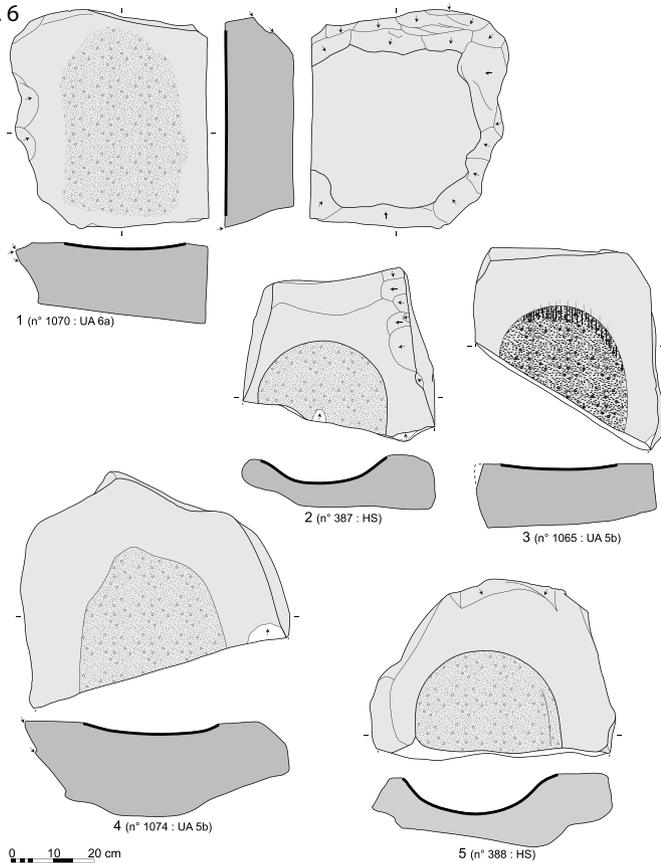
Pl. 4 - Instruments de mouture du Néolithique final ou du Bronze ancien 1.

- 1 à 3 : meules en granite ;
- 4 : molette et enclume en granite.

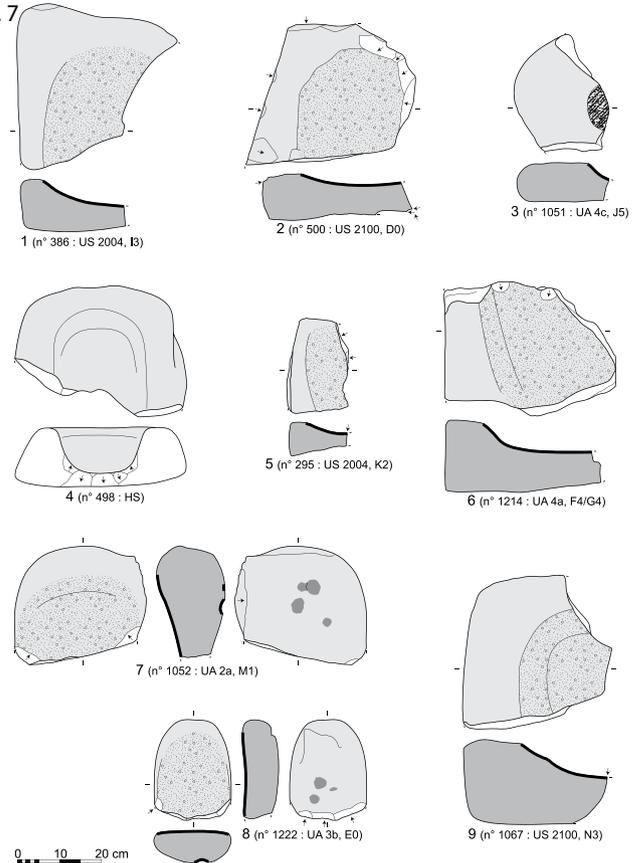


Pl. 5 – Macro-outillage du Bronze ancien 1 en haut et du Bronze ancien 2 en bas. 1 : Percuteur sur enclume, puis nucléus, puis chopper en grès armoricain ; 2 : percuteur en grès armoricain ; 3 : galet à facette concave et galet biseauté en grès armoricain ; 4 : galet biseauté en grès ; 5 : enclume, table de broyage et percuteur en granite ; 6 : molette en granite ; 7 : chopper d'angle et percuteur en grès armoricain ; 8 : percuteur sur enclume et percuteur en grès armoricain ; 9 : percuteur de concassage, pilon et percuteur sur enclume en grès armoricain ; 10 : pilon et percuteur sur enclume en grès armoricain ; 11 : lest à perforation naturelle aménagée en grès armoricain ; 12 : percuteur sur enclume, sur nucléus en grès armoricain ; 13 et 14 : galets biseautés amincis en grès armoricain ; 15 : galet biseauté en diorite ; 16 : galet à facettes concaves en grès armoricain.

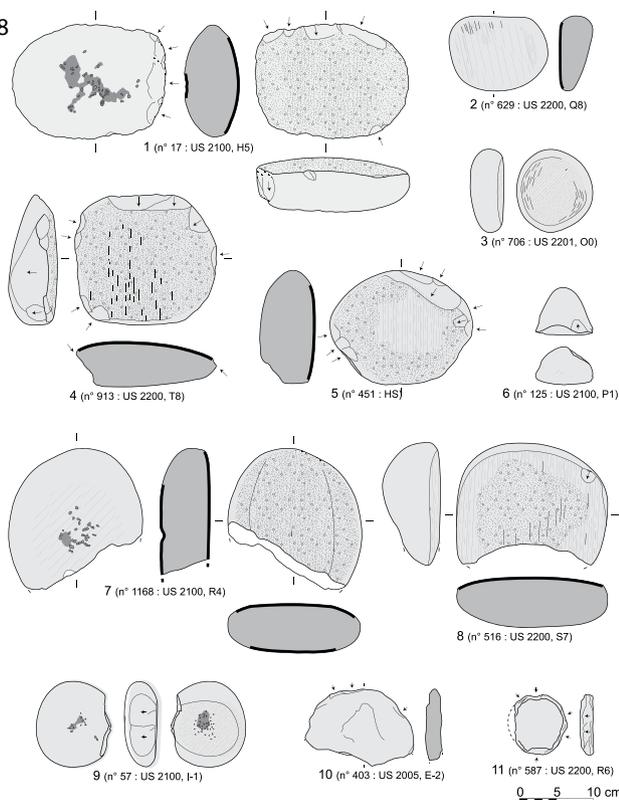
Pl. 6



Pl. 7



Pl. 8



Pl. 6 – Instruments de mouture de toutes phases.

1 à 5 : meules en granite.

Pl. 7 – Instruments de mouture de toutes phases.

1 à 6 : meules en granite ;

7 et 8 : meules « en selle », puis enclumes en granite ;

9 : meule en granite.

Pl. 8 – Macro-outillage de toutes phases.

1 : molette et enclume en granite ;

2 : broyeur en gneiss ;

3 : broyeur en granite ;

4 et 5 : molettes en granite ;

6 : OPFE en grès armoricain ;

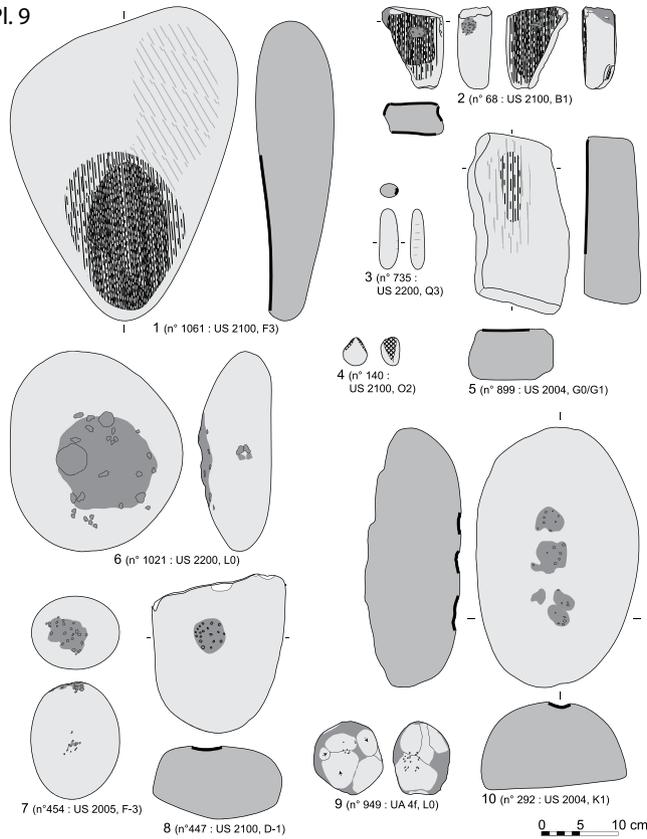
7 : molette et table de broyage en granite ;

8 : molette en granite ;

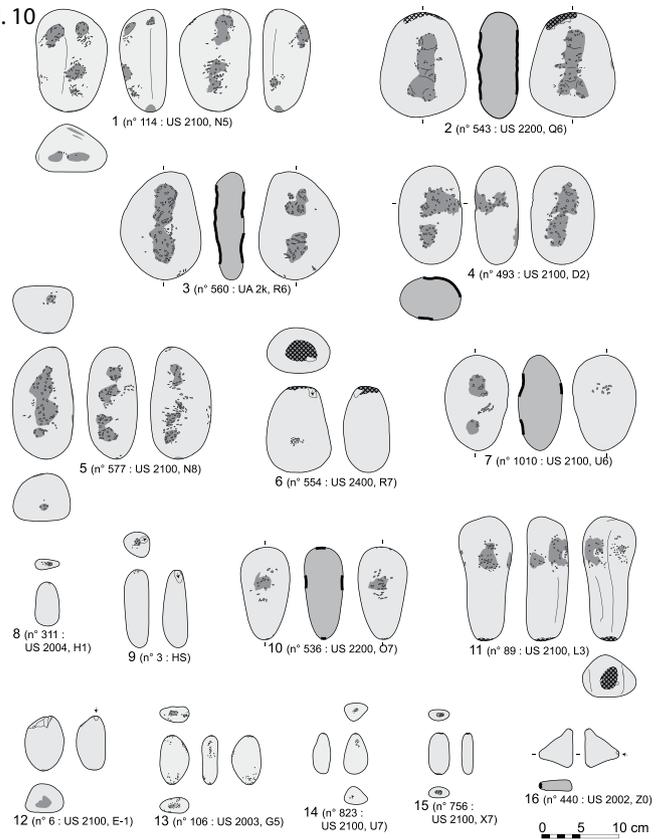
9 : molette de concassage en granite ;

10 et 11 : disques en micaschiste.

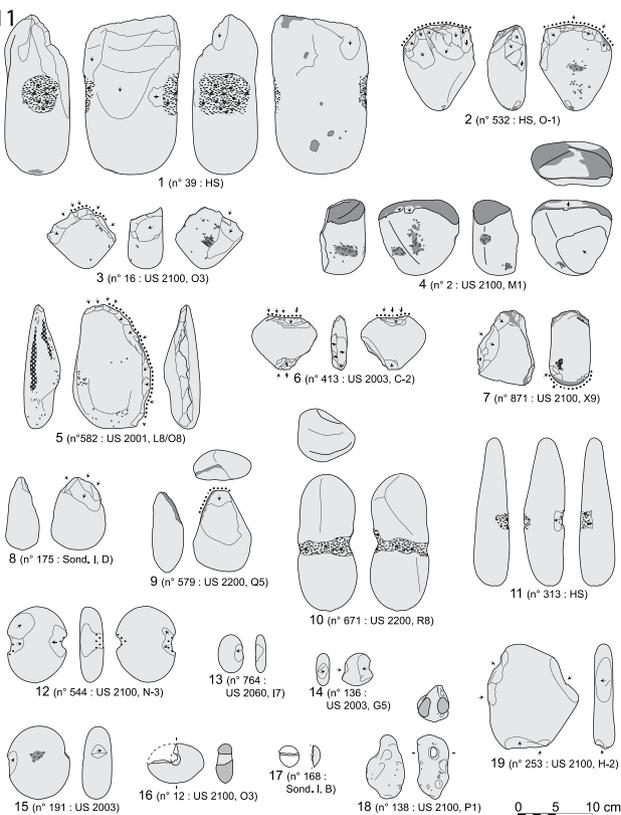
Pl. 9



Pl. 10



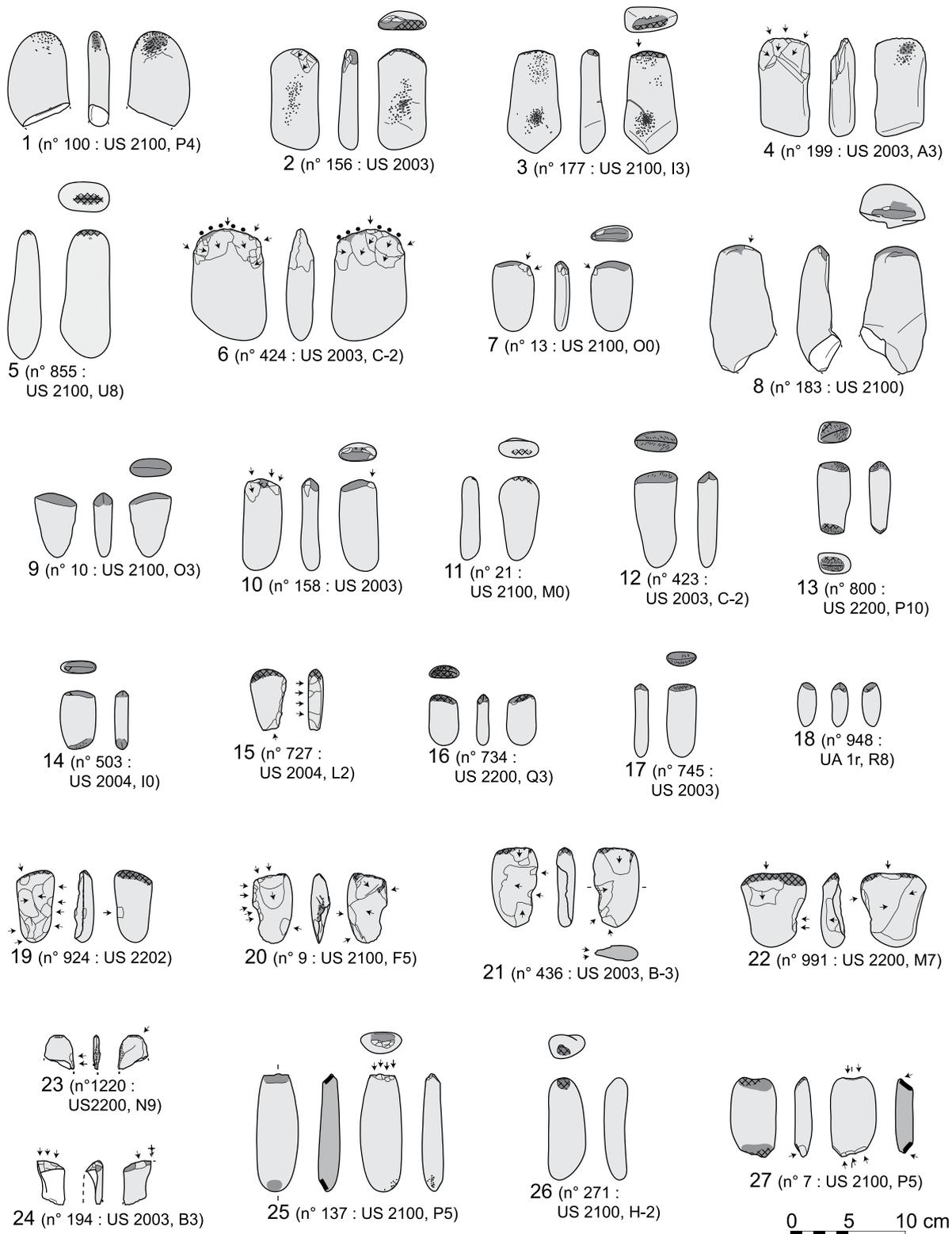
Pl. 11



Pl. 9 – Macro-outillage de toutes phases. 1 : polissoir en granite ; 2 : polissoir, puis percuteur sur enclume, percuteur et enclume en grès armoricain ; 3 : estèqne en grès armoricain ; 4 : abraseur en pierre ponce ; 5 : polissoir en grès ; 6 : enclume et percuteur en granite ; 7 : percuteur et percuteur sur enclume en granite ; 8 : enclume en granite ; 9 : boucharde en quartz ; 10 : enclume en granite.

Pl. 10 – Macro-outillage de toutes phases. 1 : enclume, percuteur sur enclume et pilon en grès armoricain ; 2 : enclume, percuteur et pilon en grès armoricain ; 3 : enclume et percuteur en granite ; 4 : enclume et percuteur sur enclume en tourmalinite ; 5 : enclume, percuteur sur enclume et percuteur en grès armoricain ; 6 : pilon et percuteur sur enclume en grès ; 7 : enclume en grès armoricain ; 8 et 9 : percuteurs en grès armoricain ; 10 : percuteur sur enclume et percuteur en grès armoricain ; 11 : percuteur sur enclume et pilon en grès armoricain ; 12 : percuteur en grès armoricain ; 13 : percuteur en quartzite ; 14 à 16 : percuteurs en grès armoricain.

Pl. 11 – Macro-outillage de toutes phases. 1 : percuteur de concassage et enclume en quartzite ; 2 : boucharde, percuteur sur enclume et percuteur en grès armoricain ; 3 : chopper et percuteur sur enclume en grès armoricain ; 4 : boucharde, percuteur sur enclume et enclume en quartz ; 5 : chopping-tool et abraseur en grès armoricain ; 6 : pièce intermédiaire en grès armoricain ; 7 : pic, chopper d'angle et OPFE en grès armoricain ; 8 : chopper en granite ; 9 : chopper en grès armoricain ; 10 : lest à rainure en granite ; 11 : lest à encoches en gneiss ; 12 à 14 : lests à encoches en granite ; 15 : lest à encoches et enclume en granite ; 16 et 17 : lests à perforation naturelle en grès armoricain ; 18 : lest à perforation naturelle en silex ; 19 : lest à trois encoches en micaschiste.



Pl. 12 – Macro-outillage de toutes phases. 1 : maillet et percuteur en grès armoricain ; 2 : galet biseauté et maillet en diorite ; 3 et 4 : galets biseautés et maillets en grès armoricain ; 5 et 6 : galets biseautés en grès armoricain ; 7 à 9 : galets biseautés en grès ; 10 à 13 : galets biseautés en grès armoricain ; 14 : galet biseauté en grès ; 15 à 17 : galets biseautés en grès armoricain ; 18 : galet biseauté en micaschiste ; 19 : galet biseauté aminci en tourmalinite ; 20 : galet biseauté aminci en granodiorite ; 21 et 22 : galets biseautés amincis en grès armoricain ; 23 : galet biseauté en schiste ; 24 : éclat issu d'un galet biseauté en grès armoricain ; 25 : galet à facettes concaves en grès armoricain ; 26 et 27 : galets à facettes concaves en grès armoricain.

Annexe 2 : caractéristiques du macro-outillage par ensemble chronologique

Nous présentons ici les caractéristiques du macro-outillage des cinq ensembles chronologiquement cohérents, tels que définis *supra*. et tels qu'exploités dans notre thèse (Donnart, 2015). Pour chaque ensemble sont détaillées les types et les natures pétrographiques des supports, les

hypothèses fonctionnelles, les taux de pièces brûlées, brisées et multifonctionnelles, le nombre de fonctions de ces dernières (tabl. 34 à 48). Les entrées (type, nature, fonction) absentes d'un ensemble ne sont pas indiquées dans les tableaux correspondants. Pour comparaison au corpus du site dans son intégralité, se référer aux tableaux 1 à 3 dans le corps de l'étude.

L'ensemble du Néolithique final

Natures pétrographiques	Types de supports	Bloc	Dalle ou plaquette	Galet marin	Nucléus	Total	%
Gneiss		-	1	1	-	2	2,5
Gneiss schisteux		-	2	-	-	2	2,5
Granite		1	4	19	-	24	30,3
Grès armoricain		1	1	40	1	43	54,4
Grès autres		-	-	4	-	4	5,1
Micaschiste		-	1	-	-	1	1,3
Quartzite		-	-	1	-	1	1,3
Silex		-	-	1	-	1	1,3
Tourmalinite		-	-	1	-	1	1,3
Total		2	9	67	1	79	100
%		2,5	11,4	84,8	1,3	100	

Tabl. 34 – Natures pétrographiques et types des supports des macro-outils du Néolithique final.

Pièces brûlées : 6 (7,6 %) ;

Pièces cassées : 27 (34,2 %) ;

Taux multifonctionnel : 22,8 %.

Nb de fonctions	Nb de supports	%
1	61	77,2
2	16	20,3
3	2	2,5
Total	79	100

Tabl. 35 – Détail des supports multifonctionnels du Néolithique final.

Natures pétrographiques	G	GS	GR	GAR	GA	M	QT	A	Total	%
Hypothèses fonctionnelles										
Boucharde	-	-	1	3	1	-	-	-	5	5,1
Chopper	-	-	-	7	-	-	-	-	7	7,1
Chopper d'angle	-	-	-	3	-	-	-	-	3	3
Chopping-tool	-	-	-	4	-	-	-	-	4	4
Enclume	-	-	5	11	1	-	1	1	19	19,2
Galet à facette orthogonale	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
Galet biseauté	-	1	-	3	1	-	-	-	5	5,1
Galet biseauté aminci	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
Lest à encoches	-	1	1	-	-	-	-	-	2	2
Lest à perforation naturelle	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
Lest perforé	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
Meule	-	-	3	-	-	-	-	-	3	3
Molette	-	-	4	-	-	-	-	-	4	4
Percuteur	1	-	9	12	-	-	-	-	22	22,2
Percuteur de concassage	-	-	-	4	-	-	-	1	5	5,1
Percuteur sur enclume	-	-	3	8	1	-	-	-	12	12,2
Pic	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
Pilon	-	-	1	1	1	-	-	-	3	3
								Total	99	100

Tabl. 36 – Hypothèses fonctionnelles des macro-outils du Néolithique final. G : gneiss ; GS : gneiss schisteux ; GR : granite ; GAR : grès armoricain ; GA : grès autres ; M : micaschiste ; QT : quartzite ; A : autres.

L'ensemble Néolithique final ou Bronze ancien 1

	Types de supports	Bloc	Dalle ou plaquette	Galet marin	Nucléus	Total	%
Natures pétrographiques							
Basalte	-	-	-	1	-	1	1,2
Gneiss	-	-	1	2	-	3	3,7
Gneiss schisteux	-	-	2	-	-	2	2,5
Granite	1	-	7	13	-	21	25,9
Grès armoricain	-	-	1	38	1	40	49,4
Grès autres	-	-	-	1	-	1	1,2
Micaschiste	-	-	1	1	-	2	2,5
Quartz	1	-	-	4	-	5	6,2
Quartzite	1	-	-	4	-	5	6,2
Tourmalinite	-	-	-	1	-	1	1,2
Total		3	12	65	1	81	100
%		3,7	14,8	80,3	1,2	100	

Tabl. 37 – Natures pétrographiques et types des supports des macro-outils du Néolithique final ou du Bronze ancien 1. Pièces brûlées : 11 (13,6 %) ; Pièces cassées : 26 (32,1 %) ; Taux multifonctionnel : 38,3 %.

Nb de fonctions	Nb de supports	%
1	50	61,7
2	24	29,6
3	5	6,2
4	2	2,5
Total	81	100

Tabl. 38 – Détail des supports multifonctionnels du Néolithique final ou du Bronze ancien 1.

Natures pétrographiques	G	GS	GR	GAR	GA	M	Q	QT	A	Total	%	
Hypothèses fonctionnelles												
Boucharde	-	-	-	1	-	-	1	1	-	3	2,5	
Broyeur	1	-	1	-	-	1	-	-	-	3	2,5	
Chopper	-	-	-	7	-	-	-	-	1	8	6,6	
Chopper d'angle	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4	3,3	
Chopping-tool	-	-	-	3	-	-	-	-	1	4	3,3	
Disque	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,8	
Enclume	1	-	9	17	-	-	-	-	1	28	23,1	
Galet biseauté	2	-	-	1	-	-	-	-	-	3	2,5	
Lest à encoches	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2	1,7	
Lest perforé	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2	1,7	
Meule	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	2,5	
Molette	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	1,7	
Molette de concassage	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	1,7	
Mortier	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,8	
Percuteur	1	-	5	15	-	1	4	1	1	28	23,1	
Percuteur de concassage	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,8	
Percuteur sur enclume	-	-	2	14	1	-	2	3	-	22	18,1	
Pilon	-	-	-	2	1	-	-	1	-	4	3,3	
										Total	121	100

Tabl. 39 – Hypothèses fonctionnelles des macro-outils du Néolithique final ou du Bronze ancien. G : gneiss ; GS : gneiss schisteux ; GR : granite ; GAR : grès armoricain ; GA : grès autres ; M : micaschiste ; Q : quartz ; QT : quartzite ; A : autres.

L'ensemble Bronze ancien 1

Types de supports	Galet marin	Nucléus	Total	%
Natures pétrographiques				
Gneiss schisteux	1	-	1	4,5
Granite	4	-	4	18,2
Grès armoricain	14	1	15	68,2
Grès autres	2	-	2	9,1
Total	21	1	22	100
%	95,5	4,5	100	

Tabl. 40 – Natures pétrographiques et types des supports des macro-outils du Bronze ancien 1.
Pièces brûlées : 0 ; Pièces cassées : 1 ; (4,5 %) ; Taux multifonctionnel : 50 %.

Nb de fonctions	Nb de supports	%
1	11	50
2	7	31,8
3	4	18,2
Total	22	100

Tabl. 41 – Détail des supports multifonctionnels du Bronze ancien 1.

Natures pétrographiques	GS	GR	GAR	GA	Total	%
Hypothèses fonctionnelles						
Chopper	-	-	2	-	2	5,4
Chopping-tool	-	-	2	-	2	5,4
Enclume	-	1	5	-	6	16,3
Galet à facette concave	-	-	1	-	1	2,7
Galet biseauté	1	-	1	1	3	8,1
Lest à encoches	-	1	-	-	1	2,7
Percuteur	-	2	4	1	7	18,9
Percuteur de concassage	-	-	2	-	2	5,4
Percuteur sur enclume	-	1	6	-	7	18,9
Pic	-	-	2	-	2	5,4
Pilon	-	-	4	-	4	10,8
					Total	37
						100

Tabl. 42 – Hypothèses fonctionnelles des macro-outils du Bronze ancien 1. GS : gneiss schisteux ; GR : granite ; GAR : grès armoricain ; GA : grès autres.

L'ensemble Bronze ancien 2

Types de supports	Bloc	Dalle ou plaquette	Galet marin	Nucléus	Total	%
Natures pétrographiques						
Amphibolite	-	-	1	-	1	1
Diorite	-	-	1	-	1	1
Gneiss schisteux	-	-	1	-	1	1
Granite	1	3	20	-	24	24,7
Grès armoricain	-	-	48	8	56	58
Grès autres	-	-	5	-	5	5,1
Micaschiste	-	2	2	-	4	4,1
Quartz	-	-	4	1	5	5,1
Total	1	5	82	9	97	100
%	1	5,1	84,6	9,3	100	

Tabl. 43 – Natures pétrographiques et types des supports des macro-outils du Bronze ancien 2.
Pièces brûlées : 7 (7,2 %) ; Pièces cassées : 25 (25,8 %) ; Taux multifonctionnel : 33 %.

Nb de fonctions	Nb de supports	%
1	65	67
2	25	25,8
3	7	7,2
Total	97	100

Tabl. 44 – Détail des supports multifonctionnels du Bronze ancien 2.

Natures pétrographiques	GS	GR	GAR	GA	M	Q	A	Total	%
Hypothèses fonctionnelles									
Boucharde	-	1	1	-	-	-	-	2	1,5
Chopper	-	1	7	-	-	-	-	8	5,8
Chopper d'angle	-	-	2	-	-	-	-	2	1,5
Chopping-tool	-	-	1	1	-	-	-	2	1,5
Disque	-	1	-	-	2	-	-	3	2,2
Enclume	-	6	17	1	-	2	-	26	19,1
Galet à facette concave	-	-	1	-	-	-	-	1	0,7
Galet biseauté	-	2	3	1	-	-	1	7	5,2
Galet biseauté aminci	-	-	2	-	-	-	-	2	1,5
Lest à perforation naturelle	-	-	1	-	-	-	-	1	0,7
Molette	-	2	-	-	-	-	-	2	1,5
Molette de corroyage	-	-	1	-	-	-	-	1	0,7
Percuteur	1	11	20	2	-	4	-	38	27,9
Percuteur de concassage	-	-	6	-	-	-	-	6	4,4
Percuteur sur enclume	-	2	23	2	1	-	-	28	20,6
Pièce intermédiaire	-	-	-	-	1	-	1	2	1,5
Pilon	-	-	2	-	-	-	-	2	1,5
Polissoir	-	2	-	-	-	-	-	2	1,5
Table de broyage	-	1	-	-	-	-	-	1	0,7
								Total	136
									100

Tabl. 45 – Hypothèses fonctionnelles des macro-outils du Bronze ancien 2. GS : gneiss schisteux ; GR : granite ; GAR : grès armoricain ; GA : grès autres ; M : micaschiste ; Q : quartz ; A : autres.

L'ensemble toutes phases

Types de supports	Bloc	Dalle ou plaquette	Eclat	Galet marin	Nucléus	Total	%
Natures pétrographiques							
Diorite	-	-	-	3	-	3	0,3
Gabbro	-	-	-	1	-	1	0,1
Gneiss	1	9	1	18	-	29	3,1
Gneiss schisteux	-	4	-	3	-	7	0,8
Granite	12	37	-	189	-	238	25,6
Granodiorite	-	-	-	3	-	3	0,3
Grès armoricain	1	4	4	498	14	521	56
Grès autres	1	-	-	46	-	47	5,1
Micaschiste	-	13	-	6	-	19	2
Pierre ponce	2	-	-	-	-	2	0,2
Quartz	10	-	1	29	1	41	4,4
Quartzite	-	-	-	12	-	12	1,3
Schiste	-	1	-	-	-	1	0,1
Silex	-	-	-	3	-	3	0,3
Tourmalinite	-	-	-	4	-	4	0,4
Total	27	68	6	815	15	931	100
%	2,9	7,3	0,6	87,6	1,6	100	

Tabl. 46 – Natures pétrographiques et types des supports des macro-outils du Néolithique final au Bronze ancien 2.

Pièces brûlées : 44 (4,7 %) ; Pièces cassées : 239 (25,7 %) ; Taux multifonctionnel : 34,8 %.

Nb de fonctions	Nb de supports	%
1	607	65,2
2	241	25,9
3	77	8,3
4	6	0,6
Total	931	100

Tabl. 47 – Détail des supports multifonctionnels du Néolithique final au Bronze ancien 2.

Natures pétrographiques	G	GS	GR	GAR	GA	M	Q	QT	A	Total	%
Hypothèses fonctionnelles											
Abraseur	-	-	-	1	-	-	-	-	2	3	0,2
Billot	-	1	-	2	-	-	-	-	1	4	0,3
Boucharde	1	-	12	47	4	-	8	-	-	72	5,4
Broyeur	1	-	12	7	2	-	-	-	-	22	1,6
Brunissoir	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5	0,4
Chopper	-	-	4	69	5	-	3	1	-	82	6,1
Chopper d'angle	-	-	-	14	-	-	-	-	-	14	1
Chopping-tool	-	-	3	26	3	-	-	-	-	32	2,4
Disque	2	1	-	-	-	6	-	-	-	9	0,7
Enclume	5	1	70	147	6	2	9	5	1	246	18,3
Estèque	-	-	-	4	-	-	-	-	1	5	0,4
Galet à facette concave	-	-	-	2	1	-	-	-	2	5	0,4
Galet biseauté	3	-	5	35	7	6	-	2	3	61	4,5
Galet biseauté aminci	-	-	-	2	-	-	-	-	2	4	0,3
Lest à encoches	6	3	8	1	1	3	-	-	-	22	1,6
Lest à rainure	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,1
Lest à perforation naturelle	-	-	-	2	-	-	-	-	2	4	0,3
Maillet	-	-	-	18	2	-	-	-	1	21	1,6
Meule	1	-	26	-	-	-	-	-	-	27	2
Molette	1	-	29	1	1	-	-	-	-	32	2,4
Molette de concassage	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	0,1
Molette de corroyage	-	-	2	4	1	-	-	-	1	8	0,6
OPFE	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3	0,2
Percuteur	6	2	71	175	16	2	14	6	2	294	21,9
Percuteur de concassage	-	-	1	14	-	-	3	1	-	19	1,4
Percuteur sur enclume	1	-	27	189	6	1	16	1	2	243	18,1
Pic	-	-	1	25	-	-	3	-	-	29	2,2
Pièce intermédiaire	-	-	-	4	1	-	-	-	-	5	0,4
Pilon	3	-	6	33	2	1	2	1	1	49	3,6
Polissoir	3	-	13	2	1	-	-	-	-	19	1,4
Table de broyage	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	0,1
Total										1 344	100

Tabl. 48 – Hypothèses fonctionnelles des macro-outils du Néolithique final au Bronze ancien 2. G : gneiss ; GS : gneiss schisteux ; GR : granite ; GAR : grès armoricain ; GA : grès autres ; M : micaschiste ; Q : quartz ; QT : quartzite ; A : autres.

Industrie sur grès et quartz laiteux : débitage et outils sur éclat

A. Lourdeau

Résumé

Ce chapitre présente les résultats de l'analyse technologique des outils sur éclats et fragments de grès et de quartz laiteux de Beg ar Loued et de leur processus de production. Le corpus étudié comprend 5 699 vestiges de grès (dont 48 outils et 59 nucléus) et 737 vestiges de quartz (dont 6 outils et 12 nucléus), auxquels s'ajoutent 18 vestiges de granite. Les éclats de grès ont été produits à partir du débitage de galets suivant une méthode basée sur la production de courtes séries d'enlèvements, principalement selon une modalité unidirectionnelle. La même méthode a été utilisée pour l'obtention d'éclats de quartz, à partir de blocs anguleux ou de galets. La technique de percussion bipolaire sur enclume n'a été utilisée que rarement sur le quartz et n'est attestée sur aucune pièce de grès. Les éclats obtenus servent de support à un outillage dont les caractéristiques volumétriques et les potentiels fonctionnels sont variés. Ces outils sont généralement plus grands et massifs que ceux obtenus sur silex. Ils se divisent en différents groupes, dont quelques-uns ont les mêmes propriétés techno-fonctionnelles que certains macro-outils, et d'autres sont spécifiques aux outils sur éclats et fragment de grès et quartz. L'approche diachronique des différentes unités stratigraphiques et architecturales de Beg ar Loued n'a pas mis en évidence de changements importants de cette production au cours de la séquence d'occupation du site.

Abstract

This chapter presents the results of the technological analysis of tools on sandstone and milky quartz flakes and fragments from Beg ar Loued and their production processes. The studied corpus includes 5 699 sandstone remains (including 48 tools and 59 cores) and 737 quartz remains (including 6 tools and 12 cores), plus 18 granite remains. The sandstone flakes were produced by the flaking of pebbles using a method based on the production of short series of removals, mainly in a unidirectional mode. The same method was used to obtain quartz flakes, from angular blocks or pebbles. The bipolar percussion on anvil technique has been used only rarely on quartz and never on sandstone. These flakes are used as blanks for tools with different volumetric features and functional potentials. Such tools are usually larger and more massive than those obtained on flint. They are divided into different groups, some of which have the same techno-functional properties that some macro-tools, and other are specific to sandstone and quartz flake tools. The diachronic approach of the different stratigraphic and architectural units in Beg ar Loued did not reveal any significant changes in this production throughout the occupation of the site.

Le corpus

Ce chapitre concerne l'ensemble des productions lithiques de Beg ar Loued non abordées dans les chapitres précédents. Nous analysons donc ici les objets en grès taillé, à l'exception des outils sur blocs ou galets (le « macro-outillage »), et la totalité des vestiges de

quartz laiteux. S'ajoutent à cela quelques rares éclats ou fragments de granite.

Les 6 454 pièces étudiées proviennent des campagnes de fouille de 2005 à 2011. Elles sont constituées à 70 % d'esquilles¹. Un peu plus de 20 % sont des éclats bruts, 5 % des fragments, et les nucléus et outils représentent

	Grès	Quartz	Granite	Total (%)
Outils	48	6	-	54 (0,8 %)
Nucléus	54	12	-	66 (1 %)
Éclats bruts	1 238	181	15	1 434 (22,2 %)
Fragments	273	62	3	338 (5,3 %)
Esquilles	4 086	476	-	4 562 (70,7 %)
Total (%)	5 699 (88,3 %)	737 (11,4 %)	18 (0,3 %)	6 454 (100 %)

Tabl. 1 – Décompte des artefacts en grès, quartz et granite en fonction des grandes catégories techniques.

Nombre de séries par nucléus	1 série	2 séries	3 séries	4 séries	Total
Effectif	28	21	4	1	54

Tabl. 2 – Décompte des nucléus en grès en fonction du nombre de séries de débitage par lesquelles chacun a été exploité.

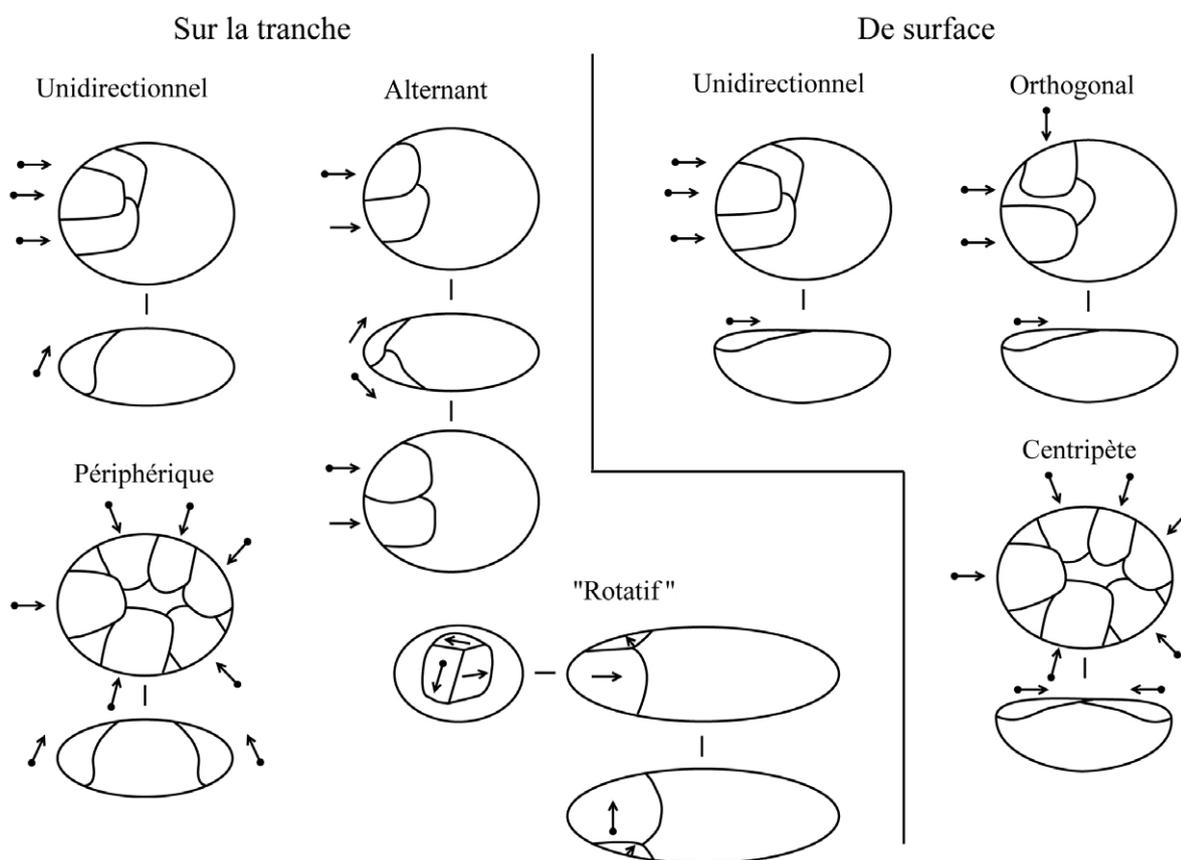


Fig. 1 – Agencements des séries de débitage des galets et fragments de galets de grès à Beg ar Loued (DAO A. Lourdeau).

Agencements	Sur la tranche (22/28)					De surface (6/28)		
	E	U	A	P	R	U	O	C
Effectif	7	9	1	4	1	4	1	1

Tabl. 3 – Décompte des agencements des débitages des nucléus en grès présentant une seule série d'enlèvements. E : un seul enlèvement ; U : unidirectionnel ; A : alternant ; P : périphérique ; R : rotatif ; O : orthogonal ; C : centripète.

Fig. 2 - Nucléus en grès exploité par une série unidirectionnelle sur la tranche (photographies A. Lourdeau).

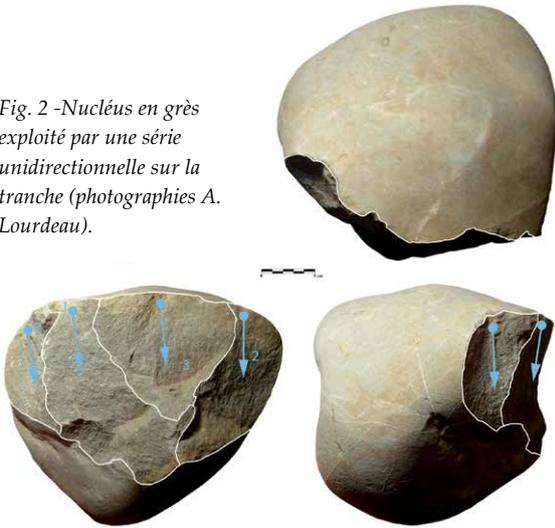


Fig. 3 - Nucléus en grès exploité par une série unidirectionnelle sur la tranche (photographies A. Lourdeau).

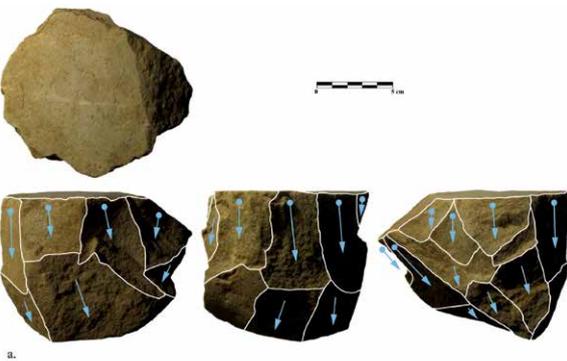
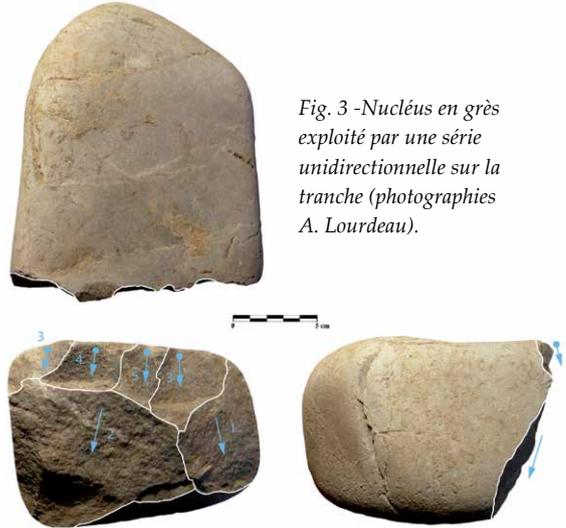


Fig. 4 – Nucléus en grès. a : exploité par une série périphérique ; b : exploité par une série rotative (photographies A. Lourdeau).

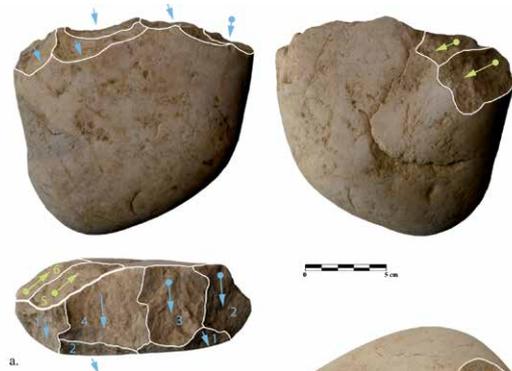
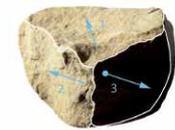
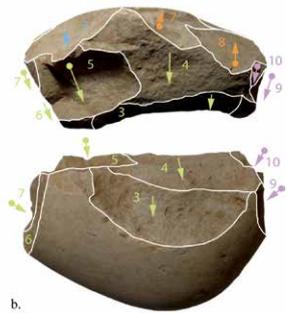


Fig. 5 – Nucléus en grès. a : exploité par deux séries unidirectionnelles, une sur la tranche et une de surface ; b : exploité par quatre séries unidirectionnelles, deux sur la tranche et deux de surface (photographies A. Lourdeau).



Agencements	Sur la tranche (22/42)					De surface (20/42)		
	E	U	A	P	R	E	U	C
Effectif	2	15	3	1	1	3	16	1

Tabl. 4 – Décompte des agencements des débitages de chaque série d'enlèvements des nucléus en grès présentant deux séries. Chaque série étant comptée indépendamment, leur nombre est deux fois supérieur à celui des nucléus à deux séries d'enlèvement ($n = 21$). E : un seul enlèvement ; U : unidirectionnel ; A : alternant ; P : périphérique ; R : rotatif ; C : centripète.

respectivement environ 1 % de la collection (tabl. 1). Près de 90 % de ces vestiges sont en grès, et un peu plus de 10 % sont en quartz. Les 18 pièces de granite sont principalement des éclats d'entame.

Débitage du grès

À partir des nucléus

Les nucléus en grès proviennent exclusivement de galets et fragments de galets marins. Ils ont été exploités à une très large majorité par percussion directe, sans enclume. Seuls trois nucléus présentent des stigmates clairs de l'usage de la percussion bipolaire sur enclume.

En ce qui concerne les méthodes, le débitage se déroule selon des séries d'enlèvements généralement courtes (de un à six éclats produits) qui n'exploitent qu'une partie limitée du volume du galet ou du fragment de galet. Lorsque plusieurs éclats sont débités, ils sont produits selon différents agencements (fig. 1). En premier lieu, on peut distinguer les séries qui exploitent les convexités de la tranche des galets ou fragments de galets de celles qui se déroulent sur la face de ceux-ci. Ces deux types d'exploitation ont des implications différentes sur la forme et le volume des éclats obtenus.

Parmi les séries d'enlèvements sur la tranche, on distingue l'emploi des agencements unidirectionnel, alternant (deux surfaces exploitées), périphérique (enlèvements sur la tranche sur toute ou presque toute la périphérie du galet ou fragment de galet) et « rotatif » (quelques enlèvements produits chacun sur une surface différente d'une extrémité du galet ou fragment de galet, selon des directions qui « tournent » autour de l'axe longitudinal de celui-ci ; fig. 1).

Les séries de débitage de surface comprennent les agencements suivants : unidirectionnel, orthogonal et centripète.

Un même bloc a pu être exploité en une ou plusieurs séries d'enlèvements. La plupart des nucléus présentent une seule (28 sur 54) ou deux (21 sur 54) séries d'enlèvements (tabl. 2).

Les nucléus sur lesquels une seule série d'enlèvements a été produite, démontrent un usage plus courant du débitage sur la tranche (22 nucléus) que de surface (6 nucléus ; tabl. 3 et fig. 2 et 3). Dans ces deux modalités,

l'agencement unidirectionnel est nettement dominant. L'exploitation périphérique, sur la tranche, est présente sur quatre nucléus (fig. 4, a).

Les proportions de ces agencements sont globalement les mêmes pour les nucléus présentant deux séries d'enlèvements, si ce n'est un usage plus courant des débitages de surface (tabl. 4). L'agencement unidirectionnel est, de loin, le plus représenté, tant pour les débitages sur la tranche que ceux de surface (fig. 5, a). Les autres ne sont représentés que par un à trois cas.

En ce qui concerne les relations entre les séries d'un même bloc, il n'apparaît pas de combinaison préférentielle. Pour huit nucléus les deux séries sont sur la tranche, pour sept autres elles sont de surface et pour les six derniers une série est sur la tranche, l'autre est de surface. Nous n'avons pas noté non plus de combinaisons d'agencements qui se répètent particulièrement : cinq nucléus présentent deux séries unidirectionnelles sur la tranche, quatre deux séries unidirectionnelles de surface, trois autres une série unidirectionnelle sur la tranche et une autre unidirectionnelle de surface. Les neuf autres nucléus présentent chacun une combinaison différente.

Cette absence de récurrence claire entre les combinaisons des agencements des séries sur un même bloc marque l'indépendance mutuelle de ces séries. Le tailleur ne concevait donc pas le bloc comme un ensemble unique, mais comme une juxtaposition de volumes pouvant être exploités indépendamment les uns des autres. La variabilité des agencements peut découler d'une adaptation du tailleur afin de tirer au mieux profit des différents volumes des galets de grès exploités.

Les mêmes tendances sont observables sur les quatre nucléus à trois séries et le nucléus à quatre séries (fig. 5, b).

À partir des éclats

En premier lieu, il convient de souligner que les 1 238 éclats de grès étudiés ne reflètent pas nécessairement de manière très représentative les méthodes de débitage à Beg ar Loued. Le nombre d'éclats débités sur les nucléus mis au jour, obtenu à partir du décompte des négatifs présents sur leur surface, est de 275. On est donc bien loin du total d'éclats retrouvés dans le site (environ un négatif d'enlèvement sur nucléus pour cinq éclats mis au jour).

Il est possible qu'une partie du débitage ait eu lieu hors du site et que les éclats aient été importés, sans les

Propriétés de la face supérieure	Corticale	Négatifs unidirectionnels	Négatifs orthogonaux	Kombewa	Négatifs bidirectionnels	Indéterminé	Total
Effectif	410	801	10	7	6	4	1 238
Pourcentage	33,1 %	64,7 %	0,8 %	0,6 %	0,5 %	0,3 %	100 %

Tabl. 5 – Décompte et proportions des éclats bruts en grès en fonction des propriétés techniques de leur face supérieure.

Éclat cortical	Éclat semi-cortical		Éclat non cortical	Fragment cortical
	Agencement unidirectionnel	Agencement bidirectionnel		
22	16	1	1	8

Tabl. 6 – Décompte des catégories de supports utilisés pour les outils en grès. “Fragment” fait référence à un support dont la face inférieure est une diaclase naturelle ouverte suite au choc d’un tailleur.

Groupe I			Groupe II			Groupe III			Gr. IV	Gr. V	Total
I.a	I.b	autre	II.a	II.b	II.c	III.a	III.b	III.d		V.b	
4	2	1	4	3	3	2	2	2	1	4	28

Tabl. 7 – Outils sur éclats et fragments de grès. Décompte des catégories d’outils massifs.

nucléus. Toutefois, l’explication la plus probable de ce déséquilibre du rapport « éclats/négatifs sur nucléus » est le fait que la plupart des éclats proviennent en réalité du façonnage et de la retouche des dizaines de macro-outils de grès taillés trouvés à Beg ar Loued (Donnart, ce volume). L’étude des méthodes de débitage à partir des stigmates de taille visibles sur les éclats doit donc prendre en compte cette réalité.

Les caractéristiques techniques de ces éclats sont néanmoins globalement cohérentes avec les agencements observés sur les nucléus. Les éclats dont la face supérieure présente des négatifs d’enlèvements unidirectionnels correspondent à 64,7 % du total, et ceux dont la face supérieure est corticale correspondent à 33,1 % (tabl. 5). Ces proportions sont compatibles avec la prédominance de l’agencement unidirectionnel et le degré d’exploitation relativement réduit observés sur les nucléus.

Outils sur éclat en grès

Les 48 outils sur éclat en grès recensés dans la collection analysée sont relativement variés, tant en termes métriques que techno-fonctionnels. La longueur de certains dépasse la douzaine de centimètres, tandis que d’autres mesurent à peine plus de 3 cm. Leurs dimensions, et en particulier leur épaisseur (fig. 6), permettent de distinguer un ensemble d’outils relativement légers et un autre ensemble plus massifs.

Les supports utilisés sont totalement cohérents avec la méthode de production mentionnée ci-dessus (tabl. 6). Les éclats présentent toujours du cortex sur leur face supérieure et/ou sur leur talon. Les éclats d’entame sont

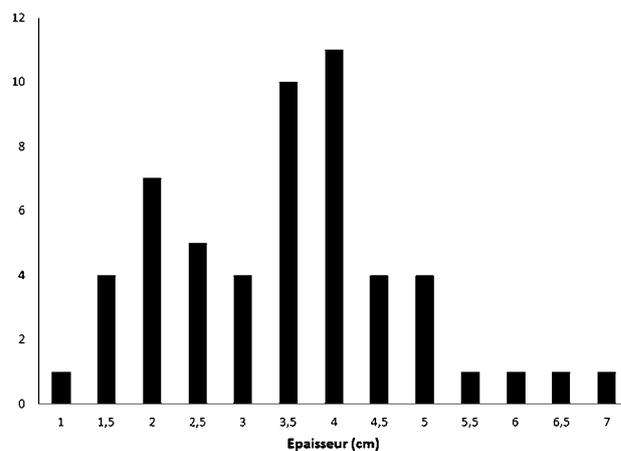


Fig. 6 – Histogramme de répartition de l’épaisseur des outils sur éclats en grès et sur blocs et éclats en quartz. La silhouette bimodale du graphique permet de distinguer les outils légers (autour de la valeur 2 cm) et les outils massifs (autour des valeurs 3,5 et 4 cm).

supports de près de la moitié des outils, les autres étant principalement faits sur éclats semi-corticaux avec un ou plusieurs négatifs unidirectionnels et fragments corticaux.

Outils massifs

Les outils massifs sont les plus nombreux (28/48) et les plus variés (tabl. 7).

Un premier ensemble se compose de pièces épaisses, non allongées, de forme globalement quadrangulaire, dont l’une des extrémités est dotée, sur toute son extension, d’un tranchant transversal de délimitation rectiligne ou légèrement convexe (groupe I).

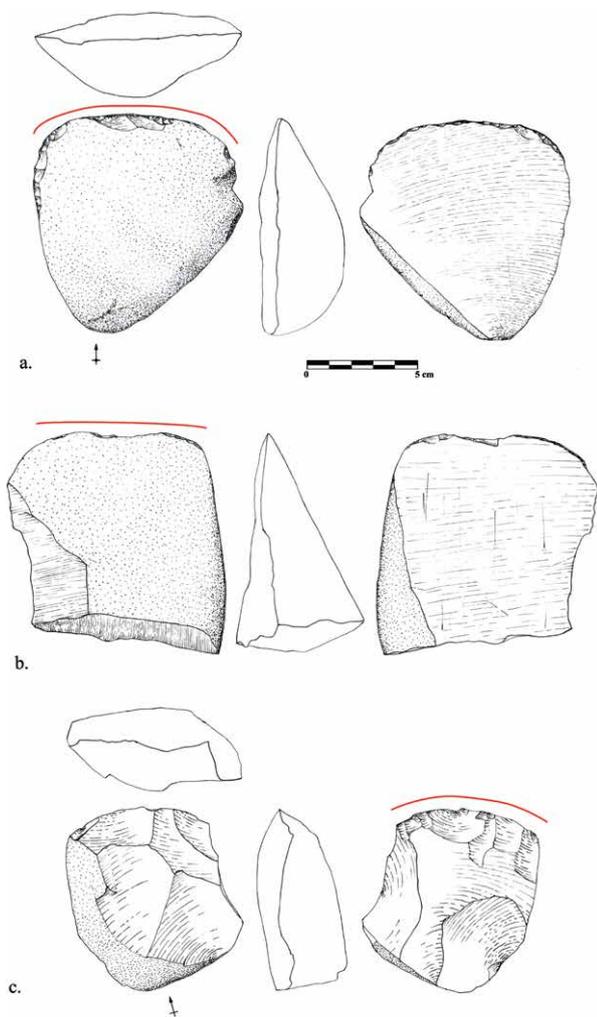


Fig. 7 – Exemples d’outils massifs en grès du groupe I. Les lignes rouges marquent la délimitation des parties actives (dessins A. Lourdeau).

On y rencontre des pièces de grandes dimensions où le tranchant, non biseauté, présente un angle assez fermé, formé par une retouche courte à très courte, au point qu’il pourrait s’agir, dans certains cas, de retouches d’utilisation (I.a ; fig. 7, a et b).

D’autres outils de ce groupe présentent un tranchant dont la retouche forme un biseau simple, l’angle de coupe étant bien plus ouvert que sur les pièces mentionnées précédemment (I.b).

Enfin, un outil du groupe I est doté d’un tranchant à biseau double, résultat d’une retouche biface, laquelle donne un profil sinueux au fil de cette partie active (fig. 7, c).

Un second groupe d’outils comprend des pièces d’épaisseur plus réduite, bien que toujours assez massives, non allongées, dont la partie active a une délimitation arrondie et est située à l’une des extrémités du support (groupe II). Ce groupe comprend un sous-ensemble d’artefacts dont les bords latéraux convergent vers la partie

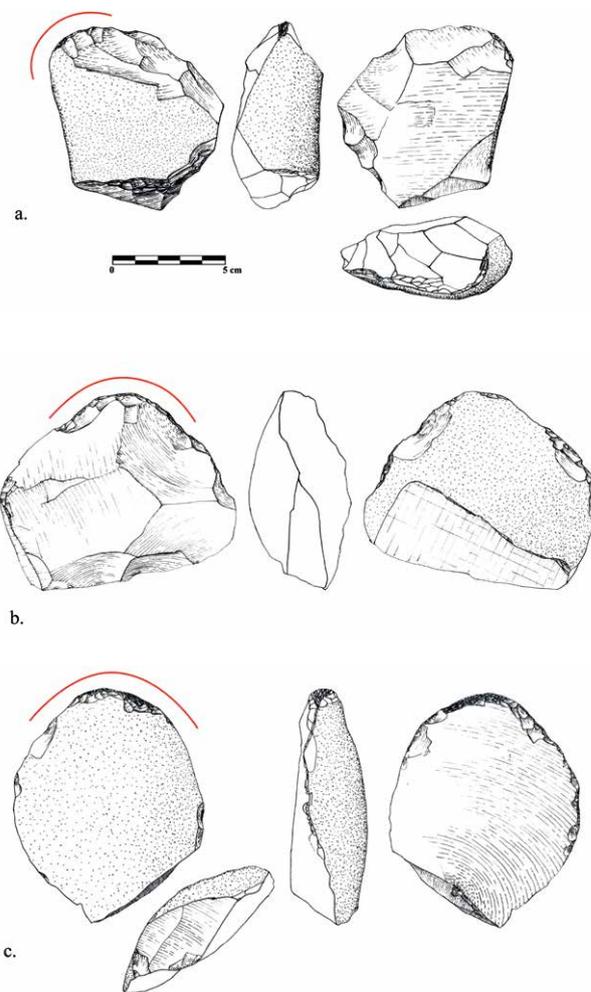


Fig. 8 – Exemples d’outils massifs en grès du groupe II (sous-ensemble II.a). Les lignes rouges marquent la délimitation des parties actives (dessins A. Lourdeau).

active. L’angle de tranchant de cette dernière est très ouvert et a été profondément modifié au cours de l’usage de l’outil, par des impacts répétés qui l’ont arrondi (II.a ; fig. 8). Ces outils sont obtenus à partir d’éclats corticaux dont certains n’ont été modifiés que par la retouche du tranchant (fig. 8, c), tandis que d’autres ont fait l’objet de transformations plus profondes, par un façonnage partiel, unifacial ou bifacial (fig. 8, a et b).

Le groupe II comprend d’autres outils dont le volume est similaire à ce premier sous-ensemble, peu allongé et aux bords convergents, mais qui en diffèrent par le fait que l’angle de la partie active forme, cette fois, une arête vive, non mascagnée par des coups répétés (II.b ; fig. 9, a). Les supports d’origine, fragments ou éclats corticaux, sont modifiés de façon assez importante par un façonnage unifacial qui assure la convergence des bords.

Un dernier sous-ensemble du groupe II est constitué de pièces dont les bords ne sont pas convergents, de forme

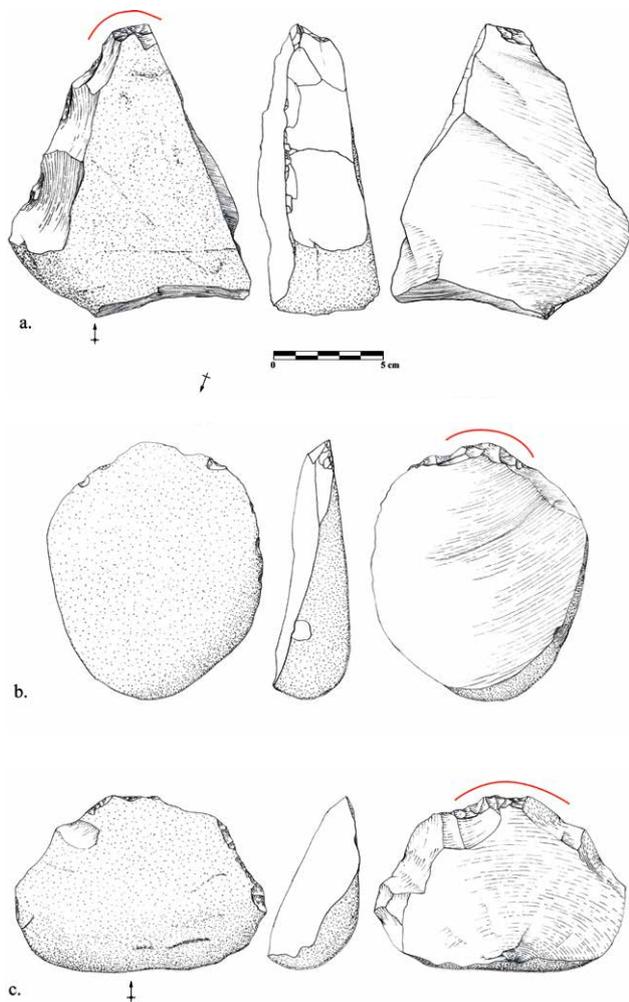


Fig. 9 – Exemples d'outils massifs en grès du groupe II (sous-ensembles II.b et II.c). Les lignes rouges marquent la délimitation des parties actives (dessins A. Lourdeau).

globalement quadrangulaire. La partie active arrondie, obtenue par retouche inverse ou directe, se détache de l'extrémité de l'outil à la manière d'un court museau (II.c ; fig. 9, b et c).

Nous avons rassemblé dans le groupe III les autres outils produits sur support non allongé. Ce groupe assez hétérogène renferme un sous-ensemble d'outils dont le volume correspond à un fragment trapézoïdal épais de galet présentant, sur la tranche, une partie active retouchée de délimitation rectiligne et d'angle ouvert (III.a ; fig. 10, a et b) ; un autre sous-ensemble comprend des éclats triangulaires déjetés dont l'extrémité supporte une courte partie active rectiligne (III.b) ; et un dernier sous-ensemble se compose de pièces non allongées dont l'un des côtés a été retouché de façon à aménager un bord macro-denticulé (III.d ; fig. 10, c).

Le groupe IV se réfère aux outils de module allongé et dont la partie active se situe à l'une des extrémités. Un seul

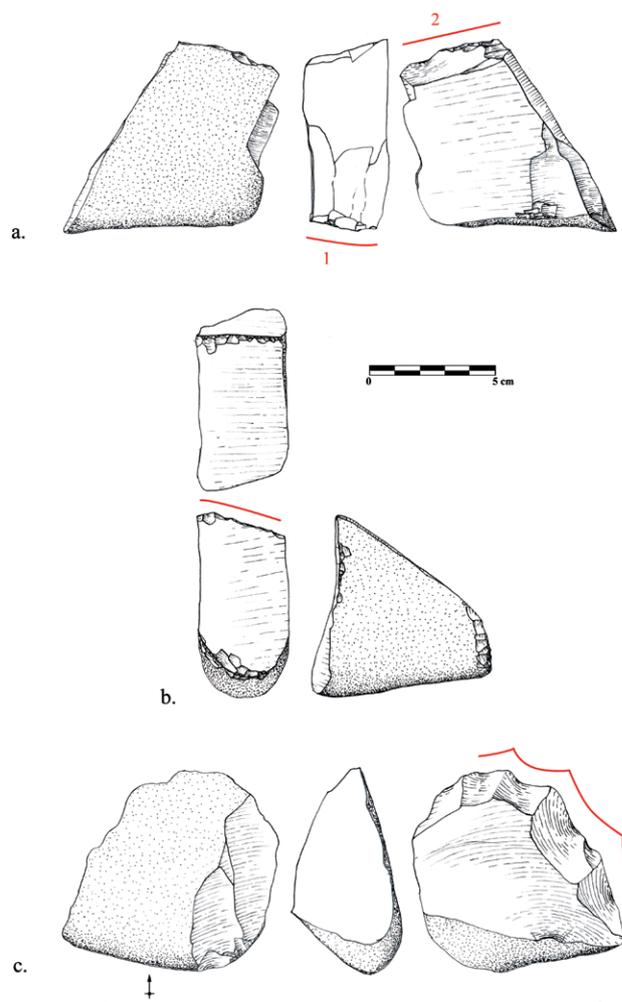


Fig. 10 – Exemples d'outils massifs en grès du groupe III. Les lignes rouges marquent la délimitation des parties actives (dessins A. Lourdeau).

outil massif se trouve dans cette catégorie, un fragment de galet épais dont la partie active est de délimitation pointue.

Le dernier ensemble d'outils, le groupe V, correspond aux artefacts allongés dont l'un des côtés contient le tranchant, tandis que le côté opposé se compose d'un pan abrupt ou oblique faisant office de dos opposé à la partie active (V.b). Cette dernière possède toujours une délimitation rectiligne et un angle assez ouvert.

Outils légers

Les outils légers, au nombre de vingt. D'un point de vue volumétrique, et bien que de dimensions plus réduites, ils présentent une variabilité comparable à celle des outils massifs. On n'y retrouve pas de pièces du groupe I, mais les groupes II à V sont représentés.

Dans le groupe II, des pièces non allongées de format globalement quadrangulaire dont l'un des côtés présente une partie active saillante arrondie constituent le sous-

Groupe II		Groupe III		Groupe IV		Groupe V	Total
II.d	autre	III.c	autre	IV.a	IV.b	V.a	
3	1	2	4	2	2	6	20

Tabl. 8 – Outils sur éclats et fragments de grès. Décompte des catégories d'outils massifs.

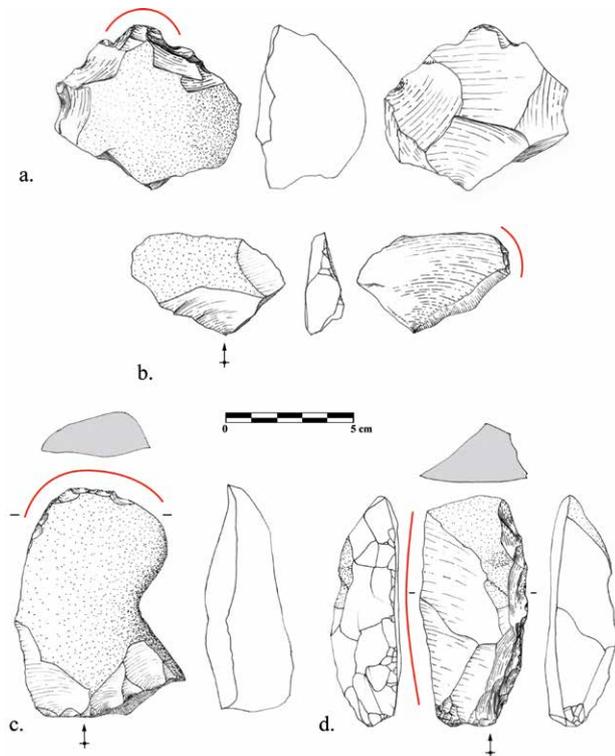


Fig. 11 – Exemples d'outils légers en grès (groupes II, III, IV et V). Les lignes rouges marquent la délimitation des parties actives (dessins A. Lourdeau).

ensemble II.d (qui ne se distingue du sous-ensemble II.c mentionné plus haut que par la taille plus réduite de ces outils ; fig. 11, a). Les supports utilisés sont des éclats corticaux plus ou moins modifiés par la retouche selon les cas.

Le groupe III contient un sous-ensemble d'outils sur éclats déjetés dont l'extrémité est retouchée de façon à obtenir un tranchant court, rectiligne ou légèrement convexe (III.c, équivalent du sous-ensemble III.b des outils massifs ; fig. 11, b). D'autres outils sur éclats se rapportent au groupe III, mais sont trop variés pour être associés les uns aux autres.

Le groupe IV, qui renferme les pièces allongées dont la partie active se situe à une extrémité, concerne deux sous-ensembles de pièces à partie active arrondie (des *grattoirs*), distinguées en fonction de l'angle du tranchant, tantôt assez ouvert (IV.a ; fig. 11, c), tantôt plus fermé (IV.b). Ces artefacts sont obtenus à partir d'un fragment ou d'un éclat cortical ou semi-cortical dont seule la partie active est retouchée.

Parmi les outils légers, l'ensemble le mieux représenté est celui des pièces allongées à tranchant latéral opposé à un dos (V.a). Le tranchant se répartit sur tout le bord latéral. Il est rectiligne ou légèrement convexe, d'angle relativement fermé. Cet ensemble correspond aux pièces généralement qualifiées de couteaux à dos. Ces outils sont produits sur des éclats corticaux ou semi-corticaux dont l'un des bords possède des propriétés coupantes dès le débitage. Sur ces pièces, la retouche du tranchant est effectivement souvent discontinue, se limitant à compléter le tranchant brut. Dans le cas illustré (fig. 11, d), le tranchant a même été laissé tel que produit au débitage. C'est en revanche le bord opposé qui a fait l'objet de l'attention principale au cours de la phase de retouche, par l'aménagement d'un dos abrupt.

Si la variabilité des outils massifs est comparable à celle des outils légers, on observe néanmoins des différences nettes de représentativité quantitative des différents groupes selon que l'on considère les pièces massives ou légères. Les groupes I à III sont les plus représentés parmi les pièces massives. Leurs propriétés techno-fonctionnelles étaient donc probablement associées à la nécessité d'une certaine masse du support. C'est clairement le cas pour le groupe I. Le potentiel fonctionnel de telles pièces est compatible avec un fonctionnement de type hachoir, en percussion lancée et selon une trajectoire rentrante. Leur emmanchement n'est pas à exclure, mais comme pour les outils sur galets, la conformation naturelle des supports offre déjà la possibilité d'une bonne prise directement dans la main. Il en va de même pour les outils des sous-ensembles II.a, II.b et III.a, notamment. En outre, l'aspect mascagné des parties actives des outils du sous-ensemble II.a tend à indiquer un usage sur un matériau dur, peut-être la pierre.

La meilleure représentation des groupes IV et V parmi les outils légers montre une tendance plus marquée à l'allongement. Excepté pour le groupe V.a, les angles des tranchants dépassent généralement 60°, propriété assez peu compatible avec des actions de coupe. On ne peut toutefois pas écarter la possibilité que cette sous-représentation des pièces à tranchant aigu parmi les outils retouchés ne reflète pas exactement la réalité fonctionnelle de l'ensemble analysé ici.

En effet, au vu du nombre total d'éclats et de fragments de grès mis au jour à Beg ar Loued, on est frappé par la quantité réduite d'outils retouchés (environ 1 500 éclats et fragments pour moins de 50 outils). Nous avons déjà

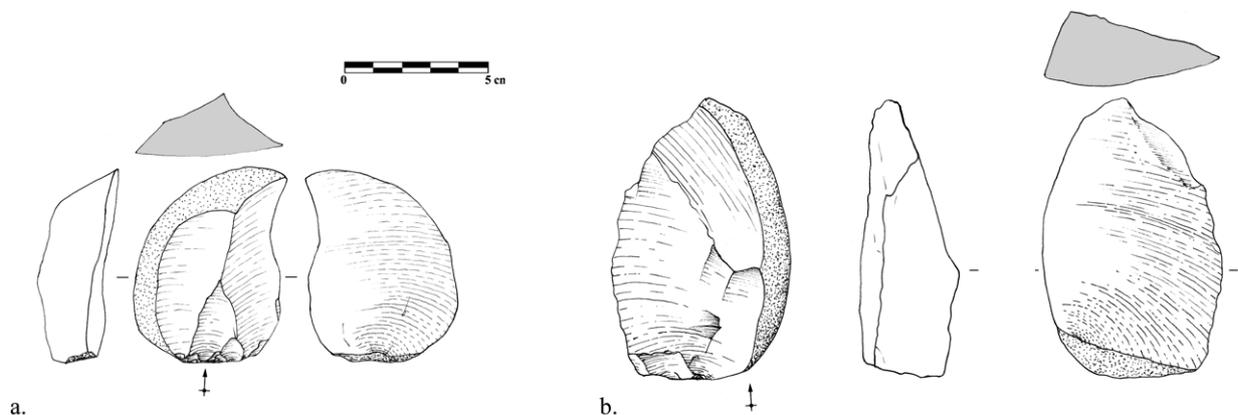


Fig. 12 – Exemples d'éclats bruts présentant un tranchant naturellement coupant (dessins A. Lourdeau).

Galet	Fgt de galet	Bloc	Total
5	2	5	12

Tabl. 9 – Catégories de supports des nucléus en quartz.

Nb de séries par nucléus	1 série	2 séries	3 séries	Total
Effectif	8	3	1	12

Tabl. 10 – Décompte des nucléus en quartz en fonction du nombre de séries de débitage par lesquelles chacun a été exploité.

Méthodes	Sur la tranche (12/17)				De surface (4/17)		Surface et tranche (1/17)
	U	B	P	R	U	C	A
Effectif	9	1	1	1	3	1	1

Tabl. 11 – Décompte des agencements des séries de débitage des nucléus en quartz (sont cumulées ici toutes les séries de tous les nucléus, d'où un total supérieur au nombre de nucléus). U : unidirectionnel ; B : bidirectionnel ; A : alternant ; P : périphérique ; R : rotatif ; C : centripète.

évoqué le fait qu'une partie des éclats sont probablement des sous-produits du façonnage des macro-outils, ce qui pourrait expliquer leur nombre important. Mais il est possible également que certains éclats débités aient été utilisés bruts. Il n'est pas rare, en effet, de rencontrer des éclats bruts dont les tranchants ont des potentiels de coupe intéressants sans nécessiter de retouche (fig. 12). Bien entendu, sans plus de données, notamment d'ordre tracéologique, cette observation ne vaut actuellement que comme hypothèse et mériterait d'être approfondie.

Production en quartz laiteux

Modes de production

Les pièces en quartz laiteux correspondent à 11,7 % de l'ensemble étudié (tabl. 1). Il existe des relations techniques assez importantes entre le traitement du grès et celui du quartz à Beg ar Loued, tant du point de vue des modes de production que de celui des outils recherchés. L'exploitation du quartz présente toutefois certaines spécificités. L'acquisition de la matière ne se fait pas uniquement par le ramassage de galets marins. La présence de

blocs anguleux (5 nucléus sur 12) démontre aussi l'existence d'un prélèvement du quartz dans les filons présents sur les affleurements environnant le site (tabl. 9).

La méthode de débitage est assez similaire à celle observée sur les nucléus en grès. Le bloc ou le galet est exploité par une ou plusieurs séries relativement courtes, indépendantes les unes des autres. Huit nucléus sur douze ont été débités en une série unique, trois présentent deux séries, et un nucléus a été exploité par trois séries (tabl. 10).

La variabilité des agencements selon lesquels s'organisent ces séries d'enlèvements est analogue à celle des nucléus en grès. Les débitages ont lieu sur la tranche ou sur la surface selon différentes modalités, parmi lesquelles, comme pour les pièces en grès, les séries unidirectionnelles sont très nettement prédominantes (12 séries sur 17 ; tabl. 11).

Nous n'avons pas observé de relation particulière entre le type de support (galet ou bloc) et l'agencement du débitage.

Sur les nucléus, la technique de percussion directe à la pierre est la seule que nous ayons identifiée. En revanche, une dizaine d'éclats de quartz présentent des stigmates caractéristiques de la percussion bipolaire sur

Propriétés de la face supérieure	Corticale	Négatifs unidirectionnels	Négatifs orthogonaux	Négatifs bidirectionnels	Indéterminé	Total
Effectif	81	95	3	1	1	181
Pourcentage	44,8 %	52,5 %	1,7 %	0,5 %	0,5 %	100 %

Tabl. 12 – Décompte et proportions des éclats bruts en quartz en fonction des propriétés techniques de leur face supérieure.

Groupe I I.b (massif)	Groupe II II.d (léger)	Groupe III III.d (massif)	Gr. V V.a (léger)	Total
2	2	1	1	6

Tabl. 13 – Outils sur éclats et blocs de quartz laiteux. Décompte des catégories d'outils.

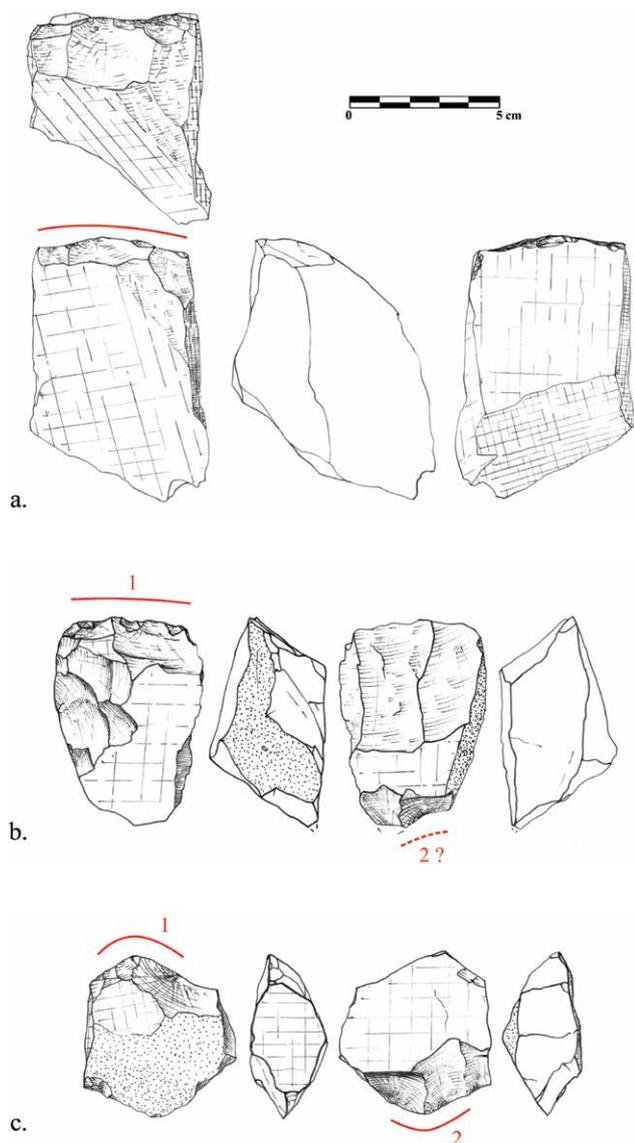


Fig. 13 – Exemples d'outils en quartz laiteux. Les lignes rouges marquent la délimitation des parties actives (dessins A. Lourdeau).

enclume. L'usage de cette technique a donc été plus courant que sur le grès, mais dans des proportions toutefois assez limitées.

Hormis ce cas spécifique, les éclats de quartz présentent des propriétés cohérentes avec les agencements observés sur les nucléus. Plus de la moitié d'entre eux possèdent une face supérieure dotée d'un ou plusieurs négatifs unidirectionnels et près de 45 % ont une face supérieure intégralement corticale (tabl. 12). Cela est en adéquation avec un débitage principalement unidirectionnel qui s'organise en courtes séries, produisant donc un pourcentage important d'éclats corticaux ou semi-corticaux.

Le nombre total d'éclats et celui de négatifs d'enlèvements identifiables sur les nucléus sont bien plus proches que pour le grès : 64 négatifs sur les nucléus pour 181 éclats bruts. Cet écart peut s'expliquer par le fait qu'une petite partie des éclats ont été débités hors de l'aire fouillée, mais aussi par le fait que le débitage bipolaire sur enclume, attesté sur quelques éclats, ne produit pas toujours un nucléus *sensu stricto*. Cette technique peut effectivement donner des héli-galets (*splits*) ainsi que d'autres produits qui ont tous pu être classés parmi les éclats et les fragments.

Outils

Le corpus d'outils en quartz rassemble un total de 6 pièces. Ces artefacts sont produits sur éclats ou petits blocs anguleux. Ils présentent des propriétés technofonctionnelles identiques à certains groupes identifiés plus haut, parmi les vestiges en grès (tabl. 13). La même distinction entre outils massifs et légers peut être faite, et les six outils de quartz entrent tous dans l'un des groupes définis précédemment : 2 dans les groupes I.b (fig. 13, a et b) et II.d (fig. 13, c), et 1 dans les groupes III.d et V.a. Du point de vue du potentiel fonctionnel, il n'y a donc pas de spécificité technique du matériau quartz laiteux par rapport au grès. On note toutefois la présence plus courante de deux parties actives sur le même support, l'artefact correspondant *ipso facto* à plusieurs outils (fig. 13, b et c).

	Outils		Nucléus		Éclats		Fragments		Esquilles		Total	
Époque récente	3		-		49		6		55		113	
Bronze ancien 3 / moyen	3		4		9		-		88		104	
Bronze ancien 2	7	27*	11	32*	325	494*	77	109*	1 054	1 446*	1 474	2 108*
Bronze ancien 1	2		3		215		53		763		1 036	
Néolithique final	3		-		65		15		487		570	
Âge indéterminé	3		4		81		13		193		294	

Tabl. 14 – Décompte des catégories techniques de vestiges en grès pour chaque période. * : pièces du Bronze ancien qui n'ont pu être associées à une période spécifique.

	Outils		Nucléus		Éclats		Fragments		Esquilles		Total	
Époque récente	-		-		17		2		10		29	
Bronze ancien 3 / moyen	-		-		1		-		4		5	
Bronze ancien 2	-		4		41		16		140		201	
Bronze ancien 1	-	4*	-	8*	19	78*	2	37*	53	169*	74	296*
Néolithique final	2		-		13		1		61		77	
Âge indéterminé	-		-		12		4		39		55	

Tabl. 15 – Décompte des catégories techniques de vestiges en quartz pour chaque période. * : pièces du Bronze ancien qui n'ont pu être associées à une période spécifique.

Aspects contextuels

Dans les précédents paragraphes, nous avons analysé les vestiges de grès et de quartz de Beg ar Loued comme un tout, sans prendre en compte ni la diachronie du site ni la dispersion spatiale de ce matériel. Ce sont ces aspects contextuels qui sont abordés ci-après.

Variabilité diachronique

Le site de Beg ar Loued ayant livré des vestiges de plusieurs occupations successives, une étude de la variabilité diachronique est incontournable. Sur un plan quantitatif, les différentes périodes représentées sur le site ont livré un nombre très variable d'objets (tabl. 14 et 15). Une quantité importante de vestiges ont été mis au jour dans des unités stratigraphiques du Bronze ancien, sans qu'il soit possible d'en préciser l'âge de façon plus détaillée. Dans toutes les catégories d'artefacts, la proportion de ces vestiges s'élève à entre 35 et plus de 60 %.

Dans les cas, où l'attribution chronologique est plus précise, c'est dans le Bronze ancien 2 que les pièces sont les plus nombreuses. Viennent ensuite respectivement le Bronze ancien 1, le Néolithique final puis le Bronze ancien 3 / moyen.

Bien que toujours nettement minoritaire, l'usage du quartz semble plus important au cours du Néolithique Final et du Bronze ancien 2, périodes durant lesquelles les artefacts de quartz représentent autour de 12 % du total, que pendant le Bronze ancien 1 et le Bronze ancien 3 / moyen, où sa proportion est réduite de moitié (entre 5 et 7 % environ ; fig. 14).

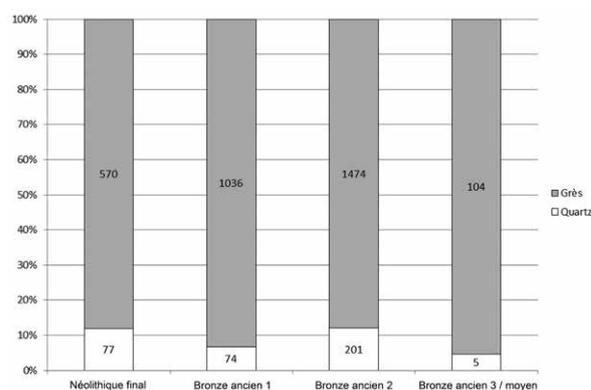


Fig. 14 – Histogramme représentant les proportions respectives de vestiges en quartz et en grès à chaque période.

Les proportions relatives des différentes catégories de vestiges sont assez similaires d'une période à l'autre. Les éclats et les esquilles représentent respectivement 10 à 20 % et 70 à 85 % du total des pièces. Les pourcentages des outils et des nucléus sont très réduits. Toutefois, leur proportion, pour la période Bronze ancien 3 / moyen (3 à 4 %) est bien plus importante que pour les périodes antérieures, où ils ne dépassent jamais 1 %. Ce pourrait être la marque d'une différence des activités techniques pratiquées dans le site.

Il convient toutefois de rester prudent quant à l'interprétation de ces observations au vu du nombre très élevé (plus de 40 % du total) de pièces qui, au-delà de leur attribution au Bronze ancien, ne sont pas bien calées chronologiquement.

Groupes	I			II					III					IV			V	
	I.a	I.b	autre	II.a	II.b	II.c	II.d	autre	III.a	III.b	III.c	III.d	autre	IV.a	IV.b	autre	V.a	V.b
Sous-groupes																		
Bronze ancien 3 / moyen	1												1				1	
Bronze ancien 2									1	1				1	2		2	
Bronze ancien 1						1						1						
Néolithique final							1					1	1				1	1
Bronze ancien indéterminé	3	5	1	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1		1	3	3
Moderne						1	1				1							
Âge indéterminé				1	1								1					

Tabl. 16 – Décompte des groupes d'outils en grès et en quartz pour chaque période. En gras : groupes d'outils massifs ; en gris : pièces pour lesquelles l'âge précis n'est pas déterminé.

Sur des aspects plus qualitatifs, ayant trait à la nature des actions réalisées et aux objets produits plutôt qu'à l'intensité de ces activités, les modes de production des supports ne présentent pas de différence évidente d'une période à l'autre. Les nucléus correspondent tous à la même conception en courtes séries répétées ou non sur le bloc, avec une nette prédominance pour l'agencement unidirectionnel. Les décomptes sont trop faibles pour constater la préférence d'un agencement à une période plutôt qu'à une autre. Il n'a pas été trouvé de nucléus associé au Néolithique final, mais les éclats présentent les mêmes caractéristiques générales que pour les périodes postérieures.

Concernant l'outillage, des différences diachroniques semblent apparaître (tabl. 16). Les outils du groupe I pourraient être liés à la fin du Bronze ancien, à l'inverse de ceux du groupe II, III.d et V.b, présents au Néolithique final et Bronze ancien 1. Les outils des groupes III.a et b, et IV, sont présents au Bronze ancien 2. De façon générale, pour chaque période on retrouve des outils massifs et légers. Toutefois, là encore, les pièces sans une attribution chronologique précise sont de loin les plus nombreuses et cela limite la valeur de ces observations sur la variabilité des outils au cours du temps. Si l'on prend le Bronze ancien en bloc, toutes les catégories d'outils y sont représentées.

Répartition spatiale

La distribution des artefacts analysés ici n'est pas homogène dans la zone fouillée. Leur répartition varie en fonction des catégories techniques et des matières premières. Concernant les vestiges de grès (fig. 15), de loin les plus nombreux du corpus, les éclats et les esquilles se retrouvent partout, mais dans des proportions plus importantes dans la structure 1. Les distributions de chacune de ces catégories d'objet sont très similaires, avec une très forte concentration contre la paroi interne sud de la structure (notamment les carrés I1, J1, J2, K1, K2 et M4), et une concentration secondaire autour du parement externe du mur nord (carré G5 et alentours). Les pièces de la première concentration sont principalement associées

aux périodes suivantes : Bronze ancien 2 (US 2300), Bronze ancien 1 (US 2301) et Bronze ancien indéterminé (US 2100, 2200, 2201, 2011). Celles de la concentration du mur nord sont rattachées principalement au Bronze ancien 2 (US 2204 et UA 3g) et au Bronze ancien indéterminé (US 2011).

Il est intéressant de noter que les outils et des nucléus de grès ont été trouvés dans des positions qui diffèrent partiellement de ces concentrations d'éclats et d'esquilles (fig. 15). Dans la structure 1, les outils se trouvent principalement au niveau du mur nord, et sont plus rares au niveau du mur sud. Ils se rattachent surtout au Bronze ancien indéterminé (US 2100), et nous n'avons pas observé de répartition particulière en fonction des groupes techno-fonctionnels définis plus haut. Les nucléus se retrouvent également dans le mur nord, où ils sont associés au Bronze ancien 2 et au Bronze ancien indéterminé, ainsi que, disposition plus originale, dans l'espace interne de la structure 1. Ils y sont trouvés dans des contextes attribués au Bronze ancien 2 et, dans une moindre mesure, au Bronze ancien 1.

Enfin, une concentration remarquable d'outils et de nucléus se retrouvent autour de la structure 4 (lignes U, V, W principalement), alors que les éclats et les esquilles y sont peu nombreux. Toutes ces pièces proviennent de l'US 2100, dont on ne connaît pas l'âge exact (Bronze ancien indéterminé).

Pour ce qui est des vestiges de quartz (fig. 16), on ne retrouve pas de grande concentration. Si les éclats sont répartis de façon assez homogène sur toute la zone fouillée, on peut noter que la répartition des esquilles de quartz se rapproche de celle des esquilles de grès, avec des quantités plus importantes au niveau des murs nord et sud de la structure 1. La disposition des quelques outils et nucléus en quartz dans les structures 1 et 4 est aussi assez semblable.

En revanche, en nombre absolu d'éclats et d'esquilles, le quartz est aussi bien représenté que le grès au nord-est de la structure 3 (carré Q9 et alentours), ce qui est considérable compte-tenu de la disparité quantitative de ces

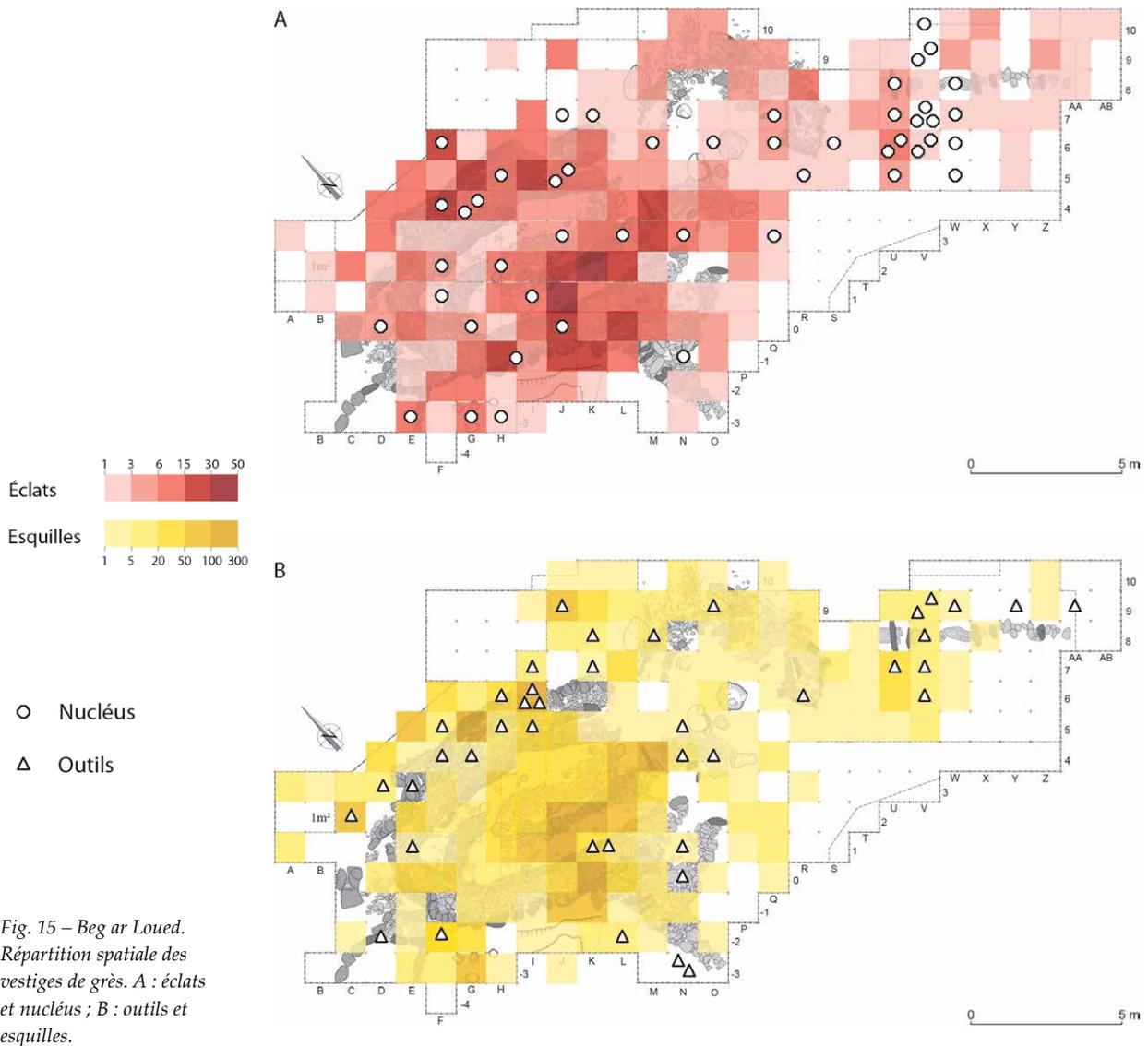


Fig. 15 – Beg ar Loued. Répartition spatiale des vestiges de grès. A : éclats et nucléus ; B : outils et esquilles.

deux matériaux sur le site. Quatre nucléus ont aussi été mis au jour dans ce secteur. Ces pièces sont associées au Bronze ancien 2 (US 2500 et UA 2d) et au Bronze ancien indéterminé (US 2200).

Les différentes phases d'occupation de Beg ar Loued, et en particulier de construction de la structure 1, peuvent rendre difficile l'interprétation de la répartition de ces vestiges en termes de fonctions des différentes parties du site. La présence de nombreuses pièces taillées au sein du bourrage de certains murs (notamment le mur nord), de même que certains effets de paroi probables (par exemple, à l'est de la structure 3) démontrent que l'emplacement de découverte des artefacts ne doit pas être perçu systématiquement comme leur position primaire. On peut toutefois retenir quelques observations intéressantes de cette analyse de répartition. La présence de nucléus dispersés de façon assez homogène au sein de l'espace interne de la structure

1 suggère la possibilité d'activités de taille à l'intérieur de la structure. En outre, la grande concentration de nucléus et d'outils autour de la structure 4 plaide pour une intense activité technique dans la zone, de taille et d'utilisation des outils.

Synthèse et comparaison avec le macro-outillage

L'ensemble étudié ici se base principalement sur la production d'éclats à partir de galets de grès et, en second lieu, de galets et de blocs de quartz par de courtes séries de débitage, essentiellement selon un agencement unidirectionnel. Ces séries d'enlèvements sont pratiquées tantôt dans la tranche du galet, tantôt sur sa surface. Dans certain cas, le même bloc est utilisé pour la production de plusieurs séries d'éclats indépendantes. La variabi-

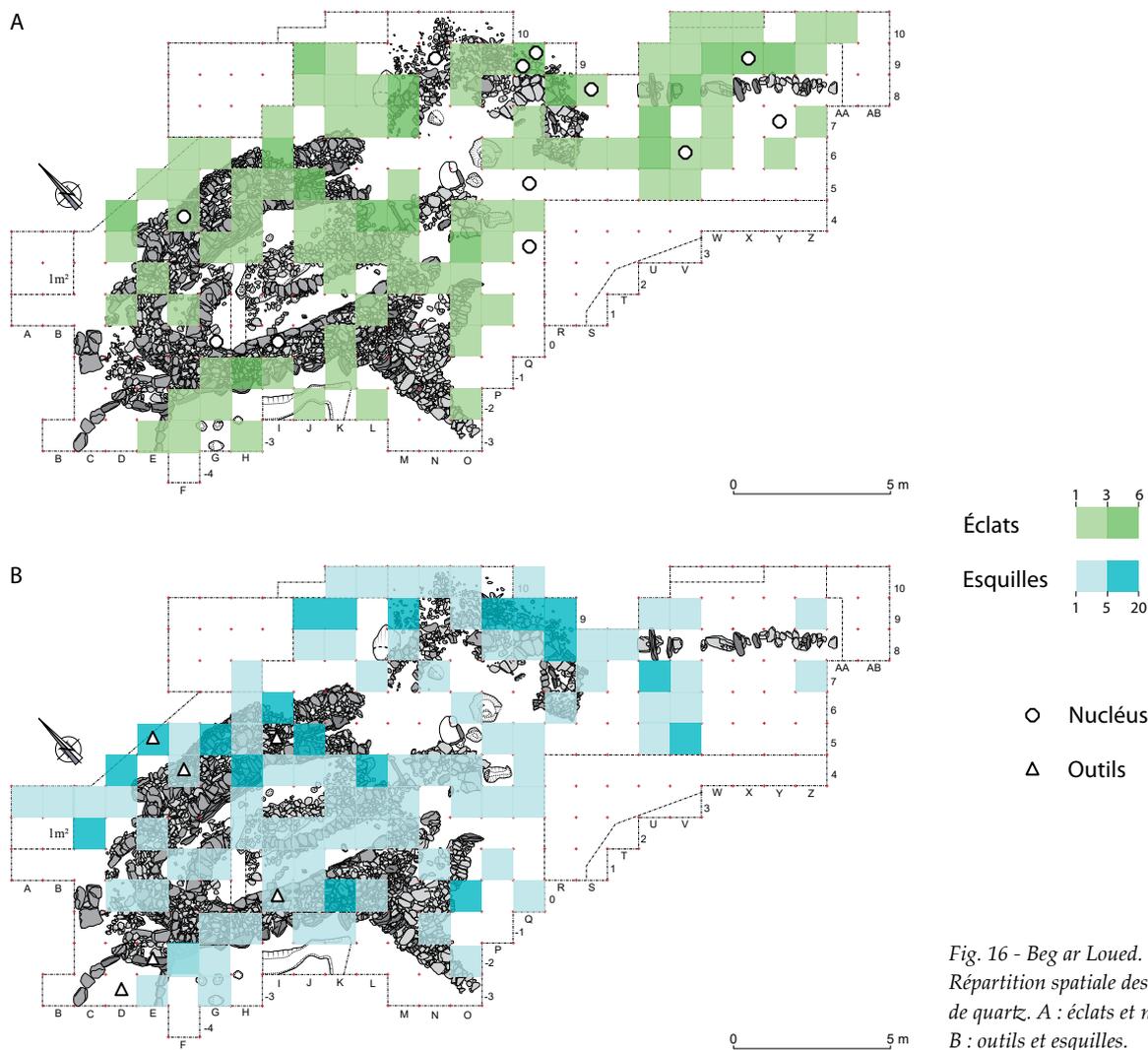


Fig. 16 - Beg ar Loued.
Répartition spatiale des vestiges
de quartz. A : éclats et nucléus ;
B : outils et esquilles.

lité de l'agencement de ces débitages peut s'expliquer par une combinaison entre des objectifs variés en termes de volume et de propriétés techniques, et la nécessité pour les tailleurs de s'adapter aux contraintes imposées par les galets de grès, aux formes et aux dimensions variables. Hormis quelques cas de percussion bipolaire sur enclume pour le quartz, ces débitages se déroulent exclusivement par percussion directe à la pierre. Les éclats obtenus sont de taille et de morphologie assez variées. Leur face supérieure est souvent entièrement corticale, et présente presque toujours au-moins une portion de cortex.

Ils servent de support à un outillage varié. Contrairement à l'industrie sur silex, où certains types se distinguent clairement par la constance de leur forme, grattoirs et mèches de foret surtout (Audouard, ce volume), les différentes catégories d'outils sur éclats de grès et de quartz laiteux sont difficiles à définir sur un simple critère morphologique. Pourtant, le qualificatif d'« opportuniste » ne convient pas non plus à cette production. Le fait que les tailleurs aient

dû procéder à un débitage spécifique d'au-moins une partie des supports des outils alors qu'ils disposaient de centaines d'éclats issus du façonnage des macro-outils montre bien qu'ils recherchaient des critères techniques particuliers et ne concevaient donc pas leurs outils sur des volumes quelconques. Ce raisonnement logique est d'ailleurs confirmé par l'étude détaillée de l'outillage retouché. L'analyse conjointe de la structure volumétrique et des potentiels fonctionnels de ces artefacts a mis en avant des récurrences qui ont permis de définir les catégories techno-fonctionnelles exposées plus haut. La difficulté de les reconnaître tient à l'absence d'une standardisation morphologique et, dans certains cas, au fait que le processus de production peut varier au sein d'un même ensemble d'outils (par exemple, dans le cas des outils du groupe II.a, qui ont été obtenus de différentes manières, de la simple retouche d'un éclat d'entame au façonnage intense qui a modifié sensiblement le support d'origine, fig. 8). Ces différents groupes d'outils renvoient pourtant bien à des concepts spécifiques.

En termes de potentiels fonctionnels, ces outils présentent certaines spécificités vis-à-vis des deux autres grands ensembles taillés du site (Audouard, ce volume ; Donnart, ce volume). Les modules réduits des galets de silex ne permettent pas d'obtenir des supports de plus de quelques centimètres. C'est donc vers le grès et le quartz que les occupants de Beg ar Loued se sont tournés pour obtenir des supports d'outils de moyenne et grande dimension. Il y a une complémentarité des objectifs de taille entre ces deux industries. Même lorsqu'il y a analogie typologique entre outils en silex et en grès (par exemple le type grattoir, représenté ici par le groupe IV, voir fig. 11, c), les différences de dimension sont telles qu'on peut difficilement envisager une même fonction et un même fonctionnement.

Les tranchants linéaires assez longs semblent une spécificité de la production sur grès et quartz, en particulier parmi les outils légers, au sein du groupe V des couteaux à dos, mais également sur de nombreux éclats bruts qui ont pu être utilisés tels quels, notamment pour des actions de coupe.

Il semble en revanche y avoir une plus grande relation entre les outils sur éclats et fragments massifs de grès étudiés ici et ceux produits sur galets, les « macro-outils » (Donnart, ce volume). Dans ces deux ensembles, certains groupes présentent des potentiels fonctionnels relativement similaires. C'est le cas, par exemple, de la catégorie « chopper d'angle » des macro-outils et du groupe III.a ici, ou encore de certains « choppers » et d'outils de notre groupe I. D'autres catégories, par contre, ne se retrouvent

pas parmi les macro-outils. C'est le cas, notamment, des outils sur support allongé des groupes IV et V.

S'il peut y avoir quelques différences diachroniques de la production sur grès et quartz laitex, ses principales caractéristiques semblent constantes tout au long de la séquence d'occupation de Beg ar Loued.

Bien que relativement humble sur le plan quantitatif, l'industrie étudiée dans ce chapitre présente une spécificité des objectifs de taille et une complémentarité avec les autres productions lithiques du site. Sa prise en compte est donc importante pour une compréhension complète du système technique des groupes humains qui se sont succédé à Beg ar Loued.

Note

- (1) Le terme « esquille » est utilisé ici dans un sens métrique plutôt que technique : il correspond à l'ensemble des pièces issues de la taille dont la dimension maximale est inférieure à 2 cm, qu'il s'agisse d'éclats entiers ou de fragments ou cassons. Cette catégorie ne concerne bien sûr pas les pièces retouchées, qui, dans le cas du grès et du quartz, à Beg ar Loued, sont de dimensions bien plus importantes.

Bibliographie.

- AUDOUARD L. (ce volume) – Le silex et le cristal de roche taillé.
DONNART K. (ce volume) – Le macro-outillage.

L'outillage poli et les objets de parure

Y. Pailler, M. Errera, J. Rolet

avec la collaboration de

*J.-P. Tissier, J.-F. Griveau, L. Troalen, P. Stéphan,
J.-R. Darboux, G. Chazot*

Résumé

Le matériel poli découvert lors des fouilles du site de Beg ar Loued se limite à vingt-deux objets. Leur examen pétrographique et spectroradiométrique a permis de définir les roches exploitées et dans certains cas de proposer une origine géographique. L'outillage, très fragmenté, est exclusivement réalisé dans des fibrolites. Deux sources continentales de ce matériau ont été mises à profit pour la fabrication des outils. Les pendeloques ont été façonnées dans des roches variées probablement collectées sur estran sous la forme de galets. Une série de petites perles discoïdes a été réalisée dans des roches schisteuses (gneiss et micaschiste) dont l'origine locale laisse peu de doute. Une seule perle achevée est en test coquillier. La répartition de ces objets et leur position stratigraphique vont dans le sens d'une attribution au Néolithique final. Un fragment de fusaiöle semble appartenir à l'occupation Bronze ancien du site.

Abstract

The polished material discovered during the excavations of the site is limited to twenty-two objects. Their petrographic and spectroradiometric allows us to define exploited rocks and in some cases to provide the source of raw materials. Polished stones axes are highly fragmented and exclusively made of fibrolites. Two continental sources of this rock have been exploited for the manufacture of tools. The pendants were shaped in various rock probably collected on foreshore in the form of pebbles. Finally, a serie of small disc beads was performed in schistose rocks (gneiss, schist); their local origin leaves little doubt. Only one finished disc bead is made of shell. The distribution of these objects and their stratigraphic position are in line with an allocation to the Final Neolithic. Finally, a spindle whorl fragment seems to belong to the Early Bronze Age occupation of the site.

Introduction

Le matériel poli destiné au travail du bois (lames polies, ciseaux) comme les éléments de parure (perles, pendeloques) découverts sur le site de Beg ar Loued sont relativement rares (fig. 1). Malgré un tamisage exhaustif des sédiments, ce sont seulement vingt-deux

pièces qui ont été mises au jour. L'outillage poli est très morcelé et ne permet pas d'aller bien loin dans l'étude typologique. Un fragment de fusaiöle, lui aussi poli, montre que l'activité de tissage était vraisemblablement pratiquée sur le site. Plus intéressante est la petite série de perles discoïdes. Leur examen pétro-archéologique permet de mieux comprendre l'origine des matériaux exploités pour les façonner. À travers, l'analyse stratigraphique et spatiale des pièces, nous tenterons de voir s'il est possible de les rattacher à l'une des phases d'occupation du site.

L'outillage poli

Les outils polis liés au travail du bois ont tous été façonnés dans des fibrolites ; les deux faciès reconnus régionalement (Kermorvan et Plouguin) sont représentés (Guivarc'h, 2009 ; Pailler, 2007 et 2012a). Cette détermination à l'œil nu a été confirmée par une observation à la loupe binoculaire et une analyse de quatre échantillons au spectroradiomètre. À une exception près, il s'agit de petits fragments d'outils ce qui nous interdit de restituer la forme originale des objets. Un autre point important à noter est la réutilisation des fragments les plus massifs à des fins autres que le travail du bois.

Inventaire et description

Cette petite série se compose de onze objets ou fragments d'objets. Dix d'entre eux ont été façonnés dans des variétés massives de sillimanite, nommées fibrolite.

1. Sondage II, carré ZO1, US 2100, passe 2

L. = 4,52 cm ; l. = 4,28 cm ; é. = 1,22 cm.

N° spectre (analyse M. Errera, programme JADE) : Pail_012, Pail_013.

Petite lame polie trapézoïdale dissymétrique (fig. 1, n° 1) en fibrolite massive de couleur verdâtre à fibres en structure enchevêtrée et en rosettes. Le matériau est typique des gisements de Plouguin. Le polissage est complet à l'exception de micro-fossettes et d'une partie du talon resté brut. Plusieurs facettes de polissage sont visibles sur les faces et le tranchant a été réaffûté. Les bords sont équarris et un petit méplat suit le bord du talon (fig. 2, n° 1).

2. Sondage II, carré ZU1, sous-carré ab, US 2005, passe 6

L. = 3 cm (cassé), l. = 2,9 cm (cassé), é. = 2,2 cm.

N° spectre (analyse M. Errera, programme JADE) : Pail_009.

Fragment de fût de grande lame polie en fibrolite vert clair à taches vert foncé (fig. 1, n° 2), typique des gisements de Plouguin. D'après ce qu'on peut en voir sur les surfaces d'origine, le polissage semblait soigné. Le bord conservé est dressé sans être franchement équarri. Après cassure, ce fragment a été réemployé. Les trois bords cassés présentent

des plages polies par usure ; une réutilisation comme lissoir est envisageable (fig. 2, n° 2).

3. Sondage II, carré B-3, US 2100, passe 1-2

L. = 4,85 cm (cassé), l. = 2,75 cm (cassé), é. = 1,56 cm (cassé).

N° spectre (analyse M. Errera, programme JADE) : Pail_010.

Fragment de grande lame polie en fibrolite massive verdâtre. Le fragment de bord conservé est équarri ; par homothétie, la section de l'objet dans son intégralité devait donc être sub-rectangulaire (fig. 1, n° 4). Après cassure, la face d'arrachement de cet éclat de lame polie a été utilisée pour une action qui a conduit à la formation de plusieurs petites plages polies, toutes orientées selon le même axe. Là encore, on peut proposer un emploi comme lissoir. Après cela, l'objet a été utilisé comme pièce intermédiaire. Deux bords présentent un fil émoussé avec des esquillements sur les deux faces tandis que le bord le plus épais porte de nombreuses traces d'impact (fig. 2, n° 3).

4. Sondage I, carré C, US 1002, passe 1

Esquille issue de la fragmentation d'un objet poli en fibrolite à fibres allongées de type Kermorvan, de couleur blanc orange.

5. Sondage I, US 1003.

Une petite plaquette brute en fibrolite à fibres allongées de type Kermorvan.

6. Sondage II, carré CO, US 2006, passe 1

L. = 2,02 cm (cassé), l. = 1,48 cm (cassé), é. = 0,38 cm (cassé).

N° spectre (analyse M. Errera, programme JADE) : Pail_011

Fragment de petit objet poli en fibrolite gris beige, dont le support est une plaquette (fig. 1, n° 3). Le matériau est caractéristique de celui qui constitue la majorité des outils polis découverts en nombre sur l'atelier de fabrication de la presqu'île de Kermorvan (Pailler, 1999) ou encore sur le gisement exploité de Traonmorvan en Ploumoguier (Pailler, 2007). La plaquette ne présente plus qu'une plage polie séparée en deux par une facette de polissage (fig. 3, n° 1).

7. Sondage II, carré L8, US 2002

Petit ciseau poli fruste en fibrolite gris beige dont le support est une plaquette.

8. Sondage II, carré ZP1, US 2100, passe 3

L. = 1,2 cm ; l. = 0,6 cm ; é. = 0,25 cm.

Esquille d'objet poli en fibrolite gris beige en fibres étirées, caractéristiques de celle de Traonmorvan. Seule une micro-plage est polie (fig. 3, n° 2).

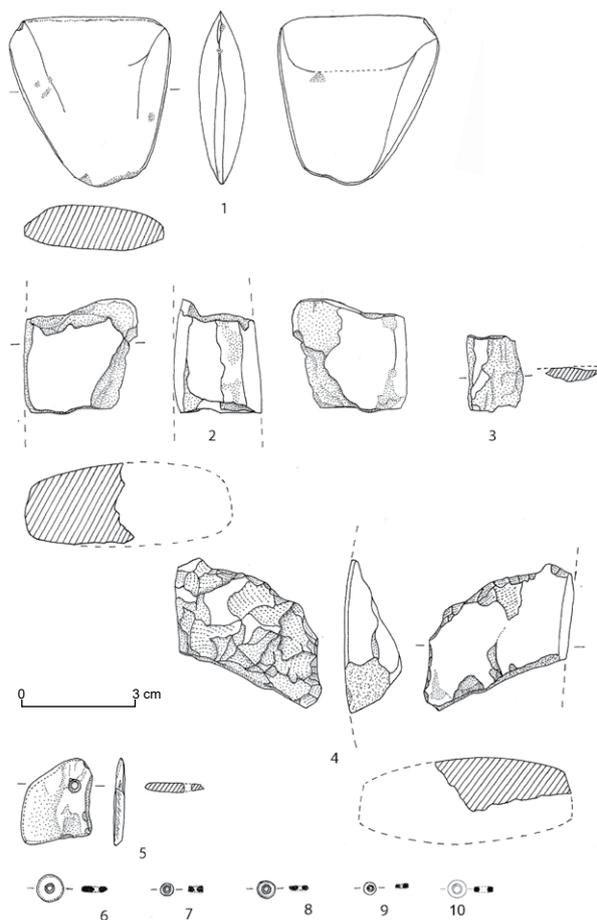


Fig. 1 – Quelques objets polis découverts à Beg ar Loued. 1 : petite lame polie en fibrolite ; 2 : fragment de lame polie réutilisée, les cassures sont polies par usure ; 3 : fragment d'objet poli en fibrolite (sur plaquette) ; 4 : fragment de lame polie en fibrolite réutilisée comme pièce esquillée ; 5 : pendeloque en roche rouge ; 6 : perle discoïde en test coquillier ; 7 à 9 : perles discoïdes en micaschiste surbiotitique ou en gneiss fin ; 10 : perle discoïde en phyllithe (dessins Y. Pailler).

9. Sondage II, carré ZZ1, sous carré ab, US 2006, passe 2

L. = 0,74 cm ; l. = 2,09 cm ; é. = 0,32 cm.

Éclat issu d'un petit objet poli en fibrolite de couleur gris beige orangé réalisé à partir d'une plaquette. Sur la surface conservée, le polissage est luisant. Le fragment correspond à la jonction entre un bord et une face (fig. 3, n° 3).

10. Sondage II, carré K9, US 2070

L. = 3,1 cm (cassé), l. = 1,64 cm (cassé), é. = 1 cm.

Fragment d'objet poli en fibrolite beige brun orangé. La pièce est cassée transversalement et longitudinalement, seule la moitié du talon est conservée. L'objet était très vraisemblablement à une hachette. Le support utilisé est une plaquette ; le matériau et la couleur sont caractéristiques de ceux des gisements de Ploumoguer. Le polissage

est luisant, à facettes. L'objet présente deux larges anfractuosités naturelles laissées brutes.

Analyse spectroradiométrique de quatre pièces archéologiques en « fibrolite »

Méthode analytique

Une série de pièces archéologiques provenant du site de Beg ar Loued, ont été analysées par spectroradiométrie en réflectance diffuse. Cette technique est particulièrement bien adaptée pour la détermination et la comparaison de nombreux matériaux lithiques parce qu'elle est simple à mettre en œuvre et surtout parce qu'elle est non destructive.

Les spectres réalisés sur ces pièces archéologiques portent les références Pail_009 à Pail_013. Pour ceux-ci, la plage des longueurs d'onde est comprise entre 312 et 2 509 nm, mais, en pratique, de 400 à 2 500 nm, c'est à dire de la lumière visible (VIS) au proche infrarouge (NIR). Chaque canal, il y a 858 canaux, mesure la réflectance de la cible par rapport à celle d'une référence de Spectralon®. Pour une description complète de la méthode, de la terminologie et des notations utilisées, on se référera à Errera *et al.* 2012. Néanmoins, pour les lecteurs peu familiarisés avec la télédétection, il peut être nécessaire de préciser certaines notions. Les *endmembers* sont des abstractions statistiques et, pour une même scène, ils peuvent varier fortement selon les algorithmes utilisés. Certains *endmembers* peuvent constituer, seuls, un spectrofaciès ; c'est un cas très fréquent. Dans d'autres cas, les *endmembers* peuvent être regroupés pour ne constituer qu'un seul spectrofaciès, dont les caractéristiques spectrales sont très similaires. On peut définir un spectrofaciès, pour une plage de longueur d'onde déterminée, comme la somme totale de tous les caractères spectraux d'un minéral ou d'un ensemble de minéraux constituant d'une roche, d'un sol, d'une végétation, *etc.* (*ibid.*). Ils sont généralement très caractéristiques et identifiables par comparaison avec des référentiels.

Diverses méthodes et algorithmes existent (le lecteur trouvera les précisions nécessaires dans Errera *et al.* 2012, p. 451-458). Les scores (résultats mathématiques de la comparaison) varient entre 1 (= comparaison parfaite) et 0 (aucun point commun) mais une comparaison visuelle est encore indispensable pour s'assurer de la pertinence de la comparaison mathématique (oui = les spectres sont pratiquement superposables ; oui (mais) = seuls des détails mineurs différencient les spectres ; oui mais = des détails distinguent les spectres mais ne compromettent pas la détermination).

Les banques de données internationales (USGS, IGCP, JHU, JPL...) sont très insuffisantes dès lors que l'on sort des applications de l'imagerie satellitaire et il est indispensable de créer ses propres banques de données en fonctions de ses objectifs. Pour notre part, elles ont

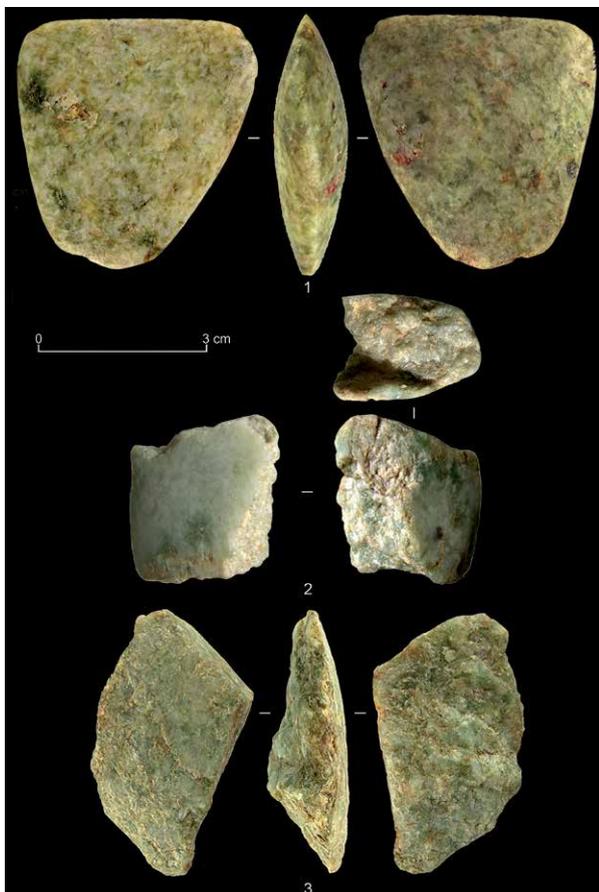


Fig. 2 – Objets en fibrolite massive de couleur verdâtre typique des gisements de Plouguin. 1 : petite lame polie trapézoïdale ; 2 : fragment de lame polie réemployé, voir les émoussés et les pols d'usure sur les arêtes des cassures ; 3 : fragment de lame polie réemployé comme pièce intermédiaire, un bord présente des traces de percussion et des esquillements (photographies J.-P. Tissier).

été conçues à partir d'échantillons naturels bien localisés, statistiquement représentatifs (au moins, une trentaine d'échantillons sont nécessaires par site, quelles que soient les méthodes, pour qu'il soit statistiquement valable, ce qui est largement le cas pour les référentiels alpins) et souvent déterminés en lame mince et par diffraction aux rayons X (Errera *et al.*, 2012). D'autres référentiels sont aussi créés à partir de séries d'objets archéologiques utilisées surtout à des fins de comparaison (comme pour les grandes haches alpines, voir Pétrequin *et al.*, 2012).

Au fil du temps, une banque de données comprenant toutes les fibrolites analysées (objets archéologiques et échantillons naturels) a été rassemblée. D'une manière générale, ce référentiel est très incomplet en l'absence d'un échantillonnage exhaustif et représentatif de tous les sites potentiels. Les principaux gisements représentés sont ceux de Port-Navalo (Morbihan), de Plouguin (Finistère) et de la Montagne de Baigura (Pyrénées-Atlantiques) mais

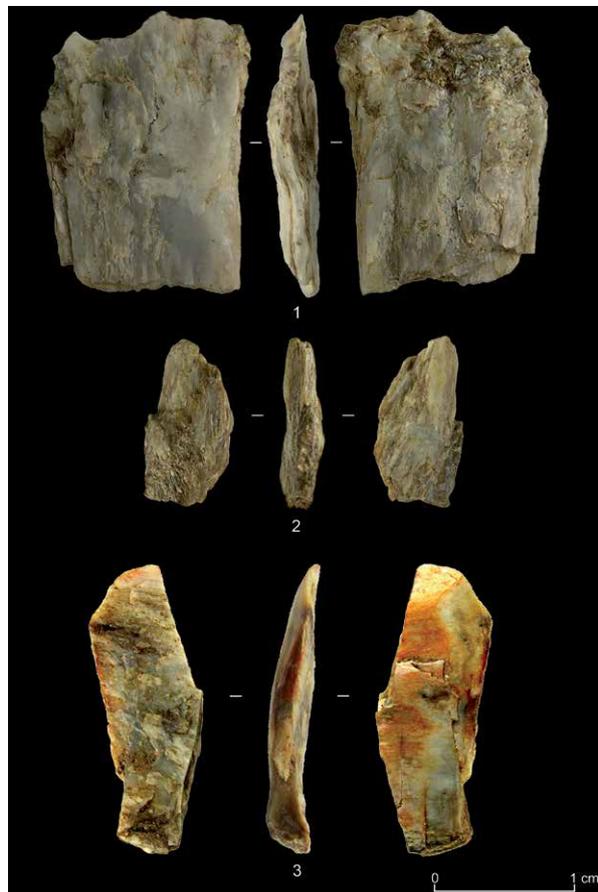


Fig. 3 – Esquilles en fibrolite de type Traonmorvan présentant une plage polie. 1 : plaquette issue d'un objet poli ; 2 : esquille, la plage polie se trouve sur la face de droite ; 3 : fragment, la plage polie se trouve sur la face de droite (photographies J.-P. Tissier).

d'autres gisements sont encore signalés dans le Massif central (région d'Issoire) notamment, pour ne citer que ceux de départements français. Il ne comprend cependant aucun échantillon naturel du gisement de Traonmorvan (Ploumoguier-Le Conquet, Finistère). Il n'est donc pas possible de valider, par la spectroradiométrie, la correspondance entre ce dernier gisement et les fibrolites du type de l'atelier de Kermorvan (voir plus loin). Dans son état actuel, ce référentiel comporte 162 spectres et sa dernière mise à jour remonte à novembre 2010.

Néanmoins, certains rapprochements avec d'autres objets archéologiques peuvent se montrer intéressants. Les correspondances les plus significatives sont reprises dans le tableau 2. On peut penser, mais la démonstration est loin d'être assurée dans tous les cas, que l'origine de deux pièces dont les spectres sont très proches leur est commune ou, tout au moins voisine. Il y a lieu aussi de s'interroger sur une éventuelle contemporanéité.

N°	Sondage, US (carré, passe)	Identification visuelle	Spectre	Endmember	Spectrofaciès	Détermination spectro-radiométrique
2	II, US 2005 (ZU1, sous-carré ab)	Fibrolite verte, Plouguin	Pail_009	Endmember_001	Spectrofaciès_132	Fibrolite a
3	II, US 2100 (B-3, passe 1-2)	Fibrolite verte, Plouguin	Pail_010	Endmember_001	Spectrofaciès_132	Fibrolite a
6	II, US 206 (C0, passe 1)	Fibrolite gris beige, type Kermorvan	Pail_011	Endmember_023	Spectrofaciès_133	Fibrolite b
1	II, US 21000 (ZO1, passe 2)	Fibrolite jaune verdâtre massive, Plouguin	Pail_012 Pail_013	Endmember_001	Spectrofaciès_132	Fibrolite a

Tabl. 1 – Corpus des pièces archéologiques de l'île Molène et correspondance avec l'analyse spectroradiométrique. Les scores de l'analyse entre les spectres et leur endmembers ont été omis.

N°	Spectre de référence	Comparaison	R (score ; comparaison visuelle)	Localisation ; conservation/référence
2	Pail_009	Dobr_028	0,765 ; oui	St-Hermeland (Ille-et-Vilaine) ; Musée Dobrée, n° 927.1.901
		Dobr_043	0,775 ; oui (mais)	Frossay (Loire-Atlantique) ; Musée Dobrée, n° 882.1.415
		Pail_024	0,802 ; oui mais	Île aux moutons, Fouesnant, Finistère ; Y. Pailler, 2007 ; Sd9 Q9 CO3 P1
3	Pail_010	Dobr_028	0,821 ; oui (mais)	St-Hermeland (Ille-et-Vilaine) ; Musée Dobrée, n° 927.1.901
		Dobr_043	0,817 ; oui mais	Frossay (Loire-Atlantique) ; Musée Dobrée, n° 882.1.415
		Dobr_029	0,810 ; oui mais	St-Hermeland (Ille-et-Vilaine) ; Musée Dobrée, n° 927.1.901
		Carn_137	0,800 ; oui mais	Erdeven, Lannec er Gadwer (Morbihan), Niv. inf. caveau : Labo. d'Archéo. Nantes ; n°2
6	Pail_011	Pail_026	0,865 ; oui (mais)	Île aux moutons, Fouesnant, Finistère ; Y. Pailler, 2007 ; SD9 W8 CO3 P1
		Mart_008	0,877 ; oui mais	Salies-de-Bearn, Quartier du Padu, Pyrénées-Atlantiques ; P. Marticorena, 14/09/2010, SAL qdp 1
		Dobr_023	0,827 ; oui mais	Rennes (Ille-et-Vilaine) ; Musée Dobrée, n° 927.1.896
		Pail_017	0,803 ; oui mais	Port Navalo, Morbihan ; Y. Pailler, 2007 ; Fibrolite
		Soyn_023	0,801 ; oui mais	Soyons, Serre d'Aurouze, Ardèche ; Musée d'Archéologie, Soyons, n° 43
1	Pail_012 et Pail_013	Dobr_043	0,790 ; oui (mais)	Frossay (Loire-Atlantique) ; Musée Dobrée, n° 882.1.415
		Dobr_042	0,753 ; oui (mais)	Frossay (Loire-Atlantique) ; Musée Dobrée, n° 882.1.415
		Dobr_028	0,787 ; oui mais	St-Hermeland (Ille-et-Vilaine) ; Musée Dobrée, n° 927.1.901

Tabl. 2 – Comparaisons entre les spectres mesurés sur les pièces archéologiques de l'île Molène et ceux du référentiel des « fibrolites » au 15 novembre 2010. Les comparaisons croisées entre les spectres Pail_009 à Pail_013 ont été omises.

Le spectroradiomètre utilisé est un spectroradiomètre à haute résolution IRIS (Infrared Intelligent Spectroradiometer) Mark V de GER (Geophysical et Environmental Corp., Milbrook, New York) dont les caractéristiques complètes peuvent être trouvées dans JADE (Errera *et al.*, 2012, annexe 1). Il appartient au Département de Géologie et de Minéralogie du Musée royal de l'Afrique centrale à Tervuren (Belgique) qui l'a mis à la disposition de l'auteur.

Les principaux résultats

Toutes les pièces analysées sont des « fibrolites » ou gneiss à sillimanite dont les spectres sont particulièrement faciles à reconnaître avec des absorptions caractéristiques vers 524 (0,95), 634 (0,79 ; endmember_001 uniquement), 968 (0,90 ; endmember_001 uniquement), 1 415 (0,43), 1 915 (0,68), 2 199 (0,46) et 2 344 (0,76) nm (fig. 4 et 5). On trouvera une description et une

interprétation complètes de ces derniers dans Errera *et al.*, 2012.

Les « fibrolites » analysées semblent appartenir à deux spectrofaciès distincts (Spectrofaciès_132 et Spectrofaciès_133) mais le référentiel des grandes lames polies (Pétrequin *et al.*, 2012) est certainement loin d'être exhaustif particulièrement lorsque les sources ne sont pas alpines. De plus, l'endmember_001 (Spectrofaciès_132 ; Pail_009, Pail_010, Pail_012, Pail_013) semble correspondre aux gisements de Plouguin tandis que l'endmember_023 (Spectrofaciès_133 ; Pail_011) à celui de type Kermorvan.

Discussion

L'ensemble du matériel poli ayant servi au travail du bois (lames de haches, ciseaux et hachettes) est en fibrolite (n = 10). Parmi celui-ci, on constate que les objets dont le support est une plaquette sont majoritaires (n = 7)

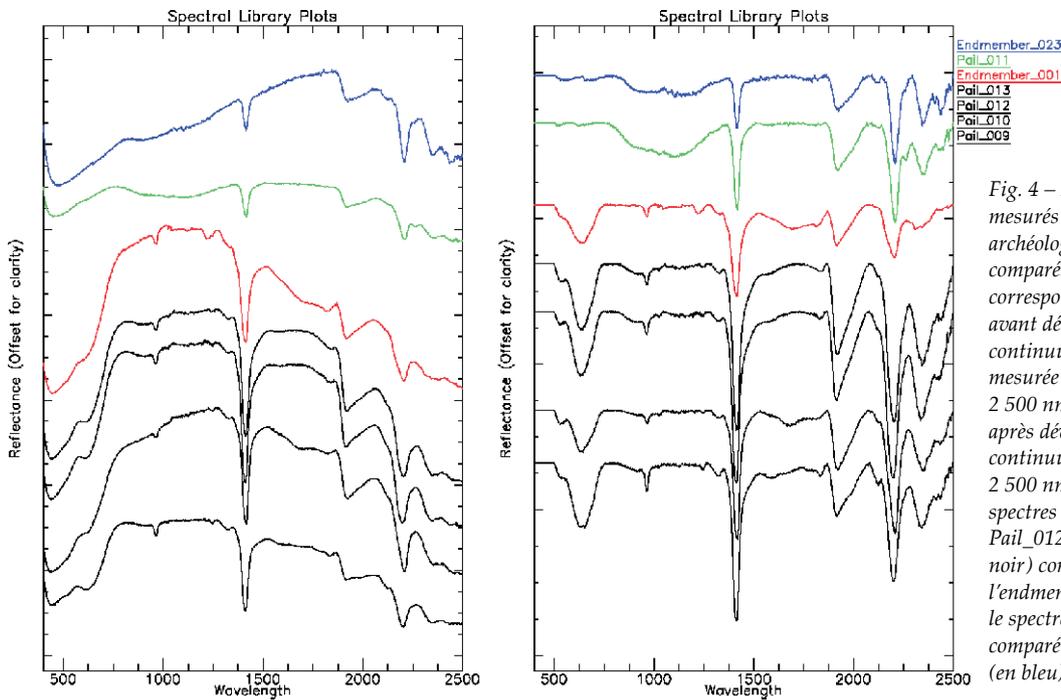


Fig. 4 – Les spectres mesurés sur les pièces archéologiques de l'île Molène comparés aux endmembers correspondants. À gauche, avant développement du continuum, réflectance mesurée entre 400 et 2 500 nm. À droite, après développement du continuum, entre 500 et 2 500 nm. De bas en haut, les spectres Pail_009, Pail_010, Pail_012, Pail_013 (en noir) comparé à celui de l'endmember_001 (en rouge); le spectre Pail_011 (en vert) comparé à l'endmember_023 (en bleu).

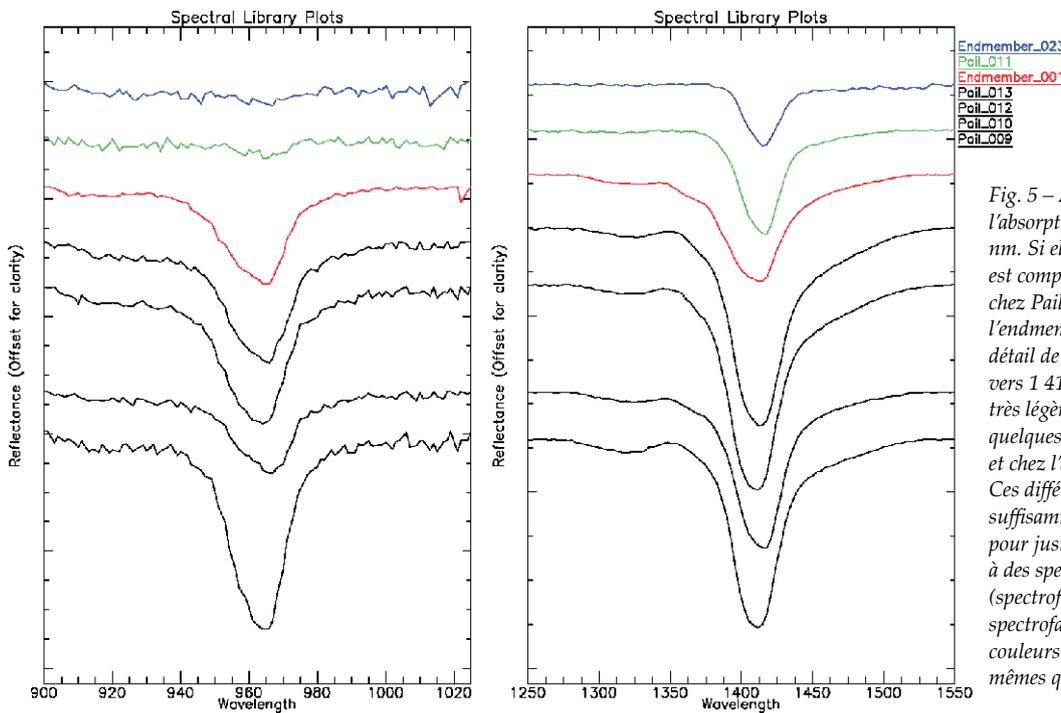
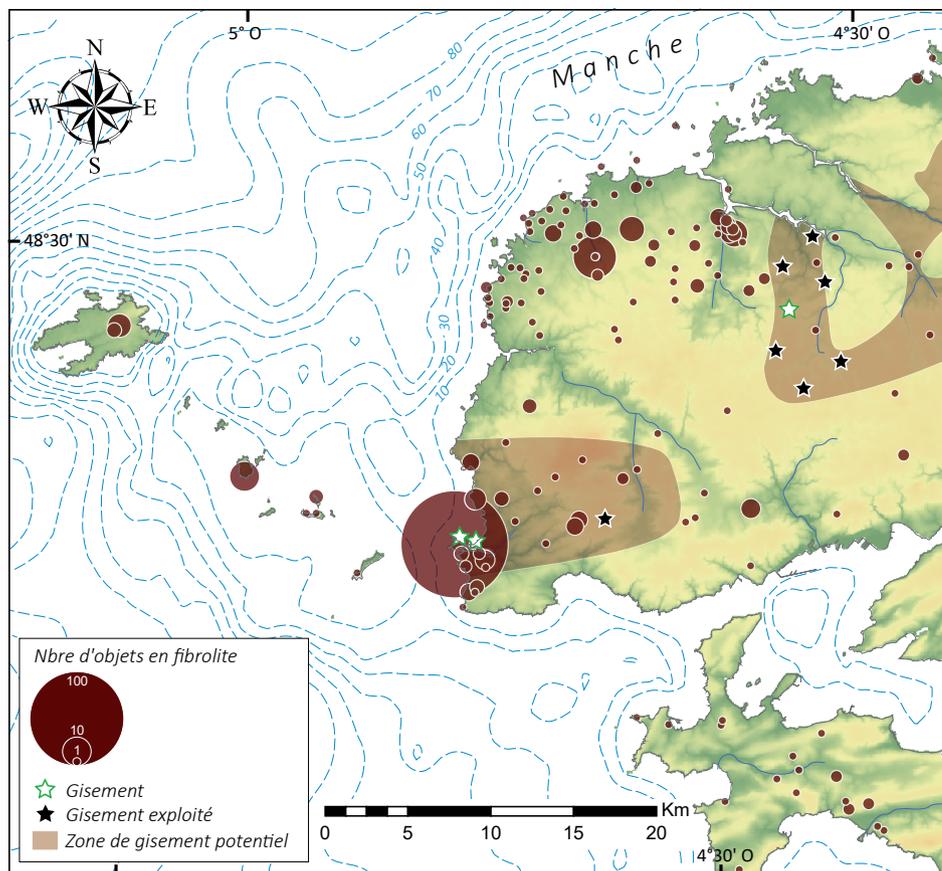


Fig. 5 – À gauche, détail de l'absorption centrée vers 968 nm. Si elle est présente, elle est complètement négligeable chez Pail_011 et chez l'endmember_023. À droite, détail de l'absorption centrée vers 1 415 nm. Elle semble très légèrement décalée de quelques nm chez Pail_011 et chez l'endmember_023. Ces différences sont suffisamment discriminantes pour justifier l'appartenance à des spectrofaciès différents (spectrofaciès_132 et spectrofaciès_133). Les couleurs de la figure sont les mêmes que celle de la figure 1.

alors que trois seulement sont en fibrolite massive (fig. 2). Bien qu'ils soient en règle générale très fragmentés, on reconnaît aisément la fibrolite se présentant sous la forme de petites plaquettes en fibres allongées caractéristiques des gisements du sud-ouest du Bas-Léon (comme celui de Traonmorvan à Ploumoguier) ou encore de l'atelier de Kermorvan au Conquet (Pailler, 1999 et 2007). D'ailleurs, les découvertes d'objets polis en

fibrolite faites sur l'archipel correspondent le plus fréquemment à ce matériau dont les sources sont également les plus proches. On peut mentionner la découverte d'une plaquette polie à Kemenez (Coquil, 2002), d'une micro-hachette sur le site de Béniguet-14 (Dréano *et al.*, 2003) et de trois hachettes au pied des dalles formant la bordure du tertre néolithique moyen du Ledenez Vihan de Kemenez (Pailler et Gandois, 2011).

Fig. 6 – Affleurements de fibrolite et distribution des objets polis en fibrolite dans le Bas-Léon (base de données Y. Pailler ; DAO P. Stéphan).



Une autre source a fourni la matière première de trois des lames polies recueillies à Beg ar Loued. Il s'agit des gisements de Plouguin, situés au nord-ouest du Bas-Léon. Ils se caractérisent par une matière première qui se présente sous la forme de nodules massifs à structure en fibres enchevêtrées et pouvant prendre localement une belle teinte vert pâle ponctuée de taches verdâtres plus sombres. Dans l'archipel de Molène, des prospections menées sur l'île de Kemenez ont livré un tranchant de lame polie en fibrolite de Plouguin, réutilisé comme percuteur (Pailler et Kergourlay, 2013). De l'autre côté du Fromveur sur l'île Ouessant, pas loin d'une quinzaine de lames polies en fibrolite ont été répertoriées entre les découvertes faites lors des fouilles de Mez Notariou (Le Bihan et Villard, 2010), les prospections (Robic, 1992) et les trouvailles fortuites dont certaines sont conservées dans l'écomusée de l'île. Les deux sources régionales reconnues de fibrolite y sont représentées. À Mez Notariou, sur la quinzaine de lames polies recueillies en fouille, c'est une roche gris vert grenue d'aspect doléritique qui domine et, sous réserve d'analyse pétrographique, on peut penser que la majeure partie de ces objets sont en métadolérite de type A.

À l'échelle de l'archipel de Molène, si l'on connaît quelques lames polies en métadolérite de type A dont les gisements exploités au Néolithique se trouvent à

Plussulien (Côtes-d'Armor ; Le Roux, 1999), en amphibolite ou encore en diorite, ce sont les outils en fibrolite qui dominent largement le spectre. Ceci est en parfaite adéquation avec la proportion d'objets polis en fibrolite connus à l'échelle du Léon (Pailler, 2007) où ce matériau domine et représente un peu plus de 50 % de l'outillage poli. De telles proportions indiquent que les gisements du Bas-Léon ont été intensément exploités au cours du Néolithique et que le matériau était suffisamment de bonne qualité pour faire jeu égal localement avec les productions de Plussulien qui ont diffusé massivement sur l'ensemble de la Bretagne (Le Roux, 1999). Par ailleurs, malgré leur nombre relativement faible, ces objets attestent des relations indubitables avec le continent au Néolithique final (fig. 6).

La plaquette brute de Beg ar Loued comme celle à peine polie découverte sur l'île de Kemenez indiquent que le façonnage de ce petit outillage par polissage pouvait être effectué directement sur les habitats. Certains des polissoirs découverts à Beg ar Loued pourraient d'ailleurs avoir eu cette fonction (Donnart, ce volume). Quant au fort taux de fragmentation des objets, il n'est pas surprenant en contexte d'habitat (Pailler, 2009 et 2012b), tout comme la réutilisation des plus gros fragments à une toute autre fin que celle de couper ou de travailler le bois.



Fig. 7 – Pendeloque et ébauche. 1 : pendeloque en micaschiste siliceux de couleur rouge ; 2 : plaquette en gneiss avec amorces de perforation sur une face (photographies J.-P. Tissier).

Les éléments de parure et une fusaïole

Cette petite série de onze objets peut encore être séparée en deux ensembles : d'un côté, quelques pendeloques et, de l'autre, une série de petites perles discoïdes, auxquelles s'ajoute un fragment de fusaïole en micaschiste.

Pendeloques et ébauches

11. Sondage II, carré E-3, US 2201

L. = 2,14 cm, l. = 1,85 cm, é. = 0,29 cm.

À la loupe binoculaire, le matériau est une roche rouge qui présente un léger litage (fig. 7, n° 1). Ce litage de type foliation métamorphique porte une discrète linéation minérale. De nombreux petits grains d'oxydes de fer sont pris dans la linéation et semblent contemporains du métamorphisme. Il s'agit d'un micaschiste siliceux à petits micas blancs et granules d'oxydes de fer. Cette pendeloque présente une perforation bitronconique. Le support est une petite plaquette dont la forme originelle a été à peine modifiée par polissage. Ce dernier est assez superficiel en particulier au verso (fig. 1, n° 5). Un bord est brut, un autre présente de courtes stries de polissage (fig. 7, n° 1). En revanche, les surfaces présentent une forte patine d'usure, probablement lié au port de la pièce.

12. Sondage II, carré F1, US 2004

Petit objet en schiste ardoisier qui, d'après sa morphologie et une extrémité légèrement bombée, pourrait corres-



Fig. 8 – Perles discoïdes. 1 : perle en test coquillier ; 2 et 4 : perles en micaschiste ; 3, 5 et 6 : perles en gneiss (photographies J.-P. Tissier).

pondre à un éclat. Les bords et les surfaces présentent un poli dont il est difficile de déterminer s'il est anthropique ou s'il est dû à l'action d'agents naturels. Néanmoins, on note la présence de quelques stries sur les surfaces.

13. Sondage II, carré X 10, remblais

L. = 3,31 cm, l. = 1,04 cm, é. = 0,39 cm.

Fragment de pendeloque allongée en schiste gris. La pièce a été cassée une première fois en deux dans le sens de la longueur, la cassure passant au milieu de la perforation. Puis elle s'est brisée une seconde fois transversalement. Le polissage est peu soigné et laisse apparaître des stries de façonnage. La perforation est bitronconique et porte des stries concentriques. Les bords sont facettés. Il est possible que cet objet ait été réalisé à partir d'un petit galet sommairement mis en forme.

14. Sondage II, carré C0, sous-carré c, US 2006, passe 6

L. = 1,6 cm, l. = 1,13 cm, é. = 0,3 cm.

À la loupe binoculaire, le matériau est une roche très claire dont la schistosité débite la roche en plaquettes et se surimpose à une foliation métamorphique antérieure. La roche est riche en grains de quartz et de feldspath et l'on note également la présence de grenats et de biotite. Il s'agit d'une roche leucocrate de type gneiss clair très fin. Cette petite plaquette de forme trapézoïdale porte deux amorces de perforation distantes de 6 mm sur une face ; l'une est plus

poussée que l'autre (fig. 7, n° 2). La face travaillée présente des pseudo-rainures (naturelles) qui correspondent à l'intersection entre les deux plans de foliation. Un des bords est équerri et porte des stries de polissage. L'extrémité la moins large porte un méplat étroit obtenu par frottement. Quelques fines stries transversales à l'axe d'allongement de la pièce sont visibles sur l'autre face. Cette pièce pourrait correspondre à une ébauche de petite pendeloque.

Ces quelques éléments de parure laissent à penser que les habitants de Beg ar Loued ont sélectionné sur l'estran des galets en roches faciles à travailler (les schistes) ou alors présentant une couleur attirante (rouge) voire un aspect original (présence de stries naturelles).

Les perles discoïdes

Il s'agit de la première fois en Bretagne que tels éléments de parure sont observés en contexte d'habitat de la fin du Néolithique. Leur découverte tient essentiellement au fait que l'ensemble des sédiments du site ont été passés au tamis de 2 mm.

15. Sondage II, carré C-1, US 2006, passe 6

Ø = 0,67 cm, é. = 0,15 cm.

Perle discoïde en test coquillier de couleur blanc beige (fig. 1, n° 6). Bien que façonnée avec soin, la perle présente encore une fossette naturelle caractéristique de la coquille ayant servi de support (pourpre ? ; Dupont, ce volume). La perforation est bitronconique. Quelques fines stries parallèles de façonnage sont visibles sur une face (fig. 8, n° 1).

16. Sondage II, carré T5, US 2203, sous la couche de patelles

Ø = 0,36 cm, é. = 0,17 cm.

À la loupe binoculaire, le matériau est une roche très riche en biotite, foliée et portant une linéation minérale avec une présence de rares petits grains de feldspaths. Il s'agit d'un micaschiste très fin surbiotitique. Cette petite perle discoïde en micaschiste bleuté est très régulière avec une perforation bitronconique (fig. 1, n° 7 ; fig. 8, n° 2).

17. Sondage II, carré S7, US 2200, passe 3

Ø = 0,47 cm, é. = 0,11 cm.

À la loupe binoculaire, le matériau est une roche très riche en cristaux de biotite disposés à plat dans la foliation métamorphique. La linéation minérale est peu marquée. On note aussi la présence de petits cristaux de feldspath ainsi que de grenats ou d'oxydes de fer de très petite dimension. Les lits quartzofeldspathiques sont discontinus (lentilles). La sillimanite de couleur gris nacré est observée dans la terminaison des petites lentilles quartzofeldspathiques. La roche est un gneiss très fin à sillimanite gris bleuté. Cette petite perle discoïde assez irrégulière présente une perforation bitronconique (fig. 1, n° 8 ; fig. 8, n° 3).

18. Sondage II, carré C-3, US 2006, passes 1-3

Ø = 0,36 cm, é. = 0,09 cm.

À la loupe binoculaire, le matériau est une roche très riche en biotite. La biotite est disposée selon une linéation minérale de type « fibrosité ». On y observe également quelques petits grains de quartz et de feldspaths. Il s'agit d'un micaschiste très fin surbiotitique. Cette petite perle discoïde en micaschiste de couleur gris bleuté est particulièrement mince (fig. 1, n° 9) ; sa perforation est très régulière (fig. 8, n° 4).

19. Sondage II, carré E5, US 2006

Ø = 0,41 cm, é. = 0,09 cm.

À la loupe binoculaire, le matériau est une roche très riche en biotite. Une petite encoche sur le bord pourrait correspondre à un petit amas quartzofeldspathique qui aurait sauté. On note les reliques d'un faible litage (foliation) parallèle aux faces de la perle. La foliation porte une linéation minérale à biotite. Quelques films de sillimanite tapissent la foliation à biotite. La roche est un micaschiste ou gneiss très fin à sillimanite. Cette petite perle discoïde régulière de couleur gris bleuté présente un polissage luisant (fig. 8, n° 5).

20. Sondage II, carré F4, US 2020

Ø = 0,38 cm, é. = 0,11 cm.

À la loupe binoculaire, le matériau est une roche très riche en biotite. Elle présente de nombreux amas quartzofeldspathiques discontinus. Quelques rares micas blancs y sont associés. La roche est un gneiss fin. Cette petite perle discoïde de couleur gris bleuté est altérée en surface (fig. 8, n° 6). Par endroit, l'épaisseur de la pièce n'atteint que 0,05 cm.

21. Sondage I, carré A, US 2006, passe 8

Ø = 0,5 cm ; é. = 0,15 cm.

L'examen à la loupe binoculaire montre une différence de patine entre les bords de couleur brune et les surfaces plus claires (fig. 9). Le matériau est une roche à grain fin, assemblage extrêmement ténu de petits grains de quartz et de petites lamelles micacées ; d'après J.-R. Darboux, il pourrait s'agir d'une phyllite. Cette petite perle discoïde, de couleur beige, (fig. 1, n° 10) a été soigneusement polie. La perforation, très régulière, est légèrement bitronconique.

La perle a été analysée au Musée national d'Écosse par microscopie électronique à balayage (MEB) couplée à de l'analyse dispersive en énergie (EDX). Du fait de la petite taille de l'objet et de son bon état de conservation, seules des analyses non destructives ont été menées (analyses L. Troalen). L'analyse élémentaire a confirmé que la perle est probablement faite à partir d'une roche métamorphique composée principalement des éléments suivants :

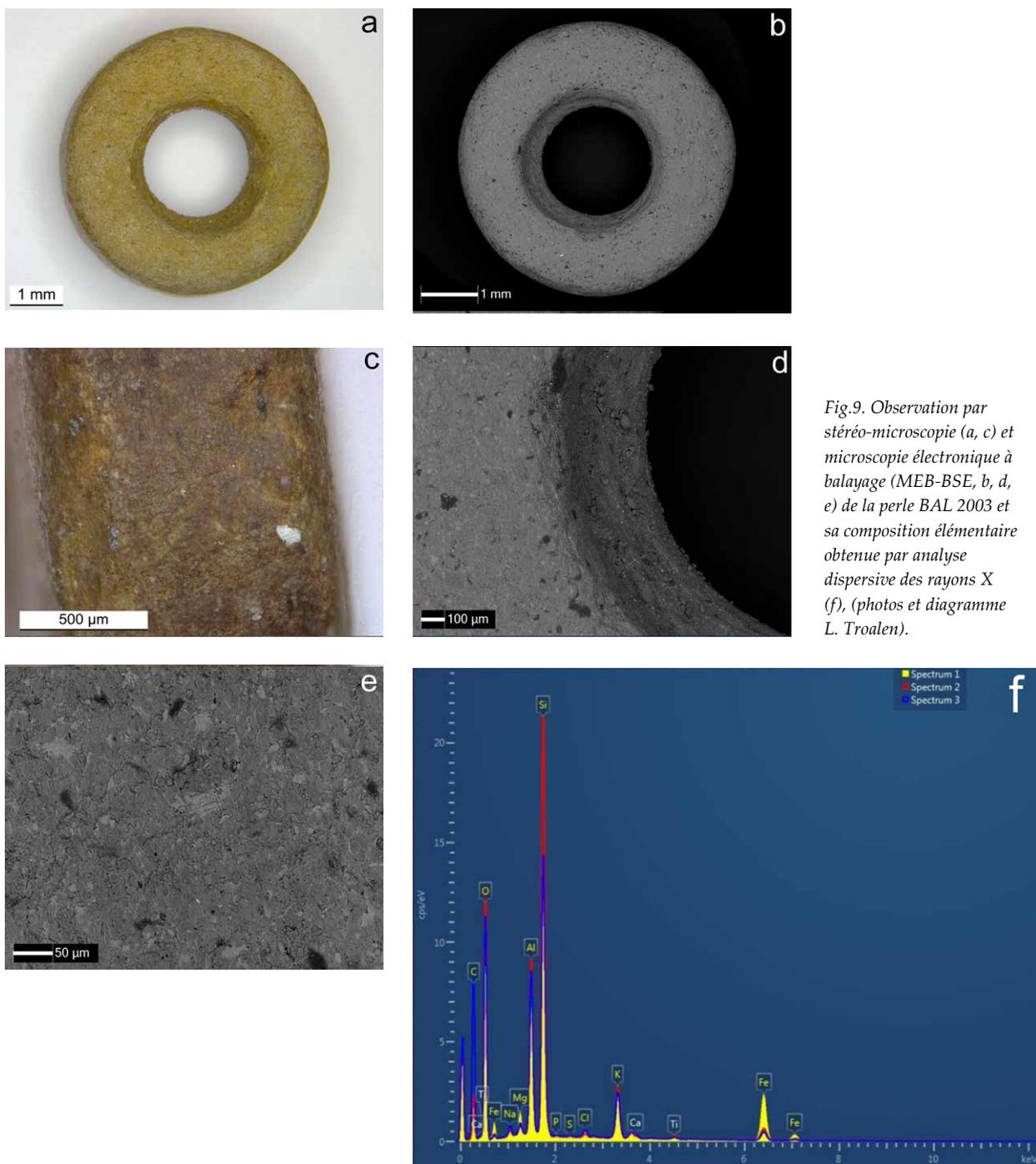


Fig.9. Observation par stéréo-microscopie (a, c) et microscopie électronique à balayage (MEB-BSE, b, d, e) de la perle BAL 2003 et sa composition élémentaire obtenue par analyse dispersive des rayons X (f), (photos et diagramme L. Troalen).

aluminium, silicium, fer et potassium avec des traces de magnésium. La morphologie foliée du matériau suggérerait une roche de type micaschiste, mais une analyse pétrographique serait nécessaire afin de confirmer cette identification (fig. 9). De nombreuses inclusions plus riches en fer sont également visibles qui pourraient correspondre à de la biotite.

Discussion

Les sept perles découvertes sur le site sont toutes de forme discoïde assez plates à perforation bitronconique. Leurs dimensions varient entre 3,6 et 6,7 mm de diamètre et 0,9 et 1,7 mm d'épaisseur. Les observations faites à la loupe binoculaire ont permis de déterminer les matières premières mises en œuvre pour leur fabrication. Cinq d'entre elles sont en micaschiste surbiotitique ou en gneiss fin, de couleur gris bleuté, une est en schiste métamorphique de

couleur brun clair et la dernière en test coquillier. Il est probable que le matériau constituant les six premières ait été prélevé directement dans l'archipel étant donné que le micaschiste et les gneiss affleurent sur le plateau Molénais (Le Gall et Darboux, ce volume). On peut donc envisager une production locale pour ces éléments de parure.

Les perles en « roches schisteuses » mises au jour à Beg ar Loued font écho à celles découvertes dans bon nombre de tombes à couloir du Néolithique moyen 2 de Bretagne occidentale, pour autant ces dernières se différencient par leurs plus grandes dimensions – leur diamètre atteint souvent 1 cm et plus – et leur plus grande irrégularité (L'Helgouach, 1965 ; Herbaut, 2001 ; Pailler, 2007). Le meilleur élément de comparaison est certainement la découverte faite lors du tamisage des terres de la chambre de la sépulture à entrée latérale du Souc'h à Plouhinec (Finistère) d'un ensemble de 104 petites perles discoïdes (Le Goffic, 2003, p. 66-70). Ce lot se compose de 78 perles en « schiste ardoisier bleu foncé » (*ibid.*) et de 26 autres façonnées dans une roche à grain fin de couleur orangé. Ces dernières, analysées par Guirec Querré (UMR 6566, CReAAH), sont en clinocllore (M. Le Goffic, com. pers.). De formes très régulières, leur diamètre est compris entre 3,6 et 5,5 mm et leur épaisseur comprise entre 0,6 et 3 mm (*ibid.*). Cette découverte pourrait correspondre aux perles d'enfilage d'un collier complet ou de bracelets déposés dans la tombe en même temps qu'un ou plusieurs défunts. En prenant une épaisseur moyenne pour ces perles, nous aurions un enfilage mesurant une vingtaine de centimètres de longueur. Si l'on considère qu'elles appartiennent à un collier unique, cela nous donnerait une estimation du nombre de perles nécessaires à la réalisation d'un collier avec des grains de cette taille. Quelques tessons de style Kerugou, des éléments d'un vase caréné et plusieurs tessons d'un vase campaniforme ont été également découverts dans le remplissage de cette tombe, qui a donc été fréquentée sur une longue durée essentiellement au III^e millénaire avant notre ère.

Il est vraisemblable que la perle en test coquillier de Beg ar Loued ait été produite sur le site car il a été trouvé quelques ébauches de perles en pourpre et plusieurs fragments de tests de pourpres volontairement brisés dans l'optique de produire des perles dans le dépotoir situé à l'ouest du bâtiment (Dupont, ce volume). Pour des raisons sans doute taphonomiques, cette activité n'est décelable qu'à travers quelques restes coquilliers mais on peut la mettre en parallèle avec la présence de plus de 500 perçoirs fusiformes, que l'on peut interpréter comme des mèches de foret, attribuables à l'occupation du Néolithique final (US 1003 et 2006 ; Audouard, ce volume). Il est donc probable que l'atelier proprement dit se trouvait en dehors de l'emprise des fouilles, probablement sur le versant nord-ouest de Beg ar Loued, là où nous serions enclins à positionner cet habitat (Pailler et Nicolas, ce volume).

Deux autres sites insulaires bretons attribuables au Néolithique final ont livré des séries conséquentes de petits perçoirs en silex : il s'agit de celui de Saint-Nicolas dans l'archipel des Glénan, Fouesnant, Finistère (Hamon *et al.*, 2006) et celui fouillé anciennement à Er-Yoh sur l'île d'Houat, Morbihan (Guyodo, 2007). En revanche, aucune perle en test coquillier n'y a été mise au jour. Sur la façade atlantique, deux autres sites récemment fouillés, La Perroche et Ponthezières, situés sur l'île d'Oléron (Charente-Maritime) et appartenant à la culture arténacienne (Laporte, 2009b), ont livré de fortes séries de perçoirs fusiformes. Dans ces deux cas, il est clairement attesté que ces outils ont servi à la perforation de petites perles discoïdes en tests coquilliers (4 à 6 mm de diamètre) et qu'ils s'insèrent dans une chaîne opératoire fortement standardisée impliquant une spécialisation des fabricants (Gruet et Laporte, 2009). La quantité de parures produites sur un site tel que Ponthezières n'était certainement pas limitée à un usage local et l'hypothèse d'une production destinée aux échanges à longues distances est privilégiée (Laporte, 2009a). Par conséquent, on peut se demander si les sites insulaires bretons et Beg ar Loued en particulier ne jouait pas un rôle similaire au Néolithique final ; malheureusement, l'acidité du Massif armoricain laisse peu de chances d'entrevoir comment ces productions étaient écoulées.

La présence de quelques perles et pendeloques achevées indique que le port d'éléments de parure n'était pas limité aux défunts au moment où ils étaient déposés dans des monuments funéraires. Bien au contraire, ces quelques perles perdues, probablement issues du bris d'un, voire de plusieurs colliers, montrent que les hommes de la fin du Néolithique devaient porter des éléments de parure au quotidien.

Une fusaïole

22. Sondage II, carré O7, US 2200

Il s'agit d'un fragment de fusaïole discoïde (environ 1/6 de la pièce) en micaschiste très riche en muscovite et en biotite ainsi qu'en cristaux de feldspaths et de quartz, à grains très fins et homogènes. Cette roche affleure dans l'archipel, une origine locale est donc à privilégier. Les surfaces ayant été entièrement mises en forme par polissage, il n'est pas possible de déterminer si le support est un fragment de roche ou un galet. Chaque face présente un méplat poli mais les surfaces sont altérées. La perforation centrale est bitronconique. Son épaisseur est de 1,8 cm, le diamètre de l'objet devait atteindre 5,4 cm et le jour central autour de 0,9 cm. On peut estimer la masse totale de l'objet autour de 95 g, ce qui en fait un exemplaire assez lourd (fig. 10).

La présence de cette fusaïole en pierre est un indice de filage au fuseau sur le site. On peut aussi mentionner un disque perforé à partir d'un fragment épais (1,2 cm) de céramique découvert dans une fosse sise (SC 30) au

centre de la maison ovale (BAL IV et V), son utilisation comme fusaiöle laisse peu de doute (Salanova, ce volume, fig. 9). Ces deux objets peuvent être rattachés à l'occupation Bronze ancien du site.

Position stratigraphique et répartition spatiale du matériel poli

Sur l'ensemble du matériel poli et des éléments de parure, sept proviennent d'horizons clairement remaniés (sable rouge, terre cultivée, déblais). Plus intéressants pour notre propos, huit objets viennent de couches correspondant à l'important dépotoir se trouvant dans la partie occidentale du chantier (US 1003 et 2006). Il a été montré ailleurs que cette couche n'était pas en position primaire mais avait glissé en suivant l'axe de la pente et avait buté en partie contre les murs du bâtiment (Sellami, ce volume ; Pailler et Nicolas, ce volume). Malgré quelques datations ¹⁴C récentes sur des charbons infiltrés ou la présence de quelques tessons campaniformes à la base témoignant d'une inversion de stratigraphie, le matériel piégé dans ces colluvions peut dans sa grande majorité être attribué au Néolithique final (style Conguel ; Salanova, ce volume). À l'est du site, une perle a été recueillie dans le niveau limoneux se trouvant sous un dépotoir daté du Bronze ancien (US 2203) ; elle lui est donc antérieure. Les couches de limon

entourant le bâtiment (US 2070, 2200 et 2201) ont livré trois objets polis sans qu'on puisse certifier que ceux-ci appartiennent à une phase d'occupation plutôt qu'à une autre. La localisation du fragment de fusaiöle au centre de la structure en arc de cercle (structure 3) qui est située en avant de l'entrée du bâtiment ovale est importante puisqu'il s'agit d'un des endroits du site à avoir livré le plus de vases à engobe rouge, de pichets à anse ou encore de fragments de vases à cordon(s) (Salanova, ce volume). C'est également dans ce secteur qu'a été mise au jour la plus forte concentration de grattoirs (Audouard, ce volume). Tous ces éléments vont dans le sens d'un endroit fortement occupé durant le Bronze ancien.

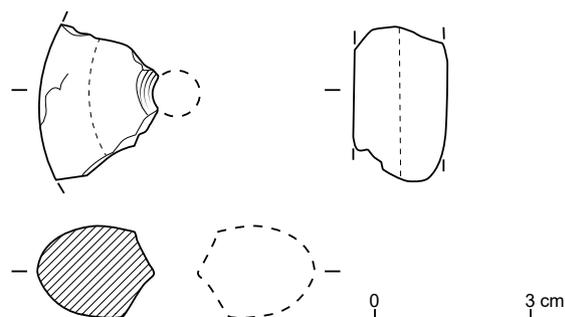
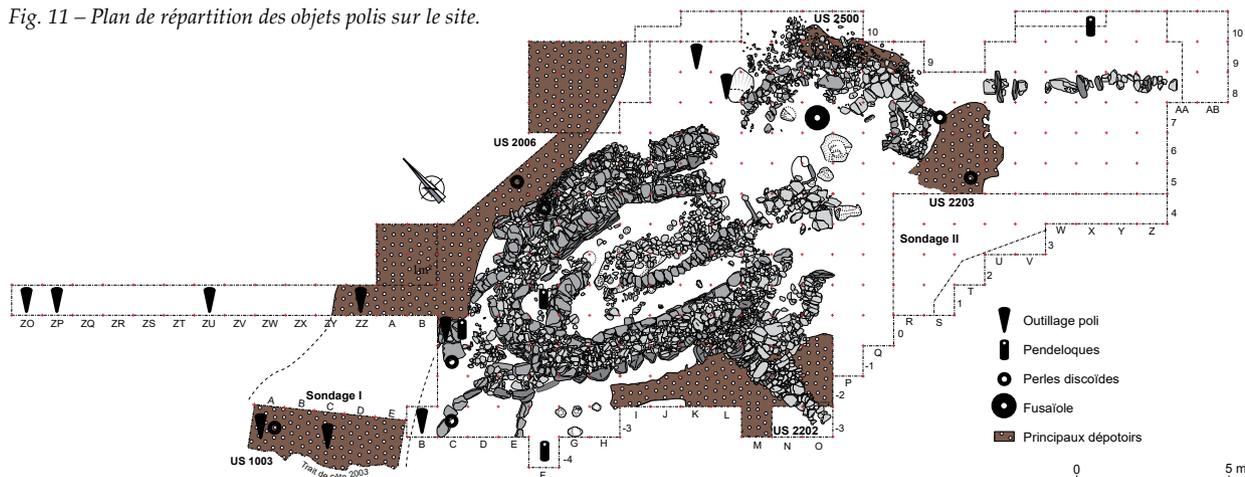


Fig. 10 – Fragment de fusaiöle discoïde (crayonné Y. Pailler ; DAO C. Nicolas).

Matériel poli	US 1003 et 2006	US 2100	US 1002 et 2005	US 2002	US 2070	US 2201	US 2200	US 2004	Sous US 2203	US 2020
Outillage poli	3	3	2	1	1					
Parures	1					1		1		
Perles	4						1		1	1
Fusaiöle							1			
Total	8	3	2	1	1	1	2	1	1	1

Tabl. 3 – Synthèse des unités stratigraphiques ayant livré du matériel poli.

Fig. 11 – Plan de répartition des objets polis sur le site.



La majorité des lames polies et des éléments de parure ont été découverts dans la partie occidentale du site dans des niveaux attribuables pour certains au Néolithique final (fig. 11). Ces objets semblent absents des structures ou des couches de l'âge du Bronze ancien. La répartition du matériel poli est donc comparable à celle observée pour la céramique Conguel, les perçoirs fusiformes en silex et le débitage en cristal de roche.

Conclusion

La matière première des lames polies est bien continentale puisqu'elle correspond aux deux sources de fibrolites actuellement reconnues dans le Bas-Léon, les gisements de Ploumoguier et ceux de Plouguin. Il est probable en revanche que les éléments de parure trouvent leurs sources dans l'archipel de Molène, soit dans les petits galets des estrans soit de l'exploitation de veines de micaschistes et de gneiss fins. Il en va de même pour l'unique perle en test coquillier qui a dû être produite localement. Il est même probable que ces quelques perles ne soient que la partie visible d'une production de plus grande ampleur comme le suggère la présence de plusieurs dizaines de mèches de forêts en silex (Audouard, ce volume). Enfin, l'examen des couches ayant livré du matériel poli comme la répartition spatiale des pièces va dans le sens d'une attribution de ces objets à l'occupation du Néolithique final. Si l'on veut prolonger cette réflexion, on pourrait faire remarquer qu'aucun outil d'abattage n'est connu pour l'occupation du Bronze ancien. Il est extrêmement tentant de penser que cet outillage devait être en alliage cuivreux (hache plate) et que les derniers occupants auront pris grand soin de l'emporter avec eux au moment de l'abandon du site.

Remerciements

Nous tenons à remercier Pierre Pétrequin qui a permis la réalisation des analyses des fibrolites au spectroradiomètre dans le cadre du programme ANR JADE 1.

Bibliographie

AUDOUARD L. (ce volume) – Le silex et le cristal de roche taillés.

COQUIL C. (2002) – *Le Conquet du Paléolithique à la période romaine*, mémoire de maîtrise, Université de Bretagne occidentale, Brest, 249 p.

DONNART K. (ce volume) – Le macro-outillage.

DUPONT C. (ce volume) – Exploitation des invertébrés marins du Néolithique au Campaniforme.

ERRERA M., PÉTREQUIN P., PÉTREQUIN A.-M. (2012) – Spectroradiométrie, référentiel naturel et étude de la diffusion des haches alpines, in P. Pétrequin, S.

Cassen, M. Errera, L. Klassen et A. Sheridan (éd.), *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. V^e et IV^e millénaires av. J.-C.* Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Cahiers de la MSHE C. N. Ledoux), tome 1, p. 440-533.

GUIAVARCH M. (2009) – *La fibrolite du Massif armoricain, étude pétrographique et spectrométrique d'échantillons naturels et de haches polies néolithiques : conséquences géologiques et archéogemmologiques*, diplôme d'université de gemmologie, Université de Nantes, Nantes, 131 p.

GUYODO J.-N. (2007) – Installations néolithiques et gauloises à Er Yoc'h (Houat, Morbihan) : état de la question, in *Marthe et Saint-Just Péquart archéologues des îles : de Houat à Hoedic, 1923-1934*, Hoedic, Melvan (*La revue des deux îles*, 4), p. 229-250.

GRUET Y., LAPORTE L. (2009) – Objets de parure recueillis sur le site arténacien de Ponthezières, in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 470-504.

HAMON G., DAIRE M.-Y., GUYODO J.-N., MENS E. (2006) – *Sondages sur l'île Saint-Nicolas (Fouesnant, Finistère) du 26 au 30 juin 2006*, Rennes, SRA Bretagne, 33 p.

HERBAUT F. (2001) – *La parure néolithique dans l'Ouest de la France*, thèse de doctorat, Université de Nantes, Nantes, 354 p.

KERGOURLAY A., PAILLER Y. (2013) – *L'occupation archéologique des îles de Kemenez et Litiri, archipel de Molène (Finistère). L'apport des prospections de surface*, rapport d'expertise archéologique, Plérin, Conservatoire du Littoral – délégation Bretagne, 79 p.

LAPORTE L. (2009a) – Diffusion de la production, circulation de biens matériels et réseaux d'échange, in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 521-539.

LAPORTE L. (2009b) – Discussion et synthèse. Le Néolithique récent et final de la façade maritime des Charentes dans son contexte local, régional et national, in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 683-745.

LE BIHAN J.-P., VILLARD J.-F. (2010) – *Archéologie d'une île à la pointe de l'Europe : Ouessant, tome 2, l'habitat de Mez-Notariou, des origines à l'âge du Bronze*, Saint-Thonan, Centre de Recherche archéologique du Finistère, 588 p.

LE GALL B., DARBOUX J.-R. (ce volume) – Contexte géologique et origine des matériaux du site.

- LE GOFFIC M., dir. (2003) – *La nécropole mégalithique de la pointe du Sou'h en Ploubinec (Finistère)*, n° de site : 29 197 006 AP, Document final de synthèse, campagne de fouille triennale 2001-2002-2003, Rennes, SRA Bretagne, 114 p.
- LE ROUX C.-T. (1999) – *L'outillage de pierre polie en métadolérite du type A. Les ateliers de Plussulien (Côtes-d'Armor) : production et diffusion au Néolithique dans la France de l'Ouest et au-delà*, Rennes, Université de Rennes 1 (Travaux du Laboratoire Anthropologie, Préhistoire et Quaternaire Armoricaux, 43), 244 p.
- L'HELGOUACH J. (1965) – *Les sépultures mégalithiques en Armorique*, Rennes, Faculté des Sciences de Rennes (Travaux du Laboratoire d'Anthropologie Préhistorique), 330 p.
- PAILLER Y. (1999) – Un site du Néolithique au Conquet : étude du matériel en fibrolite provenant de Kermorvan, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 128, p. 89-98.
- PAILLER Y. (2007) – *Des dernières industries à trapèzes à l'affirmation du Néolithique en Bretagne occidentale (5500 – 3500 av. J.-C.)*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1648), 340 p.
- PAILLER Y. (2009) – Le matériel poli de la Table des Marchands, in S. Cassen (dir.), *Autour de la Table. Explorations archéologiques et discours savants sur des architectures néolithiques à Locmariaquer, Morbihan (Table des Marchands et Grand Menhir)*, Nantes, Laboratoire de Recherches archéologiques, Université de Nantes, p. 616-631.
- PAILLER Y. (2012a) – L'exploitation des fibrolites en Bretagne et ses liens avec les productions alpines, in P. Pétrequin, S. Cassen, M. Errera, L. Klassen et A. Sheridan (éd.), *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. V^e et IV^e millénaires av. J.-C.* Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Cahiers de la MSHE C. N. Ledoux), tome 2, p. 1168-1193.
- PAILLER Y. (2012b) – Étude du matériel poli du site de Sours (Eure-et-Loir), in T. Hamon et M.-F. Creusillet (dir.), *Eure-et-Loir, Sours, Les Friches-de-Flotville*, rapport final d'opération, INRAP CIF, Tours, SRA Centre, vol. 1, p. 156-174.
- PAILLER Y., GANDOIS H., dir. (2011) – *Programme archéologique molénais, rapport n° 16, sondage sur un tertre funéraire du Néolithique moyen à la pointe nord du Ledenez Vihan de Kemenez (Le Conquet, Finistère), sites nouvellement découverts dans l'archipel (Kemenez, Béniguet)*, rapport de sondage, Rennes, SRA Bretagne, 193 p.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume) – La stratigraphie.
- PÉTREQUIN P., CASSEN S., ERRERA M., KLASSEN L., SHERIDAN A., PÉTREQUIN A.-M., éd. (2012) – *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. V^e et IV^e millénaires av. J.-C.* Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Cahiers de la MSHE C. N. Ledoux), 2 vol., 1520 p.
- ROBIC J.-Y., dir. (1992) – *L'île d'Ouessant depuis la Préhistoire*. Rennes et Saint-Malo, Institut culturel de Bretagne (Patrimoine archéologique de Bretagne) et Centre régional d'Archéologie d'Alet, 91 p.
- SALANOVA L. (ce volume) – Les productions céramiques des III^e et II^e millénaires av. J.-C.
- SELLAMI F. (ce volume) – Milieu physique et processus d'anthropisation des dépôts.

La métallurgie : artefacts et indices d'activité ?

H. Gandois, C. Le Carlier, D. Bourgarit, Y. Coquinot

Résumé

Les neuf années de fouilles sur le site de Beg ar Loued ont livré deux éléments liés à des activités métallurgiques : un probable résidu de minerai et un moule monovalve en granite, ainsi que cinq artefacts métalliques en tôle de cuivre. Si la présence d'objets métalliques ou de traces en lien avec la métallurgie est excessivement rare en contexte d'habitat pour la période considérée, les artefacts mis au jour à Molène le sont d'autant plus qu'ils n'offrent que très peu de parallèles, quand bien même ceux-ci sont recherchés sur des bases chronologiques et géographiques très larges. La singularité et l'originalité des éléments mis au jour ont donc conduit à multiplier les analyses, notamment élémentaires, afin de les caractériser au mieux et de permettre la recherche de parallèles satisfaisants.

Le moule monovalve en granite mis au jour dans les éboulis du mur côté nord semble particulièrement exceptionnel, un seul autre du même type et avec la même roche serait connu pour toute la France, celui de Plouharnel (Morbihan), retrouvé à l'occasion de cette étude. Ce type d'objet monovalve est, quel que soit le matériau, extrêmement rare en France ; en revanche sur les îles Britanniques les moules monovalves, généralement en grès, sont plus nombreux. Le parallèle avec la Grande-Bretagne s'arrête là car la typologie des objets coulés dans ces moules, le plus souvent des haches plates, diffère très fortement de ce qui aurait pu être obtenu dans celui de Beg ar Loued. Celui-ci se caractérise principalement par une forme très allongée, des flancs légèrement convexes et un talon pointu. Quelques haches plates, peu courantes au demeurant, offrent des parallèles intéressants d'un point de vue typologique, la plus proche géographiquement ayant été trouvée hors contexte sur l'île aux Moutons (Fouesnant, Finistère). Les surfaces du moule, du creux de l'empreinte et surface externe, ont été analysées avec la méthode XRF (X-Ray Fluorescence), afin d'essayer de retrouver des résidus métalliques attestant la coulée de cuivre ou d'alliage cuivreux. Malheureusement aucun résidu métallique n'a pu être retrouvé, les résultats ne différant presque pas entre le creux de l'empreinte et le dos du moule. Le même type d'analyse a été mené à cette occasion sur des moules bivalves en grès pour haches à talon conservés au musée de Penmarc'h. Les résultats ont été sans appel avec une très forte présence de cuivre et d'étain dans le creux de l'empreinte. Ne s'agissant pas du même matériau ni des mêmes conditions d'enfouissement (un milieu marin à Molène), il n'est pas possible d'être définitivement affirmatif quant à son utilisation ou non.

Malgré leur état fragmentaire, les petits objets en tôle de cuivre (perles ? éléments de parure ?), sont d'un type identique, caractérisé par deux « pattes » à l'une au moins des extrémités. Ils ont pu bénéficier d'analyses élémentaires avec les méthodes XRF aux National Museums Scotland et ICP-AES (*Inductively Coupled Plasma – Atomic Emission Spectroscopy*) au laboratoire de la faculté de Rennes 1. Leur composition élémentaire,

en cuivre très pur avec une légère présence d'arsenic dans un cas, s'est révélée être homogène d'un objet à l'autre, renforçant encore l'idée d'une production simultanée. Les deux petites pattes de ces objets ne se retrouvent *a priori* sur aucun autre objet en tôle et ce en dépit de recherches dans les cultures de la seconde moitié du troisième millénaire sur la façade atlantique de l'Europe, ce qui renforce d'autant leur singularité.

Le résidu cuivreux enfin, découvert lors du tamisage, a été analysé au C2RMF (Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France) ; les résultats indiquent que ce serait un fragment de minerai de cuivre, ressource dont tout l'archipel est totalement dépourvu. Ainsi une très probable importation de ce minerai sur le site est envisageable ainsi que son travail in situ (comme le suggère la présence du moule), même si aucun foyer de réduction n'a malheureusement pu être retrouvé.

Les découvertes de Molène, bien que modestes, permettent donc d'apporter de nouvelles informations sur les débuts de la métallurgie sur la façade atlantique de la France, domaine particulièrement pauvre en découvertes autres que les objets métalliques eux-mêmes.

Abstract

The nine years of excavation on the Beg ar Loued site have unveiled two elements linked to metallurgical activities: a probable fragment of copper ore and a univalve mould in granite, and also five small artifacts in copper sheet. Generally the presence of metal objects or even the slightest hints of metallurgical activities are extremely scarce in the context of dwellings for this period, the artifacts unearthed in Molène are all the more interesting since they provide only very few elements of comparison in spite of a very wide scope of research both on a chronological and geographical scale.

The granite univalve mould has been found in the collapsed wall lining of the excavation to the north. It appears to be quite an exceptional find for France, the only other one known has been rediscovered in the storage areas of the Musée des Antiquités nationales in Saint-Germain-en-Laye during this study. The one previous, and quite inaccurate publication dates back to the late 1860's, apparently the object has been found near a dolmen of Plouharnel, Morbihan. This type of univalve object, whatever the material used (stone, ceramics...), is very rare in France, on the other hand the univalve moulds (usually in sandstone though) are quite numerous in the British Isles. However the comparison with Great Britain's artifacts ends there as the objects cast in these moulds, flat axes most of the time, are typologically very different from the one that would have come out of the Molène mould. The hollow matrix is characterized by an elongated general shape, slightly convex sides and a pointed butt. Nevertheless there are some flat axes, although quite

uncommon, that are typologically speaking quite close to the artifact that would have been cast in the Molène mould (obviously putting aside the plano-convex side of the object). One of the closest found, both on the morphological and geographical point a view, is an axe coming from an island also : l'île aux Moutons, Fouesnant, Finistère; unfortunately, but as in the vast majority of cases for these objects, no context can be given.

Moreover different surfaces of the mould, including of course the hollow part of the matrix, have been analyzed in the laboratory of the University of Rennes 1 with the XRF (X-Ray Fluorescence) method. These analyses were carried out in order to find possible remains that the molten copper or copper alloy could have left in the matrix. Unfortunately, no metallic elements, other than a few parts per million, were to be found: the results show virtually no significant difference between the hollow part of the matrix and the back side of the mould that should be free of any metallic remnants. The same type of analysis was carried out on two bivalve sandstone moulds for palstave kept in the Penmarc'h Museum, Finistère. This time the results were without appeal: the matrixes of the moulds turned out to carry much more copper and tin (up to more than 400 times for this last element!) than the external parts. One must however take into account the fact that it's not the same material (sandstone vs. granite) and the conditions are quite different too, with a maritime environment for the islander element. So considering these arguments, it is not possible for now to be sure if there has been or not molten copper cast in it. A final argument to deny this fact is that it has been effectively used as a mould to cast copper, would be to find metallic elements in the other univalve granite mould from Plouharnel; this analysis is in progress.

The small copper sheet objects with a roughly rectangular shape, although their state is fragmentary, are definitely of an identical type with their characteristic two small legs at least one of the ends; their function, however remains unclear (beads?, ornaments?). Four out of the five unearthed copper sheets have had preliminary analyses, one with the XRF method at the National Museums Scotland in Edinburgh, the three others with the ICP-AES (Inductively Coupled Plasma – Atomic Emission Spectroscopy) in the laboratory of the University of Rennes 1. The results show a remarkable consistency between the compositions of the four objects, thus strengthening the *idea* of a simultaneous production (or at least in a very short period of time). The sheets are made of a quite pure copper (more than 99% in all cases), the level of the other metallic impurities is always very low, except in one case for arsenic. Despite extensive bibliographical research throughout the different cultures of the second half of the IIIrd millennium BC spread out on the Atlantic coasts of Europe, and even

quite further afield, no satisfactory parallels have been found (even when the objects in gold sheet have been approached), thus reinforcing the scarcity and the oddity of these objects.

The copper residue was found while sieving and has been analyzed at the C2RMF (Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France) in Paris. The results show that it could be a fragment of a copper ore, maybe malachite. This type of mineral resource is of course missing in the Molène Archipelago, therefore the hypothesis that this fragment has been imported on the island is highly probable, maybe in order to be melted and then cast *in situ* as the presence of the univalve mould strongly suggests. However no reduction hearth whatsoever has been found on the excavation, despite close attention given to this problematic.

The different objects found in Beg ar Loued, although they may at first seem quite modest, bring a significant contribution to the study of the beginnings of metallurgy on the Atlantic coast of France, this region being literally scattered with copper objects (flat axes, palmelas, daggers, awls, etc.) whereas the traces of activities linked to metal are extremely rare.

Introduction

Les neuf années de fouilles ont livré quelques rares éléments attestant une probable activité métallurgique, ainsi que quelques artefacts en alliage cuivreux confir-

mant par là même la connaissance et l'utilisation du métal (fig. 1).

Lors de la fouille de 2006, c'est tout d'abord un moule en granite qui a été découvert dans les éboulis du parement externe du mur côté chemin, puis en 2007, un déchet comportant des inclusions cuivreuses, d'abord interprété comme une scorie, a été trouvé dans la zone colluviée (carré ZZ1). Enfin ce sont cinq petits fragments brisés en tôle de cuivre qui ont été mis au jour entre 2006 et 2011. Les données sur les débuts de la métallurgie dans l'Ouest de la France étant extrêmement rares, surtout pour la période considérée du Campaniforme au Bronze ancien, l'ensemble de ces éléments a bénéficié d'analyses poussées à l'Université de Rennes 1 et au Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France au Louvre, ce qui a permis ainsi d'apporter un nouvel éclairage sur cette problématique.

Le moule en granite

Description

Dimensions générales de l'objet : L. = 22,8 cm ; l. = 14,2 cm ; é. = 7,1 cm ; poids = 3,23 kg. Dimensions de la rainure : L. = 16,1 cm ; l. = 3,2 cm ; prof. = 1,4 cm ; volume de l'empreinte = 37 cm³. Masse estimée de l'objet coulé en cuivre = 330 g (estimation avec la masse volumique d'un cuivre pur : 8,87g/cm³).

Dans le carré J6 un petit bloc de granite travaillé (grains fins, forte présence de micas blancs) présentant

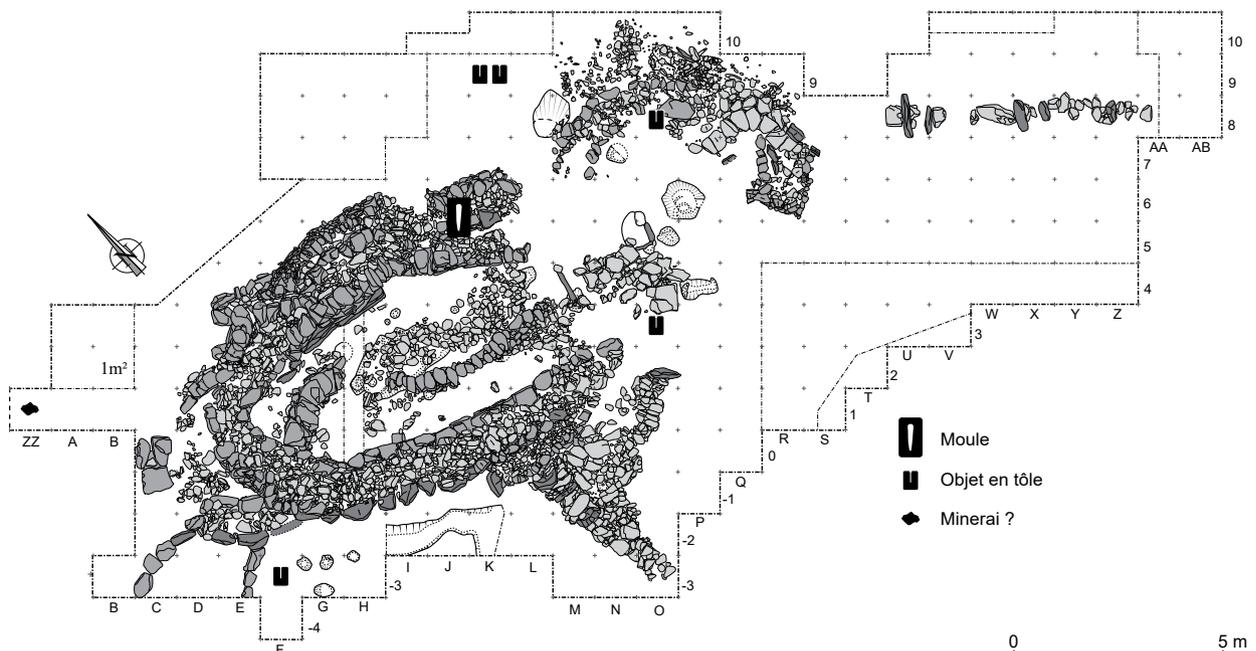


Fig. 1 – Plan de répartition des artefacts en cuivre ou en alliage cuivreux et des indices d'activité métallurgique.

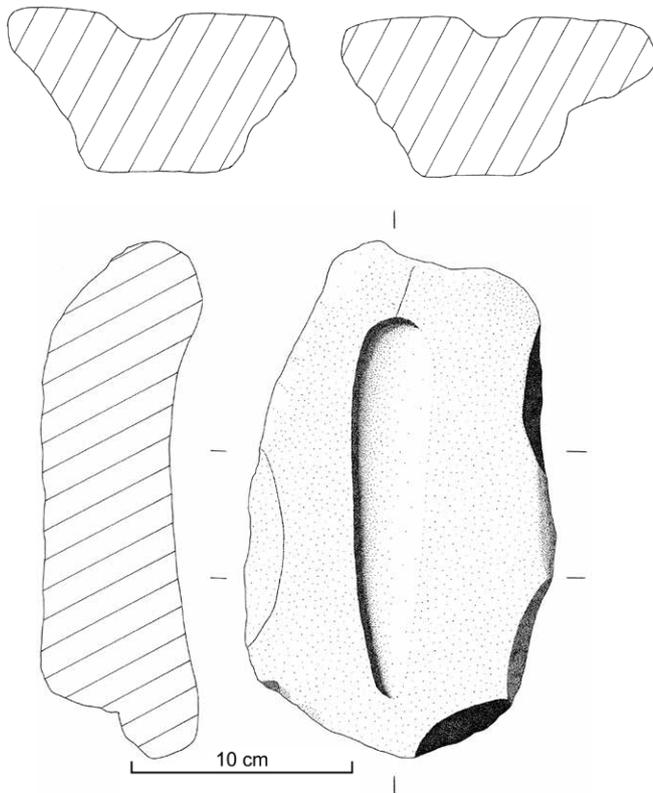


Fig. 2 – Moule de Beg ar Loued (dessins H. Gandois).

une rainure sur une face (fig. 2 et 3) a été découvert lors du démontage de l'éboulis du parement interne de l'UA 3g, mur de la seconde maison (BAL VI). Accolé au parement, il était inclus dans les pierres d'éboulis. Vue de face, la pièce est globalement sub-rectangulaire, sa surface supérieure, plane, a été régularisée par bouchardage. Ce type de mise en forme se retrouve régulièrement sur les moules monovalves des îles Britanniques (Cowie et O'Connor, 2009). En son centre et dans l'axe longitudinal se trouve une rainure régulière dont les bords sont légèrement sécants et les extrémités arrondies ; en section elle forme un U légèrement aplati et bien régulier. La face inférieure du bloc est également plane mais n'a pas fait l'objet d'une régularisation ; sa surface est beaucoup moins étendue que celle de la face supérieure, il faut également noter que les deux faces sont parallèles. Sur les bords, des négatifs d'enlèvements directs et inverses sont visibles, ce qui indique une volonté supplémentaire de mettre en forme le bloc. Par contre aucun dispositif de fixation d'une autre valve n'est décelable, et aucun dispositif de coulée, gorge ou rainure, pour le métal n'est visible, ce qui indique qu'il s'agit bien d'un moule monovalve ou, à tout le moins, d'un « faux moule bivalve », un couvercle plat ayant peut-être été mis au dessus de la pièce après la coulée pour homogénéiser le refroidissement. Après nettoyage de l'objet, il s'est avéré

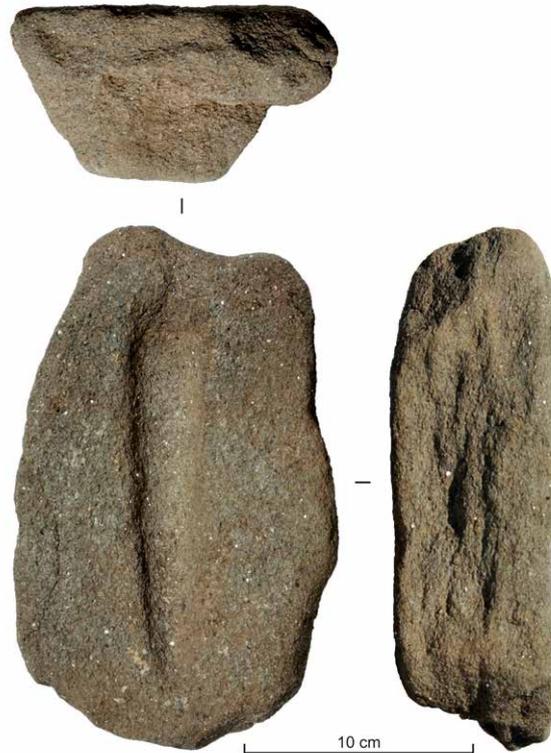


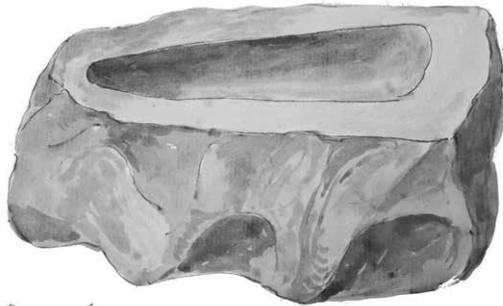
Fig. 3 – Clichés du moule de Beg ar Loued (photographies C. Nicolas).

que toutes les surfaces portent des traces importantes de rubéfaction, ce qui conforte l'hypothèse qu'il s'agit bien d'un moule qui a été utilisé pour recevoir du métal en fusion. La pièce aurait pu également être chauffée avant la coulée afin d'éviter un trop grand choc thermique lors de cette dernière. Il faut cependant nuancer ces remarques, car sur l'ensemble du site, de très nombreuses pierres portent des stigmates de chauffe, stigmates non liés à la métallurgie.

L'hypothèse qu'il puisse s'agir d'un polissoir doit selon nous être écartée, les objets de ce type présentent de manière générale des bords de rainure bien parallèles et la rainure atteint toujours les extrémités de la pièce afin de faciliter l'action de polissage par un mouvement débordant. Pour notre pièce, les bords sécants, le fait que la rainure ne déborde pas du plan de la surface supérieure et enfin l'absence de toute trace de polissage au fond de ladite rainure indiquent qu'elle n'a pas pu servir de polissoir.

Quelques éléments de comparaison

Si de manière générale les objets liés à des activités métallurgiques sont très rares pour les périodes anciennes, les moules monovalves en granite le sont encore plus, celui découvert à Beg ar Loued représentant à notre connaissance la moitié du corpus français. Pour la France, un autre moule



*Protona en granite creusée en forme de cette $\frac{1}{2}$ grande
trouée dans la lande au-dessus du Dolmen M^{me} Lebaül Plouharnel.*

Fig. 4 – Le moule de Plouharnel, Morbihan. En haut, premier dessin du moule (d'après Parenteau, 1868, pl. I, fig. 1) ; en bas, aquarelle du même moule (d'après Parenteau, 1858, p. 240 ; photographie C. Hémon, Musée Dobrée et sites patrimoniaux – Grand patrimoine de Loire-Atlantique).

en granite est connu, mais il s'agit d'un moule multiple plus tardif (Bronze moyen) : Vilhonheur, Charente (Mohen, 1981, p. 27-33). Des parallèles seront recherchés à la fois avec les moules ou lingotières monovalves en pierre et en terre cuite sur la façade atlantique de l'Europe.

Le moule de Plouharnel, Morbihan

À la fois à cause de la matière première (granite à grains fins) et de son aspect indéniablement monovalve, l'élément de comparaison le plus évident est le moule de Plouharnel, Morbihan. Ce moule est longtemps resté mystérieux voire légendaire dans le cadre des recherches sur les débuts de la métallurgie et sur les outils y afférents. En effet pendant longtemps seuls un dessin du XIX^e siècle et un moulage en plâtre étaient connus. La pièce a été retrouvée en 2008 dans les réserves du Musée d'Archéologie nationale (sans numéro, collection du Chatellier) et a pu être étudiée partiellement. Cette redécouverte est l'occasion de tracer un bref historique de ce moule avant de l'étudier plus en détail.

Un bref historique

La première mention de cet objet est faite en 1868 par Fortuné Parenteau, conservateur du Musée d'Archéologie de la Loire-Inférieure, dans les bulletins de la Société

archéologique et historique de Nantes et du Département de la Loire-Inférieure (fig. 4). Il y est décrit comme « moule en granite de Mme Lebaül, de Plouharnel (Morbihan), servant à couler les haches de bronze de la première époque » (Parenteau, 1868, p. 42).

Ernest Chantre y fait référence en 1874 dans son article sur l'origine de la métallurgie en France (Chantre, 1874, p. 33), puis Joseph Déchelette dans son magistral ouvrage en parle en ces termes : « En France, on n'a signalé, à notre connaissance, qu'un seul moule de hache plate, à bords non relevés. Il est en granit et a été recueilli comme objet isolé à Plouharnel, canton de Quiberon (Morbihan) » (Déchelette, 1910, p. 181).

Ensuite, l'objet semble tomber quelque peu dans les limbes, il n'y est semble-t-il pas fait mention jusqu'à ce que J. Briard et J. L'Helgouach s'y intéressent de nouveau en 1957 : « Le seul moule pour hache plate qui ait été décrit en France est un moule monovalve en granite trouvé à Plouharnel (Morbihan ; n° 43 de l'Inventaire des moules de Déchelette). Lorsqu'on examine le dessin publié par F. Parenteau ou le fac-similé qui en existe au musée de Vannes, on s'aperçoit qu'il s'agit plus d'une sorte de creuset propre à fabriquer des ébauches asymétriques que des haches bien formées comme pouvaient en donner les moules signalés dans les îles Britanniques » (Briard et L'Helgouach, 1957, p. 14).

J. Briard y consacra à nouveau quelques phrases en 1985 dans sa réestimation des premiers cuivres d'Armorique :

« Les vestiges de fonderie sont rarissimes et il faut avouer que le fameux moule de Plouharnel, Morbihan, moule monovalve pour hache plate, semble bien discutable sur le dessin qu'il en reste » (Briard, 1985, p. 80-83).

Quelques pages plus loin, il revient brièvement sur cet objet laissant à nouveau poindre son scepticisme :

« Moule monovalve en granite rouge pour hache plate. Il est difficile de se prononcer sur ce moule qui appartenait à Mme Lebaül de Plouharnel. Il n'est connu que par un dessin de Fortuné Parenteau de 1868 et par une mauvaise reproduction en plâtre qui existait jadis au Musée de la Société polymathique à Vannes. J'avoue que l'examen de cette pièce il y a quelques années me laissa perplexe... F. Parenteau indique qu'il fut trouvé « ... dans la lande de Plouharnel, au dessus du dolmen qui renfermait le collier de Mme Le Bail » [i.e. le tumulus à trois dolmens de Rondosse où furent trouvés deux gargantillas en or] » (ibid., p. 95) ».

Si la redécouverte de cet objet ainsi que sa description lui font perdre son côté mystérieux, voire douteux, elles contribueront peut-être à une meilleure compréhension des techniques utilisées par les premiers métallurgistes.

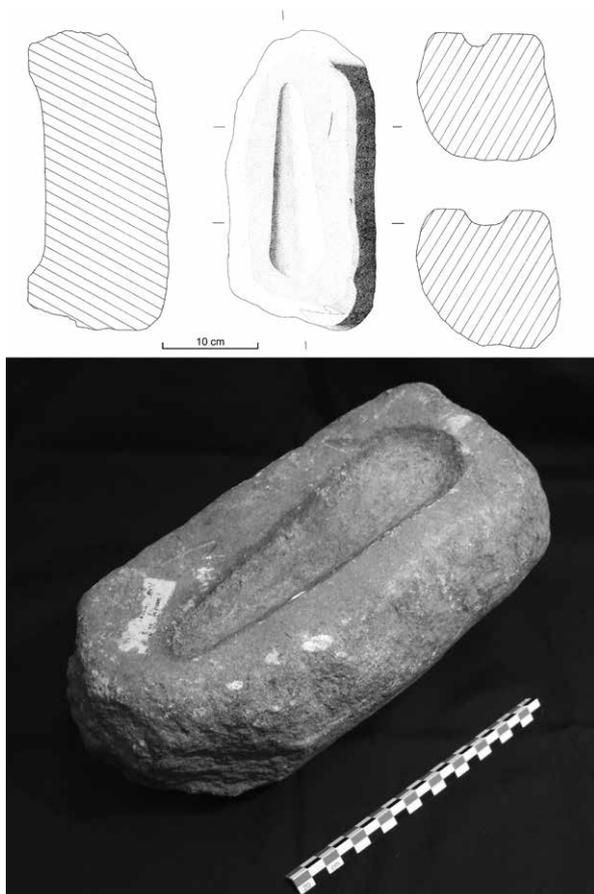


Fig. 5 – Moule de Plouharnel, Morbihan (dessins et photographie H. Gandois).

Description

Dimensions générales de l'objet : L. = 31,7 cm ; l. = 15,8 cm ; é. = 14,9 cm ; poids = 11,4 kg. Dimensions de la rainure : L. = 21,7 cm ; l. = 6 cm ; prof. = 1,85 cm ; volume de l'empreinte = 88 cm³. Masse estimée de l'objet coulé en cuivre = 780 g (estimation avec la masse volumique d'un cuivre pur : 8.87g/cm³).

Il s'agit d'un bloc de granite à grains très fins présentant une face presque parfaitement plane comportant en son centre et dans l'axe longitudinal une rainure en creux (fig. 5). Cette rainure est régulière, sa section est en forme de U, et ses bords sont sécants. Le fond de la rainure, tout comme la surface dans laquelle elle s'inscrit, semblent avoir été régularisés. Le négatif en creux ainsi formé est presque parfaitement symétrique témoignant d'un travail particulièrement soigné et donc très investi. De légères traces de rubéfaction sont visibles dans la rainure tout comme sur la petite face du côté évasé de la rainure. Sur ce côté une cassure fraîche d'un peu plus d'un centimètre de long laisse apparaître sur près d'un centimètre de profondeur de nettes traces de rubéfaction laissant supposer que l'objet a été exposé à l'action du feu pendant longtemps. Il faut noter

que la pièce se trouve dans les réserves du MAN et auparavant peut-être dans d'autres musées depuis plus d'un siècle ; un nettoyage complet permettrait sans doute de voir des traces de rubéfaction plus nettes sur toutes les faces.

Sur la face comportant l'empreinte¹, une autre petite rainure légèrement curviligne est visible, elle mesure 3,2 cm de long, 0,2 cm de large et à peine 0,1 cm de profondeur. De même sur la face opposée (le dessous de l'objet), qui n'est pas plane, deux petites stries parallèles sont visibles. L'une mesure 5,3 cm de long, l'autre 1,4 cm ; elles ont sans doute été faites par un instrument métallique peut-être au moment de la découverte de l'objet ou par la suite lors des différents transports. En effet lorsque l'objet est posé elles se trouvent presque directement en contact avec le support.

Une des grandes faces latérales présente un polissage ou une abrasion marquée sur une surface de 18,5 cm de longueur maximale sur 5 cm de hauteur maximale, le reste de la surface de cette face étant légèrement régularisé. Aucune trace d'enlèvements n'est visible sur les faces de l'objet, de plus le fait que la face inférieure ne soit pas plane implique la mise en place d'un dispositif de calage afin de rendre la surface supérieure horizontale lors de la coulée du métal. Aucun dispositif de fixation d'une seconde valve n'est visible, de même qu'aucun dispositif pour la coulée du métal, ce qui indique qu'il s'agit d'un moule monovalve (ou « faux bivalve » si l'on fait l'hypothèse d'un couvercle plat de fermeture).

Enfin, une étiquette est présente sur la face supérieure de l'objet, on peut y lire : « dolmen de Kerinval, Plouharnel, ...bihan ». Le dolmen de Kerinval est bien situé sur la commune de Plouharnel mais ne correspond pas au dolmen de Rondosse où d'après les premiers témoignages il fut recueilli. Cette confusion dans la localisation pourrait partiellement expliquer sa « disparition ».

L'estimation du poids de la pièce coulée (780 g) peut paraître importante, mais les haches plates (certes typologiquement différentes) de 800 g ou plus ne sont pas rares dans l'Ouest. On peut signaler trois haches du dépôt de Mouzeuil-Saint-Martin, Vendée (Pautreau, 1979, fig. 7) ou trois autres encore issues de la Loire à Trentemoult, Loire-Atlantique (Baudouin, 1923), une du dépôt de Chaix (Pautreau, 1979, fig. 6), ou une autre encore du dépôt Brouzils, Vendée (Gandois et Barthet, 2013), la plus lourde à notre connaissance et encore inédite venant de Guingamp, Côtes-d'Armor (MAN, n° 3 513) pèse 935 g.

Autres moules monovalve

France

Si, on l'a vu, les moules de Beg ar Loued et de Plouharnel représentent à eux seuls la totalité du corpus des moules monovalves en granite connus en France, il en existe quelques autres dans des matériaux différents et l'on peut citer :

- deux fragments de moules en terre cuite de La Roche-Blanche/Les Vignes, Puy-de-Dôme (Loison, 2003, p. 5, fig. 48 ; fig. 6, n° 1)
- un fragment de moule en pierre de Saint-Romain-du-Benet, Charente-Maritime, décrit ainsi dans les années 1960 : « un fragment de moule de hache plate, en pierre, se trouvait à l'école. Il a disparu et malgré toutes mes recherches, je n'ai pu savoir ce qu'il est devenu » (Colle, 1964, p. 365). Cet objet reste donc très douteux, de plus la description ne nous permet pas d'affirmer de manière certaine qu'il s'agisse d'un moule monovalve.
- un fragment de moule de la grotte du Singla, Greffeil, Aude : « un moule de hache plate aurait été trouvé accompagnant deux haches plates en cuivre, mais là encore l'objet reste douteux » (Guilaine, 1972, p. 97).
- deux pièces en stéatite du dolmen de Saint-Eugène, Laure-Minervois, Aude. Une fois de plus ces éléments sont très douteux : « faut-il par ailleurs interpréter les deux pièces [...] comme des moules ou bien comme des objets culturels ? » (*ibid.*, p. 97).

Parallèlement aux moules pour haches plates et étant donnée la morphologie un peu particulière du moule insulaire, un rapprochement peut également être établi avec les lingotières en terre cuite, comme celle de La Capitelle du Broum, Péret, Hérault (Cert, 2005 ; fig. 6, n° 2) ou bien encore celles trouvées récemment en Bretagne à Trédarzec ou à Bedée (Nicolas, 2014 ; fig. 6, n° 3 et 4), attribuées pour la plupart au Campaniforme.

Les lingotières, brisées, ne permettent pas d'avoir une idée précise de la forme des lingots, mais les bords du creux semblent généralement sub-parallèles alors que ceux du moule de Molène sont sécants indiquant peut-être une volonté de mettre en forme l'objet dès la première coulée, ce qui infirme l'hypothèse qu'il puisse s'agir d'une lingotière. En effet un lingot étant destiné à être refondu, une première mise en forme n'est pas absolument nécessaire.

Façade atlantique de l'Europe

En élargissant notre point de vue à la façade atlantique de l'Europe, on trouve également en Espagne et dans îles Britanniques des moules se rapprochant de notre objet :

- Moules et fragments de moules, Espagne : Les deux éléments de Minferri, ainsi que d'autres trouvés sur le même site ont tous été interprétés comme des moules de fondeur (fig. 7, n° 1) ; en effet dans tous les cas ils ont été retrouvés associés avec un couvercle plat en pierre (Rovira Hortala, 1998, p. 242). De nombreux autres objets similaires aux deux premiers ont été trouvés dans l'extrême nord-est de l'Espagne comme dans les grottes de Josefina-Escornalbou (Serra Vilaro, 1925), de Capçanes (Vilaseca, 1973, p. 172, pl. 70, n° 1-2) ou comme dans l'habitat de Can Roqueta (Boquer *et al.* 1992, p. 49-50) ou le fond de cabane de Joan Rafols (Martin *et al.* 1982, fig. 8-1).
- Moules pour haches et moules à barre (*bar moulds*) des îles Britanniques :

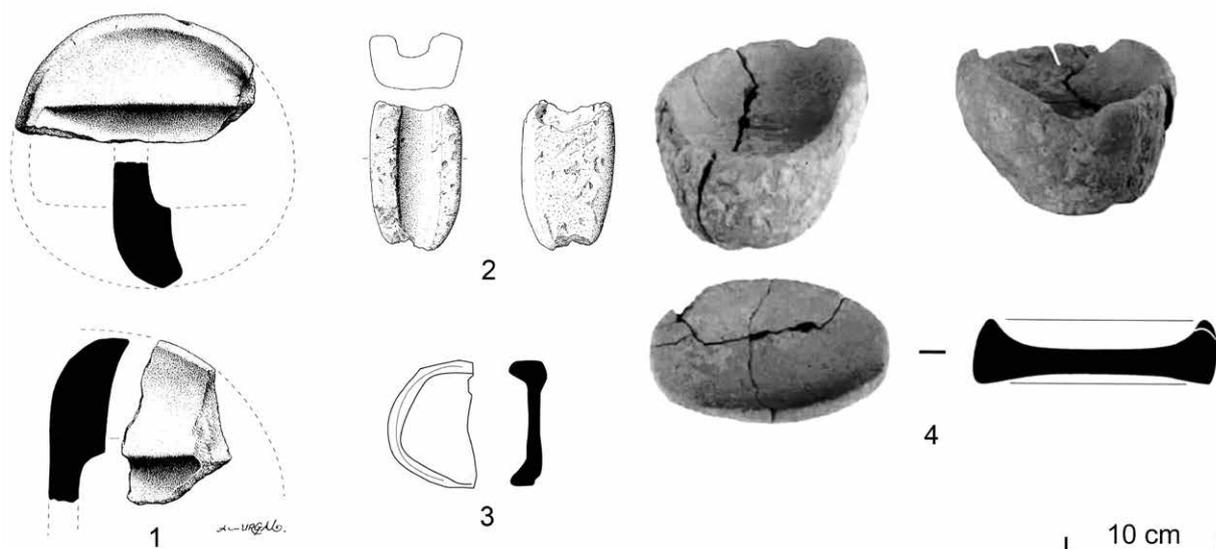


Fig. 6 – Moules monovalves et lingotières. 1 : fragments de moules en terre cuite, La Roche-Blanche/ Les Vignes, Puy-de-Dôme (dessin A. Urgal, d'après Loison, 2003, p. 45, fig. 48) ; 2 : lingotière de La Capitelle du Broum, Péret, Hérault (d'après Cert, 2005, p. 114, fig. 3-1) ; 3 : lingotière de « ZAC des Gabrielles », Bedée, Ille-et-Vilaine (d'après Nicolas, 2014, p. 135, fig. 3) ; 4 : lingotière de Crec'h Choupot, Trédarzec, Côtes-d'Armor (*ibid.*, fig. 2).

Les moules anglo-saxons sont relativement nombreux, on peut citer notamment ceux de Burreldale Moss, Fyvie, Aberdeenshire (fig. 8, n° 1), de Kintore, Aberdeenshire (fig. 8, n° 2), de Glenrinn House, Aberdeenshire (fig. 8, n° 3), de Foundland, Aberdeenshire (fig. 8, n° 4), ou bien encore de Cambo, Northumberland (fig. 8, n° 5). Ces pièces sont simplement décrites comme étant en pierre, parfois la

mention *sandstone* (grès) est jointe, mais pas systématiquement (Britton, 1963 ; Schmidt et Burgess, 1981). La plupart des exemplaires britanniques sont des moules multiples à la différence de nos objets bretons. À côté des empreintes pour haches plates qui semblent irréfutables, des formes moins définies apparaissent notamment sur les moules de Burreldale Moss, de Kintore ou Foundland. Si certaines de ces

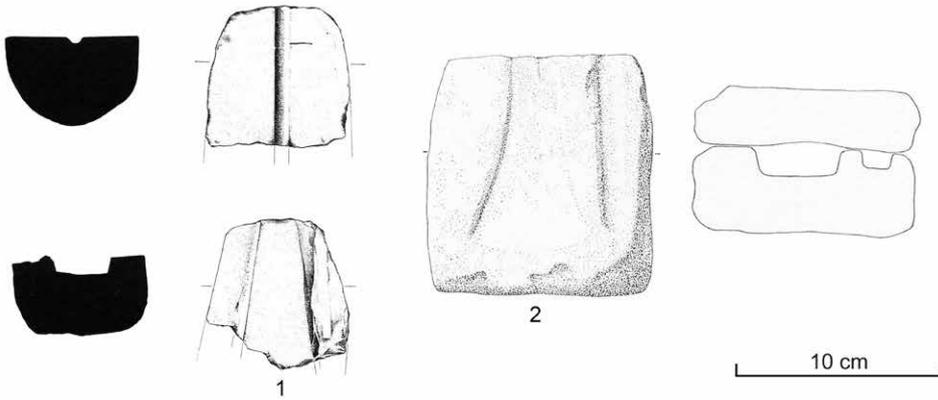


Fig. 7 – Fragments de moules en grès. 1 : deux moules de Minferri, Juneda, province de Lleida, Espagne (dessins X. Carlius, d'après Rovira Hortala, 1998, p. 247, fig. 3) ; 2 : moule en micaschiste, grotte de Riner, Solsona, Lleida, Espagne (d'après Monteagudo, 1977, pl. 30, n° 566a-b).

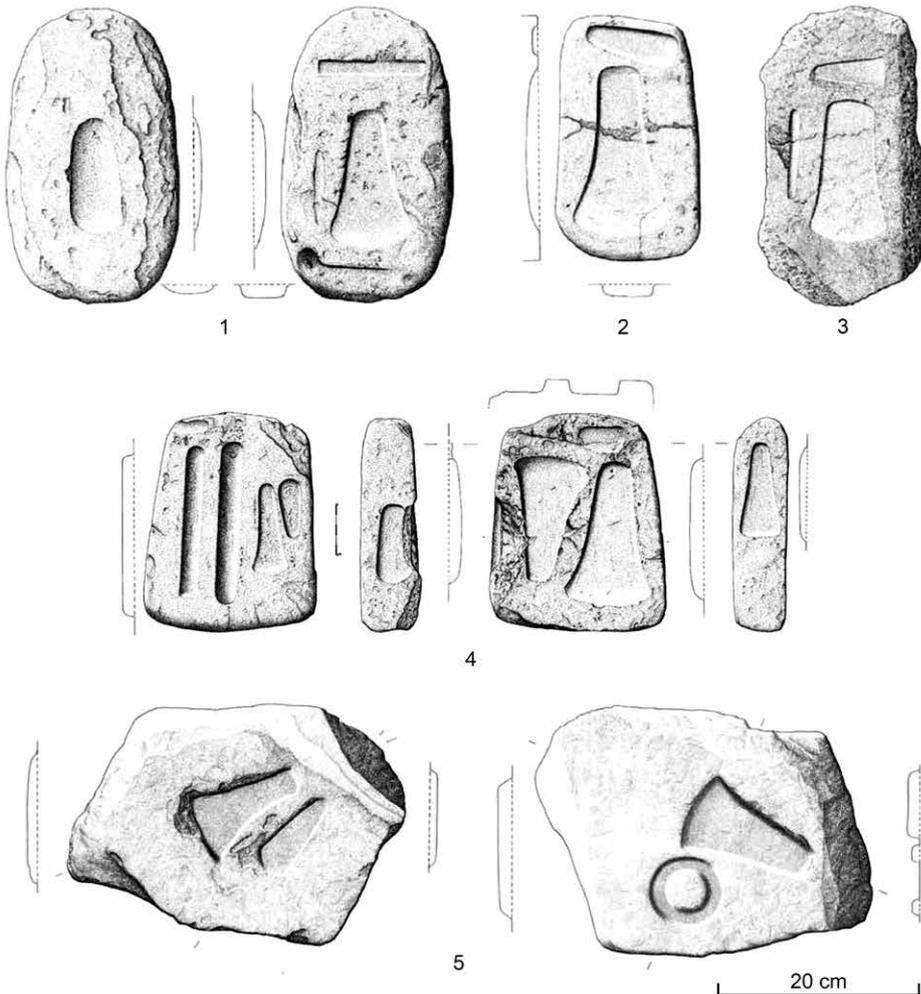


Fig. 8 – Moules des îles Britanniques. 1 : Burreldale Moss, Fyvie, Aberdeenshire, Écosse ; 2 : Kintore, Aberdeenshire, Écosse ; 3 : Glenrinn House, Aberdeenshire, Écosse ; 4 : Foudland, Aberdeenshire, Écosse ; 5 : Cambo, Northumberland, Angleterre (d'après Schmidt et Burgess, 1981, pl. 23, n° 295, pl. 25, n° 298 et 299, pl. 24, n° 296, et pl. 26A, n° 309).

formes évoquent sans conteste des barres (d'où le nom qui leur est attribué) d'autres sont, d'un point de vue formel, à mi-chemin entre les haches et les barres : extrémités légèrement évasées et bords légèrement sécants. Ce sont bien ces formes qui offrent le plus de ressemblance avec celle du moule molénais, même si au niveau de la taille on peut noter que les empreintes anglo-saxonnes sont un peu plus petites.

Objets plano-convexes et haches plates

Si l'étude des moules en France et dans les régions limitrophes n'apporte que peu d'éléments de comparaison vraiment probants avec l'objet en granite, l'étude de la typologie de l'empreinte a été entreprise afin de voir si il existe des objets métalliques s'en rapprochant. Pour faciliter l'étude de ces objets, nous avons réalisé des moulages en résine des moules de Beg ar Loued et de Plouharnel (fig. 9). Il faut d'emblée noter que ces

moulages réalisés sont purement « théoriques » car la résine utilisée était extrêmement liquide, bien plus que le cuivre ou alliage cuivreux en fusion. Les empreintes ainsi obtenues ont une face parfaitement plane, que ne devaient certainement pas avoir les objets coulés. En effet le simple fait de sortir un creuset d'un four et de l'amener à moins d'un mètre de distance pour verser le métal en fusion fait perdre presque 80 °C au métal en fusion (J.-R. Chatillon, com. pers.), le cuivre étant à l'état liquide à partir de 1 084 °C, le métal devait très rapidement devenir pâteux après la sortie du réacteur.

Nous n'allons pas tenter ici d'établir un inventaire exhaustif des objets plano-convexes, mais nous avons essayé de trouver des objets se rapprochant de ceux qui ont pu être produits dans les moules de Beg ar Loued et de Plouharnel. Il faut d'emblée reconnaître qu'aucun ne ressemble exactement à ce qui a été produit dans ces moules, qu'il s'agisse de pièces vraiment très rares et

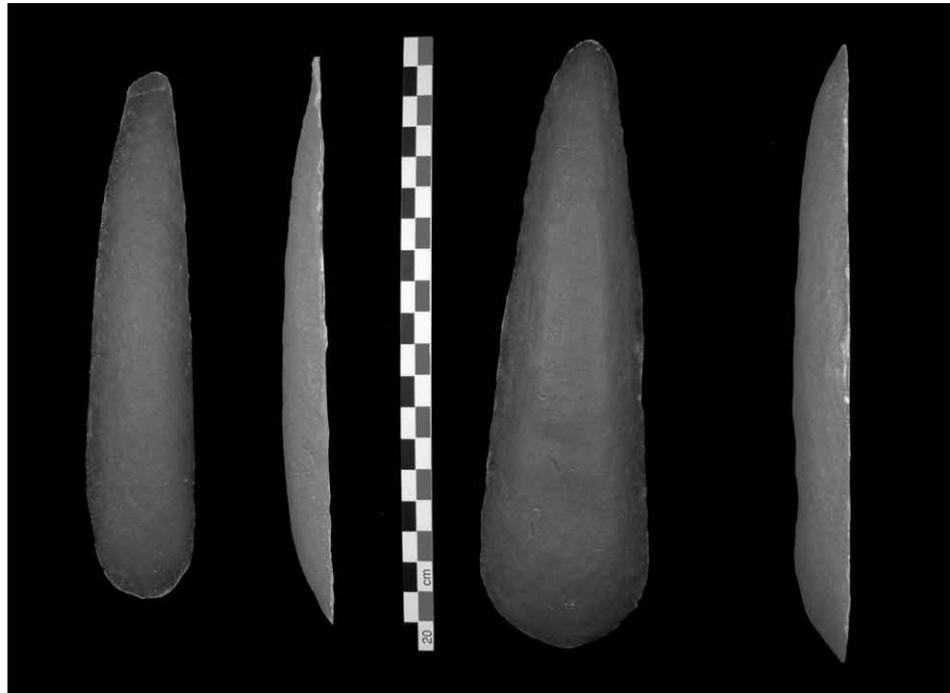


Fig. 9 – Moulages des empreintes des moules de Beg ar Loued, à gauche, et de Plouharnel, à droite (moulages K. Debue et H. Gandois, photographies H. Gandois).

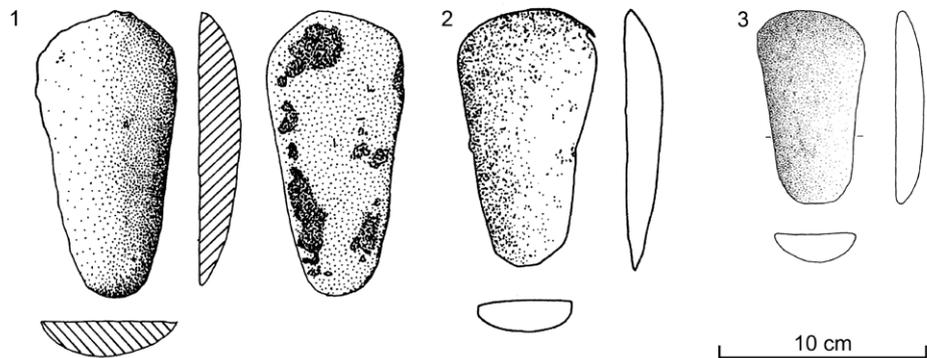


Fig. 10 – Lingots plano-convexes. 1 : Soullans, Vendée (d'après Pautreau, 1984, p. 104, fig. 2) ; 2 : Finglas, Dublin, Irlande (d'après Harbison, 1969, pl. 17, n° 26) ; 3 : Perth, Perthshire, Écosse (d'après Schmidt et Burgess, 1981, pl. 4, n° 40).

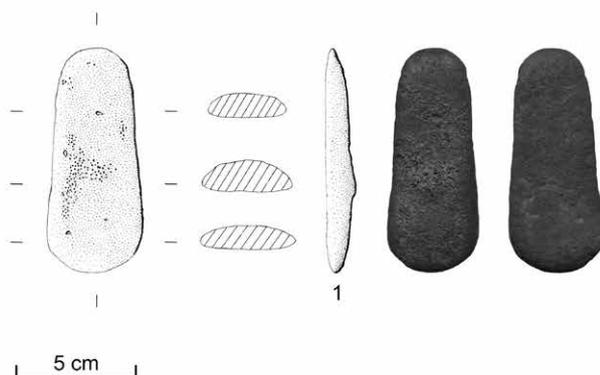


Fig. 11 – Haches plates dissymétriques / plano-convexes. 1 : Ascain, Pyrénées-Atlantiques, coll. privée (dessin et photographies H. Gandois) ; 2 : château de Vallale et des Essarts-Varimpré, Fouilloy, Somme (d'après Verron, 1971, p. 24).

disparues ou que les objets ainsi produits aient été par la suite remis en forme par martelage, recuisson ou autres...

Lingots plano-convexes

Si ces objets sont fréquents au Bronze final (Giot *et al.*, 1966, p. 26-43), ceux attribués de manière certaine au Chalcolithique ou au Bronze ancien sont plus rares. Parmi ceux-ci on peut citer un des lingots de Soullans, Vendée (fig. 10, n° 1), celui de Finglas, Dublin, Irlande (fig. 10, n° 2) ou bien encore celui de Perth, Perthshire, Écosse (fig. 10, n° 3). Par leur forme ces objets se rapprochent de la pièce coulée dans le moule de Plouharnel, leur évase­ment étant plus marqué que pour la pièce de Molène.

Haches plates dissymétriques / plano-convexes

Si ces objets demeurent très rares au regard du nombre total de haches plates, il en existe néanmoins un certain nombre. La hache de Fouilloy, Somme (fig. 11, n° 2), a très visiblement été coulée dans un moule mono­valve, peut-être une pierre évidée (Verron, 1971, p. 47). Hormis sa section sub-rectangulaire, elle pourrait présenter des affinités certaines avec l'objet coulé dans le moule de Plouharnel même si ce dernier était d'une taille et d'une masse plus imposante (500 g pour la hache picarde). Parmi d'autres objets du même type on peut citer :

- la hache plate (ou ébauche) d'Ascain, Pyrénées-Atlantiques (iné­dite, coll. privée ; fig. 11, n° 1) ;
- la hache du Castelveil, Albi, Tarn (Chardenoux et Courtois, 1979, pl. 1, n° 18) ;
- une hache de provenance inconnue, Musée des Beaux Arts de Carcas­sonne (Chardenoux et Courtois, 1979, pl. 3, n° 56) ;
- la hache de la grotte du Déroc, Vallon-Pont-d'Arc, Ardèche (Chardenoux et Courtois, 1979, pl. 4, n° 66) ;
- la hache de Vieussan, Hérault (Chardenoux et Courtois, 1979, pl. 4, n° 67) ;
- une hache de provenance inconnue conservée au Musée Saint Raymond de Toulouse (Chardenoux et Courtois, 1979, pl. 6, n° 142).

La hache plate ou ébauche d'Ascain ne présente aucune trace de mise en forme, il s'agit très certainement d'un objet brut de fonte. Les autres haches, à la différence de la hache picarde, montrent une certaine mise en forme bifaciale au niveau du tranchant et ne sont donc pas *stricto sensu* plano-convexes et dissymétriques.

Hors de nos frontières des éléments similaires se retrouvent également mais ils demeurent, à l'image des objets trouvés en France, extrêmement rares ; on peut citer pour les éléments les plus représentatifs :

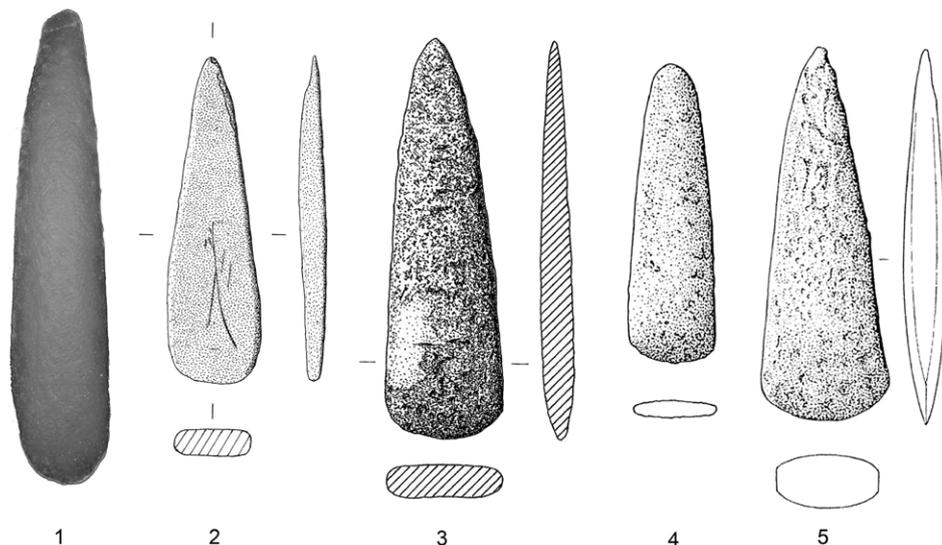
- le fragment de hache de Gladbeck, Nordrhein-Westfalen, Allemagne (Kibbert, 1980, pl. 5, n° 36) ;
- la hache des environs de Mainz, Rheinland-Pfalz, Allemagne (Kibbert, 1980, pl. 6, n° 53) ;
- la hache du district de Bragança, Tras-os-Montes, Portugal (Monteagudo, 1977, pl. 2, n° 26) et la hache de Evora, Alto Alentejo, Portugal (Monteagudo, 1977, pl. 12, n° 213) ;
- la hache de County Down, Irlande (Harbison, 1969, pl. 56, n° 28).

Haches plates morphologiquement proches

Les deux objets coulés dans les moules de Beg ar Loued et de Plouharnel devaient être très grossièrement plano-convexes en l'absence de toute trace de système de fixation pour une autre valve et de dispositif de coulée. Cependant étant donné le peu de fonctionnalité des objets ainsi fondus et leur grande rareté (sans doute liée à ce premier point), une mise en forme par martelage à chaud ou à froid est tout à fait envisageable, certains objets en alliage cuivreux, généralement à section lenticulaire, présentent des similarités de forme intéressantes (fig. 12).

Si ces artefacts métalliques sont sensiblement plus courts que le moulage de Molène, il faut noter que ce dernier a été réalisé en remplissant à ras bord le creux, sans cela les dimensions auraient été plus réduites. Le poids estimé d'un artefact en cuivre (pur) sortant du moule de Molène se monte à 330 g, celui de la hache du Gers par exemple est de 295 g, nous restons donc

Fig. 12 – Haches plates typologiquement proches de l'objet qui a pu être coulé dans le moule de Molène. 1 : moulage du moule de Beg ar Loued (moulage K. Debue et H. Gandois, photographies H. Gandois) ; 2 : hache plate en cuivre arsénié de l'île aux Moutons (Fouesnant, Finistère ; dessin Y. Onnée d'après Briard et al., 1989, fig. 4-1, p. 50) ; 3 : hache plate en cuivre à antimoine/argent de Laouéran (Auch, Gers ; d'après Cantet, 2004, p. 98) ; 4 : hache de Hertingshausen, Hessen, Allemagne (d'après Kibbert, 1980, pl. 4, n° 18) ; 5 : hache de Evora, Alto Alentejo, Portugal (d'après Monteagudo, 1977, pl. 4, n° 84).



dans des valeurs tout à fait comparables. Ces quelques éléments de comparaison prouvent bien que l'objet cuivreux qui aurait été coulé dans le moule molénais ne serait en rien incongru au sein de l'assemblage très varié des formes de haches plates en cuivre, cette dernière demeurant rare à l'échelle de la France.

Malheureusement et presque comme toujours, ces objets sont trouvés sans aucun contexte ce qui n'aide pas pour toute tentative d'attribution culturelle ou chronologique. On ne peut par conséquent que regretter que le site de l'île aux Moutons (Fouesnant, Finistère), n'ait pas été fouillé *in extenso*, car l'ensemble avait l'air particulièrement prometteur, la hache fut en effet découverte « *près d'une espèce de petit coffre fait de deux murs à deux assises de pierres, avec traces de foyer et feu violent (pierres brûlées)*. À côté, une pierre ronde creuse, fortement piquetée et, en contact : outils et galets avec cupule et percuteur en quartz (atelier local du travail du métal ?) » d'après le compte-rendu des fouilles (Large et Gilbert, 1989, p. 41).

Un moule de métallurgiste sans métal ?

Le moule a été analysé en 2011 au laboratoire de Rennes 1 au moyen de la méthode XRF (Fluorescence des Rayons X) à l'aide de l'appareil portable NITON XL3t 950 S OLDD+. Cette méthode présente l'avantage majeur d'être non destructive ; cinq analyses ont pu être réalisées.

L'objectif était de confirmer l'hypothèse qu'il s'agisse bien d'un moule de métallurgiste en retrouvant des éléments métalliques qui auraient pu s'incruster entre les grains du granite.

Quatre analyses ont été effectuées dans le creux de l'empreinte et une au dos pour comparaison, les résultats sont donnés dans le tableau 1.

Les éléments dosés (selon les standards de l'appareil) sont les suivants (par ordre de numéro atomique) :

- recherchés de manière systématique : Titane (Ti), Vanadium (V), Chrome (Cr), Manganèse (Mn), Fer (Fe), Cobalt (Co), Nickel (Ni), Cuivre (Cu), Zinc (Zn), Gallium (Ga), Arsenic (As), Rubidium (Rb), Strontium (Sr), Zirconium (Zr), Niobium (Nb), Molybdène (Mo), Argent (Ag), Cadmium (Cd), Etain (Sn), Baryum (Ba), Antimoine (Sb), Mercure (Hg), Plomb (Pb), Thorium (Th) et Uranium (U) ;
- recherchés pour quatre analyses : Potassium (K), Calcium (Ca), Lanthane (La) et Cérium (Ce) ;
- recherchés pour trois analyses : Magnésium (Mg), Aluminium (Al), Silicium (Si), Phosphore (P), Soufre (S) et Chlore (Cl).

Il est manifeste qu'aucun élément métallique résiduel ne permet d'affirmer qu'il y ait eu du métal coulé dans ce moule. Certes il faut noter la présence du fer en plus grande quantité, mais cet élément, présent sous forme d'oxydes dans la composition du granite (généralement avec le manganèse, le calcium et le magnésium pour un total de 2 % environ selon les types de granite), n'est pas surprenant et ne permet pas de tirer de conclusion. La présence de plomb est trop infime pour être significative. Seule la présence simultanée d'éléments les plus fréquemment trouvés dans les artefacts métalliques tels que le cuivre bien sûr, mais également l'arsenic, l'antimoine, le plomb, l'argent ou le nickel, voire l'étain aurait permis d'affirmer de manière certaine qu'un cuivre ou un alliage cuivreux avaient été versés dans l'empreinte. De plus il n'y

	Empreinte analyse n° 1	Empreinte analyse n° 2	Empreinte analyse n° 3	Empreinte analyse n° 4	Face arrière analyse n° 5
Mg			< LOD	< LOD	< LOD
Al			19 277	42 246	34 829
Si			161 197	270 360	197 877
P			2 048	1 594	2 723
S			1 763	1 206	1 354
Cl			474	952	463
K		24 093	22 417	29 601	25 015
Ca		7 534	6 898	7 416	12 325
Ti	< LOD				
V	< LOD				
Cr	< LOD	< LOD	< LOD	4 555	3 552
Mn	< LOD	< LOD	< LOD	305	< LOD
Fe	5 307	6 726	6 675	6 031	10 700
Co	< LOD				
Ni	< LOD				
Cu	< LOD				
Zn	< LOD				
Ga	< LOD				
As	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	29
Rb	114	115	123	112	118
Sr	934	937	999	673	852
Zr	27	32	28	31	40
Nb	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	11
Mo	< LOD				
Ag	< LOD				
Cd	< LOD				
Sn	< LOD				
Ba	< LOD	258	249	244	251
La		< LOD	< LOD	146	152
Ce		< LOD	255	273	160
Sb	< LOD				
Hg	< LOD				
Pb	51	49	72	58	39
Th	< LOD				
U	< LOD				

Tabl. 1 – Résultats des analyses XRF du moule de Beg ar Loued (<LOD = sous le niveau de détection, tous les résultats sont donnés en ppm). En gris, les éléments que l'on retrouve dans la composition élémentaire des objets en cuivre ou en alliage cuivreux.

a pas de différence significative entre les mesures effectuées au cœur de l'empreinte et celle réalisée au dos de la pièce.

Si ces résultats sont décevants, ils ne démontrent pas dans un premier temps de manière formelle que du métal n'a jamais été coulé dans le moule. Peut-être que le métal, en se rétractant lors du refroidissement, reste homogène et qu'aucun élément ne se dépose. Une expérimentation a donc été tentée avec l'aide de Jean-René Chatillon à Penmarc'h en juin 2013 : du cuivre industriel très pur allié avec de l'étain à hauteur de 8 % a été coulé dans deux

moules monovalves, l'un en granite rose à gros grains de Fermanville, l'autre en grès armoricain. Une seule coulée a été réalisée dans chaque moule avant qu'ils ne soient analysés (creux de l'empreinte et face arrière) avec le même appareillage ayant servi sur le moule molénais.

Or cette fois-ci, pour les deux principaux éléments, le cuivre (Cu) et l'étain (Sn), les résultats sont sans appel (tabl. 2). Si les deux roches utilisées offrent quelques ppm de cuivre et d'étain, la coulée a laissé dans les empreintes de l'étain en quantité 5 à 10 fois supérieure et jusqu'à 20 à

		Cu	Sn	Ni	Zn	Pb
Moule monovalve expérimental en grès	Creux de l'empreinte	2 000	204	141	338	nr.
	Revers du moule	107	42	187	141	nr.
	Différence	1 893	162	-46	197	N/A
Moule monovalve expérimental en granite	Creux de l'empreinte	1 149	228	141	353	69
	Revers du moule	21	23	141	35	19
	Différence	1 128	205	0	318	50

Tabl. 2 – Résultats en ppm des analyses XRF pour cinq éléments majeurs sur les moules monovalves expérimentaux après une seule coulée.

		Cu	Sn	Ni	Zn	Pb
Moule en grès pour hache à talon (Musée de Penmarc'h, Inv. n° 150)	Creux de l'empreinte	206	946	141	319	79
	Revers du moule	33	3	141	57	25
	Différence	173	943	0	262	54
Moule grès pour hache à talon (Musée de Penmarc'h, Inv. n° 147)	Creux de l'empreinte	462	10 000	141	957	375
	Revers du moule	222	23	267	310	487
	Différence	240	9 977	-126	647	-112

Tabl. 3 – Résultats en ppm des analyses XRF sur deux valves de moule en grès pour haches à talon d'Hanvec, Finistère.

50 fois pour le cuivre. Toutefois les mesures ont été prises à peine une heure après la fonte et ne sont donc pas représentatives d'un enfouissement de 4 000 ans en un milieu salin.

Lors de ces mêmes expérimentations au Musée de la Préhistoire finistérienne, nous avons pu analyser avec le même appareillage les moules bivalves de Hanvec (Finistère). Deux valves de moules en grès pour haches à talon (Briard et Onnée, 1985, p. 119-136 ; inv. n° 147 et 150) ont été analysées, une analyse étant faite dans l'empreinte et une au revers pour chaque pièce (tabl. 3).

Comme pour les moules expérimentaux, les résultats indiquent la présence plus importante de cuivre et d'étain dans l'empreinte, ce qui confirme que ces moules ont bien été utilisés pour couler du bronze.

Un moule monovalve en grès à plusieurs empreintes venant de Walleybourne, Shropshire, Angleterre a également été analysé (empreinte et revers) et une fois encore les résultats concernant le cuivre et l'étain sont « considérablement » plus importants dans l'empreinte (Thomas, 1972, p. 163). Il semble donc que pour les moules en grès, lorsqu'un alliage cuivreux a été versé sur la pierre, celle-ci conserve des traces de cuivre et d'étain, observation confirmée sur les moules expérimentaux en granite et en grès.

Un rapport inédit du National Museums Scotland (T. Cowie, com. pers.) portant sur des analyses de moules monovalves, bivalves, en grès, granite et argile indique que des traces significatives de cuivre, de plomb et d'étain ont été retrouvées dans l'empreinte d'un moule monovalve en granite daté du Bronze ancien (plusieurs analyses ont été faites sur l'artefact). Ce résultat montre que même après quatre millénaires les éléments métalliques restent incrustés

dans le granite ; il serait souhaitable à l'avenir d'analyser de la même manière le moule de Plouharnel (demande en cours) qui est également en granite à grains fins. Si du cuivre ou de l'étain y sont détectés, cela tendra par contre à prouver que celui de Molène n'a peut-être jamais servi. Cependant ces analyses XRF de surface semblent quand même sujettes à caution : un moule monovalve en grès de Glenhead, Carron Bridge, Stirlingshire, Écosse (Cowie, 2000, p. 100), même s'il semblait opérationnel (malgré une cassure ultérieure semble-t-il), n'a livré aucun élément susceptible de se rattacher à la fonte de cuivre ou d'alliage cuivreux. Comme le moule de Beg ar Loued, il n'y avait pas de différence dans les compositions élémentaires entre le creux de l'empreinte et les autres surfaces.

En l'état actuel il n'est pas possible de se prononcer sur le fait que le moule n'ait jamais servi ou bien alors que l'enfouissement en milieu salin (et le nettoyage qu'il a subi) ait fait disparaître toute trace de cuivre ou d'étain dans le granite, nous arrivons donc à la même conclusion que l'auteur précédent : « *hence the absence of metallic traces in the stone mould analysed does not necessarily rule out its use* » (*ibid.*). L'absence de toute trace de cuivre dans l'empreinte est problématique, même si nous pensons qu'il s'agit bien d'un moule de métallurgiste.

Si la découverte du moule de Beg ar Loued avait fait naître en nous l'espoir de trouver des traces probantes d'un atelier de métallurgiste lors des campagnes de fouilles suivantes, cet espoir a été déçu : aucune des structures mises au jour par la suite ne peut s'apparenter à un tel atelier. Si cela est quelque peu frustrant, il n'en demeure pas moins malheureusement assez classique que : « *toutefois*



Fig. 13 – Deux vues du « déchet métallique » (photographies C2RMF).

Fig. 14 – Vue en coupe du « déchet métallurgique ». Au centre, à loupe binoculaire (largeur de l'image 1 cm) et détails de certaines zones au microscope optique (largeur image 1 mm ; photographies C2RMF).



la majorité des moules de bronzier sont retrouvés dans les habitats, donc théoriquement dans le cadre d'un atelier de métallurgiste. Mais ils ne sont pas toujours dans une position facile à interpréter et ils ne sont pas systématiquement accompagnés de restes de fonte » (Cert, 2000, p. 601). La remarque s'applique parfaitement à notre découverte. Cependant en 2007, un élément trouvé au tri lors de la phase de post-fouille semble confirmer le travail du métal ou au moins de minerais de cuivre sur le site.

Un probable résidu de minerai

En 2007, un petit déchet présentant des traces verdâtres et mesurant environ 1 cm a été retrouvé lors du tri des refus de tamis d'un des carrés composant la zone colluviée (Carré ZZ1, US 2005). Dans un premier temps et en l'absence d'analyse, nous avons considéré qu'il s'agissait d'une scorie cuivreuse résultant d'une activité métallurgique. Afin de confirmer cette hypothèse, nous avons confié cet artefact au laboratoire du Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RMF) pour examen et analyse. Cette étude s'inscrit pleinement dans le programme de recherche mené au C2RMF sur les débuts de la métallurgie extractive du cuivre en Europe occidentale.

Conditions expérimentales

Après photographie, pesée et mesure de la densité (par immersion dans l'eau) et compte tenu de sa pulvérisation, l'artefact a été inclus intégralement dans de la résine époxy, puis sectionné en deux parties. Une partie a été grossièrement polie (papier SiC 500 à 1 200) pour procéder à des observations à la loupe binoculaire et au microscope optique en réflexion, à des observations et analyses élémentaires au Microscope électronique à Balayage (MEB) et système de microanalyse X couplé

(JEOL 840 et LINK ISIS), ainsi qu'à une analyse structurale localisée par microdiffraction X.

L'autre partie a été réduite en poudre par fraisage à partir de la surface sectionnée, à l'aide d'une microfraise diamantée, pour analyse par diffraction des poudres (Siemens D5000).

Résultats

L'artefact mesure environ 1 cm (fig. 13), pèse 0,4 g et affiche une densité de 3g/L. La vue en coupe en microscopie optique (fig. 14) montre qu'il s'agit d'un agrégat d'éléments millimétriques brun noir recoupés dans leur masse par des veinules rouge et séparés par des veines composées de deux phases minérales, l'une verte et l'autre jaunâtre.

Les analyses à la microsonde électronique montrent que les éléments noirs (ainsi que les veinules rouges) sont constitués à majorité de fer. Pour les plages vertes, seul le cuivre a été détecté. Les zones pulvérulentes brun clair sont constituées essentiellement de calcium et de magnésium. Aucune cristallisation témoignant d'un passage à haute température, tels que magnétite, clinopyroxènes ou olivine n'a pu être mise en évidence ni en diffraction sur poudre, ni au MEB (fig. 15). Les composés cristallins majoritaires mis en évidence sont la malachite, la goethite, le quartz et la dolomite. Les analyses par microdiffraction X des éléments noirs (en l'occurrence constitués de goethite) ont produit des diagrammes difficiles à interpréter.

Discussion

Des composés de fer, de calcium et magnésium et de silicium sont présents dans l'artefact mais n'ont visiblement pas réagi ensemble pour former de phase silicatée (ni verre, ni silicate cristallin type fayalite ou pyroxène), comme on le rencontre habituellement dans les déchets de métallurgie extractive du cuivre, y compris à la fin du Néolithique

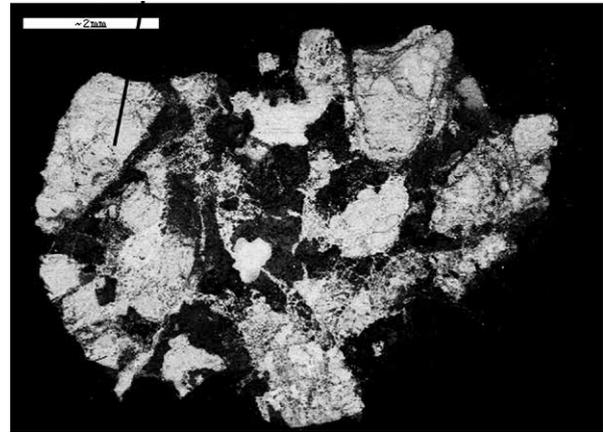
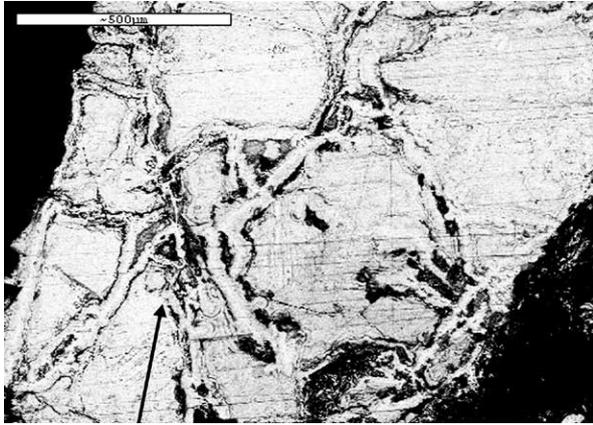


Fig. 15 – Micrographies électroniques en électrons rétrodiffusés montrant la microstructure du « déchet métallurgique » (vue en coupe). On remarque en particulier sur la vue de détail d'une zone constituée majoritairement d'hydroxyde de fer l'absence de toute autre phase, notamment à base de silicate (verre ou silicate cristallin type pyroxène ou olivine).

en France (Bourgarit, 2007 ; Bourgarit et Mille, 2007). De même, aucune phase s'apparentant à du cuivre métallique porté à l'état liquide (globules sphériques métalliques ou oxydés) n'a été observée. L'artefact étudié n'a donc pas subi de chauffe suffisante (il faudrait au moins 1 000 °C) pour générer la microstructure d'un déchet de métallurgie extractive du cuivre (scorie) : il n'a pas été produit par une telle activité. En revanche, la structure observée s'apparente fortement à celle d'un minerai de cuivre de paragenèse hydrothermale. D'après la carte géologique de l'archipel de Molène ainsi que la notice (Chauris et Hallegouët, 1989), il n'est nullement fait mention d'une brèche à malachite et dolomite sur aucune des îles de l'archipel, ni sur une bande de 20 km de large le long du littoral continental. Aucune formation géologique d'origine hydrothermale ayant pu contenir du minerai de cuivre n'est présente dans le secteur. Toutefois, il existe parfois des filons hydrothermaux très localisés qui ne sont pas répertoriés sur les cartes géologiques et dans leurs notices, il est cependant peu probable que le minerai – si tant est que ce soit du minerai – puisse provenir de l'archipel ou du continent proche. Par contre, la présence de malachite et de formations filoniennes minéralisées en cuivre est signalée plus à l'est, à 100 km à vol d'oiseau de l'île de Molène, vers Plestin-les-Grèves. La présence de ce type de matériau sur l'archipel de Molène reste tout de même exceptionnelle, bien qu'en l'absence d'autres témoins, on ne puisse pas pour l'heure l'associer à une activité métallurgique.

L'objet en question n'est donc pas une scorie produite par une activité de métallurgie extractive du cuivre, mais il semble que ce puisse être un minerai de cuivre. Si effectivement la présence de brèche à malachite ou dolomite n'est signalée sur aucune des îles de l'archipel, il semble logique de supposer que ce probable minerai vienne du continent et soit donc amené sur l'île afin de produire un

ou des objets cuivreux. Cette hypothèse est d'autant plus plausible si l'on prend en compte la présence du moule.

Malheureusement ce possible minerai de cuivre a été trouvé dans la zone colluviée et dans une unité stratigraphique remaniée, n'offrant donc pas un contexte stratigraphique des plus fiables. Cependant cet autre indice confirme une probable activité métallurgique sur ou aux alentours du site de Beg ar Loued.

Cinq objets identiques en tôle de cuivre ou d'alliage cuivreux

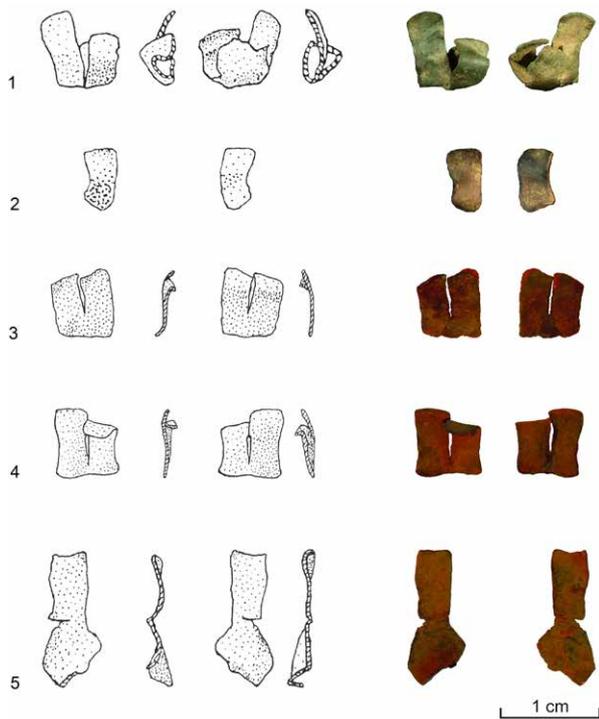
Les années 2006 et 2008 ont livré chacune un petit artefact en tôle de cuivre (fig. 1 et 16, n° 1 et 2). Si le contexte archéologique plaide en faveur d'objets archéologiques, le manque de parallèles probants et la petitesse des objets et leur percolation éventuelle laissent encore planer un doute quant à leur appartenance réelle aux couches archéologiques. En 2011, deux nouveaux éléments en tôle de cuivre ou d'alliage cuivreux ont été sortis lors du tri des refus de tamis 2009 (fig. 16, n° 4 et 5) et un autre élément (fig. 16, n° 3) a été mis au jour lors de la dernière année de fouille en 2011 (fig. 17). Ce dernier est morphologiquement extrêmement proche des quatre artefacts en tôle déjà trouvés et quasiment identique à l'un de ceux trouvés au tri (fig. 17, n° 4).

Description des objets

1. Sondage II, carré O8, US 2200, passe 1/2 (fig. 16, n° 1) :

Dimensions : L. = 8 mm ; l. = 8 mm ; poids : 0,2 g. Dimensions d'une patte : L. = 8 mm ; l. = 4 mm.

Tôle en cuivre ou en alliage cuivreux brisée et repliée, de forme générale une fois dépliée sub-rectangulaire. L'une



des extrémités présente une cassure assez nette, à l'autre extrémité, la pièce se sépare en deux petites « pattes » symétriques et sub-parallèles qui présentent chacune une pliure (plus accentuée sur l'une) à leur niveau médian. Ces pattes, de par leur contour net et précis, ne présentent pas de traces de brisure, il s'agit donc pour cette extrémité de la forme initiale de l'objet.

2. Sondage II, carré O3, US 2200 (fig. 16, n° 2) :
Dimensions : L. = 6,5 mm ; l. = 4 mm ; poids : < 0,1 g.

Tôle brisée en cuivre ou en alliage cuivreux, l'ensemble est quelque peu déformé, mais la forme générale est encore sub-rectangulaire. Une des extrémités présente une trace d'arrachement alors que l'autre semble avoir sa forme originale. Avec ses dimensions et son aspect, cet objet fait irrésistiblement penser à une des petites pattes de l'objet précédent.

3. Sondage II, carré F-3, US 2201 (fig. 16, n° 3) :
Dimensions : L. = 7,1 mm ; l. = 6,3 mm ; poids : 0,15 g.
Dimensions d'une patte : L. = 5 mm ; l. = 3 mm.

Tôle brisée en cuivre ou en alliage cuivreux de forme générale sub-rectangulaire, l'une des extrémités (en partie inférieure de la figure) présente une cassure assez nette. Vers l'autre extrémité, la pièce se sépare en deux petites pattes symétriques, sub-parallèles et sub-rectangulaires. Une de ces pattes possède une pliure à l'un de ses coins. La pièce est dans l'ensemble très corrodée, sa situation, très proche de l'estran et donc sa proximité avec l'eau de mer (rentrant régulièrement sur le site à cet endroit lors des



Fig. 17 – Fragment de vase à cordon lisse et élément en tôle de cuivre in situ dans le carré F-3.

Fig. 16 – Éléments en tôle de cuivre / alliage cuivreux (dessins et photographies H. Gandois).

grandes marées) peut expliquer cet état de conservation. La couche de corrosion se soulève par endroits en légères boursoufflures laissant voir des oxydes cuivreux (cuprite) rouge. L'altération de l'objet ne permet pas d'affirmer que les pattes sont complètes, cependant par analogie avec les objets déjà trouvés, il y a de très fortes probabilités pour que leurs extrémités soient préservées hormis une légère usure des bords.

4. Sondage II, carré K9, US 2070/2100 (fig. 16, n° 4) :

Dimensions : L. = 7,1 mm ; l. = 6,6 mm ; poids : 0,15 g.
Dimensions d'une patte : L. = 5,5 mm ; l. = 3 mm.

Objet tout à fait similaire, à la fois par sa forme et ses dimensions à ceux décrits ci-dessus, même si l'extrémité d'une des pattes est fortement repliée. La corrosion a moins attaqué les surfaces et une patine vert clair à ocre se développe sur l'ensemble de la pièce. Il a été découvert en milieu fortement perturbé sous le mur de parcellaire moderne, dans une zone plus éloignée de la mer, ce qui explique certainement sa meilleure conservation.

5. Sondage II, carré K9, US 2070/2100 (fig. 16, n° 5) :

Dimensions : L. = 13,6 mm ; l. = 5,9 mm ; poids : 0,15 g.
Dimensions d'une patte : L. = 7 mm ; l. = 3,5 mm.

Cet objet semble fortement dégradé et déformé, il a pour sa part apparemment perdu une de ses pattes et la partie où celles-ci se rejoignent est plus étendue que sur les artefacts précédents. La longueur totale se rapproche

de celle estimée du premier élément mis au jour (fig. 16, n° 1) soit environ 13 mm une fois déplié. À l'instar du n° 4, la patine est vert clair à ocre indiquant un même environnement de corrosion. La déchirure au niveau de la patte manquante semble assez fraîche (métal apparent) indiquant que cette dernière a peut-être été perdue lors du tamisage des sédiments. L'objet paraît très fragile, la deuxième patte s'étant d'ailleurs détachée depuis l'étude.

Contexte et datation

Deux des objets (n° 4 et 5) ont été trouvés dans le carré K9, sous le mur de pacellaire moderne, dans un contexte très remanié (présence d'un fragment de ciseau en fibrolite, d'un tesson en faïence, de boutons modernes en os, d'éléments en plastique, de plombs de chasse...) et sans la découverte des autres éléments, nous n'aurions peut-être pas prêté attention à eux.

Si ces deux éléments ont été trouvés en contexte remanié, les trois autres sont issus de contextes archéologiques fiables, deux (n° 1 et 2) proviennent des carrés O8 et O3, US 2200, le dernier (n° 3) a été mis au jour à quelques vingt centimètres d'un fragment de vase à cordon (fig. 17), dans l'US 2201 (paléosol au sud et à l'extérieur des structures 1 et 2). Cette US a fait l'objet d'une datation sur charbon : 3668 ± 25 BP (UBA-16244), soit 2136-1966 cal BC à 2σ (courbe de calibration IntCal13), cette date correspondant à la phase ancienne de l'occupation de la maison (BAL IV et V).

Analyses élémentaires

Quatre de ces éléments en tôle ont pu bénéficier d'une analyse élémentaire, l'un d'entre eux (n° 1) avec la méthode XRF (*cf. supra*) aux NMS à Edinburgh, les trois autres (n° 2, 3 et 5) avec la méthode ICP-AES à l'Université de Rennes 1, les résultats sont présentés ci-dessous (tabl. 4). Le but de ces analyses était double :

- s'assurer que la nature du métal est identique pour ces objets en tôle, comme le laisse présager leur grande uniformité morphologique et par là-même confirmer leur attribution chronologique globale ;
- vérifier que la composition élémentaire du métal est cohérente avec le période chronologique du site ; de nombreux objets campaniformes ou Bronze ancien ayant été analysés sur toute la France et la façade atlantique, les éléments de comparaison sont nombreux.

Résultats

Les résultats obtenus, même avec deux méthodes différentes sont extrêmement proches à une nuance près sur l'arsenic : nous avons bien dans les quatre cas du cuivre très pur à plus de 99 %. Il faut également noter l'absence systématique de plomb, d'étain et de cobalt et également des taux de zinc et de bismuth globalement comparables (étant donné la précision relative de ces analyses pour

l'ICP-AES). Tout ceci nous incite à penser qu'un même minerai de cuivre a été utilisé pour réaliser ces objets.

L'arsenic est l'élément qui présente le plus de variabilité : entre 0,003 % et presque 0,8 % (le cuivre servant de variable d'ajustement pour le total) ; ceci pourrait infirmer l'hypothèse d'une même origine du minerai. Mais cet élément est particulièrement volatile (voir notamment Charles, 1967, p. 25 ; McKerrel et Tylecote, 1972, p. 218 ; Budd et Ottaway, 1991, p. 141 ; Lechtman et Klein, 1999, p. 499), ce qui rend sa teneur dans l'artefact coulé assez difficile à contrôler de manière précise. En outre cette teneur varie aussi selon les procédés métallurgiques utilisés, notamment le travail en atmosphère réductrice ou oxydante ; l'ajout d'oxygène au processus de réduction permet de contrôler l'atmosphère dans le foyer et par conséquent le taux d'arsenic (Merkl, 2011, p. 74). Ainsi les écarts (somme toute réduits) constatés sur le taux d'arsenic ne peuvent suffire à affirmer qu'il s'agit là de minerais différents, car la relative homogénéité des teneurs en autres éléments traces conduit à considérer cette hypothèse comme peu probable.

Comparaison et discussion

La composition élémentaire de ces petits éléments en tôle avec un cuivre particulièrement pur mais sans élément d'alliage pouvant potentiellement être modernes (plomb et zinc notamment) va dans le sens d'une origine protohistorique des objets et permet de tenter de trouver des compositions comparables parmi les objets chalcolithiques et Bronze ancien trouvés en France et analysés. Néanmoins quelques analyses d'objets trouvés hors de nos frontières, mais sur la façade atlantique, seront sollicités.

Pour la France, sur les périodes concernées, une base de données regroupant plus de 2 000 analyses a été constituée (Gandois, 2009, annexe I complétée). Afin de trouver dans le corpus ainsi défini des objets présentant une composition comparable, nous avons suivi le procédé préconisé par L. Klassen (2000, p. 94), appliqué à plusieurs reprises depuis (Klassen *et al.*, 2007 ; Klassen, 2010) et servant même depuis de référence (Lefranc *et al.*, 2012, p. 716). Cette méthode consiste à filtrer la base de données de référence en se basant sur des valeurs minimales et maximales par élément. Ces valeurs sont fixées en multipliant et en divisant les taux maximum et minimum des éléments de l'objet (ou du groupe d'objet) pour lequel on cherche des éléments de comparaison. Le facteur de multiplication et de division est fixé selon la précision souhaitée, généralement 2, 3 ou 4, mais en faisant en sorte que les valeurs hautes et basses ne soient pas trop éloignées ; nous retiendrons ici le facteur 3. Dans le cas présent, nous ne nous baserons que sur les résultats des analyses ICP-AES pour des raisons de fiabilité, de précision et de comparabilité, ainsi que sur les seuls éléments As, Sb, Ag et Ni selon les préconisations de la méthode susmentionnée. À noter

N° objet	1	2	3	5
Méthode	XRF	ICP-AES		
Cu	99,6	99,723	99,847	99,091
Pb	0	0	0	0
Sn	0	0	0	0
Ag	0	0	0,011	0,005
As	0,2	0,003	0,015	0,768
Bi	nr.	0,015	0,059	0,094
Co	nr.	0	0	0
Fe	nd.	0,003	0,004	0
Mn	nr.	0	nr.	nr.
Ni	0	0,01	0	0
Sb	0	0,007	0	0
Zn	nd.	0,082	0,064	0,042

Tabl. 4 – Résultats en % des analyses élémentaires des objets en tôle de cuivre. Nd : non détecté ; nr. : non recherché.

tout de même que nous filtrons également la base avec des valeurs inférieures à 0,5 % pour le Sn, ce seuil étant généralement admis comme celui de l'ajout volontaire d'étain dans du cuivre (Gandois, 2009, p. 41-42). Le tableau 5 présente ainsi les valeurs retenues.

Ces filtres appliqués à la base de référence font ressortir une liste de 140 analyses qui ne renferme que des résultats dont les valeurs sont comprises à l'intérieur des limites fixées dans le tableau 5.

Sur ces 140 analyses, 19 sont attribués à des objets campaniformes, parmi lesquels on peut citer sept pointes de Palmela provenant :

- des plages de L'Amélie et de la Glaneuse à Soulac-sur-Mer, Gironde (Roussot-Larroque, 1998) ;
- Gué-sur-l'Ariège, Auterive, Haute-Garonne (Roussot-Larroque, 2003) ;
- Les Condamines, Cabrières, Hérault (Ambert *et al.*, 1986) ;
- dolmen de Kercadoret, Locmariaquer, Morbihan (L'Helgouach, 1976) ;
- dolmen n° 2 d'Ithé, Aussurucq, Pyrénées-Atlantiques (Rigaud, 1986).

Parmi les autres objets campaniformes on remarque les poignards à languette de la grotte de Bounias, Fontvieille, Bouches-du-Rhône (Courtin et Sauzade, 1975), les hachettes de la plage de Vendays-Montalivet, Gironde (Roussot-Larroque *et al.*, 2001) ou bien encore des alènes ou d'autres poignards à languette.

Au sein du cortège des 121 analyses restantes se détache une majorité de haches plates (67, soit 55 % de l'ensemble hors objets campaniformes), dont on connaît la difficulté d'attribution chronologique et culturelle (Guilaine, 1972, p. 40 ; Richard, 1982, p. 185 ; Klassen *et al.*, 2007, p. 105 ;

Éléments	Valeur minimale	Valeur maximale
Sn	0 %	0,5 %
As	0,001 %	2,3 %
Ag	0 %	0,033 %
Sb	0 %	0,021 %
Ni	0 %	0,03 %

Tabl. 5 – Valeurs minimales et maximales retenues dans la base de référence (Gandois, 2009) avec un taux de multiplication et division de 3 pour les éléments As, Sb, Ag et Ni ; pour le Sn un taux inférieur à 0,5 % est appliqué.

Chevillot et Moissat, 2007, p. 7 ; Cantet, 2009, p. 153 ; Gandois, 2009, p. 97-98). Les autres objets sont assez disparates : quelques poignards (dont les problématiques poignards chypriotes...), plusieurs artefacts attribués à la culture de Fontbouisse (alène, poignard), d'autres à celle d'Artenac (perles) ou à la culture Seine-Oise-Marne (perles), certains encore se rattachant à la civilisation des tumulus armoricains (poignards de Crec'h Perros, Perros-Guirec, et de Brun-Bras, Saint-Adrien, Côtes-d'Armor ; Briard, 1984).

Les résultats d'analyses élémentaires des artefacts cuivreux de Beg ar Loued trouvent donc de nombreux parallèles avec ceux des objets chalcolithiques et Bronze ancien trouvés en France et il est intéressant de noter que parmi ceux-ci 19 sont attribués au Campaniforme soit presque 15 % du total et même 25 % si l'on fait abstraction des haches plates dont une grande partie est très certainement due à cette culture (Joussaume et Pautreau, 1990, p. 358 ; Billard, 1991, p. 67 ; Roussot-Larroque et Poissonnier, 2003, p. 225, 2004, p. 102 ; Rousseau *et al.*, 2006, p. 112). Toujours pour la culture campaniforme, le métal utilisé pour les objets de Beg ar Loued est compatible avec celui de 7 des 38 palmelas françaises analysées, soit presque 20 % du total.

D'un point de vue géographique, la grande majorité des artefacts ayant une composition similaire à celles des objets molénais se trouve sur la façade atlantique (84 sur 140), mais ce constat est à nuancer, principalement à cause de la présence très majoritaire des haches plates dans cette zone, ce qui vient bien sûr atténuer cette idée d'une répartition atlantique prépondérante.

Au final non seulement le métal utilisé pour les petites tôles molénaises est parfaitement compatible avec les compositions d'objets de la fin du Chalcolithique, mais en plus il offre des parallèles remarquables avec plusieurs objets campaniformes comme les plus emblématiques d'entre eux : les pointes de Palmela.

Tentative de comparaison typologique

Étant donné que tous ces objets sont brisés et déformés, il est très hasardeux de se prononcer sur leur forme initiale,

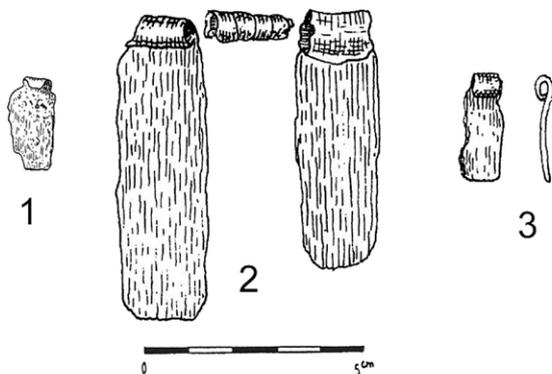


Fig. 18 – Pendeloques en tôle de cuivre d'Allemagne et de Pologne.
1 : PreuBlitz, Köthen, Sachsen-Anhalt, Allemagne ; 2 : Jordansmühl, Nimptsch ; 3 : Inowrocclavia, Smoczynska, Pologne (d'après Shrickel, 1966, pl. 122, n° 2a, 5 et 12).

mais les premières observations renvoient vers deux grands types d'objet : les perles et les pendeloques. Les petites pattes, qui pourraient être des éléments de fixation ou d'attache, hypothèse renforcée par les pliures souvent présentes au milieu de chacune d'elle, font pencher vers une pendeloque, mais, afin d'être exhaustif, les perles seront également abordées.

Les pendeloques

Si l'on fait l'hypothèse qu'il manque une partie substantielle de l'objet, on peut être amené à y voir une pendeloque, la partie conservée serait alors l'élément de fixation. Pour se donner une idée de l'objet entier, on peut évoquer des éléments trouvés en Allemagne ou en Pologne (fig. 18). Ces pendeloques se présentent sous la forme d'un petit rectangle plat en tôle de cuivre ayant à l'une de ses extrémités un léger enroulement de la tôle aménageant ainsi un cylindre fermé qui permet ainsi de faire passer un élément de suspension.

Si cette hypothèse est séduisante, elle se heurte au fait que sur aucune de ces pendeloques en tôle la partie enroulée ne se scinde pas en deux petites pattes.

En France les pendeloques en cuivre sont rares, dans le monde arténacien deux y sont notamment répertoriées dans la grotte Notre-Dame-du-Livron, Caylus, Tarn-et-Garonne (Roussot-Larroque, 1986, fig. 5, p. 401), mais il ne s'agit pas de tôle. Des feuilles de cuivre avec une extrémité légèrement recourbée se retrouvent également comme dans la grotte d'Artenac à Sainte-Mary, Charente (*ibid.*) mais cependant cela n'a rien de convaincant par rapport aux objets présentés ici.

Les perles

Une typologie des perles en cuivre et en plomb a été établie par P. Ayrolle et J. Combier et même si elle ne concerne

que des éléments du Sud-Est de la France, on peut y trouver quelques éléments relativement proches (Ayrolles et Combier, 1975). Deux grands groupes y sont distingués :

- « les perles repliées ou enroulées sur elles-mêmes (technique simple utilisée également à la fin du Néolithique Cortailod et dans le Cordé [...]), obtenues à partir d'une bandelette plus ou moins large découpée dans une tôle de cuivre, ou par martelage autour d'un mandrin, d'une languette ou d'un goutte de coulée plus ou moins épaisse » (Ayrolles et Combier, 1975, p. 40)
- les perles fondues.

Les objets de Beg ar Loued se rattachent techniquement à la première catégorie, même si il est difficile de dire, vu l'état de conservation, quelles pliures sont volontaires et lesquelles sont dues à la taphonomie.

De prime abord, les artefacts molénais ne trouvant pas de parallèles évidents, nous allons essayer de chercher des éléments de comparaison de manière très large tant du point de vue géographique que chronologique. Dans un premier temps, les perles du Sud-Est de la France seront abordées, puis les perles de l'horizon d'Artenac, ensuite celles de la culture Seine-Oise-Marne (SOM) et enfin les perles du Campaniforme du Nord de la France et d'Angleterre.

Perles du Sud-Est de la France (Fontbousse / Chalcolithique) (fig. 19)

Les quelques objets représentés sur la figure 17 ont été sélectionnés parmi de très nombreux autres en raison de leur plus grande ressemblance avec l'artéfact molénais. De dimensions et de formes assez similaires, elles diffèrent cependant de nos objets par l'absence de séparation d'une extrémité en deux pattes parallèles. Par contre on peut noter que l'épaisseur de la tôle de cuivre ou d'alliage cuivreux est très fine comme pour celles de Beg ar Loued.

Perles arténaciennes (fig. 20)

Plus proches de notre région, les perles sont légion dans le monde arténacien, une intéressante synthèse recensant entre autres ces éléments a été publiée en 1986 (Roussot-Larroque, 1986, p. 400-401).

On constate que ces perles sont moulées, à part les éléments en tôle du dolmen de la Pierre-Virante, Xanton-Chassenon, Vendée (fig. 20, n° 10 et 11), qui a par ailleurs livré de la céramique campaniforme (Joussaume, 1977). Les perles moulées n'offrent guère de ressemblance avec ceux de Beg ar Loued ; de plus on ne trouve jamais deux petites pattes à une extrémité, ce qui est la caractéristique principale de nos objets. Par contre lors de la comparaison des analyses élémentaires, certaines perles arténaciennes présentent une composition assez similaire avec celles de Molène.



Fig. 19 – Exemples de perles en tôle de cuivre du Sud-Est de la France. 1 : dolmen n° 1 de Saint-Pancrace, La Bâtie-Neuve, Hautes-Alpes ; 2 et 3 : dolmen n° 4 du Causse-des-Lacs, Minerve, Hérault (d'après Ayrolles et Combier, p. 40, fig. 4, n° 4 et p. 43, fig. 7, n° 4 et 5).

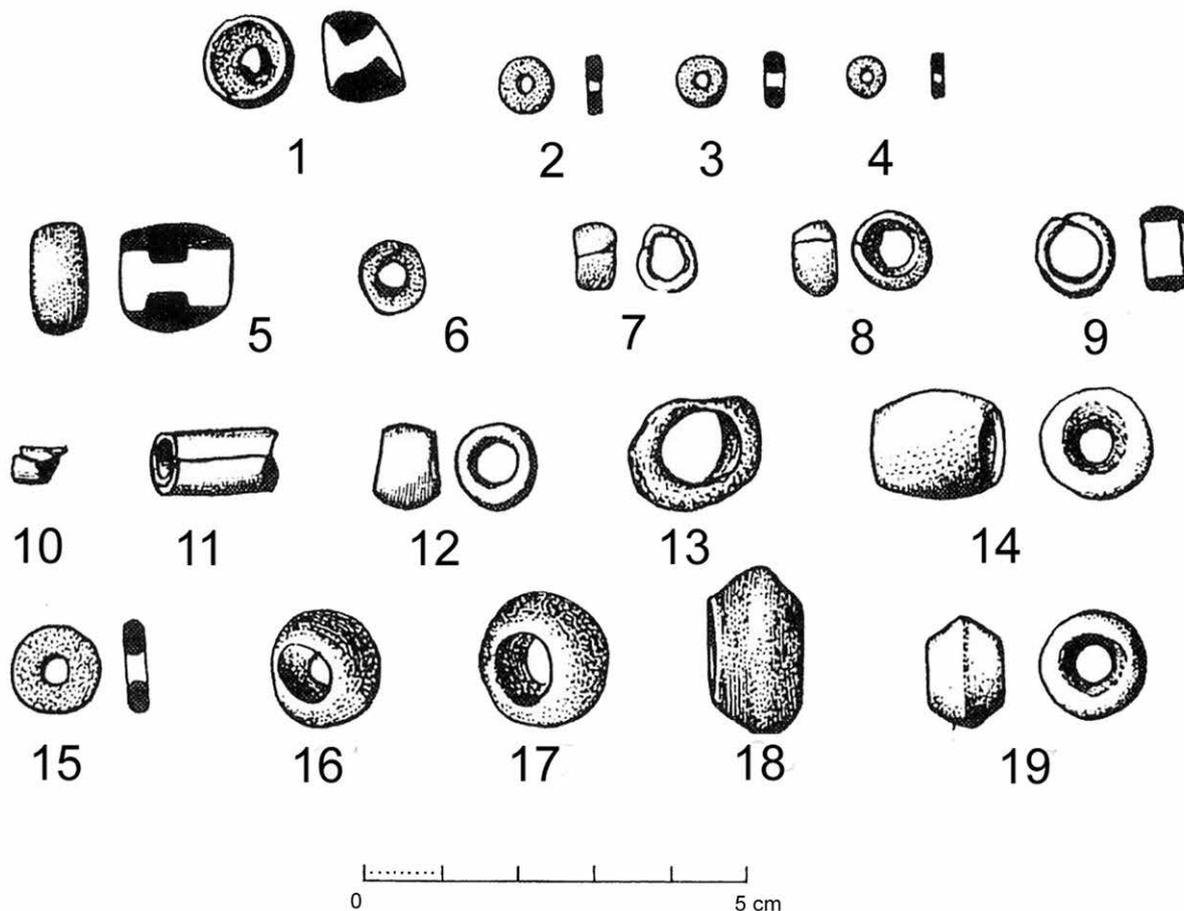


Fig. 20 – Perles en cuivre arteniennes. 1 à 4, 15 et 19 : pas de référence ; 5 et 14 : grotte d'Artenac, Sainte-Mary, Charente ; 6 : grotte de Marsa, niveau II, Beauregard, Lot ; 7, 8 et 12 : grotte du Quéroy, Chazelles, Charente ; 9 : grotte des Barbilloux, Saint-Aquilin, Dordogne ; 10 et 11 : dolmen de la Pierre-Virante, Xanton-Chassenon, Vendée ; 13 et 18 : dolmen de la Lieue, Ambazac, Haute-Vienne ; 16 et 17 : nécropole de Chenon, Charente (d'après Roussot-Larroque, 1986, p. 400-401, fig. 5).

Perles Seine-Oise-Marne (fig. 21)

Pour le Nord de la France, le complexe SOM a livré certains éléments de parure en cuivre dont quelques perles.

Une seule perle de l'allée couverte de la Chaussée-Tirancourt, Somme est représentée ici, mais deux perles y ont été trouvées ; elles ne comportent pas non plus de pattes de fixation à une de leur extrémités (Masset, 1971, p. 178). Par contre les perles des hypogées de Courjeonnet (Néolithique récent) sont les éléments qui se rapprochent le plus de notre objet les deux dernières de cet ensemble (fig. 21, n° 5 et 6) avec une certaine dissymétrie au niveau d'une extrémité qui pourrait faire penser à une de nos

pattes. En revanche pour ces éléments, chronologie, contexte et zones géographiques diffèrent fortement de l'environnement molénaï.

Perles campaniformes du Nord de la France et d'Angleterre

Les perles de l'horizon campaniforme sont bien plus rares et aussi souvent difficiles à attribuer de manière certaine à cette culture, on peut mentionner celles de :

- Parc-Guren, Crach, Morbihan, cette perle est évoquée avec un point d'interrogation par L. Salanova (2000, p. 255) et elle n'est pas citée dans la relation de fouille

Fig. 21 – Perles SOM. 1 : hypogée des Cornembeaux 3, Congy, Marne ; 2 : puits funéraires de Tours-sur-Marne ; 3 à 6 : hypogées de Courjeonnet, Marne ; 7 : La Chaussée-Tirancourt, Somme (1 à 6 : d'après Bailloud, 1964, p. 210, fig. 47, n° 34 à 39 ; 7 : d'après Blanchet, 1984, p. 94, fig. 41, n° 1).

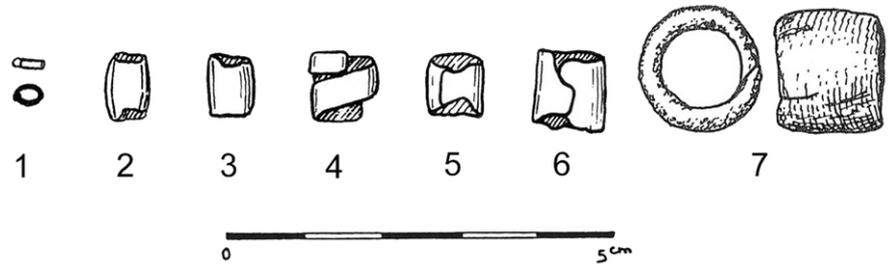
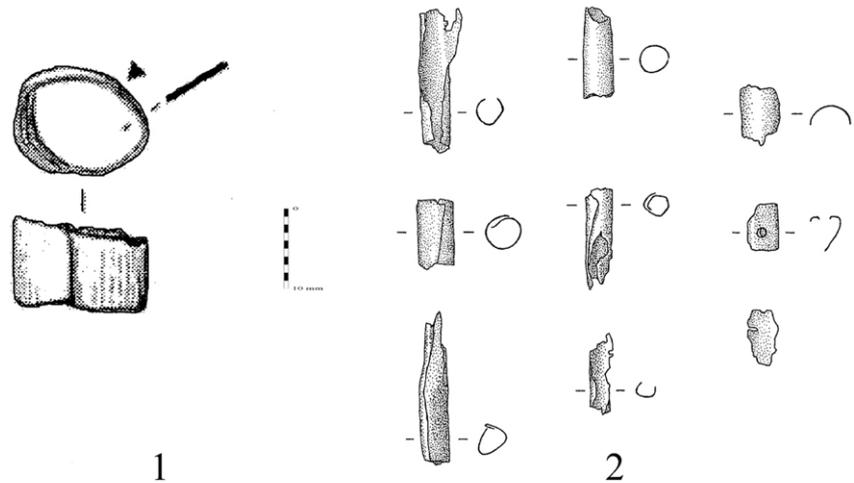


Fig. 22 – Éléments de parure campaniformes en tôle de cuivre du Sud de l'Angleterre. 1 : tombe 919, Barrow Hills, Radley, Oxfordshire (d'après Needham, 1998, fig. 4.14, M4, p. 57) ; 2 : tombe de Beggar's Haven, Pynings, Sussex (d'après Kinnes, 1985, n° 1, p. 17).



originale (Le Rouzic, 1898, p. 68-69) ; c'est pourquoi elle demeure extrêmement douteuse.

- Niederhergheim 1, Haut-Rhin: cet élément reste également douteux : « l'ouvrier a déclaré qu'au fond de la coupe il avait trouvé une boule verte qu'il a eu la malencontreuse idée d'émettre entre ses doigts. Il s'agissait probablement d'une de ces « perles » en cuivre parfois mentionnées dans les trouvailles de ce genre » (Jehl et Bonnet, 1958, p. 7).
- Le Pinacle, Jersey, Angleterre (Salanova, 2000, p. 273).

Pour ces derniers éléments s'agissant de trouvailles anciennes, il n'a pas été possible de retrouver des illustrations, mais on peut également noter que des artefacts en tôle de cuivre ont été mis au jour dans deux tombes campaniformes du Sud de l'Angleterre : la tombe 919 du complexe de Barrow Hills, Radley, Oxfordshire (Needham, 1998, p. 186-187) et dans la tombe de Beggar's Haven, Pynings, Sussex (Kinnes, 1985, p. 15-18 ; fig. 22).

Le premier objet (fig. 22, n° 1) était accompagné de deux anneaux spiralés en cuivre, de deux vases campaniformes, d'un petit disque en os et d'éléments lithiques. Deux datations ont été obtenues sur le squelette (Needham, 1998, p. 191), elles s'avèrent être particulièrement anciennes malgré une certaine imprécision :

- 3930 ± 80 BP (OxA-1874), radius et crâne, soit 2700-2100 cal BC à 93 % ;
- 3990 ± 80 BP (OxA-1875), côte et humérus, soit 2900-2250 cal BC à 95 %.

La seconde tombe n'a pas pu être datée directement, mais le vase campaniforme qui accompagnait les perles en cuivre (fig. 22, n° 2) et quatorze perles en schiste la place vers la fin de la période campaniforme (Kinnes, 1985, p. 18).

Ces éléments, en plus d'être plus grands, n'ont pas les deux pattes caractéristiques des tôles molénaïses, il faut cependant noter que la présence d'éléments de parures en tôle de cuivre en contexte campaniforme n'est donc pas exceptionnelle, même si elle reste rare.

Dernier critère de rapprochement, les objets anglais ont été analysés et ils s'avèrent tous être en cuivre très pur tout comme celui de Molène :

- Barrow Hills : Cu = 99,68 % (Northover, 1998, p. 194) ;
- Beggar's Haven : Cu = 99,3 % (Kinnes, 1985, p. 18).

Les objets en tôle d'or

De typologies variées, les perles en or sont nombreuses au Chalcolithique (Éluère, 1982, p. 25-31), mais afin d'envisager un maximum de possibilités nous ne nous

intéresserons ici qu'aux perles en tôle d'or (fig. 23) qui sont le plus susceptibles de se rapprocher de nos objets et également aux appliques en tôle (fig. 24) à deux côtés opposés rabattus.

Les perles en or du Chalcolithique en France sont toutes tubulaires et donc sans rapport avec ce qui a été mis au jour à Beg ar Loued, même si l'on pouvait penser que les appliques à deux côtés opposés rabattus permettraient d'entrevoir de meilleures chances de similitudes. En effet même si nos artefacts sont déformés, les deux pattes semblent souvent être repliées en leur centre, pliures qui pourraient bien être volontaires, ce qui permet d'envisager qu'elles pouvaient être des éléments de suspension. Malheureusement les rabats des appliques en or inventoriées sont d'une seule pièce et n'offrent aucun parallèle enthousiasmant.

Malgré leur état de conservation et leur fragmentation, la ressemblance entre ces cinq objets de Molène est frappante. Outre les résultats des analyses spectrographiques et XRF déjà réalisées, le fait d'avoir trouvé en contexte et dans une US bien datée l'un de ces objets enlève tout doute quant à leur appartenance aux phases archéologiques du site de Beg ar Loued.

La présence de cinq objets quasi identiques indique une production relativement nombreuse pour cette époque (mais pas nécessairement réalisée sur place) et standardisée, mais la question de leur fonction reste par contre entière. La forme générale et la composition élémentaire (cuivre très pur avec un peu d'arsenic) nous incitent à regarder vers les éléments de parures. L'utilisation de cuivre avec très peu d'impuretés pour des petits objets ornementaux a déjà été notée dans les îles Britanniques (Needham, 2002, p. 107) mais aucun parallèle satisfaisant n'a pu être établi pour le moment. De plus, aucun remontage entre les différents fragments n'a pu être fait et nous n'avons donc pas la forme complète d'un seul objet ce qui ne facilite guère la recherche d'éléments de comparaison, même s'il est tentant d'envisager une symétrie de l'ensemble (et peut-être donc un objet d'environ 2 cm de long avec deux paires de pattes de chaque côté).

Conclusions

Au final les éléments se rattachant à la métallurgie et à la pratique d'activités métallurgiques peuvent sembler bien ténus (cinq objets en tôle de cuivre, un moule monovalve et un résidu cuivreux) ; pourtant force est de constater que pour cette période (Campaniforme / Bronze ancien) il s'agit d'un des plus riches ensembles de la façade atlantique de la France.

Si l'on se concentre sur la période campaniforme *stricto sensu*, en France les traces d'activités métallurgiques sont extrêmement rares, on peut citer :

- six nodules de cuivre provenant du site de la République à Talmont-Saint-Hilaire, Vendée (Poissonnier, 1988 ; Gilbert, 1990), deux ont été détruits lors de leur analyse, les quatre autres sont perdus... ;
- des tessons campaniformes décorés provenant du Travers des Fourches à Villeveyrac, Hérault et présentant des traces vert-de-gris. Ces traces, analysées par J.-R. Bourhis, se sont avérées être des fragments de minerai, probablement de la malachite (Montjardin, 1996, p. 490) ;
- une scorie provenant du site de la Passe de l'Écuisière à Dolus d'Oléron, Charente-Maritime (Querré, 2009, p. 540) ;
- deux nodules de cuivre trouvés sur l'habitat campaniforme des Florentins à Val-de-Reuil, Eure (Billard *et al.* 1991, p. 157-158) ;
- un petit nodule de cuivre associé à quelques boulettes de terre cuite pouvant constituer les éléments d'un four sur l'habitat campaniforme du Vivier – Le Clos Saint-Quentin à Poses, Eure (Billard *et al.* 1994, p. 87) ;
- deux lingotières en terre cuite trouvées récemment en Bretagne à Trédarzec, Côtes-d'Armor et à Bedée, Ille-et-Vilaine (Nicolas, 2014).

Lorsque l'on compare ces très rares éléments aux artefacts métalliques attribuables de façon certaine (poignards à languette, pointes de Palmela...) ou très probable (certaines haches plates) au Campaniforme, il faut noter que la disproportion est considérable et vient renforcer le constat déjà fait à maintes reprises : du métal sans métallurgie, c'est-à-dire que les objets existent et sont même nombreux, mais par contre les lieux et traces de production demeurent peu connus et peu documentés.

Les découvertes de Beg ar Loued apportent de ce fait quelques éléments nouveaux comme les artefacts en tôle de cuivre même si leur forme et leur fonction demeurent encore peu claires, ou encore le résidu cuivreux et le moule, témoins d'une probable activité de réduction de minerai et de fonte. On ne peut que se féliciter de la mise en place d'un tamisage systématique à 2 mm des sédiments, sans cela quatre des cinq éléments en tôle de cuivre auraient été perdus. Étant donnée l'originalité de ces objets, le seul trouvé à la fouille aurait peut-être été considéré comme intrusif, comme l'avait été à l'origine le premier mis au jour, de même que le résidu cuivreux. Ce dernier est le seul de ce type à avoir été trouvé en neuf années de fouille, cela prouve bien l'extrême rareté des traces d'activités liées au métal.

Sur la façade atlantique, aucun foyer, aucune scorie de réduction, aucune goutte de métal n'ont pu être mis en évidence alors qu'ils se retrouvent par dizaines (y compris les foyers) sur le site de la Capitelle du Broum, Hérault (Laroche, 2012) pour ne citer que celui-ci. Est-ce à dire que les sites n'ont pas encore été décou-

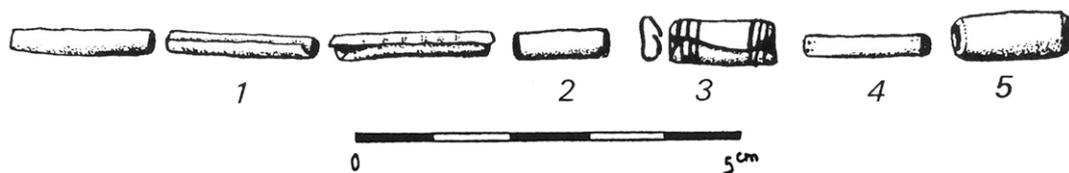


Fig. 23 – Perles tubulaires en tôle d'or. 1 : dolmen de Grah Niol, Arzon, Morbihan ; 2 : dolmen de Pierre Pouille, Le Château d'Oléron, Charente-Maritime ; 3 : dolmen de Kérallant II, Saint-Jean-Brévelay, Morbihan ; 4 : dolmen de la Pierre-Folle, Thiré, Vendée ; 5 : pays de Retz, Loire-Atlantique (d'après Éluère, 1982, p. 29, fig. 24).

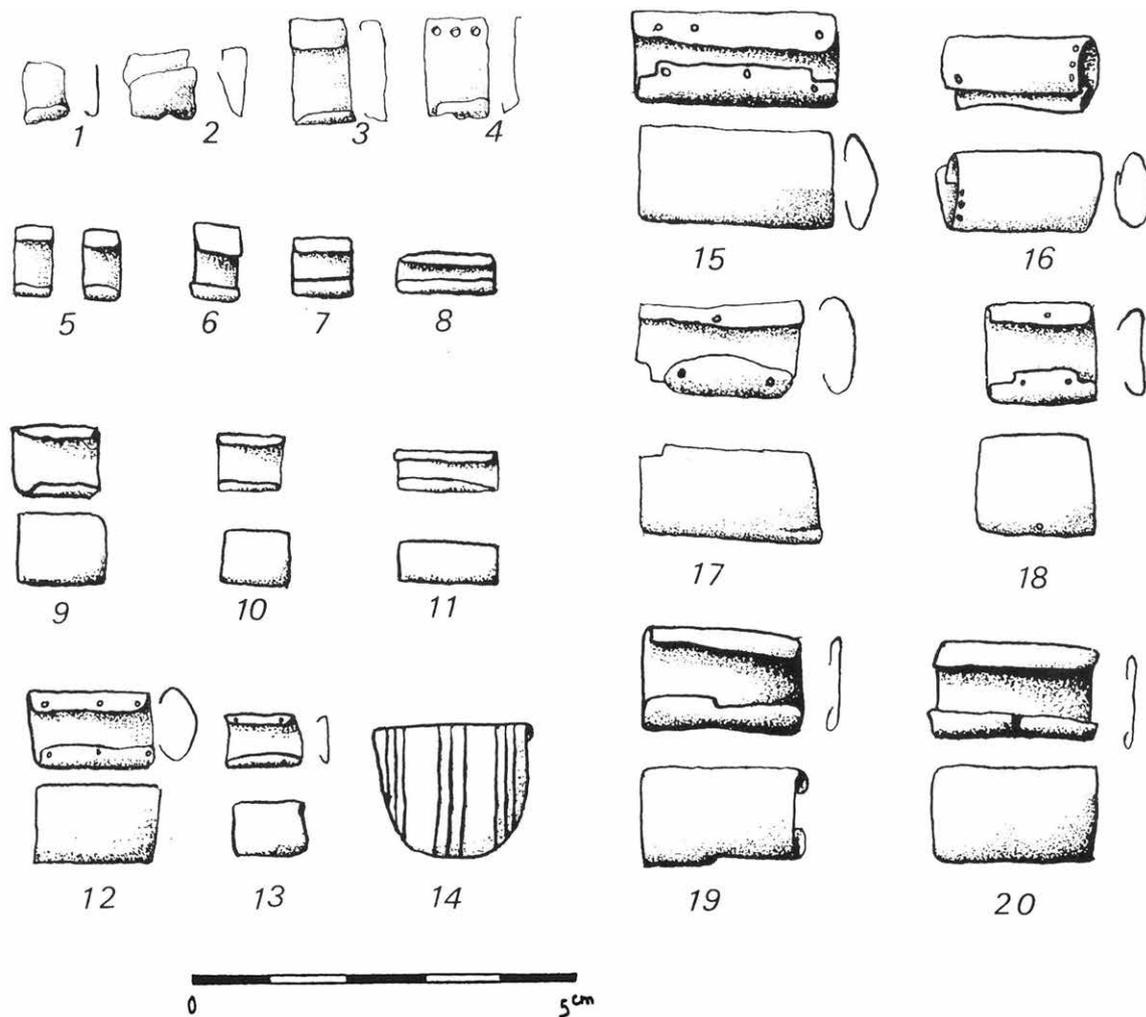


Fig. 24 – Appliques à deux côtés opposés rabattus. 1 à 4 : dolmen de Tres Peyros, Massac, Aude ; 5 : dolmen de Kercado, Carnac, Morbihan ; 6 à 8 : dolmen de Run Bras en Erdeven, Morbihan ; 9 à 11 : dolmen de Kerouaren en Plouhinec, Morbihan ; 12 et 13 : fosse funéraire de Beausoleil 1, Portejoie, Eure ; 14 : dolmen de Belz-Erdeven, Morbihan ; 15 à 18 : dolmen de l'anse du Goërem, Gâvres, Morbihan ; 19 et 20 : dolmen de Grah Trimen, Carnac, Morbihan (d'après Éluère, 1982, p. 38, fig. 39).

verts ? Que les traces sont trop ténues et qu'elles ont pour le moment échappé à l'attention des fouilleurs ? Que les très nombreux objets en cuivre ou en alliage cuivreux (poignards, pointes de Palmela, haches plates, etc.) n'ont pas été produits localement et sont par conséquent des importations (hypothèse à notre avis la moins probable) ? Les découvertes molénaises n'apportent que peu de nouveaux éléments de réponse, mais l'idée d'une petite activité de production métallurgique très locale semble s'affirmer.

Remerciements

Qu'Yvan Pailler soit remercié pour sa redécouverte et l'identification du moule de Plouharnel dans les réserves du Musée d'Archéologie nationale, de même qu'Alain Villes, conservateur en chef des départements du Néolithique et de l'âge du Bronze pour sa coopération, ainsi que Lore Troalen pour l'analyse d'un des objets en tôle de cuivre au National Museums Scotland.

Un grand merci également à Karyne Debue (CNRS, UMR 5197) pour son aide et son enthousiasme lors de la réalisation de ces moulages, mais également à Batz Le Dimet et Renaud Vacant de l'équipe de Paléontologie du Muséum national d'Histoire naturelle.

Et enfin tous nos remerciements les plus chaleureux à Martine Cariou pour son accueil toujours enthousiaste et sa disponibilité sans faille au Musée de la Préhistoire finistérienne à Penmarc'h.

Note

(1) Le terme d'« empreinte » est employé ici pour désigner la forme sculptée dans le moule en pierre et dans laquelle est coulée l'objet en métal (Cert, 2000).

Bibliographie

AMBERT P., BOURHIS J.-R., HOULES N. (1986) – Une pointe de Palmela près des mines de Cabrières (Hérault), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 83, 4, p. 125-128.

AYROLES P., COMBIER J. (1975) – Remarques sur la typologie et la répartition géographique des perles en cuivre et en plomb dans le Sud-Est de la France, *Études préhistoriques*, 10-11, p. 40-45.

BAILLOUD G. (1964) – Le Néolithique dans le Bassin parisien, Paris, CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 2), 394 p.

BAUDOIN M. (1923) – Neuf haches plates et une pointe de javeline, en cuivre pur, trouvées en Loire, près de Trentemoult (Loire-Inférieure), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 20, 11, p. 326-329.

BILLARD C., BOURHIS J.-R., DESFOSSÉS Y., EVIN J., HUAULT M.-F., LEFEBVRE D., PAULET-LOCARD M.-A. (1991) – L'habitat des Florentins à Val-de-Reuil (Eure), *Gallia Préhistoire*, 33, p. 140-171.

BILLARD C., AUBRY B., BLANCQUAERT G., BOURHIS J.-M., HABASQUE G., MARINVAL P., PINZL C., ROPARS A. (1994) – Poses-Le Vivier-Le Clos-Saint-Quentin (Eure) : l'occupation de la plaine inondable au Néolithique et au début de l'Âge du Bronze, *Revue archéologique de l'Ouest*, 11, p. 53-113.

BLANCHET J.-C. (1984) – *Les premiers métallurgistes en Picardie et dans le Nord de la France*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 17), 608 p.

BOQUER S., GONZALVEZ L., MERCADAL O., RODON T., SAENZ L. (1992) – Un nou assentament del Bronze-Ferro al Vallès : Can Roqueta (Sabadell, Vallès Occidental), *Tribuna d'Arqueologia*, p. 41-51.

BOURGARIT D. (2007) – Chalcolithic copper smelting, in S. La Niece, D. Hook et P. T. Craddock (éd.), *Metals and mines: studies in archeometallurgy*, selected papers from a Session held in the British Museum in honour of Paul Craddock (April 28th to April 30th 2005) : 'Metallurgy, a touchstone for cross-cultural interactions', London, Archetype Publications Ltd, p. 3-14.

BOURGARIT D., MILLE B. (2007) – Les premiers objets métalliques ont-ils été fabriqués par des métallurgistes ?, *Actualité Chimique*, 54-60, p. 312-313

BRIARD J., L'HELGOUACH J. (1957) – *Chalcolithique, Néolithique secondaire, survivances néolithiques à l'âge du Bronze ancien en Armorique*, Rennes, Faculté des Sciences de Rennes (Travaux du Laboratoire d'Anthropologie préhistorique), 72 p.

BRIARD J. (1984) – *Les tumulus d'Armorique*, Paris, Picard (L'âge du Bronze en France, 3), 304 p.

BRIARD J. (1985) – Les premiers cuivres d'Armorique, une réestimation, in J. Briard (dir.), *Paléoméallurgie de la France Atlantique – âge du Bronze (2)*, Rennes, Université de Rennes 1 (Travaux du Laboratoire Anthropologie – Préhistoire – Protohistoire – Quaternaire armoricains), p. 71-97.

BRIARD J., GUEGUEN M., LE ROUX C.-T. (1989) – L'âge du Bronze aux îles Glénan, Fouesnant, Finistère, *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche archéologique dans les Îles*, 2, p. 47-54.

BRITTON D. (1963) – Traditions of metal working in the Later Neolithic and Early Bronze Age of Britain: part 1, *Proceedings of the prehistoric Society*, 38, p. 258-325.

BUDD P., OTTAWAY B. (1991) – The properties of arsenical copper alloys: implications for the development of eneolithic metallurgy, in P. Budd, B. Chapman, C. Jackson, R. Janaway et B. Ottaway (dir.), *Archaeological Science 1989, proceedings of a Conference on the application of scientific techniques to archaeology*,

- Bradford, September 1989, Oxford, Oxbow Books (Monograph, 9), p. 132-142.
- CANTET J.-P. (2004) – La hache plate de Laouéran, à Auch, *Bulletin Préhistoire du Sud-Ouest*, 11, p. 97-99.
- CANTET J.-P. (2009) – Les premiers métallurgistes en Gascogne, les haches plates gersoises, in *De Méditerranée et d'ailleurs... Mélanges offerts à Jean Guilaine*, Toulouse, Archives d'Écologie préhistorique, p. 151-158.
- CERT C. (2000) – Les moules de métallurgistes dans les Pyrénées, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 97, p. 595-608.
- CERT C. (2005) – Les outils de métallurgiste du site du Néolithique final de La Capitelle du Broum (Péret, Hérault), in P. Ambert et J. Vaquer (dir.), *La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes*, actes du Colloque international de Carcassonne (28-30 sept. 2002), Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 37), p. 109-115.
- CHANTRE E. (1874) – Âge du Bronze : recherches sur l'origine de la métallurgie en France, *Études paléoethnologiques dans le Bassin du Rhône*, Lyon, Imprimerie Pitrat Aîné, 79 p.
- CHARDENOUX M.-B., COURTOIS J.-C. (1979) – *Les haches dans la France Méridionale*, München, C. H. Beck (Prähistorische Bronzefunde IX, 11), 187 p.
- CHARLES J. A. (1967) – Early arsenical bronzes – a metallurgical view, *American Journal of Archaeology*, 71, 1, p. 21-26.
- CHAURIS L., HALLÉGOUËT B. (1989) – *Carte géologique de la France à 1/50000 : Le Conquet* (feuille, 273), Orléans, BRGM, 69 p.
- CHEVILLOT C., MOISSAT J.-C. (2007) – Une nouvelle hache plate en Périgord, commune de Borrèze (Dordogne), *Documents d'Art et d'Archéologie périgourdine*, 22, p. 5-11.
- COLLE J.-R. (1964) – Le Chalcolithique et le Bronze ancien en Charente-Maritime, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 61, p. 355-378.
- COURTIN J., SAUZADE G. (1975) – Un poignard de type Remedello en Provence, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 72, 6, p. 184-190.
- COWIE T. (2000) – An Early Bronze Age stone mould for casting flat axeheads, *Calatria, The Journal of the Flakirk local History Society*, 14, p. 97-107.
- COWIE T., O'CONNOR B. (2009) – Some Early Bronze Age stone moulds from Scotland, in T. L. Kienlin et B. W. Roberts (éd.), *Metals and societies, studies in honour of Barbara S. Ottaway*, Bonn, Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH, p. 331-322.
- DÉCHELETTE J. (1910) – *Manuel d'archéologie préhistorique, celtique et gallo-romaine, t. II, Archéologie celtique ou protohistorique. Première partie : Âge du Bronze (et appendices)*, Paris, Librairie Alphonse Picard et fils, 512 p.
- ÉLUÈRE C. (1982) – *Les ors préhistoriques*, Paris, Picard (L'âge du Bronze en France, 2), 287 p.
- GANDOIS H. (2009) – *L'adoption du bronze à l'étain en France*, mémoire de DEA, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 241 p.
- GANDOIS H., BARTHET L. (2013) – La collection Jolly et la réattribution de quelques haches plates du Musée Dobrée, *Bulletin du Groupe vendéen d'Études préhistoriques*, 49, p. 1-13.
- GILBERT J.-M. (1990) – *Talmont-Saint-Hilaire (Vendée), La République 2 (85.288.008)*, fouille de sauvetage avril 1990, Nantes, SRA Pays de la Loire, 6 p.
- GIOT P.-R., BOURHIS J.-R., BRIARD J. (1966) – *Analyses spectrographiques d'objets préhistoriques et antiques – Première série 1964 – 1965*, Rennes, Faculté des Sciences (Travaux du Laboratoire d'Anthropologie préhistorique), 123 p.
- GUILAINE J. (1972) – *L'âge du Bronze en Languedoc occidental, Roussillon, Ariège*, Paris, Klincksieck (Mémoires de la Société préhistorique française, 9), 460 p.
- HARBISON P. (1969) – *The axes of the Early Bronze Age in Ireland*, München, C. H. Beck (Prähistorische Bronzefunde, IX, 1), 108 p.
- JEHL M., BONNET C. (1958) – Nouvelles trouvailles faites dans la région de Colmar, *Cahiers alsaciens d'Archéologie, d'Art et d'Histoire*, p. 5-22.
- JOUSSAUME R. (1977) – Le mégalithe de la Pierre-Virante à Xanton-Chassenon (Vendée), I – Étude archéologie, *L'Anthropologie*, 81, 1, p. 5-62.
- JOUSSAUME R., PAUTREAU J.-P. (1990) – *La Préhistoire du Poitou*, Rennes, Ouest-France Université, 600 p.
- KIBBERT K. (1980) – *Die Äxte und Beile im mittlern Westdeutschland I*, München, C. H. Beck (Prähistorische Bronzefunde, IX, 10), 336 p.
- KINNES I. A. (1985) – *British Bronze Age metalwork : A7-16 Beaker and Early Bronze Age grave groups*, London, British Museum Publications, 42 p.
- KLASSEN L. (2000) – *Frühes Kupfer in Norden*, Højberg, Jutland Archaeological Society, (Jutland Archaeological Society Publications, 36), 358 p.
- KLASSEN L. (2010) – Karpäten oder Alpen? Zur Herkunft der Kupferscheibe aus Hornstaad (Lkr. Konstanz), *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 40, 1, p. 29-48.
- KLASSEN L., PÉTREQUIN P., GRUT H. (2007) – Haches plates en cuivre dans le Jura français. Transferts à longue distance de biens socialement valorisés pendant les IV^e et III^e millénaires, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 1, p. 101-124.
- LARGE J.-M., GILBERT J.-M. (1989) – Le Néolithique de l'île aux Moutons (Fouesnant, Finistère), *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche archéologique dans les Îles*, 2, p. 38-46.

- LAROCHE M., dir. (2012) – *Le village métallurgique de la Capitelle du Broum (Péret, Hérault), bilan du programme triennal 2009-2011, Perspectives de recherche*, Montpellier, SRA Languedoc-Roussillon, 207 p.
- LECHTMAN H., KLEIN S. (1999) – The production of copper-arsenic alloys (arsenic bronze) by cosmelting : modern experiment, ancient practice, *Journal of archaeological Science*, 26, p. 497-526.
- LEFRANC P., ARBOGAST R.-M., CHENAL F., HILDBRAND E., MERKL M., STRAHM C., VAN WILLINGEN S., WÖRLE M. (2012) – Inhumations, dépôts d'animaux et perles en cuivre du IV^e millénaire sur le site Néolithique récent de Colmar « Aérodrome » (Haut-Rhin), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 109, 4, p. 689-730.
- LE ROUZIC Z. (1898) – Carnac, fouilles faites dans la région en 1897 et janvier 1898, *Bulletin de la société polymathique du Morbihan*, 42, p. 81-95.
- L'HELGOUACH J. (1976) – Les civilisations néolithiques en Armorique, in H. de Lumley et J. Guilaine (dir.), *La Préhistoire Française*, tome II, Paris, CNRS, p. 338-350.
- LOISON G. (2003) – *L'âge du Bronze ancien en Auvergne*, Toulouse, Archives d'Écologie Préhistoriques, 156 p.
- MARTIN A., IBANEZ G., MARTINEZ J. (1982) – Analisis del material arqueológico del fondo de cabana de Juan Rafols (Santa Coloma de Gramenet), *Puig Castellar*, 4, p. 119-137.
- MASSET C. (1971) – Une sépulture mégalithique collective à la Chaussée-Tirancourt (Somme), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 68, p. 178-182
- MCKERRELL H., TYLECOTE R. F. (1972) – The working of copper-arsenic alloys in the Early Bronze Age and the effects on the determination of provenance, *Proceedings of the prehistoric Society*, 38, p. 209-218.
- MERKL M. B. (2011) – *Bell Beaker copper use in central Europe: a distinctive tradition?*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2267), 229 p.
- MOHEN J.-P. (1981) – Moules multiples de fondeurs de l'âge du Bronze, *Antiquités nationales*, 12-13, p. 27-33.
- MONTEAGUDO L. (1977) – *Die Beile auf der Iberischen Halbinsel*, München, C. H. Beck (Prähistorische Bronzefunde IX, 6), 312 p.
- MONTJARDIN R. (1996) – L'habitat campaniforme (pyrénaïque) du Travers des Fourches, Veyrac (Villevyrc – Hérault) dans le cadre de la chronologie campaniforme, in P. Duhamel (dir.), *La Bourgogne entre les Bassins rhénan, rhodanien et parisien : carrefour ou frontière ?*, actes du XVIII^e Colloque interrégional sur le Néolithique, Dijon, 25-27 octobre 1991, Dijon, Revue archéologique de l'Est et du Centre-Est (*Revue archéologique de l'Est et du Centre-Est*, supplément 14), p. 483-502.
- NEDHAM S. (1998) – Radley and the development of early metalwork in Britain, in A. Barclay et C. Halpin (dir.), *Excavations at Barrow Hills, Radley, Oxfordshire, vol. I: The Neolithic and Bronze Age monument complex*, Oxford, Oxford Archaeological Unit (Thames Valley Landscapes, 11), p. 186-192.
- NEDHAM S. (2002) – Analytical implications for Beaker metallurgy in North-West Europe, in M. Bartelheim, E. Pernicka et R. Krause (dir.), *Die Anfänge des Metallurgie in der Alten Welt*, Rahden, Verlag Marie Leidorf GmbH, p. 99-133.
- NICOLAS T. (2014) – Les lingotières de Trédarzac « Crec'h-Choupot » (Côtes-d'Armor) et de Bédée « ZAC des Gabrielles » (Ille-et-Vilaine), des indices de métallurgie de la fin du III^e millénaire en Bretagne, *Bulletin de l'Association pour la Promotion des Recherches de l'âge du Bronze*, 12, p. 134-136.
- NORTHOVER P. (1998) – Analysis of Early Bronze Age metalwork from Barrow Hills, in A. Barclay et C. Halpin (dir.), *Excavations at Barrow Hills, Radley, Oxfordshire, vol. I: The Neolithic and Bronze Age monument complex*, Oxford, Oxford Archaeological Unit (Thames Valley Landscapes, 11), p. 192-195.
- PARENTEAU F. (1858) – *Album F. Parenteau 1858*, fonds Parenteau, boîte n° 4, cote 997.11.9, Nantes, Centre documentaire du Musée Dobrée.
- PARENTEAU F. (1868) – Découverte du Jardin des Plantes de Nantes, attributions celtiques, *Bulletin de la Société archéologique de Nantes et du Département de la Loire-Inférieure*, p. 19-46.
- PAUTREAU J.-P. (1979) – *Le Chalcolithique et l'âge du Bronze en Poitou (Vendée, Deux-Sèvres, Vienne)*, Poitiers, Centre d'Archéologie et d'Ethnologie poitevines (Publications, 1), 2 vol., 425 p.
- PAUTREAU J.-P. (1984) – Quelques aspects de la métallurgie en Poitou aux âges du Cuivre et du Bronze, in J. Briard (dir.), *Paléométaballurgie de la France Atlantique – âge du Bronze (1)*, Rennes, Université de Rennes 1 (Travaux du Laboratoire Anthropologie – Préhistoire – Protohistoire – Quaternaire armoricains), p. 99-133.
- POISSONNIER B. (1988) – *Sauvetage urgent de la République 2 à Talmont-Saint-Hilaire (85)*, Nantes, SRA Pays de la Loire, n. p.
- QUERRÉ G. (2009) – Métallurgie et hautes températures – Campaniforme et Artenac, in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 540-541.
- RICHARD G. (1982) – Éléments campaniformes de l'Orléanais et du Gâtinais occidental, in *Le Néolithique de l'Est de la France*, actes du Colloque de Sens, 27-28 Septembre 1980, Sens, Société archéologique de Sens (Cahier, 1), p. 181-191.

- RIGAUD J.-P. (1986) – Informations archéologiques, Circonscription d'Aquitaine, *Gallia Préhistoire*, 29, p. 255.
- ROUSSEAU J., FORRÉ P., GALTIE E. (2006) – Hache plate en cuivre de Coulonges-Thouarsais (Deux-Sèvres), *Bulletin Préhistoire du Sud-Ouest*, 13, p. 111-116.
- ROUSSOT-LARROQUE J. (1986) – Artenac vingt ans après, in J.-P. Demoule et J. Guilaine (dir.), *Le Néolithique de la France : hommage à G. Bailloud*, Paris, Picard, p. 391-414.
- ROUSSOT-LARROQUE J. (1998) – Premiers objets de cuivre dans le Sud-Ouest de la France, in M.-C. Frère-Sautot (dir.), *Paléométaballurgie des cuivres*, actes du Colloque de Bourg-en-Bresse et Beaune, 17-18 Octobre 1997, Montagnac, Monique Mergoil (Monographies Instrumentum), p. 131-150.
- ROUSSOT-LARROQUE J. (2003) – Pointes de Palmela trouvées en France : Atlantique ou Méditerranée ?, in *Pirineus i veïns al tercer milleni AC. De la fi del neolitic a l'edat del Bronze entre l'Ebre i la Garona*, XII Colloqui internacional d'Arqueologia de Puigcerdà, Puigcerdà, Institut d'Estudis Ceretans., p. 407-419.
- ROUSSOT-LARROQUE J., BOURHIS J.-R., BRIARD J. (2001) – Une production métallique originale de l'âge du Cuivre dans le Médoc : pointes de Palmela et hachettes minces de Vendays-Montalivet (Gironde), in J. L'Helgouach et J. Briard (dir.), *Systèmes fluviaux, estuaires et implantations humaines : de la Préhistoire aux grandes invasions*, actes du 124^e Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques, Nantes, 19-26 avril 1999, Paris, CTHS, p. 273-284.
- ROUSSOT-LARROQUE J., POISSONIER B. (2003) – Hache plate en cuivre de Pessac (Gironde), *Bulletin Préhistoire du Sud-Ouest*, 10, p. 225-228.
- ROUSSOT-LARROQUE J., POISSONIER B. (2004) – Hache plate en cuivre de Pessac (Gironde), *Bulletin Préhistoire du Sud-Ouest*, 11, p. 101-102.
- ROVIRA HORTALA C. (1998) – Activités métallurgiques à l'extrême Nord-Est de la péninsule Ibérique, in C. Mordant, M. Pernot et V. Rychner (dir.), *L'atelier du bronzier en Europe du XXe au VIIIe siècle avant notre ère. Du Minerai au métal, du métal à l'objet*, actes du Colloque international « Bronze'96 », Neuchâtel et Dijon, 1996, tome II (session de Dijon), Paris, CTHS (Documents préhistoriques ; 10, II), p. 241-248.
- SALANOVA L. (2000) – *La question du Campaniforme en France et dans les îles Anglo-Normandes : productions, chronologie et rôles d'un standard céramique*, Paris, CTHS (Document préhistorique, 13) et Société Préhistorique Française (Mémoire, 27), 392 p.
- SCHMIDT P. K., BURGESS C. B. (1981) – *The axes of Scotland and northern England*, München, C. H. Beck (Prähistorische Bronzefunde IX, 7), 297 p.
- SCHRICKEL W. (1966) – *Katalog der mitteldeutschen Gräber mit westeuropäischen Elementen und der Galeriegäber Westdeutschlands*, Bonn, Rudolf Habelt Verlag GmbH (Beiträge zur Ur- und frühgeschichtlichen Archäologie des Mittelmeer-Kulturräume für das Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Heidelberg, 5), p. 391-499.
- SERRA VILARÓ J. (1925) – *Escornalbou prehistoric*, Riudecañas, Castell de Sant Miquel d'Escornalbou, 62 p.
- THOMAS N. (1972) – An Early Bronze Age stone axe-mould from the Walleybourne below Longden Common, Shropshire, in F. Lynch et C. Burgess (éd.), *Prehistoric Man in Wales and the West, essays in honour of Lily F. Chitty*, Bath, Adams et Dart, p. 161-166.
- VERRON G. (1971) – *Musée départemental des Antiquités de la Seine-Maritime à Rouen : antiquités préhistoriques et protohistoriques*, Rouen, Musée Enclave Sainte Marie, 131 p.
- VILASECA S. (1973) – *Reus y su entorno en la prehistoria*, Reus, Asociación de Estudios Reusenses, 2 vol., 282 p.

L'industrie osseuse

J. Treuillot

Résumé

L'industrie osseuse du début de l'âge du Bronze est peu connue en Bretagne. Sur le site de Beg ar Loued, alors que la faune est relativement bien conservée, seulement quatre outils ont été identifiés (un outil biseauté, deux outils appointés et une probable pendeloque en os). Grâce à leur étude technologique, nous avons pu observer des stigmates liés au façonnage. Bien que ces éléments n'attestent pas formellement le travail des matières osseuses sur le site, une telle découverte offre de précieux indices quant à l'outillage des groupes qui s'installèrent sur l'île de Molène au début de l'âge du Bronze.

Abstract

The bone industry at the beginning of the Bronze Age is little known in Brittany. Due to a good conservation of faunal remains, the site of Beg ar Loued allowed the identification of four bone tools. Through technological study of those – a bevelled tool, two pointed tools and a probable bone pendant – we have observed the stigma linked to shaping. While these do not allow us to formally certify the work of bone materials on the site, such a discovery provides valuable clues to a clearer understanding of the equipment of the groups who settled on the Molène Island during the beginning of the Bronze Age.

Introduction

L'exploitation des ressources en matières dures animales est depuis longtemps attestée comme une composante à part entière des activités des groupes préhistoriques et proto-historiques. La nature périssable des matières osseuses rend difficile la conservation de cette industrie dans certains contextes. Dans le Massif armoricain, l'acidité des sols rend particulièrement rare la découverte d'objets en matières dures animales (Pailler *et al.*, 2004 ; Dréano *et al.*, 2013). Sur le site de Beg ar Loued, quelques outils ont malgré tout pu être identifiés. Afin de documenter cette industrie, nous avons passé en revue l'ensemble du corpus faunique collecté au cours des fouilles. Cet article offre une synthèse de la lecture technologique des quatre outils en os découverts au cours des fouilles.

Analyse de l'industrie. Étude taphonomique, morphologique et technologique de l'industrie

La première pièce (fig. 1, n° 1) est un outil appointé fragmentaire qui mesure 57,9 mm de long, pour une largeur de 7,1 mm et une épaisseur de 3 mm tandis que la pointe, de section triangulaire, mesure 0,9 mm de large pour 0,9 mm d'épaisseur. L'outil a été réalisé sur un os long d'un animal de taille moyenne, sans qu'il soit possible d'en préciser l'origine anatomique et taxinomique. En ce qui concerne l'état de conservation,

la surface osseuse est altérée par un écaillage général. Les bords sont par ailleurs recoupés en proximal par deux pans de fracture à la texture assez irrégulière et affectée par de petits picots, qui semblent plaider pour une fragmentation de l'outil alors que l'os était sec. On observe quelques

stries organisées longitudinalement sur les bords de l'outil au niveau du distal. Ces stries semblent liées à la mise en forme de la pointe par raclage.

La deuxième pièce (fig. 1, n° 2) est un outil pointé fragmentaire mesurant 32,9 mm de long, avec une largeur de 6 mm et une épaisseur de 3,8 mm. La pointe, de section circulaire, mesure 1,9 mm de large et 2 mm d'épaisseur. Cet instrument présente un état de surface assez bon bien que l'on observe, sur une face de la pièce, la présence de petites cupules de dissolution qui n'ont cependant pas gêné la lecture technologique de la surface. Nous avons ainsi observé sur trois des faces de nombreuses stries courtes et fines. Ces dernières sont orientées en oblique par rapport à l'axe de l'outil et sont

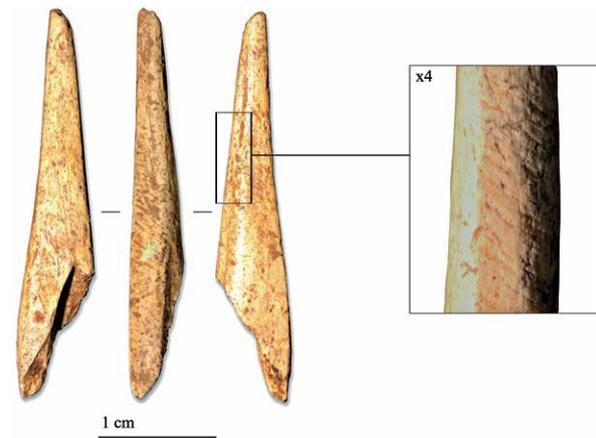
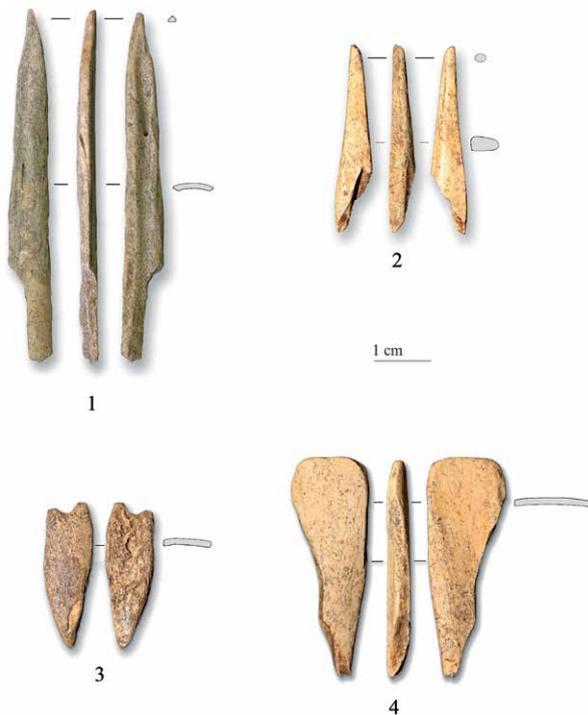


Fig. 1 – L'industrie en os de Beg ar Loued. 1 et 3 : Outil pointé ; 2 : élément perforé, probable pendeloque ; 4 : outil biseauté (photographies J. Treuillot).

Fig. 2 – Stigmates de façonnage sur la pointe n° 3 (photographies J. Treuillot).

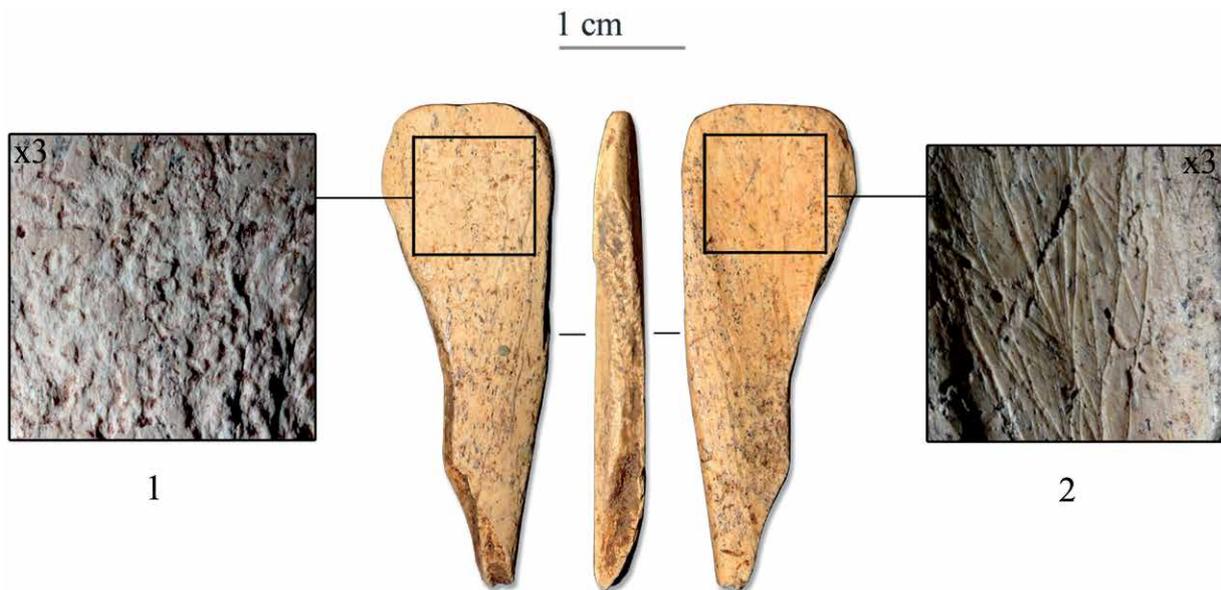


Fig. 3 – Outil biseauté n° 4. 1. Altération taphonomique de la surface osseuse ; 2. Stries sur la face interne de l'os (photographies J. Treuillot).

espacées de façon assez régulière les unes des autres. De tels stigmates pourraient résulter d'une abrasion transversale (fig. 2).

La troisième pièce (fig. 1, n° 3) est un élément perforé de petite taille, de 25,7 mm de longueur pour une largeur de 8,3 mm et une épaisseur de 3 mm. Cet instrument a été façonné sur un os qu'il n'a pas été possible d'identifier du fait d'une forte altération de la surface. Outre une fracture en proximal, qui recoupe la perforation, l'os présente de nombreuses fissures longitudinales sur les faces et les bords de la pièce, créant un véritable feuilletage. La surface étant aussi largement écaillée, du fait d'une importante météorisation, empêchant toute lecture technologique de la pièce. On identifie en proximal la présence d'une perforation fragmentaire hélas trop altérée pour être décrite précisément. Notons cependant que celle-ci est unifaciale, avec un profil conique ce qui laisse à penser qu'elle a été réalisée sur la face externe de l'os. Morphologiquement, il serait tentant de rapprocher cet artefact d'un type de pendeloque mais les nombreuses altérations qui affectent la pièce nous incitent à la prudence.

La quatrième pièce (fig. 1, n° 4) est un outil biseauté fragmentaire qui mesure 38,8 mm de long avec une largeur de 13,8 mm et une épaisseur de 2,9 mm. L'outil a été façonné dans la diaphyse d'un os long indéterminé. La partie active est biseau simple au front aplani, dont les angles sont légèrement convexes. Le biseau mesure 9 mm de large pour 1,8 mm d'épaisseur. D'un point de vue de la conservation, la surface externe de l'os est quasi intégralement recoupée par des cupules de dissolution organisées en plages contigus (fig. 3, n° 1). De légères fissurations longitudinales se mêlent à ces altérations de surface. Sur la face interne de l'os, des stries assez larges ont été conservées, organisées de manière hétérogène elles se recoupent mutuellement, (fig. 3, n° 2). Ces dernières sont en partie effacées en distal au niveau du biseau où l'on observe, du reste, un émoussé aplani, probablement liées à l'utilisation de l'outil. Il est impossible de le confirmer sans étude traçéologique de l'outil.

Notons que des outils assez similaires ont semble-t-il été trouvés sur le site Néolithique final de l'îlot d'Er Yoh (archipel d'Houat, Morbihan). S.-J. Péquart soulignait à leur propos des ressemblances avec les galets biseautés en pierre, allant jusqu'à supposer une possible concordance fonctionnelle (Péquart et Péquart, 1926). Si nous notons pour notre part une certaine analogie de forme, il nous semble impossible d'aller plus loin dans la comparaison sans une étude fonctionnelle.

Contexte des découvertes

Toutes ces pièces ont été trouvées dans le sondage II à la faveur de dépôts coquilliers ou de niveaux riches en reste organique (US 2100 et 2200), qui ont livré de nombreux

ossements ainsi que des milliers de restes de poissons dans les carrés voisins (Y. Dréano, com. pers.).

Un des outils appointés (fig. 1, n° 2) ainsi que l'outil biseauté (fig. 1, n° 4) proviennent de l'US 2100 (carré I7). Cette couche, colluviée mais contenant du matériel en place, est attribuée au Bronze ancien, l'abandon du site étant daté d'environ 1750 cal BC. Au même endroit un os de rorqual et plusieurs outils ont été retrouvés (Pailler *et al.*, 2011).

Le second outil appointé (fig. 1, n° 1) a été trouvé dans l'US 2203 (carré T7), un dépotoir coquillier, qui a été daté sur la base d'un charbon entre 2009 et 1883 cal BC (BAL II ; Pailler *et al.*, ce volume). La conservation de cet élément pourrait être liée à l'amas coquillier.

La pendeloque (fig. 1, n° 3) a été mise au jour au sein de l'US 2200 près de l'entrée de cour (carré Q6) de la seconde maison (BAL VI/VII).

Discussion

La découverte d'outils en os sur le site de Beg ar Loued est d'un grand intérêt pour l'étude du mode de vie des populations insulaires du début de l'âge du Bronze. Cependant la reconnaissance exclusive d'objets finis empêche de dire si les artefacts étaient réalisés à Beg ar Loued ou s'ils provenaient d'ailleurs. L'absence de déchet n'est cependant pas, en soit, une preuve suffisante pour réfuter l'idée de la production locale de ces quelques outils. D'autant plus que la matière première nécessaire pour leur confection était aisément accessible sur le site puisqu'il s'agit exclusivement d'os qui a ici été utilisé et que la taille des supports semble correspondre aux taxons consommés, bien que ce point nécessite d'être confirmé. Ainsi et même si nous préférons demeurer prudent quant à nos conclusions, on ne peut exclure que les habitants de Beg ar Loued aient produit de manière épisodique quelques outils en os pour une utilisation liée aux activités du site.

Il est hélas difficile d'aller plus loin dans nos conclusions, au risque de surinterpréter nos données, en raison de la conservation différentielle observée à l'échelle du site. Nous pourrions à ce titre nous étonner du nombre relativement faible d'éléments d'industrie en os au regard des milliers de restes osseux trouvés à Beg ar Loued. Le contexte des découvertes ne semble pas plus expliquer ce fait, seul un outil ayant été trouvé dans un amas coquillier alors que de nombreuses couches regorgent de coquilles. Une autre hypothèse doit donc être avancée pour expliquer la faible part de l'outillage en os trouvé sur le site. De manière générale, l'argument taphonomique pourrait l'expliquer, l'importante fragmentation et la météorisation de la faune ayant pu gêner la reconnaissance d'outils ou de déchets.

Beg ar Loued n'est pas l'unique site de la région à avoir livré une industrie osseuse, puisque de nombreux outils

en os et en bois de cerf ont été mis au jour sur le site à dominante Néolithique final d'Er Yoh par M. Péquart, S.-J. Péquart et Z. Le Rouzic au début des années 1920. L'assemblage est composé de plusieurs outils appointés et biseautés en os mais aussi de quelques outils façonnés sur bois de cerf et de possibles déchets ou préformes. La description sommaire de l'outillage et l'absence d'illustrations limitent hélas les comparaisons (Le Rouzic et Péquart, 1925 ; Péquart et Péquart, 1926). À terme, une révision de ce matériel serait du plus grand intérêt afin de mieux caractériser la technologie osseuse de cette région.

Bibliographie

- DRÉANO Y., GANDOIS H., PAILLER Y. (2013) – L'exploitation des poissons dans l'archipel de Molène (Finistère, France) du Néolithique récent à l'Âge du Bronze ancien, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 447-457.
- LE ROUZIC Z., PÉQUART S.-J. (1925) – Er Yoh : nouvel outillage en os et en pierre découvert dans le Morbihan, *Revue anthropologique*, 35, p. 81-83.
- PÉQUART M., PÉQUART S.-J. (1926) – Un kjokkenmodding morbihannais : Er-Yoh. Premier outillage en os découvert dans le Morbihan, *Revue anthropologique*, 36, p. 206-211.
- PAILLER Y., SPARFEL Y., TRESSET A., DUPONT C., GIOVANNACCI S., HALLÉGOUËT B., JOSSELIN J., BALASSE M., MARCHAND G. (2004) – Fouille d'un dépotoir à Beg ar Loued (Île Molène, Finistère) : premiers résultats, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 101, 4, p. 881-886.
- PAILLER Y., GANDOIS H., TRESSET A., dir. (2009) – *Programme archéologique molénais, rapport n° 14, Beg ar Loued : un habitat en pierres sèches campaniforme / âge du Bronze ancien, fouille programmée triannuelle (île Molène ; Finistère)*, 3^{ème} année – 2009, opération n° 2007 – 212, Rennes, SRA Bretagne, 2 vol., 439 p.
- PAILLER Y., GANDOIS H., TRESSET A., dir. (2011) – *Programme archéologique molénais, rapport n° 17, Beg ar Loued : un habitat en pierres sèches campaniforme / âge du Bronze ancien, fouille programmée triannuelle (île Molène ; Finistère)*, opération n° 2011 – 222, Rennes, SRA Bretagne, 2 vol., 194 p.
- PAILLER Y., GANDOIS H., TRESSET A., NICOLAS C. (ce volume) – Datations absolues et comparaisons chronologiques

Des pierres ornées en position secondaire

Y. Paillet, K. Donnart, C. Nicolas

Résumé

Une dalle ornée d'un mamelon en bas-relief et six petites dalles à cupules ont été mises au jour lors des fouilles. La simplicité du symbole du mamelon (à l'instar des cupules mais en relief) ne permet pas de longs développements quant à sa signification. En revanche, ce symbole se retrouve sur des monuments mégalithiques, parfois isolé, mais le plus souvent en couple, où il est généralement interprété dans ce cas comme une paire de seins.

Les supports des dalles à cupules sont de petites plaquettes en roches tendres et friables (gneiss ou micaschiste), matériaux incompatibles avec le débitage sur enclume des galets de silex ou tout autre concassage de matières dures. Les cupules ont été creusées avec soin. Ces éléments écartent donc *a priori* une fonction utilitaire de ces objets. Si les cupules sont bien représentées sur les affleurements ou les monuments mégalithiques, les cas d'art mobilier attribués au Néolithique ou à l'âge du Bronze sont des plus rares en Armorique. Nous tâcherons d'examiner les quelques cas répertoriés et de replacer les petites dalles de Beg ar Loued dans un contexte élargi. Enfin, il est patent que les petites dalles ne sont pas en position primaire ; même si le doute est permis concernant la dalle ornée d'un mamelon, elle semble aussi être en réemploi.

Abstract

A slab decorated with a bas-relief nipple and six small slabs with cup marks were unearthed during excavations. The simplicity of the nipple symbol (the same as the cup marks but in relief) only allows a superficial *idea* of its meaning. However, this symbol can be found on megalithic monuments sometimes isolated, but usually in pairs, where it is generally interpreted in this case like a pair of breasts.

The supports of cup-marked slabs are small plates of soft and friable rock (gneiss or micaschist), materials incompatible with the anvil bipolar technique or other crushing of hard materials. In addition, the cup marks were carved carefully. These elements differ in principle to a utilitarian function of these objects. If the cup marks are well represented on outcrops or the megalithic monuments, cases of portable cup-marked stones attributed to the Neolithic or the Bronze Age are rare in Brittany. We will try to examine some reported cases and replace small cup-marked slabs of Beg ar Loued in a broader context. Finally, it is clear that small slabs are not in a primary position; even if there is doubt about the slab adorned with a nipple, it also seems to be reused.

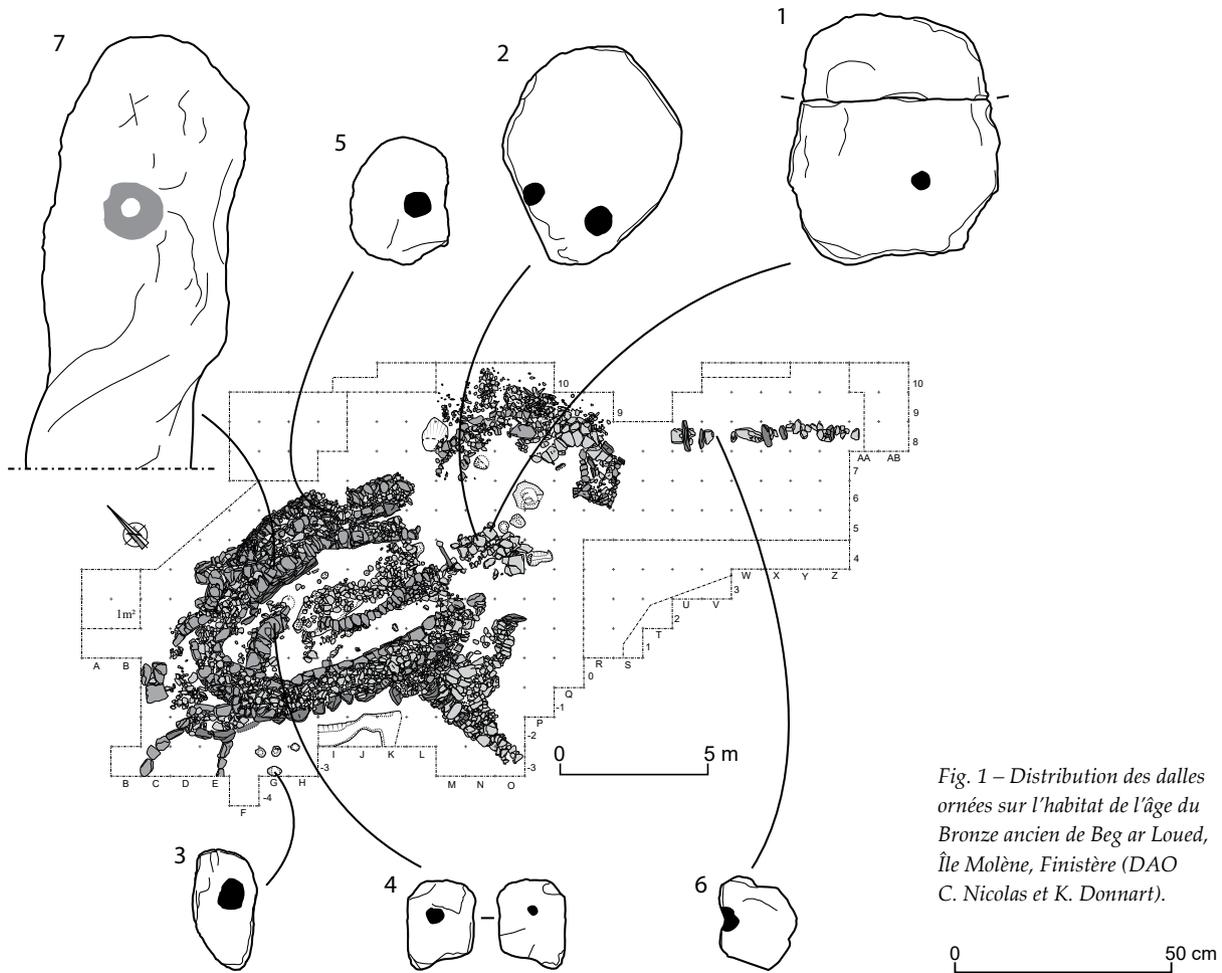


Fig. 1 – Distribution des dalles ornées sur l’habitat de l’âge du Bronze ancien de Beg ar Loued, Île Molène, Finistère (DAO C. Nicolas et K. Donnart).

Introduction

Plusieurs petites dalles à cupules et une pierre avec un mamelon dégagé en bas-relief ont été mises au jour lors de la fouille des différentes phases de construction du bâtiment. Elles ont été découvertes principalement en réemploi dans les murs de la maison mais aussi comme pierre de pavement ou calage de poteau (fig. 1). Leur examen permet de rejeter une fonction d’enclume pour ces pierres, tant par la régularité des creusements que par la fragilité des supports, inaptes à supporter des coups répétés.

Pour autant, l’archéologue est quelque peu désemparé devant ces témoignages et sur la manière de les qualifier. Nous avons choisi de suivre l’approche développée par les archéologues anglo-saxons qui classent ces manifestations dans le *rock art* et classent ces pierres à cupules de petites dimensions dans l’art mobilier¹. Nous ne discuterons pas dans cet article la notion d’art dont il conviendrait certainement de mieux définir les contours et l’utiliserons simplement par commodité de langage. Si les découvertes de gravures sont relativement bien connues en contexte mégalithique, qu’il s’agisse d’en-

sembles de pierres dressées ou de monuments funéraires, c’est la première fois que ce genre de trouvaille est faite en contexte d’habitat dans l’Ouest de la France, ce qui soulève évidemment quelques questions.

L’« amazone » de Beg ar Loued : une pierre dressée ornée en réemploi dans l’architecture

Lors du démontage du mur côté nord (UA 10, en G3/G4), nous avons fait la découverte d’un alignement de cinq blocs, quatre dressés et un couché. Dans leur état final, ces blocs étaient inclinés vers l’intérieur de la maison et ils étaient englobés dans les phases successives de construction (BAL VI/VII). Ainsi, cette ligne était complètement masquée avant le démontage des murs, seule la partie haute de la plus grande pierre dressée était visible dans l’élévation du mur depuis l’intérieur de la maison (Pailler et Nicolas, ce volume, fig. 5). Cette ligne constitue le pendant nord de la ligne de dalles de chant qui forme le parement externe du bâtiment initial côté sud (BAL IV/V). Dans la file septentrio-

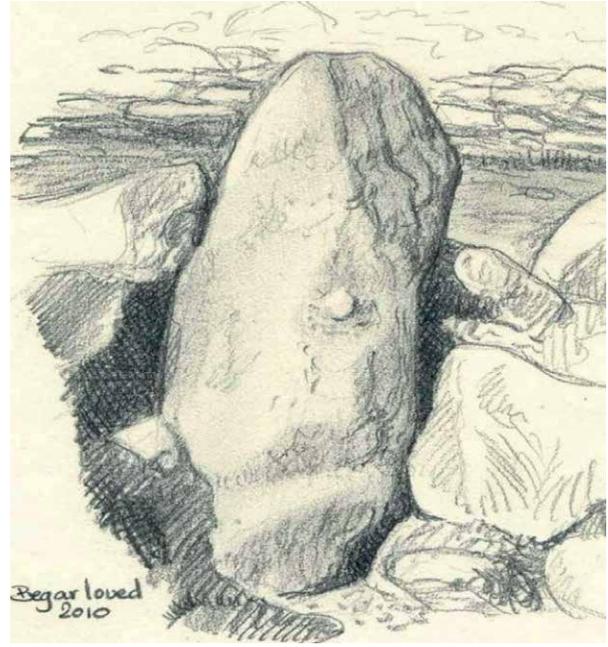
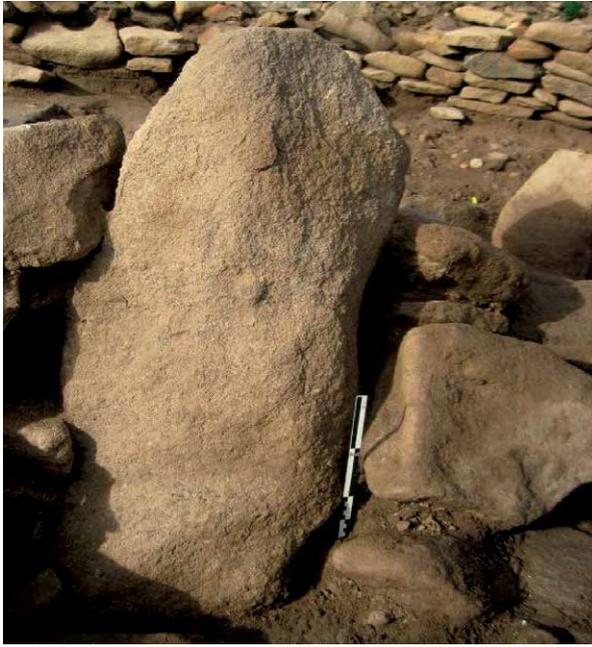


Fig. 2 – La dalle ornée d'un mamelon dans l'emprise du mur côté nord (à gauche, photographie Y. Pailler ; à droite, dessin L. Duigou).

nale, le plus grand de ces blocs, qui est en granite de Saint-Renan, affleurant localement, est orné en son centre d'un mamelon sculpté en bas-relief (fig. 2). Pour le façonner, une surface d'environ 11 cm de diamètre a été bouchardée de manière à dégager en partie centrale un petit mamelon mesurant 3,7 par 3,5 cm (fig. 3). La présence de ce monolithe décoré en contexte d'habitat pose question.

Dans le premier stade de construction, la dalle ornée était visible depuis l'extérieur de la maison et on ne peut rejeter l'idée qu'elle ait été mise en forme puis implantée là intentionnellement par les constructeurs. Toutefois, aucun parallèle n'est connu à ce jour dans l'Ouest de la France en contexte d'habitat. Dans le Nord-Ouest de l'Europe, il faut se tourner vers le village néolithique final de Skara Brae (Orcaïdes) pour trouver des cas de dalles ornées placées dans l'architecture domestique (Clarke, 1976). Si cette pierre a eu une signification pour les bâtisseurs de la première maison, elle avait sans doute perdu de son importance lors de la deuxième phase de construction, quelques décennies plus tard, car elle a été englobée dans un mur, la soustrayant ainsi définitivement aux regards.

La présence d'une pierre ornée dans la ligne septentrionale pourrait aussi indiquer la récupération d'une stèle ancienne qui pouvait faire partie d'un ensemble de pierres dressées en plein air, comme ceux récemment fouillés à La Table des Marchands (Locmariaquer) ou au Douet (île de Hoëdic). Ces ensembles datés du

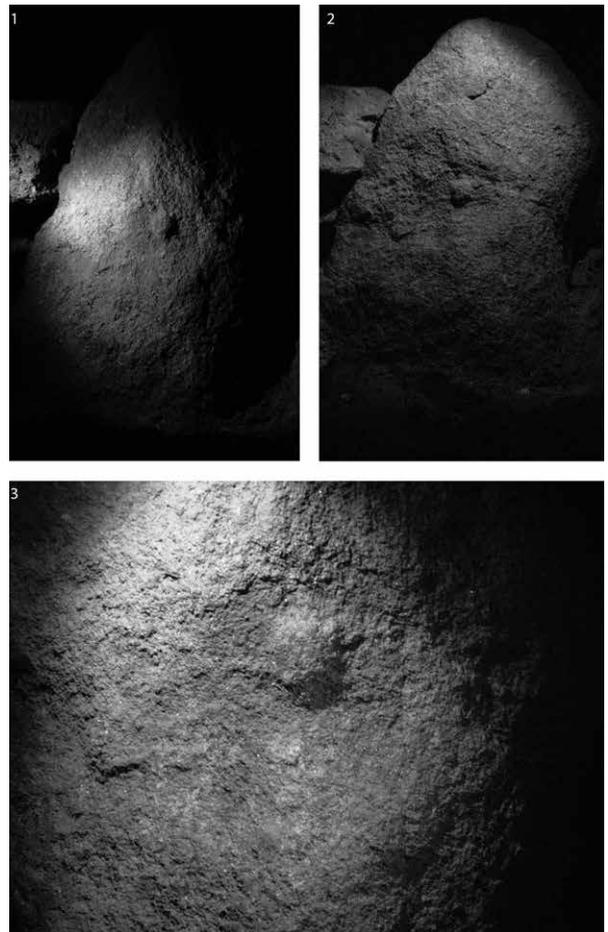


Fig. 3 – La dalle ornée d'un mamelon, photographie prise de nuit, en éclairage rasant.

Site, Commune, Département	Type	Décor	Bibliographie
Massif armoricain			
<i>Crec'h-Quillé, Saint-Quay-Perros, Côtes-d'Armor</i>	SEL	une paire de mamelons avec un collier	L'Helgouach, 1967
<i>Prajou Menhir, Trébeurden, Côtes-d'Armor</i>	AC	deux mamelons côtoient une paire de plus petits, une paire de mamelons surmontée d'un « collier » (pilier CN3)	L'Helgouach, 1966
<i>Kergüntuil, Trégastel, Côtes-d'Armor</i>	SEL	plusieurs paires de seins parfois soulignées d'un « collier »	L'Helgouach, 1998
<i>Mougau Bian, Commana, Finistère</i>	AC	deux cartouches avec une paire de protubérances	L'Helgouach, 1965
<i>Kerhellou, Guerlesquin, Finistère</i>	S	un mamelon à environ 1 m de sa base	obs. Y. Pailler et Y. Sparfel
<i>Kerloas, Plouarzel, Finistère</i>	S	deux mamelons répartis symétriquement sur deux côtés opposés à environ 1 m de sa base	Sparfel et Pailler, 2009
<i>Trévoux, Finistère</i>	SM	une paire de mamelons avec un collier	L'Helgouach, 1998
<i>Catel, Guernesey, Iles Anglo-Normandes</i>	SM	une paire de seins surmontée d'un collier	L'Helgouach, 1998
<i>Bois du Mesnil / La Maison des Feins, Tressé, Ille-et-Vilaine</i>	AC	deux cartouches comprenant chacun deux paires de mamelons	Collum, 1935
<i>Mané Braz 4, Erdeven, Morbihan</i>	TC	une gravure quadrangulaire surmontée de deux mamelons	Boujot <i>et al.</i> , 2000
<i>Mané Groh, Erdeven, Morbihan</i>	TC	deux gravures de haches emmanchées surmontées d'une protubérance (anthropique ?)	Boujot <i>et al.</i> , 2000
<i>Kermené, Guidel, Morbihan</i>	SM	une paire (?) de mamelons surmontée d'un collier	L'Helgouach, 1998
Bassin parisien			
<i>Aveny, Dampmesnil, Eure</i>	AC	paire de mamelons avec collier	Bailloud, 1974
<i>Razet 23, Coizard-Joches, Marne</i>	H	paire de mamelons avec collier et visage	Bailloud, 1974
<i>Razet 24, Coizard-Joches, Marne</i>	H	paire de mamelons avec collier et visage	http://musee-archeologienationale.fr/sites/musee-archeologienationale.fr/files/gardienne_des_tombeaux_mai_2015.pdf
<i>Razet 28, Coizard-Joches, Marne</i>	H	paire de mamelons avec collier et visage	Briard, 1995
<i>La Bellée, Boury-en-Vexin, Val-d'Oise</i>	AC	une paire avec collier, une paire seule	Bailloud, 1974
<i>Bois-Couturier, Guiry-en-Vexin, Val-d'Oise</i>	AC	paire de mamelons avec collier	Tarrête, 1997
<i>La Pierre Turquoise, Saint-Martin-du-Tertre, Val-d'Oise</i>	AC	deux une paires de mamelons avec collier	Tarrête, 1997
<i>Dampont, Us, Val-d'Oise</i>	AC	paire de mamelons	Bailloud, 1974
<i>Trou-aux-Anglais, Épône, Yvelines</i>	AC	paire de mamelons avec collier et visage	Bailloud, 1974

Tabl. 1 – Inventaire des motifs de mamelons sur les stèles et les sépultures collectives du Néolithique (AC : allée couverte ; H : hypogée ; S : stèle ; SEL : sépulture à entrée latérale ; SM : statue-menhir ; TC : tombe à couloir).

Néolithique moyen 1 ont livré des exemples d'art mégalithique (Cassen, 2009 ; Large et Mens, 2009). Cette pierre pourrait également provenir du démantèlement d'un monument du Néolithique récent de type allée couverte. En effet, les mamelons généralement interprétés comme des seins sont assez communs dans l'art mégalithique de cette période. L'exemple le plus proche est l'allée couverte du Mougau Vihan à Commana. Dans les deux cas, la découverte de Beg ar Loued est d'importance car les exemples d'art mégalithique, si l'on exclut les cupules sur mégalithes ou sur affleurements, restent relativement rares dans le nord du Finistère ; les plus proches géographiquement étant ceux des stèles de Saint-Denec à Porspoder et du Tevenn au Conquet, de l'allée couverte de Kermorvan au Conquet et de la tombe

à couloir B du cairn II de Guennoc à Landéda (Sparfel et Pailler, 2009).

D'un point de vue strictement morphologique, des mamelons dégagés en relief sont connus sur plusieurs sites mégalithiques de la région. Ils sont souvent représentés par paires ou groupes de paires ou plus rarement isolément. Un premier inventaire non exhaustif à l'échelle du Massif armoricain et du Bassin parisien montre la diversité des supports de ces motifs en bas-relief (tabl. 1). En Bretagne, on les trouve sur deux grandes stèles, gravés à environ un mètre de leur base, en tant que motif isolé à Kerhellou et sur deux côtés opposés à Kerloas. Dans deux tombes à couloir (Mané Groh et Mané Braz 4) du Néolithique moyen à Erdeven, un ou deux mamelons sont associés à des gravures de haches emmanchées ou à

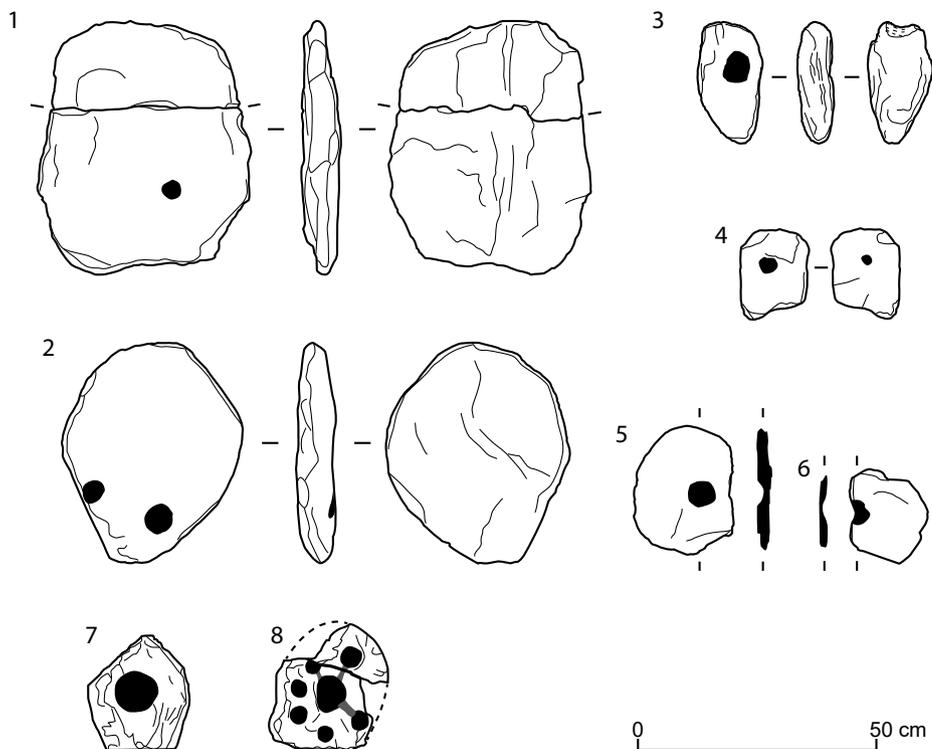


Fig. 4 – Petites dalles à cupules de l’habitat de Beg ar Loued et du tumulus de l’âge du Bronze ancien de Cruguel. 1 à 6 : Beg ar Loued, Île Molène, Finistère (1, 2 et 4 : DAO C. Nicolas, d’après photographies Y. Pailler ; 3, 5 et 6 : DAO K. Donnart) ; 7 et 8 : Cruguel, Guidel, Morbihan (DAO C. Nicolas, d’après Le Pontois, 1890).

une gravure quadrangulaire. Trois statues-menhirs armoricaines (Trévoux, Catel et Kermené) comportent une paire de mamelons associée à un motif en U ou collier, leur donnant un aspect féminin. Le collier peut être gravé au-dessus de la paire de seins (Catel et Kermené) ou en-dessous (Trévoux). La paire de mamelons, associée ou non à un collier se trouve également au Néolithique récent en Bretagne dans les sépultures à entrée latérale (Crec’h-Quillé et de Kergüntuil) et les allées couvertes (Prajou Menhir, Mougau Vihan, Bois du Mesnil). Dans le Bassin parisien, plusieurs allées couvertes et hypogées du Néolithique récent ont également livré une ou deux paires de mamelons en relief. Ces représentations sont toutes localisées dans le vestibule des allées couvertes (à droite ou à gauche ou sur la dalle perforée), ou dans l’antérotte des hypogées (le plus souvent à gauche). Là encore, la paire de mamelons peut être seule ou gravée conjointement à un collier, voire un visage (tabl. 1).

On constate à travers ce rapide inventaire que les protubérances hémisphériques existent depuis le Néolithique moyen et perdurent jusqu’au Néolithique récent en Armorique comme dans le Bassin parisien. Toutefois, les mamelons isolés sont extrêmement rares dans l’art mégalithique, ce qui ne permet malheureusement pas de rattacher l’« amazone » de Beg ar Loued à une phase précise du Néolithique. Tout au plus, pouvons-nous rappeler que le mamelon en relief est l’exact opposé de la cupule, en quelque sorte le même symbole punctiforme, d’un côté en positif et de l’autre en négatif.

Les dalles à cupules non fonctionnelles

Six pierres à cupules ont été découvertes pour la plupart en réemploi dans les murs de la maison (fig. 1). Le matériau constituant le support, un gneiss foliacé ou un mica-schiste, exclut une utilisation comme enclume. D’autres blocs assez massifs en granite présentent des cupules bien marquées mais leur emploi comme enclume laisse peu de doute. Ceux-ci ont vraisemblablement servi pour le débitage des galets de silex (Donnart, ce volume). Lorsque la roche du support n’est pas trop altérée, on observe dans la cupule des traces de piquetage régulier qui n’ont rien à voir avec les impacts beaucoup plus aléatoires visibles dans les cupules des enclumes. Il s’agit donc bien de traces de façonnage et non d’utilisation.

Description et inventaire

1. Sondage II, carrés N4/N5/O6, UA 2i (pavement)

Cette petite dalle en gneiss présente quelques négatifs d’enlèvements sur les bords. Elle mesure 53,2 par 43,5 cm pour 7,5 cm d’épaisseur. Elle porte une seule cupule qui mesure 4 par 3,7 cm sur 0,75 cm de profondeur (fig. 4, n° 1).

2. Sondage II, carrés N5/N6, UA 2i (pavement)

Ce bloc roulé en gneiss mesure 46,3 sur 37,5 cm pour 7,2 cm d’épaisseur ; il porte deux cupules sur une face. La première est une grosse cupule quasi-circulaire qui mesure 5,6 par 5,5 cm pour 1,3 cm de profondeur. La seconde

ovulaire est située à cheval sur un bord ; elle mesure 4,7 par 3,7 cm sur 0,6 cm de profondeur (fig. 4, n° 2).

3. Sondage II, carré G-3, SC 52 (trou de poteau)

Ce petit bloc en gneiss rubéfié et pulvérulent mesure 25,5 par 18,7 cm pour 7,2 cm d'épaisseur. Il présente une

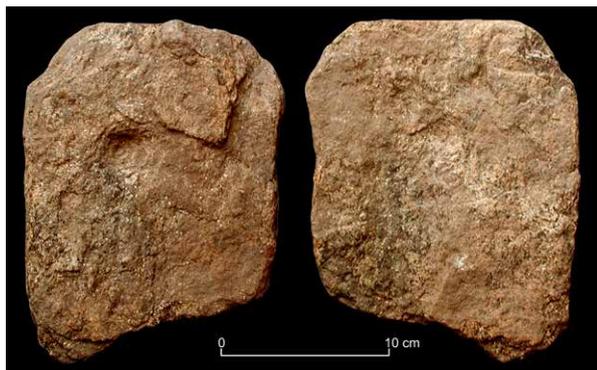


Fig. 5 – Petite dalle à cupules (n° 4) découverte à la base du mur de refend dans le bâtiment. À gauche, cupule bien marquée ; à droite, sur l'autre face, cupule ébauchée (photographies K. Donnart).

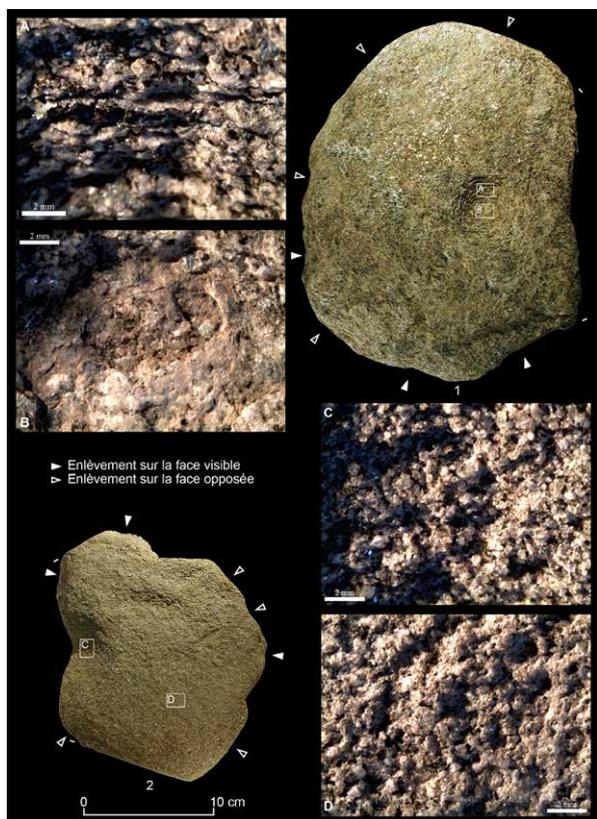


Fig. 6 – En haut (n° 5), petite dalle à cupule en gneiss ; en bas (n° 6), petite dalle cassée à cupule en mica-schiste (photographies et DAO K. Donnart).

cupule profonde assez irrégulière sur une face, qui mesure 5,7 sur 4,4 cm pour 1,5 cm de profondeur (fig. 4, n° 3).

4. Sondage II, carré G2, UA 5c (à la base du mur de refend)

Cette dalle est en gneiss altéré. De forme rectangulaire (fig. 4, n° 4), elle pèse 1,325 kg et mesure en l'état 19,2 × 15,3 × 3,8 cm. Ses trois bords droits sont bruts et correspondent à des plans de diaclase de la roche. Le quatrième côté, plus irrégulier, est peut-être cassé. Seuls deux enlèvements de mise en forme sont visibles, aux deux angles de l'extrémité conservée. La cupule mesure 3,5 cm de diamètre et 0,9 cm de profondeur. Elle n'est pas située au centre de la pièce mais vers l'extrémité carrée et décentrée vers un des bords (fig. 5). L'amorce d'une autre cupule est visible sur l'autre face. Elle est matérialisée par une zone d'impacts moins réguliers d'environ 1,5 cm de diamètre. Cette cupule naissante est également décalée vers l'extrémité carrée, mais mieux centrée, elle n'est donc pas en face de la première.

5. Sondage II, carrés I5/I6, UA UA 3b/4a (bourrage du mur nord de la maison)

Cette petite dalle en gneiss mesure en l'état 27 × 20,9 × 3,4 cm et pèse 2,71 kg. Il en manque un fragment sans doute de faible importance sur un bord ; sur la face opposée à la cupule, la roche altérée se délite en plaquettes. Cette dalle a fait l'objet d'une mise en forme sommaire par quelques enlèvements bifaciaux, visant à lui donner un contour circulaire (fig. 6, en haut). La cupule se trouvait, avant cassure, de manière plus centrée (fig. 4, n° 5). Cette cupule se singularise par le grand soin apporté à sa réalisation. Très régulière, elle mesure entre 5,3 et 5,5 cm de diamètre et 1,4 cm de profondeur, avec une morphologie hémisphérique en section. Elle a été creusée par un piquetage régulier qui a traversé le feuilletage du gneiss et dont les traces sont visibles au fond de la cupule (fig. 6, A et B).

6. Sondage II, carré V8, US 2200 (éboulis du mur de parcellaire, UA 1n)

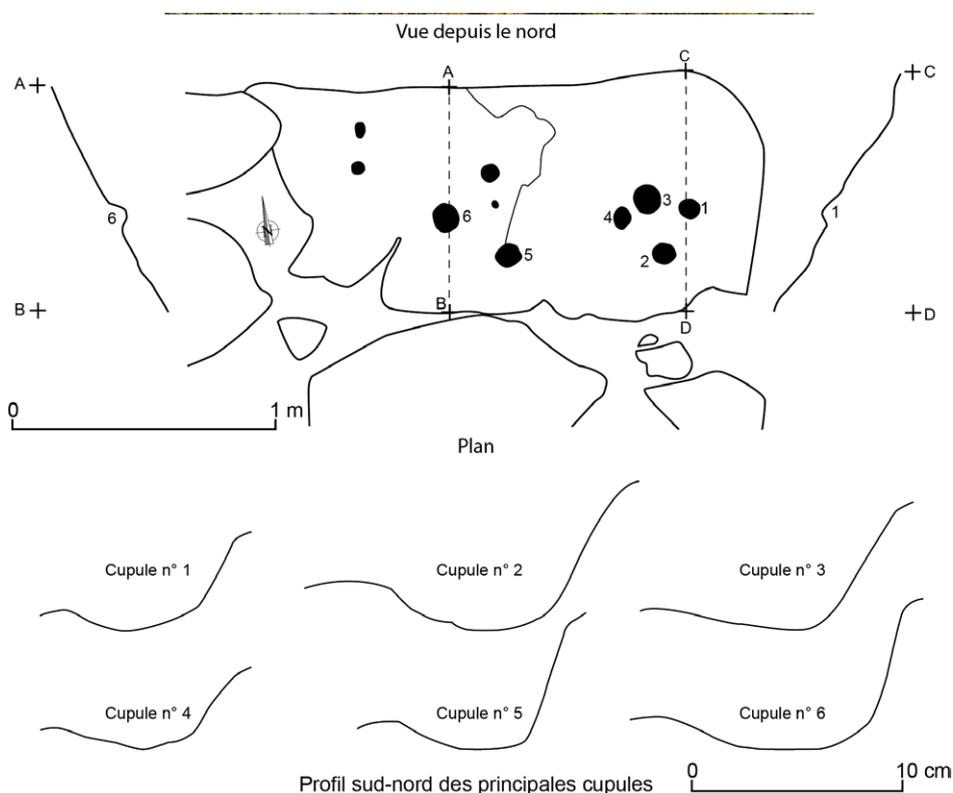
Petite dalle cassée en mica-schiste présentant une demi-cupule (fig. 4, n° 6). Elle mesure 19,8 × 16,4 × 2,3 cm et pèse 1,01 kg. La cassure coupe la cupule, mais il est impossible de dire si cette fracture a eu lieu lors du creusement de celle-ci ou après ; toujours est-il que le support était très fin au niveau de la cupule (8 mm). Des traces de façonnage du support par taille bifaciale assez fruste sont visibles. Le diamètre de la cupule devait être d'environ 5 cm. La roche est altérée, mais on observe une différence de l'état des grains entre la surface originelle du support et la cupule : les premiers sont arrondis, émoussés *et altérés* (fig. 6, D) tandis que les seconds sont plus frais (fig. 6, C). Cela atteste que cette cupule a bien été façonnée, probablement par piquetage, dont des reliquats d'impacts sont discernables.

Discussion

Les cupules sont les représentations ou les signes les plus simples et les plus communs de l'art pariétal. On les connaît sur des affleurements naturels, sur des dalles ou des blocs isolés ou faisant partie d'ensembles mégalithiques (blocs, pierres dressées, monuments funéraires) datés du Néolithique ou de l'âge du Bronze voire des périodes postérieures (Pailler et Nicolas, 2016). Dans l'archipel de Molène, deux cas d'affleurements à cupules sont répertoriés, l'un à Balaneg sur un chaos granitique (Sparfel et Pailler, 2009), l'autre à Kemenez sur un affleurement de gneiss (Pailler et Gandois, 2011 ; fig. 7). Sur l'île de Béniguet, deux menhirs sont plantés dans un tertre ; la pierre dressée septentrionale présente un jeu de plus de



Fig. 7 – Affleurement à cupules à la pointe sud du Ledenez Vraz de Kemenez (relevés H. Gandois, photographies Y. Pailler, DAO Y. Sparfel).



vingt cupules (fig. 8), essentiellement groupées à sa base, sur sa face tournée vers l'est (Sparfel et Pailler, 2009)

Enfin, quelques cupules sont mentionnées sur des petits blocs de pierre portatifs comme c'est le cas à Beg ar Loued. Ces petits blocs ornés de cupules – qu'il ne faut pas confondre avec les enclumes – n'ont jamais fait l'objet d'une étude spécifique dans l'Ouest de la France et ont dû bien souvent passer inaperçus au moment de la fouille ou ne pas être décrits dans les publications. Quelques sites en ont livrées, le plus proche géographiquement étant la sépulture à entrée latérale du Guiliguy (Ploudalmézeau), monument ayant été fortement réoccupé à l'âge du Bronze ancien (Le Goffic et Peuziat, 2001 ; Sparfel et Pailler, 2009). Dans le calage d'un des piliers du monument, un petit bloc présente une cupule bien marquée de 7 cm de diamètre et l'amorce d'une seconde seulement visible par éclairage rasant (Le Goffic et Peuziat, 2001). Dans le Morbihan, un fragment de bloc piqueté et orné de deux cupules sur la même face a été découvert, hors contexte, en façade du tertre de Lannec er Gadouer à Erdeven (Boujot *et al.*, 2000).

La meilleure comparaison provient probablement du tumulus de Cruguel à Guidel (Morbihan) où deux plaquettes en micaschiste ornées de cupules ont été mises au jour (Le Pontois, 1890). La fouille en puits central a révélé une stratigraphie complexe faisant succéder couches de limon mélangé à des lentilles d'argile, de sable et d'argile rapportées, ainsi qu'une superstructure de forme pyrami-

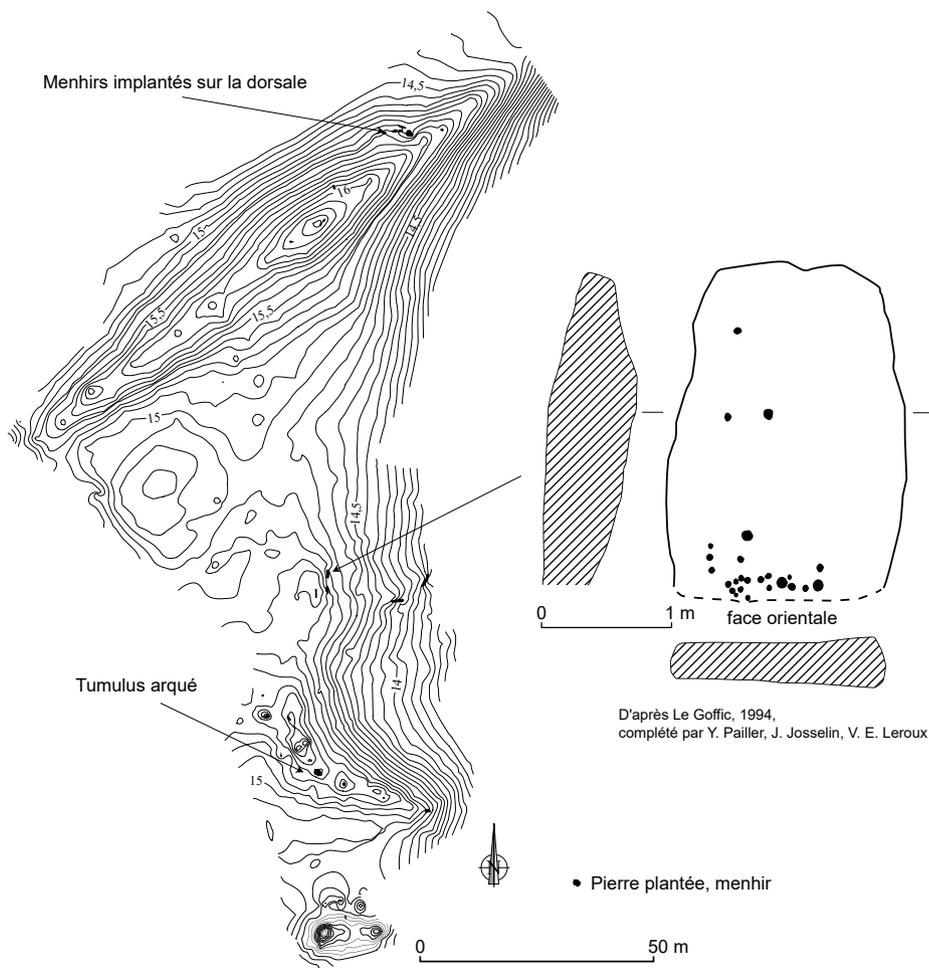


Fig. 8 – Au sud de l'île de Beniguet, paire de menhirs plantée dans un tertre très arasé ; le menhir nord présente une série de cupules à sa base, jadis masquée par le tertre (d'après Sparfel et Pailler, 2009).

dale composée de plusieurs pierres dressées coiffée d'une dalle à plat. La tombe en fosse de plan rectangulaire avait quant à elle été creusée un mètre sous le niveau de sol de l'époque et était surmontée d'une dalle mégalithique en granite posée sur de petits murets en pierres sèches. La tombe était englobée dans un cairn central mesurant 0,45 m d'épaisseur. Le défunt avait été inhumé dans un coffrage en bois ; le mobilier funéraire en alliage cuivreux comprend quatre poignards armoricains (types Trévère et Bourbriac) dont un à manche orné de clous d'or, une hache à légers rebords, un objet métallique indéterminé, auxquels se rajoutent quatorze pointes de flèches armoricaines en silex de forme triangulaire (type Cruguel). L'ensemble de ce mobilier est attribuable à une phase moyenne de l'âge du Bronze ancien (c. 1950-1750 cal BC ; Nicolas, 2016). Cet exemple est important car il s'agit d'un des rares sites bretons à avoir livré des petits supports (20-30 cm de longueur) ornés de cupules. Le premier faisait partie du cairn qui entourait la tombe et comporte une unique cupule située en position centrale (fig. 4, n° 7). La seconde plaquette a été découverte à la surface des éboulis dans la tombe ; elle a dû glisser des banquettes supportant la dalle

de couverture (fig. 4, n° 8). Deux fragments se remontant ont été découverts mais l'objet demeure incomplet. Il est orné de six cupules, mais il est possible qu'il y en ait eu une ou deux de plus à l'origine. En position centrale se trouve une cupule plus large et plus profonde, entourée des cinq autres et reliée à trois d'entre elles par une rainure. Un autre tumulus fouillé par P. du Chatellier à Ty Reud en Botmeur (Finistère) contenait « trois petites pierres schis-teuses portant quelques cupules à la surface » (Chatellier, 1907, p. 208). Elles proviennent vraisemblablement des restes ruinés de la maçonnerie en pierres sèches (*ibid.*).

Conclusion

Les fouilles de l'habitat de Beg ar Loued ont livré six petites dalles à cupules et une pierre à mamelon réemployées dans des murs en pierres sèches, en pavement ou en calage de poteau. Le réemploi s'observe également avec un grand nombre de macro-outils découverts sur le site en parement ou dans les bourrages des murs. Par exemple, les meules ont généralement été brisées intentionnellement et réutilisées avec soin dans l'architecture

(cuvette tournée vers le haut, meule posée de chant). La récurrence et la régularité de cette pratique pourrait suggérer son caractère rituel à Beg ar Loued (Donnart, 2011 et ce volume). Ces réutilisations de macro-outils dans l'architecture, communs au Néolithique dans le Massif armoricain (*ibid.*), sont aussi fréquentes dans les tumulus de l'âge du Bronze, bien que ces dernières soient peu documentées (Nicolas *et al.*, 2015). Par ailleurs, des dalles à cupules nettement plus massives ont été réutilisées comme paroi ou couverture de coffres de l'âge du Bronze. Contrairement à ce qui était précédemment avancé (Le Roux, 1971 ; Briard *et al.*, 1995), ces dalles ne témoignent pas d'un développement particulier de l'art des cupules à l'âge du Bronze. Pour la plupart, elles ont vraisemblablement été extraites d'affleurements à cupules ou de monuments néolithiques (Pailler et Nicolas, 2016). À l'échelle armoricaine, les plaquettes à cupules de l'habitat de Beg ar Loued et du tumulus de Cruguel paraissent originales moins par leur ornementation relativement simple que par leur support. À Cruguel et à Ty Reud, elles étaient aussi en réemploi dans l'architecture, ce qui ne fournit qu'un *terminus ante quem* pour leur attribution chronologique. Cependant, l'utilisation originale de plaquettes et leur nombre dans l'habitat de Beg ar Loued semblent indiquer que ces cupules ont été réalisées à l'âge du Bronze ancien ou peu avant.

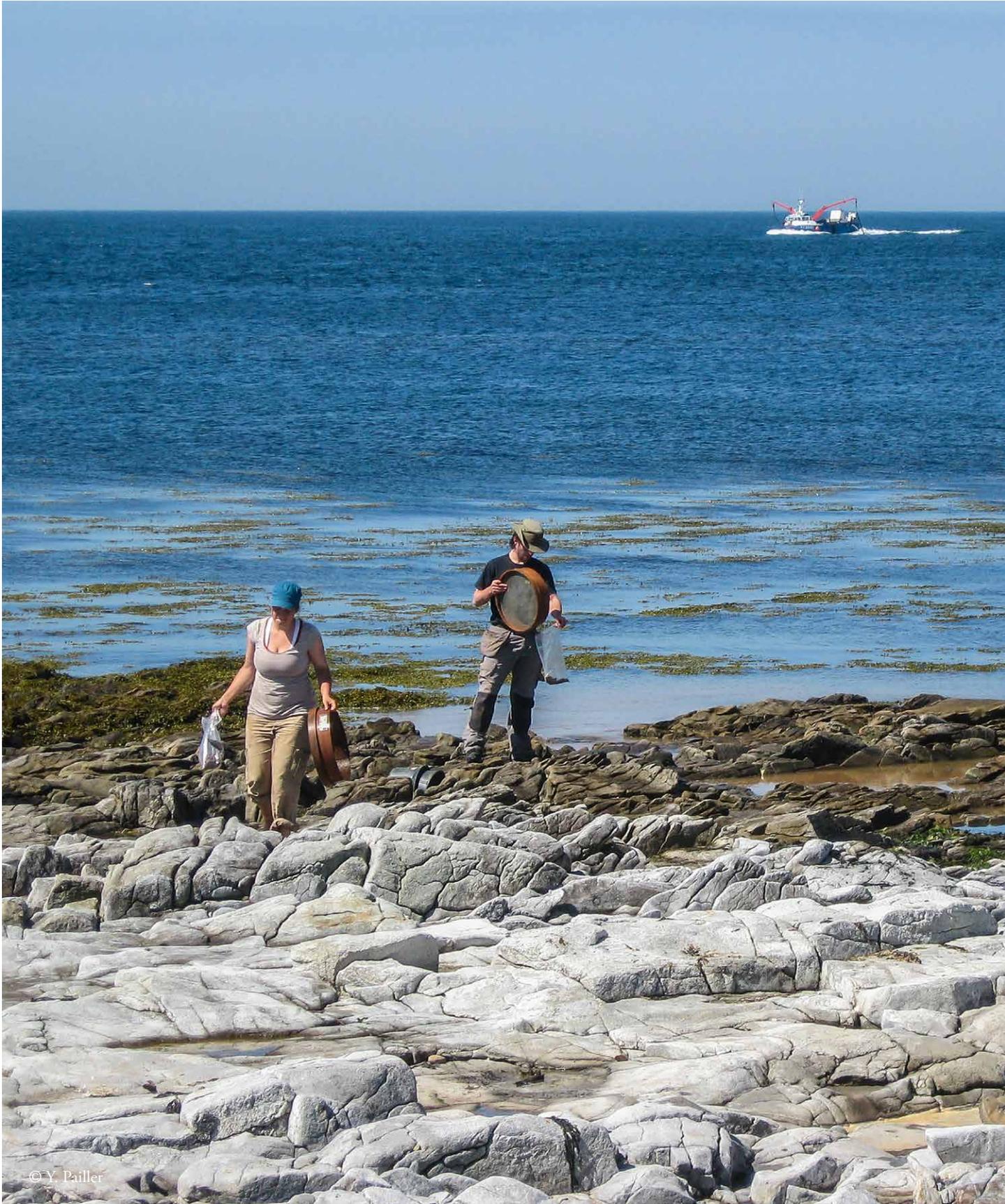
Note

(1) Voir <http://archaeologydataservice.ac.uk/era/>.

Bibliographie

- BAILLOUD G. (1974) – Le Néolithique dans le Bassin parisien, Paris, CNRS (*Gallia Préhistoire*, supplément 2), 433 p.
- BRIARD J. (1995) – *Les mégalithes de l'Europe atlantique : architecture et art funéraire (5000 – 2000 avant J.-C.)*, Paris, Errance (Les Hespérides), 205 p.
- BRIARD J., GAUTIER M., KERSANDY J.-M., LEROUX G., MURATORE J.-P. (1995) – Les dalles à cupules de Saint-Just dans l'art protohistorique armoricain, in J. Briard, M. Gautier et G. Leroux (dir.), *Les mégalithes et les tumulus de Saint-Just, Ille-et-Vilaine : évolution et acculturations d'un ensemble funéraire, 5000 à 1500 ans avant notre ère*, Paris, CTHS (Documents préhistoriques, 8), p. 87-97.
- BOUJOT C., CASSEN S., DEFAIX J. (2000) – La pierre décorée du caveau et les gravures régionales nouvellement découvertes, in S. Cassen (dir.), *Éléments d'architecture. Exploration d'un tertre funéraire à Lannecer Gadouer (Erdeven, Morbihan). Constructions et reconstructions dans le Néolithique morbihannais. Propositions pour une lecture symbolique*, Chauvigny, Association des Presses chauvinoises (Mémoire, 19), p. 277-297.
- CASSEN S. (dir.) (2009) – *Autour de la Table. Explorations archéologiques et discours savants sur des architectures néolithiques à Locmariaquer, Morbihan (Table des Marchands et Grand Menhir)*, Nantes, Laboratoire de Recherches archéologiques, Université de Nantes, 918 p.
- CHATELLIER P. du (1907) – *Les époques préhistoriques et gauloises dans le Finistère, inventaire des monuments de ce département des temps préhistoriques à la fin de l'occupation romaine*, 2ème édition, Rennes et Quimper, Plihon et Leprince, 391 p.
- CLARKE D. V. (1976) – *The Neolithic village at Skara Brae, Orkney. 1972-1973 excavations: an interim report*, Edinburgh, Her Majesty's stationery Office, 28 p.
- COLLUM V. C. C. (1935) – *The Tressé Iron-Age Megalithic Monument (Sir Robert Mond's excavation). Its quadruple sculptured breasts and their relation to the mother-goddess cosmic cult*, London, Oxford University Press, 123 p.
- DONNART K. (ce volume) – Le macro-outillage.
- DONNART K., NAUDINOT N., LE CLÉZIO L. (2009) – Approche expérimentale du débitage bipolaire sur enclume : caractérisation des produits et analyse des outils de production, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 106, 3, p. 517-533.
- GIOT P.-R. (1959) – Le tumulus de Kermené en Guidel (Morbihan). Fouilles de 1957-1958, *Annales de Bretagne*, 66, 1, p. 5-30.
- LARGE J.-M., MENS E. (2009) – The Douet alignment on the Island of Hoedic (Morbihan, France): new insights into standing stone alignments in Brittany, *Oxford Journal of Archaeology*, 28, 3, p. 239-254.
- LE GOFFIC M., PEUZIAT J. (2001) – Le site du Guilliguy en Ploudalmézeau (Finistère), in C.-T. Le Roux (dir.), *Du monde des chasseurs à celui des métallurgistes : changements technologiques et bouleversements humains de l'Armorique aux marges européennes, des prémices de la néolithisation à l'entrée dans l'Histoire*, Rennes, Association pour la Diffusion des Recherches archéologiques dans l'Ouest de la France (*Revue archéologique de l'Ouest*, supplément 9), p. 43-62.
- LE PONTOIS L. (1890) – Le tumulus de Cruguel en Guidel, *Revue archéologique*, 16, p. 304-338.
- LE ROUX C.-T. (1971) – Une tombe sous dalle à cupules à Saint-Ouarno, en Langoëlan (Morbihan), *Annales de Bretagne*, 78, p. 39-45.
- L'HELGOUACH J. (1965) – *Les sépultures mégalithiques en Armorique*, Rennes, Faculté des Sciences de Rennes (Travaux du Laboratoire d'Anthropologie Préhistorique), 330 p.
- L'HELGOUACH J. (1966) – Fouilles de l'allée couverte de Prajou-Menhir en Trébeurden (Côtes du Nord),

- Bulletin de la Société préhistorique Française*, 63, 2, p. 311-342.
- L'HELGOUACH J. (1967) – La sépulture mégalithique à entrée latérale de Crec'h Quillé en Saint-Quay-Perros (Côtes-d'Armor), *Bulletin de la Société préhistorique Française*, 64, p. 659-698.
- L'HELGOUACH J. (1998) – Les groupes humains du V^e au III^e millénaire, in P.-R. Giot, J.-L. Monnier et J. L'Helgouach, *Préhistoire de la Bretagne*, Rennes, Ouest-France Université, p. 231-421
- NICOLAS C. (2016) – *Flèches de pouvoir à l'aube de la métallurgie, de la Bretagne au Danemark (2500-1700 av. n. è.)*, Leiden, Sidestone Press, 429 p.
- NICOLAS C., ROUSSEAU L., DONNART K. (2015) – La pierre à l'aube de la métallurgie, de la sphère domestique au monde funéraire : l'exemple du quart nord-ouest de la France, in M. Nordez, L. Rousseau et M. Cervel (dir.), *Recherches sur l'âge du Bronze. Nouvelles approches et perspectives*, actes de la Journée d'Étude de l'Association pour la Promotion des Recherches Archéologiques sur l'âge du Bronze (Saint-Germain-en-Laye, 28 fév. 2014), Nantes, Dijon, APRAB (*Bulletin de l'Association pour la Promotion des Recherches de l'âge du Bronze*, supplément 1), p. 103-137.
- PAILLER Y., GANDOIS H., dir. (2011) – *Programme archéologique molénaï, rapport n° 16, sondage sur un tertre funéraire du Néolithique moyen à la pointe nord du Ledenez Vihan de Kemenez (Le Conquet, Finistère), sites nouvellement découverts dans l'archipel (Kemenez, Béniguet)*, rapport de sondage, Rennes, SRA Bretagne, 193 p.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (2016) – Des dalles ornées durant le Campaniforme et l'âge du Bronze ancien en Bretagne. Mythe ou réalité ?, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 113, 2, p. 333-371.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume) – Un habitat en pierres sèches du Bronze ancien : architecture et comparaisons.
- SPARFEL Y., PAILLER Y., dir. (2009) – *Les mégalithes de l'arrondissement de Brest*, Saint-Malo et Rennes, Centre régional d'archéologie d'Alet et Institut culturel de Bretagne (Patrimoine archéologique de Bretagne), 290 p.
- TARRÊTE J. (1997) – L'art mégalithique dans le Bassin Parisien, in J. L'Helgouach, C.-T. Le Roux et J. Lecornec (dir.), *Arts et symboles du mégalithisme européen*, actes du 2^{ème} Colloque international sur l'Art mégalithique, Nantes, juin 1995, Rennes, Association RAO (*Revue archéologique de l'Ouest*, supplément 8), p. 149-159.





Partie 5
**Économie de
subsistance**

Les restes de grands vertébrés du Néolithique final aux âges du Bronze ancien et moyen

P. Hanot, A. Tresset

Résumé

Les premières traces d'élevage en Bretagne remontent à la transition entre le VI^e et le V^e millénaire avant notre ère, mais il faut attendre la fin du IV^e millénaire pour que les bœufs, porcs et caprinés soient attestés sans ambiguïté sous leur forme domestique sur les îles de la mer d'Iroise. Leur présence peut s'expliquer tout autant par leur transport en bateau depuis le continent que par le développement d'un système d'élevage sur place. Or les sites archéologiques étant peu nombreux, on connaît mal les stratégies économiques développées par ces sociétés insulaires. Cette contribution a pour objet de documenter les stratégies de subsistance des habitants du site de Beg ar Loued, sur l'île de Molène, à travers l'étude archéozoologique des restes de grands mammifères et d'oiseaux mis au jour. Cet assemblage, tout comme ceux issus d'autres sites sub-contemporains de la façade atlantique de l'Europe, témoigne de la prédominance des caprinés (*Ovis aries/Capra hircus*), bœuf (*Bos taurus*) et porc (*Sus scrofa domesticus*). Mais il révèle également certaines particularités propres au site de Beg ar Loued, notamment une contribution inhabituelle des caprinés dans l'économie animale avec la mise en évidence d'une exploitation de leur lait. Outre la prédominance des animaux domestiques, la présence, au sein de l'assemblage, d'oiseaux susceptibles d'être consommés (Anatidae, Scolopacidae, oiseaux marins) indique que des ressources sauvages ont également pu être exploitées. De plus, le spectre avifaunique nous informe sur la répartition naturelle de certaines espèces en Bretagne aux III^e-II^e millénaires avant notre ère. L'ensemble des résultats démontre l'existence d'un élevage local sur l'île de Molène permettant la production de viande et de lait dans un contexte isolé. Les restes fauniques de Beg ar Loued sont donc parmi les premières attestations d'élevage en milieu insulaire et viennent enrichir nos connaissances sur sa pratique le long de la façade atlantique de l'Europe à la transition entre Néolithique final et début de l'âge du Bronze.

Abstract

First evidence of animal husbandry in Brittany goes back to the transition between the VIth and the Vth millennia BC. But elements attesting the occurrence of domestic cattle, pig and Caprinae on the islands of the Iroise Sea only become tangible at the end of the IVth millenium BC. Their presence may be explained by their transport from the continent as well as the establishment of animal husbandry practices on the spot. However, due to the scarcity of archaeological sites, the insular specificity of economic strategies is not well known. The aim of this paper is to improve our knowledge about the

subsistence strategies of the inhabitants of Beg ar Loued site, on Molène Island, through the zooarchaeological study of large mammal and bird remains. The assemblage, as the previously studied insular sites of European Atlantic coasts, is mainly composed of skeletal remains of domestic cattle (*Bos taurus*), pig (*Sus scrofa domesticus*) and Caprinae (*Ovis aries/Capra hircus*). However, the material of Beg ar Loued revealed an unusual and important role of Caprinae in the husbandry systems of Molène Island which were largely exploited for milk following the analysis of the patterns of the Bronze Age. Despite the large predominance of domestic mammals, the presence of birds likely to have been consumed (Anatidae, Scolopacidae, marine birds) in the assemblage indicates that wild animals were also possibly exploited. Furthermore, these remains provide new elements about the paleogeography of birds in Brittany during the IIIrd-IInd millennia BC. The overall results show that a local husbandry was established in this geographically isolated context for meat and milk. Faunal remains from Beg ar Loued are among the first evidences of animal farming in insular settlements and improve our knowledge about animal husbandry practices along the European Atlantic coasts during the Late Neolithic-Early Bronze Age.

Introduction

Les premiers témoignages du Néolithique dans l'archipel de Molène remonteraient au début du V^e millénaire avant notre ère, dans les niveaux les plus anciens du Ledenez Vihan de Kemenez (Pailler *et al.*, ce volume), mais ce n'est qu'à partir de la fin de Néolithique et du début de l'âge du Bronze que les bœufs, porcs et caprinés sont attestés sans ambiguïté sous leur forme domestique sur le même site et sur celui d'Er Yoh sur l'île d'Houat (Tresset, 2002). Or les sites archéologiques étant peu nombreux, on connaît mal les stratégies économiques développées par ces sociétés insulaires. Ainsi, la présence des animaux domestiques sur ces îles peut s'expliquer tout autant par leur transport en bateau depuis le continent que par le développement d'un système d'élevage sur place. Le site de Beg ar Loued, situé sur l'île de Molène (Finistère), vient compléter notre image des systèmes insulaires des III^e et II^e millénaires en Bretagne. Ce site a livré un nombre important de restes de grands vertébrés (grands mammifères et oiseaux) dont l'étude va nous permettre de documenter l'alimentation et les éventuelles stratégies d'élevage des habitants d'une île de la mer d'Iroise, au fil d'une occupation quasi continue qui débute au Néolithique final et s'achève à l'âge du Bronze ancien, en 1800 avant notre ère. À travers cet assemblage, nous chercherons à comprendre sur l'exploitation de quelles espèces reposait l'économie de ces sociétés insulaires de la façade atlantique de l'Europe à la charnière entre les III^e et II^e millénaires avant notre ère. Nous

chercherons également à déterminer si la subsistance des habitants de Beg ar Loued reposait sur des importations depuis d'autres sites, ou bien sur une économie adaptée à leur environnement, développant, malgré l'isolement et le peu d'espace disponible, un système d'élevage voire des activités cynégétiques.

Grands mammifères

Méthodes d'étude

Détermination

Les restes ont été identifiés à partir de la collection de comparaison de l'UMR 7209 « Archéozoologie, archéobotanique : sociétés, pratiques et environnements » (CNRS/MNHN) et des collections d'Anatomie comparée du Muséum national d'Histoire naturelle à Paris. Les critères de discrimination dentaire entre moutons et chèvres sont issus du travail de M. A. Zeder et S. E. Pilaar (2010).

Quantification

Les unités de dénombrement classiques ont été utilisées : le Nombre de Restes (NR) qui selon les cas prend la forme de Nombre de Restes total (NRt), Nombre de Restes déterminés (NRd) et Nombre de Restes de la triade domestique – bœuf, porc, mouton – (NR3). Le Poids des Restes (PR) se décline de la même façon en Poids de Restes total (PRt), Poids des Restes déterminés (PRd) et Poids des Restes de la triade domestique (PR3). Il est exprimé en grammes. Un Nombre minimal d'Individus de fréquence (NMIf) a été calculé, pour chacune des espèces, à partir de l'os dont la latéralité était la plus représentée (Poplin, 1976).

Étude de la répartition anatomique des os

La répartition anatomique des restes a été décrite grâce au « Pourcentage de Survie » (Dodson et Wexlar, 1979 ; Lyman, 2008) d'après la formule : $PS = NME \times 100 / NMIf \times FT$, avec NME : Nombre Minimum d'Éléments (Binford, 1984) et FT : Fréquence théorique de l'élément considéré. Cette méthode permet de s'affranchir des problèmes liés à la fragmentation des ossements et a pour but de révéler d'éventuelles surreprésentations ou sous-représentations des parties squelettiques afin de mettre en évidence une conservation différentielle ou une sélection anthropique. L'état de conservation et la forte fragmentation des restes osseux ayant rendu délicate l'estimation du NME (généralement calculé, pour les os longs, à partir du nombre d'épiphyèses, souvent absentes dans l'assemblage de Beg ar Loued), un profil de répartition anatomique des restes fondé sur leur masse a été ajouté. Le « Pourcentage de Survie du Poids de Restes » (PS-PR) a été calculé selon la formule : $PS-PR = PdE \times 100 / NMIf \times PT$, avec PdE : Poids de

Période	Unités et structures	NRt	NRd	% NRd	PRt (g)	PRd (g)	% PRd	PM (g/reste)
Néolithique final	US 2202	67	4	6	101,7	33,5	32,9	1,5
	US 2006	6 426	261	4,1	1 418,8	402,6	28,4	0,2
	Total	6 493	265	4,1	1 487,8	415,1	27,9	0,2
Âge du Bronze	22 US/4 UA/6 SC (Bronze ancien)	8 648	854	9,9	7 113,1	4 360,9	61,3	0,8
	US 2004/2005/2100 (Bronze ancien/moyen)	8 442	702	8,3	3 412,1	1 874,4	54,9	0,4
	Total	17 090	1 556	9,1	10 525,2	6 235,3	59,2	0,6
Non daté		8 114	562	6,9	3 054,8	1 633,9	53,5	0,4
Total		31 697	2 383	7,5	15 067,8	8 284,3	55	0,5

Tabl. 1 – Dénombrement des restes en Nombre de Restes total (NRt), Nombre de Restes déterminés (NRd), Poids de Restes total (PRt), Poids de Restes déterminés (PRd) et Poids Moyen d'un reste (PM) pour chaque sous-ensemble de l'assemblage total.

l'Élément et PT : Poids Théorique de l'élément. Les données permettant de définir le PT de chaque élément ont été fournies par B. Clavel d'après des spécimens issus des collections du Centre de Recherche archéologique de la Vallée de l'Oise (CRAVO, Compiègne) : bœuf du bas Moyen-Âge et de l'époque moderne, porc du XIV^e siècle (Cour Napoléon, Louvre) et mouton actuel de Soay. Les biais liés à l'utilisation de spécimens récents à des fins de comparaison avec des animaux néolithiques et protohistoriques seront discutés ultérieurement. Les côtes non déterminées de petit bétail ont été réparties *a posteriori* entre porc et caprinés, en suivant les proportions des côtes déterminées.

Âge de la mort

L'estimation de l'âge des animaux est fondée sur les stades de soudures épiphysaires décrits par Robert Barone (1976). Le degré d'usure et d'éruption dentaire a été enregistré :

- pour les caprinés, les stades d'éruption (Grant, 1982), les stades d'usure (Payne, 1987) et indices (diamètre transverse/hauteur des molaires) des dents jugales inférieures ont été enregistrés afin de rattacher ces dernières aux classes d'âge d'Helmer et Vigne (Helmer, 2000 ; Helmer et Vigne, 2004). Les bornes absolues des classes retenues ici sont celles proposées par Sebastian Payne (1973). Les profils d'abattage ont été établis à partir du Nombre de Dents (Nd) et ont été représentés graphiquement (sous forme d'histogrammes) en fréquences corrigées.
- pour le bœuf, les indices (Ducos, 1968), les stades d'éruption et d'usure (Grant, 1982) ont été enregistrés puis intégrés à la méthode d'approche de l'âge absolu de Sébastien Lepetz (1996) et de Rosalind Gillis. Les classes d'âge utilisées sont celles de R. Gillis (2012).
- pour le porc, les stades d'éruption et d'usure ont été enregistrés (Grant, 1982) puis intégrés à des méthodes d'approche de l'âge absolu (Rowley-Conwy, 1993 ; Horard-Herbin, 1997).

Ostéométrie

Les os dont la croissance est achevée ont été soumis à une série de mesures selon les normes proposées par Angela von den Driesch (1976). Peu de données métriques ont pu être relevées et seules les hauteurs au garrot des caprinés ont pu être estimées en multipliant la longueur de l'os (GL) à un coefficient adapté (Teichert, 1975 pour les moutons ; Schramm, 1967 pour les chèvres). L'ensemble des données est disponible en annexe.

Matériel

Présentation de l'échantillon

Le site de Beg ar Loued a livré un ensemble de 31 697 restes osseux attribués à des grands mammifères (tabl. 1). Parmi eux, 8 114 restes n'ont pas été pris en compte dans cette étude du fait de l'absence de datation des structures dont ils sont issus.

La fosse située sous les murs des deux maisons du Bronze ancien (structure 1) est datée du Néolithique final (SC7/US 2202) mais n'a livré que peu de restes (NRt = 67). Elle n'a donc pas pu être étudiée séparément : les données ont été associées à celles issues du dépotoir colluvié (US 2006) qui, malgré des datations radiocarbone contradictoires, a été considéré ici comme étant rattaché au Néolithique final sur la base de la céramique et de l'industrie lithique qu'il contenait. Ainsi, l'assemblage Néolithique final est composé de 6 493 restes.

Ont été attribués à l'âge du Bronze ancien 8 648 restes répartis en 22 unités stratigraphiques (US), 6 structures en creux (SC) et 4 unités architecturales (UA). Le niveau correspondant aux éboulis à l'intérieur du bâtiment et celui les scellant (US 2004 et 2100) ont livré des dates correspondant à l'âge du Bronze ancien mais également à l'âge du Bronze moyen. De la même manière, la datation de l'US 2005 reste à préciser. Au total, 8442 restes sont attribués sans plus de précision aux âges du Bronze ancien

ou moyen. Le spectre faunique obtenu sur ces derniers sera comparé à celui correspondant aux restes de l'âge du Bronze ancien.

État de conservation

L'observation de l'état de surface des ossements a révélé que seuls 1,5 % des restes présentaient des altérations liées à un séjour prolongé sur le sol avant enfouissement (lié aux « intempérisations » -*weathering* – et/ou à l'action de carnivores) et 1 % présentaient des traces notables de radicules liées à leur séjour dans le sol. Seuls quelques restes présentent des traces liées à l'action de rongeurs. L'état de conservation général de la surface des ossements est donc bon.

La présence de quelques restes de très jeunes caprinés (voire périnataux ; n = 8) témoigne de conditions de conservations favorables à la préservation de ces os particulièrement fragiles. Cependant, cette première observation est fortement contrebalancée par la conservation relativement rare des épiphyses des os longs par rapport aux diaphyses (constituées essentiellement d'os compact qui leur confère un potentiel de conservation supérieur ; Brain, 1976 ; Lyman, 1984). Notons également le fort déficit des extrémités riches en os spongieux (proximaux d'humérus ou de tibia par exemple) par rapport à celles constituées principalement d'os compact (distaux des mêmes os ; tabl. 2). La préservation différentielle semble donc relativement importante au sein de l'assemblage et l'état général de conservation est moyen.

La part des restes déterminés est de seulement 4,1 % pour l'assemblage daté du Néolithique final et de 9,1 %

pour l'âge du Bronze. Ce faible taux de détermination s'explique en grande partie par le fait que 87 % des restes proviennent de refus de tamis (maille de 2 mm) ce qui favorise la collecte de fragments de petite taille (le poids moyen d'un reste étant de seulement 0,5 g). En considérant uniquement les restes issus d'un ramassage à vue, le taux de détermination ne s'élève qu'à 23 % et le poids moyen d'un reste est de 2 g. Ceci révèle un très fort taux de fragmentation que les compressions, possiblement dues au piétinement subi par le site au fil des diverses occupations, seraient sans doute à même d'expliquer.

Résultats et analyse des données

Néolithique final

Représentation des taxons

Les animaux de la triade domestique (bœuf, porc, caprinés) constituent 99 % de l'assemblage (tabl. 3) parmi lesquels les caprinés (Caprinae) sont majoritaires en termes de Nombre de Restes avec 53 % du Nombre de Restes de la triade domestique (NR3) ; ils sont suivis du bœuf (*Bos taurus*) avec 25 %, puis du porc (*Sus scrofa domesticus*) avec 22 % (fig. 1). Le bœuf est prépondérant en termes de Poids de Restes, qui reflète plus justement la contribution carnée des espèces, avec 53 % du Poids des Restes de la triade domestique (PR3) ; les caprinés suivent avec 35 % et le porc avec 13 %. Par ailleurs, quelques dents de phoque gris (*Halichoerus grypus*) constituent les seuls restes de mammifères sauvages.

	Humérus	Radius	Fémur	Tibia	Métapodes
N diaphyses	16	18	11	15	26
N épiphyses proximales	1	2	0	0	8
N épiphyses distales	4	2	3	9	20

Tabl. 2 – Dénombrement des diaphyses et épiphyses conservées des os longs pour l'ensemble du matériel.

Nom commun	Nom latin	NR	% NR	PR	% PR	PM	NMIf
Bœuf	<i>Bos taurus</i>	40	14,55	217,8	49,01	5,7	1
Caprinés	Caprinae	72	26,18	87,8	19,76	1,4	2
Mouton	<i>Ovis aries</i>	7	2,55	42,3	9,52	2,6	2
Chèvre	<i>Capra hircus</i>	4	1,45	13,2	2,97	2,4	2
Bovidés	Bovidae	104	37,82	20,6	4,64	0,5	-
Porc	<i>Sus scrofa domesticus</i>	35	12,73	52,6	11,84	1,7	1
Phoque gris	<i>Halichoerus grypus</i>	3	1,09	1,8	0,41	0,6	1
Petit bétail		10	3,64	8,3	1,87	0,8	-
Total		275	100	444,4	100	2	9

Tabl. 3 – Dénombrement des restes par taxon, en Nombre de Restes (NR), Poids de Restes (PR), Poids Moyen (PM) et Nombre Minimal d'Individus de fréquence (NMIf), pour l'assemblage du Néolithique final.

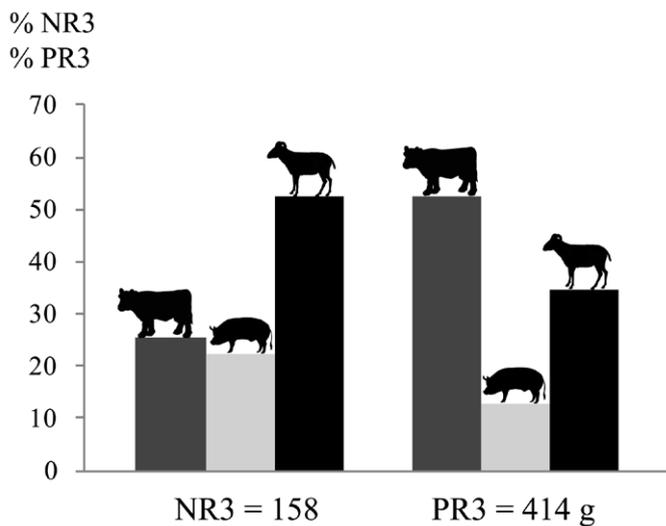


Fig. 1 – Distribution des espèces de la triade domestique en pourcentage du Nombre de Restes (% NR3) et du Poids de Restes (% PR3) pour l'assemblage du Néolithique final.

La répartition anatomique des restes pour la triade domestique

Le nombre de restes étant modeste pour cette phase de l'occupation, leur répartition anatomique ne sera pas représentée graphiquement. Néanmoins, nous avons pu constater que, pour chacun des trois taxons de la triade domestique, les différentes parties anatomiques sont représentées de manière relativement équilibrée. Ceci nous conduit à envisager un abattage et une préparation à proximité de l'habitat.

La gestion du cheptel domestique

Le bœuf

Les données d'âge sont très modestes pour cette phase de l'occupation et correspondent à des animaux abattus à leur optimum pondéral, c'est-à-dire entre deux et quatre ans ($n = 1$), ou à moins de deux ans ($n = 2$). La présence de trois restes attribués à des veaux d'après leur texture corrobore cet abattage de jeunes individus. L'état d'épiphyse des os indique quant à lui la présence d'animaux âgés de moins de trois ans ($n = 3$). Cet abattage à l'optimum pondéral ou à son seuil peut révéler un intérêt pour la viande et plus précisément pour la viande tendre. L'hypothèse alternative d'un abattage de jeunes au début ou durant la lactation, dans le cadre d'une exploitation du lait, peut être évoquée mais le faible nombre de données ne nous permet pas de la confirmer.

Classe d'âge	Âge (mois)	Nd	% Nd
A	0-2	0	0
B	2-6	2	11,1
C	6-12	5,8	32,2
D	12-24	8	44,4
EF	24-48	1,2	6,7
G	48-72	0,3	1,7
HI	> 72	0,7	3,9
Total		18	100

Tabl. 4 – Données d'âge dentaire des caprinés pour le Néolithique final.

Le porc

Seule une donnée d'âge dentaire a été collectée pour cette phase de l'occupation et indique la présence d'un porc mort entre 10 et 36 mois : elle peut correspondre à un abattage à l'optimum pondéral qui se situe chez le porc entre 18 et 24 mois. Les données épiphysaires sont peu nombreuses ($n = 7$) mais sont aussi compatibles avec un abattage à l'optimum pondéral pour exploiter la viande et la graisse. Un reste attribué à un animal de moins de douze mois a également été observé témoignant peut-être d'une exploitation ponctuelle de jeunes individus pour leur viande plus tendre.

Les caprinés

Seules dix-huit dents nous ont permis d'estimer les âges dentaires des caprinés, soit un minimum de cinq individus (tabl. 4). Ceci nous incite à rester prudents quant à nos interprétations.

Nous pouvons néanmoins constater qu'une majorité des restes de notre assemblage correspond à des individus abattus entre six mois et deux ans, c'est-à-dire à leur optimum pondéral (1-2 ans), ou à son seuil. Les trois seules données relatives à l'état d'épiphyse des os confirment cette tendance car elles correspondent à des individus morts avant d'avoir atteint l'âge de douze mois.

Ces données témoignent d'une consommation de la viande de caprinés et sans doute en partie de viande tendre, issue d'individus de moins de douze mois (appelée « viande de type A » par opposition aux profils de « type B » pour lesquels l'abattage touche préférentiellement des animaux ayant atteint leur optimum pondéral ; Helmer et Vigne, 2004).

Les traces d'origine anthropique

Aucune trace de découpe n'a pu être observée pour cette phase de l'occupation. Le fort taux de fragmentation décrit précédemment peut l'expliquer. Des traces liées à l'action du feu ont pu être relevées sur un certain nombre d'ossements mais, s'agissant pour la plupart de

Nom commun	Nom latin	NR	% NR	PR	% PR	PM	NMif
Bœuf	<i>Bos taurus</i>	269	15,32	3 282,1	47,73	15,3	2
Caprinés	Caprinae	692	39,41	1 561,4	22,71	2,8	11
Mouton	<i>Ovis aries</i>	30	1,71	292,9	4,26	10,4	4
Chèvre	<i>Capra hircus</i>	7	0,40	19,4	0,28	2,8	1
Bovidés	Bovidae	316	18	34,9	0,51	0,3	-
Porc	<i>Sus scrofa domesticus</i>	219	12,47	608	8,84	3,1	2
Canidé	Canidea	1	0,06	0,1	0	0,1	1
Phoque gris	<i>Halichoerus grypus</i>	18	1,03	18	0,26	1	1
Rorqual commun	<i>Balaenoptera physalus</i>	1	0,06	378	5,50	378	1
Cétacé	Cetacea	1	0,06	4,5	0,07	4,5	1
Cerf élaphe (bois)	<i>Cervus elaphus</i>	2	0,11	36	0,52	18	1
Grand bétail		72	4,10	534,4	7,77	14,8	-
Petit bétail		128	7,29	106,1	1,54	1,4	-
Total		1 756	100	6 875,8	100	34,8	22

Tabl. 5 – Dénombrement des restes par taxon, en Nombre des Restes (NR), Poids de Restes (PR), Poids Moyen (PM) et Nombre Minimal d'Individus de fréquence (NMif), pour l'assemblage de l'âge du Bronze.

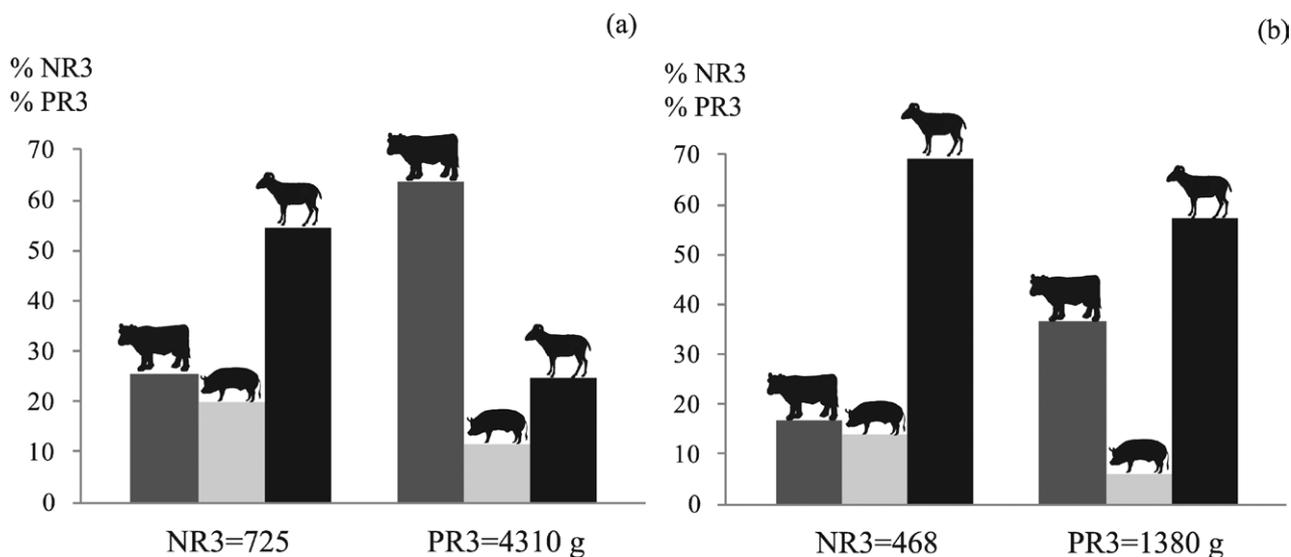


Fig. 2 – Distribution des espèces de la triade domestique en pourcentage du Nombre de Restes (% NR3) et du Poids de Restes (% PR3) pour l'âge du Bronze ancien (a) et ancien/moyen (b).

carbonisation (pour 1,3 % des restes) ou de calcination (0,6 % des restes) totales, elles ne peuvent pas renvoyer à des déchets alimentaires et suggèrent davantage le rejet de déchets dans le feu ou leur utilisation comme combustibles.

Age du Bronze ancien/moyen

Représentation des espèces

Comme pour la période précédente, les restes de caprinés sont largement majoritaires au sein de l'assemblage daté du Bronze ancien (NRd = 854) avec 55 % du NR3

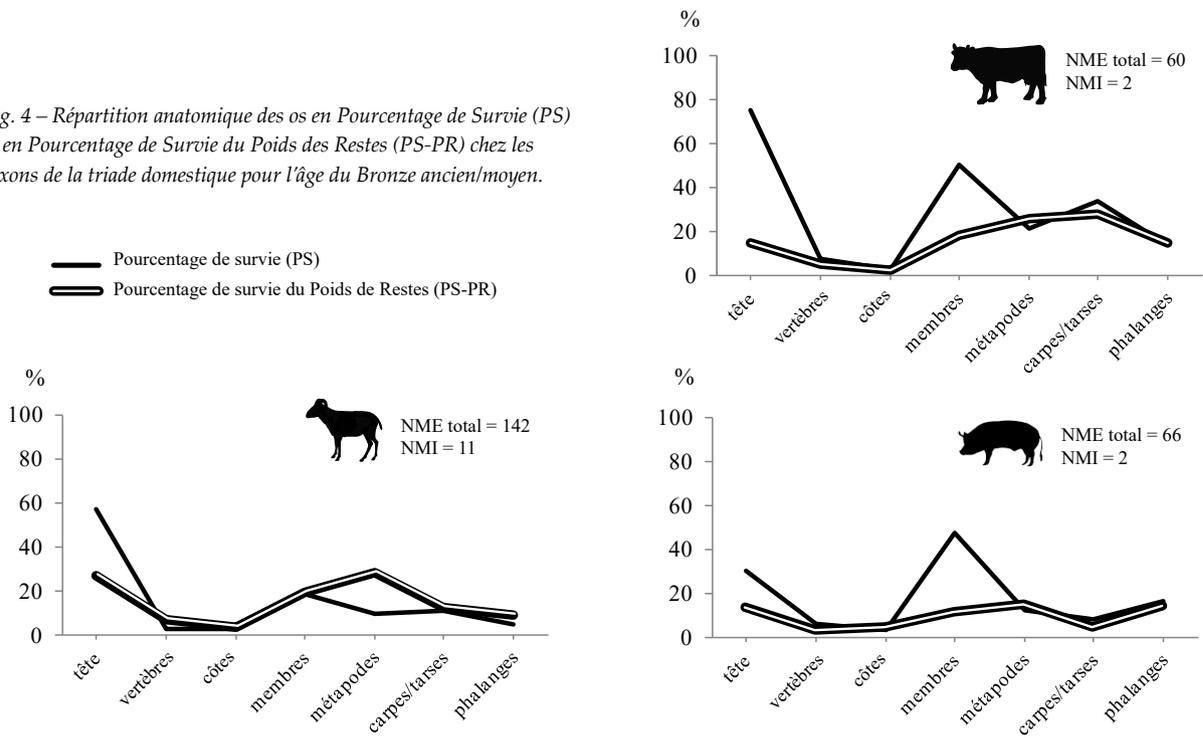
(fig. 2). Ils sont suivis de ceux du bœuf (25 %) et du porc (20 %). En termes de Poids de Restes, le bœuf est prépondérant avec 64 % du PR3, suivi des caprinés avec 25 % et du porc avec 12 %. Le bœuf semble donc contribuer majoritairement aux apports carnés.

Concernant les niveaux datés de l'âge du Bronze ancien mais comportant potentiellement du matériel daté de l'âge du Bronze moyen (NRd = 702), la part des caprinés est accrue et s'élève à 69 % du NR3. Celles du bœuf et du porc sont réduites à respectivement 17 et 14 %. Concernant le Poids des Restes, les caprinés représentent 57 % du PR3 suivis du bœuf avec 37 % et



Fig. 3 – Épiphyse de vertèbre de rorqual commun (*Balaeonoptera physalus*), US 2100.

Fig. 4 – Répartition anatomique des os en Pourcentage de Survie (PS) et en Pourcentage de Survie du Poids des Restes (PS-PR) chez les taxons de la triade domestique pour l'âge du Bronze ancien/moyen.



du porc avec 6 %. Cette prédominance des caprinés en termes de PR3 pourrait révéler une contribution accrue à l'alimentation carnée au détriment du bœuf. Ces différences, significatives en NR (χ^2 ; $p.val < 0,05$) comme en PR (χ^2 ; $p.val < 0,05$) entre les niveaux Bronze ancien et les niveaux comportant potentiellement du matériel Bronze moyen, pourraient corroborer l'idée selon laquelle les niveaux d'éboulis contiendraient effectivement du matériel intrusif plus tardif.

Des restes de phoque gris viennent compléter le spectre (tabl. 5) ainsi qu'une phalange III de canidé (*Canidae*) et deux fragments de vertèbres de cétacé (notamment celle

d'un rorqual commun/*Balaeonoptera physalus* ; fig. 3). Notons également la présence du cerf attesté par deux fragments de bois.

Répartition anatomique des restes

Malgré la présence probable de matériel daté de l'âge du Bronze moyen au sein d'une partie de l'assemblage et malgré les différences de composition que nous avons pu relever entre les deux ensembles, ces derniers ne pourront pas faire l'objet d'un traitement séparé pour la suite des analyses, en l'absence d'un nombre suffisant de restes déterminés.

Avant de commencer, notons que les Pourcentages de Survie en PR (PS-PR) sont systématiquement faibles (inférieurs à 30 %). Il est probable que ceci soit en partie la conséquence de l'utilisation comme référentiels d'animaux médiévaux et modernes, si l'on considère que les animaux néolithiques et protohistoriques étaient de taille inférieure à celle qu'ils atteignent aux périodes plus récentes (Méniel, 1984 ; Audoin-Rouzeau, 1994). Ainsi, il ne s'agit pas d'interpréter le PS-PR d'après ses valeurs absolues. Rappelons également que l'usage d'animaux de référence récents implique un biais lié à la variabilité des rapports de proportion entre les éléments anatomiques : cette variabilité est accrue d'une population à l'autre et varie donc très certainement au cours du temps (Méniel, 1984).

Le bœuf

Le pourcentage de survie des restes de bœuf s'élève à 75 % pour les os de la tête et à 50 % pour les os des membres alors qu'il est faible pour les vertèbres et les côtes (respectivement 8 et 3 %). Les os des extrémités (métapodes, carpes/tarses, phalanges/sésamoïdes) sont quant à eux légèrement mieux représentés et cela de manière assez homogène (entre 14 et 33 %).

La prédominance des restes crâniens s'explique par un nombre élevé de dents isolées identifiées au sein de l'assemblage : nombreuses au sein d'un seul même crâne, les dents ont tendance à bien se conserver et à être, en outre, aisément identifiables, même sous forme fragmentaire. Cette forte représentation est d'ailleurs atténuée sur le profil construit d'après la masse des restes (PS-PR). Au contraire, la nette sous-représentation des vertèbres et des côtes (manifeste sur le profil du PS comme celui du PS-PR) s'explique probablement par un biais lié à la conservation différentielle des os les plus fragiles. Les os des membres sont quant à eux surreprésentés sur le profil du Pourcentage de Survie. Il s'agit d'os porteurs de viande qui sont favorisés dans les rejets de consommation mais qui s'accompagnent généralement dans ce cas là d'une surreprésentation des côtes, elles aussi riches en viande, ce qui n'est pas le cas ici. De plus, la forte représentation des os des membres est atténuée sur le profil construit à partir du Poids de Restes. Ceci peut s'expliquer par un biais lié au calcul du Pourcentage de Survie qui est fondé sur l'estimation d'un Nombre Minimal d'Éléments (NME) : l'estimation de ce NME est en effet plus aisée sur les os longs des membres car elle est généralement fondée sur le décompte du nombre d'épiphyse, souvent facilement identifiables. De plus, la relativement bonne représentation des os des extrémités confirme l'idée selon laquelle les bœufs ont pu être amenés entiers sur le site.

Le porc

Les profils de répartition anatomique du porc suivent les mêmes tendances que celles du bœuf et aucune sous-re-

Âge (mois)	NR	% NR
< 1		
< 6		
< 12	2	5,7
< 24	5	14,3
< 36	4	11,4
< 48	4	11,4
< 60		
> 1		
> 6	5	14,3
> 12	8	22,9
> 24	3	8,6
> 36	3	8,6
> 48	1	2,9
> 60		
Total	35	100

Tabl. 6 – Âges d'abattage du bœuf, d'après les données épiphysaires, pour l'âge du Bronze.

présentation ne peut être considérée comme significative et liée à une sélection anthropique.

Les caprinés

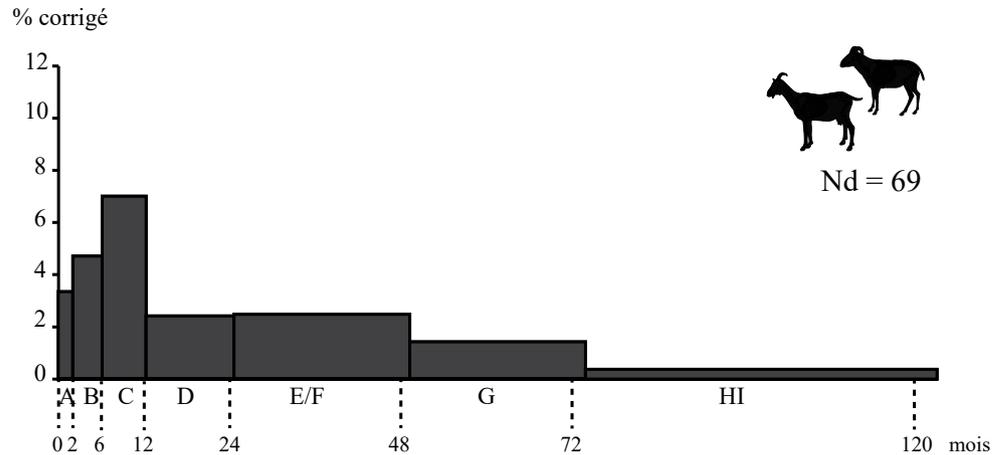
La répartition anatomique des restes de caprinés est homogène et nous pouvons supposer que, comme les bœufs et les porcs, ils étaient abattus, préparés et consommés sur place.

La gestion du cheptel domestique

Le bœuf

Les données d'âge dentaire sont très peu nombreuses (tabl. 6) : quatre se situent à l'âge d'optimum pondéral (2-4 ans) et surtout à son seuil (1-2 ans) ; les trois restantes correspondent à des animaux morts entre 6,5 et 11,5 ans. Les données relatives à l'état d'épiphyse confirment la présence d'animaux de moins de deux ans (20 % des 35 données) ce qui est souligné par la présence de six restes appartenant à des individus dont l'âge n'a pas pu être estimé précisément mais dont la texture les apparente à des juvéniles. Il s'agirait vraisemblablement d'animaux abattus pour leur viande et notamment pour la viande tendre fournie par les plus jeunes. Concernant les animaux morts après 6,5 ans, il pourrait s'agir de bœufs maintenus vivants pour leur force de travail car cet âge est supérieur à celui communément admis pour la réforme laitière. Le peu de données disponibles ne nous permet pas de discuter de la viabilité du troupeau et nous ne pouvons pas rejeter l'idée d'un lien avec d'autres îles ou avec le continent pour assurer la reproduction.

Fig. 5 – Profil d'abattage des caprinés pour l'âge du Bronze ancien/moyen, d'après les données dentaires.



Classe d'âge	Âge (mois)	Nd	% Nd
A	0-2	2,2	3,2
B	2-6	6,1	9,1
C	6-12	13,7	20,4
D	12-24	9,4	14,1
EF	24-48	19,5	29
G	48-72	11	16,4
HI	> 72	5,2	7,7
Total		67	100

Tabl. 7 – Données d'âge dentaire des caprinés pour l'âge du Bronze.

Le porc

L'unique donnée dentaire renvoie à un animal abattu entre 18 et 24 mois. Comme c'est l'âge d'optimum pondéral pour le porc, il s'agit probablement ici d'un animal abattu pour sa viande.

Les caprinés

Le profil d'abattage pour l'âge du Bronze (fig. 5 et tabl. 7) est construit à partir de 67 dents appartenant à au moins onze individus. Il révèle une prédominance des animaux abattus entre six et douze mois (20 %). Notons également la présence d'individus morts entre deux et six mois (9 %) et dans une moindre mesure avant l'âge de deux mois (3 %). Des animaux de plus de deux ans, c'est-à-dire ayant dépassé l'optimum pondéral, sont également présents (53 %) avec comme classe dominante celle des 2-4 ans (29 %). Les caprinés ayant dépassé l'âge de six ans sont quant à eux peu nombreux (8 %).

Toutes les classes d'âges sont attestées ici. De plus, la présence nette d'individus de moins de deux mois (classe A) est typique d'une mortalité naturelle indiquant que les naissances avaient lieu sur place. Enfin, plus de la moitié des animaux sont âgés de plus de deux ans et sont donc en capacité de se reproduire. Ces éléments reflètent

Âge (mois)	NR	% NR
< 1	-	-
< 6	7	5
< 12	19	13,5
< 24	39	27,7
< 36	9	6,4
< 48	-	-
< 60	22	15,6
> 1	7	5
> 6	16	11,3
> 12	10	7,1
> 24	6	4,3
> 36	-	-
> 48	6	4,3
> 60	-	-
Total	141	100

Tabl. 8 – Âges d'abattage des caprinés, d'après les données épiphysaires, pour l'âge du Bronze.

une population potentiellement viable et auto-reproductible. L'ensemble des mises à mort ayant donc potentiellement eu lieu sur place, nous pouvons maintenant chercher à interpréter les données en termes de finalités de l'élevage.

Les résultats révèlent une préférence pour la viande tendre de type A (6-12 mois/classe C ; Helmer et Vigne, 2004) par rapport à celle d'animaux abattus à leur optimum pondéral (12-24 mois/classe D). Ils témoignent d'autre part de la pratique, au moins à partir de l'âge du Bronze, d'une exploitation des animaux de leur vivant sur le site de Beg ar Loued. Il semble en effet que les caprinés soient exploités pour leur lait et ses dérivés, avec l'abattage d'animaux entre deux et six ans – principalement entre deux et quatre ans – pouvant correspondre à une réforme des femelles dont les capacités

	N	Estimation moyenne	Mouton (<i>Ovis aries</i>)			Chèvre (<i>Capra hircus</i>)			
			Écart type	Min.	Max.	Estimation moyenne	Écart type	Min.	Max.
Humérus	1	63,5	-	-	-	57,2	-	-	-
Radius	1	65,3	-	-	-	64,7	-	-	-
Métacarpe	2	64,7	2,7	62,8	66,6	76,1	3,2	73,8	78,3
Talus	5	59,2	6,4	51	67,1	-	-	-	-
TOTAL	9	63,2		51	67,1	68,2		76,1	78,3

Tabl. 9 – Estimations de la hauteur au garrot des caprinés pour l'âge du Bronze.

laitières diminuent (lait de type B ; Helmer et Vigne, 2004). La présence d'animaux de moins de deux mois, voire de moins de six mois, pourrait alors refléter l'abattage d'agneaux et de cabris non sevrés (moins de 2-3 mois) dans le but d'une exploitation intensive du lait et permettant ainsi un éventuel excédent (lait de type A ; Halstead, 1998). Ici, l'absence de pic net pour la classe A (0-2 mois) ne permet pas de le confirmer mais rappelons que les biais de conservation peuvent avoir impacté en priorité les restes des plus jeunes individus.

Enfin, peu de données correspondent à des animaux abattus après l'âge de six ans ce qui révèle probablement que les poils n'étaient pas exploités de manière intensive.

Les données relatives à l'état d'épiphyse des os longs (tabl. 8) confirment la présence de jeunes individus (18 % dont l'âge de mort est estimé à moins de un an et 28 % à moins de deux ans) et notamment d'individus morts avant d'avoir atteint l'âge de six mois (5 %). Six restes ont d'ailleurs été attribués, d'après la texture de l'os, à des très jeunes individus. Les données épiphysaires corroborent également les données dentaires pour ce qui est de la présence d'animaux morts après l'âge de deux ans (9 %), voire après quatre ans (4 %).

Les traces d'origine anthropique

Peu de traces de découpe ont pu être relevées et elles correspondent pour l'essentiel à la mise en quartier des carcasses qui semble s'effectuer à la fois au couperet (n = 7) et au couteau (n = 3) et cela pour les trois taxons de la triade domestique. L'occurrence de vertèbres tranchées sur leur axe sagittal (chez le bœuf et les caprinés) témoigne peut-être d'une technique de fendage médian des carcasses. Quelques traces attribuées à une étape de décarnisation ont également été mises en évidence sur les os des trois taxons de la triade (n = 4). Enfin, 2 % des restes présentent des traces liées à l'action du feu ; ils sont pour l'essentiel carbonisés (1,2 %) et calcinés (0,7 %) ce qui suggère une nouvelle fois le rejet des déchets dans le feu ou leur utilisation comme combustibles.

Caractérisation de la taille des bœufs et des caprinés

Le bœuf

En l'absence d'os long complet de bœuf, aucune mesure de longueur n'est disponible rendant impossible toute estimation de hauteur au garrot. Les mesures de longueur relevées sur quatre phalanges datées de l'âge du Bronze (proximales : 59,1 cm et 59,3 cm / intermédiaires : 40,3 cm et 40,4 cm) sont proches de celles des bovins domestiques du site sub-contemporain de Ponthézières (île d'Oléron, Charente-Maritime ; Tresset et Debue, 2009). Ces derniers s'intégrant dans l'intervalle de taille attendu pour la période en France, nous pouvons supposer qu'il en était de même pour les bœufs de Beg ar Loued dont les restes nous sont parvenus.

Les caprinés

Seuls neuf os complets de caprinés (datés de l'âge du Bronze) nous sont parvenus. Nous limiterons donc nos analyses à l'estimation de hauteurs au garrot (tabl. 9). La taille moyenne est de 63,2 cm si on fait l'hypothèse qu'il s'agit de moutons, nettement plus fréquents dans l'assemblage que les caprinés (tabl. 5). Cette moyenne est de 68 cm s'il s'agit de chèvres.

Nous ne disposons que de peu d'études de comparaison sur la taille des caprinés à cette période sur la façade atlantique de la France. Les données recueillies pour la fin du Néolithique sur le site de La Perroche (île d'Oléron, Charente-Maritime ; Braguier, 2009) ont fourni une taille moyenne de 65,7 cm pour les moutons (n = 3) et de 63,1 cm pour les chèvres (n = 2). Il n'existe pas de différence significative entre les tailles estimées à Beg ar Loued et celles de La Perroche (Wilcoxon-Mann-Whitney ; p.val>0,05 pour les moutons comme pour les chèvres). Le site contemporain de Ponthézières (île d'Oléron, Charente-Maritime ; Tresset et Debue, 2009) a permis, à partir d'un calcaneum complet, l'estimation d'une taille s'élevant à 61 cm, ce qui semble également cohérent avec les valeurs estimées pour Beg ar Loued. L'ensemble de ces estimations s'intègre de

manière cohérente à la tendance observée par P. Méniel en Picardie (Méniel, 1984). Il décrit en effet une décroissance progressive de la taille des moutons entre le Néolithique et l'âge du Fer : la hauteur au garrot moyenne pour les mâles est de 66,9 cm au Néolithique sur le site chasséen de Boury-en-Vexin et de 66,6 cm à l'âge du Fer (sites de Choisy au Bac, Beauvais, Variscourt et Ville-neuve Saint Germain) ; elle passe de 60,5 cm à 58,7 cm pour les femelles. Le même auteur ne notait pas de différence importante entre la taille estimée des moutons de Picardie et ceux du reste de l'Europe. En effet, le site de Bovenkarspel (Pays-Bas) révèle, pour l'âge du Bronze moyen et final, une hauteur au garrot moyenne de 62,3 cm pour les moutons et de 65,3 cm pour les chèvres (n = 9 ; Ijzereef, 1981) ce qui est cohérent avec les estimations obtenues à Beg ar Loued et sur la façade atlantique (le test de Wilcoxon-Mann-Whitney ne met pas en évidence de différence significative entre les données disponibles de Bovenkarspel et celles de Beg ar Loued ; p.val>0,05).

Discussion

Peu d'exploitations insulaires des IV^e et III^e millénaires avant notre ère sont connues sur la façade atlantique de l'Europe. Nous comparerons les résultats obtenus à Beg ar Loued aux sites sub-contemporains suivants : le site d'Er Yoh (île de Houat, Morbihan ; Tresset, inédit), de Ponthézières (île d'Oléron, Charente-Maritime ; Tresset et Debue, 2009), de La Perroche (île d'Oléron, Charente-Maritime ; Braguier, 2009) et de l'Écuissière (île d'Oléron, Charente-Maritime ; Braguier, 2009). Le site continental de la Prise de l'Atelier à La Tremblade (presqu'île d'Arvert, Charente-Maritime ; Braguier, 2009) sera également évoqué.

Les mammifères sauvages

La part des taxons sauvages se compose essentiellement de phoque gris (*Halichoerus grypus*) qui représente près de 2 % des restes dans les deux phases de l'occupation. Aucune trace de découpe n'a été relevée sur ces restes. De plus, ces derniers sont essentiellement concentrés au sein l'US 2100 (couche la plus récente) et il ne faut donc pas négliger l'hypothèse d'une intrusion, au sein du matériel archéologique, de restes de phoques échoués. Il est donc difficile de voir à travers les restes de phoque découverts à Beg ar Loued le témoignage de sa chasse au Néolithique et à l'âge du Bronze. Le phoque gris est également présent de manière notable sur le site d'Er Yoh (Tresset, inédit) mais la part importante de jeunes individus incite à y voir un site de reproduction de l'espèce : l'assemblage pourrait donc cette fois encore être le résultat de la mortalité naturelle et non d'activités de prédation.

Des restes de grands cétacés et notamment de rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) ont également été

mis au jour dans des niveaux datés de l'âge du Bronze. Néanmoins, ils sont, comme pour le phoque gris, issus de l'US 2100 et il est difficile de les mettre en relation avec les occupations humaines du site.

La phalange identifiée comme celle d'un canidé pourrait s'apparenter à celle d'un renard. Des vertèbres de renard avaient également été identifiées sur le site de La Perroche mais sans que leur présence puisse être rattachée à une occupation humaine. Cette unique occurrence étant une nouvelle fois issue de l'US 2100, l'hypothèse selon laquelle il pourrait s'agir de matériel intrusif n'est pas à négliger.

Enfin, deux fragments de bois de cerf ont pu être mis en évidence dans des niveaux datés de l'âge du Bronze ancien. S'agissant des seuls restes attribués à ce taxon, ils témoignent probablement de la collecte de matière première pour la fabrication d'outils et non pas d'une pratique de la chasse au cerf.

Rien n'indique donc que les mammifères sauvages aient été chassés sur l'île de Molène et il semble que les apports de l'élevage des animaux domestiques aient été suffisants. Ceci correspond aux tendances observées sur les exploitations insulaires citées précédemment où la faible part des mammifères sauvages montre qu'ils ne représentaient probablement qu'un complément alimentaire mineur (Braguier, 2009).

Quels contacts avec le continent ?

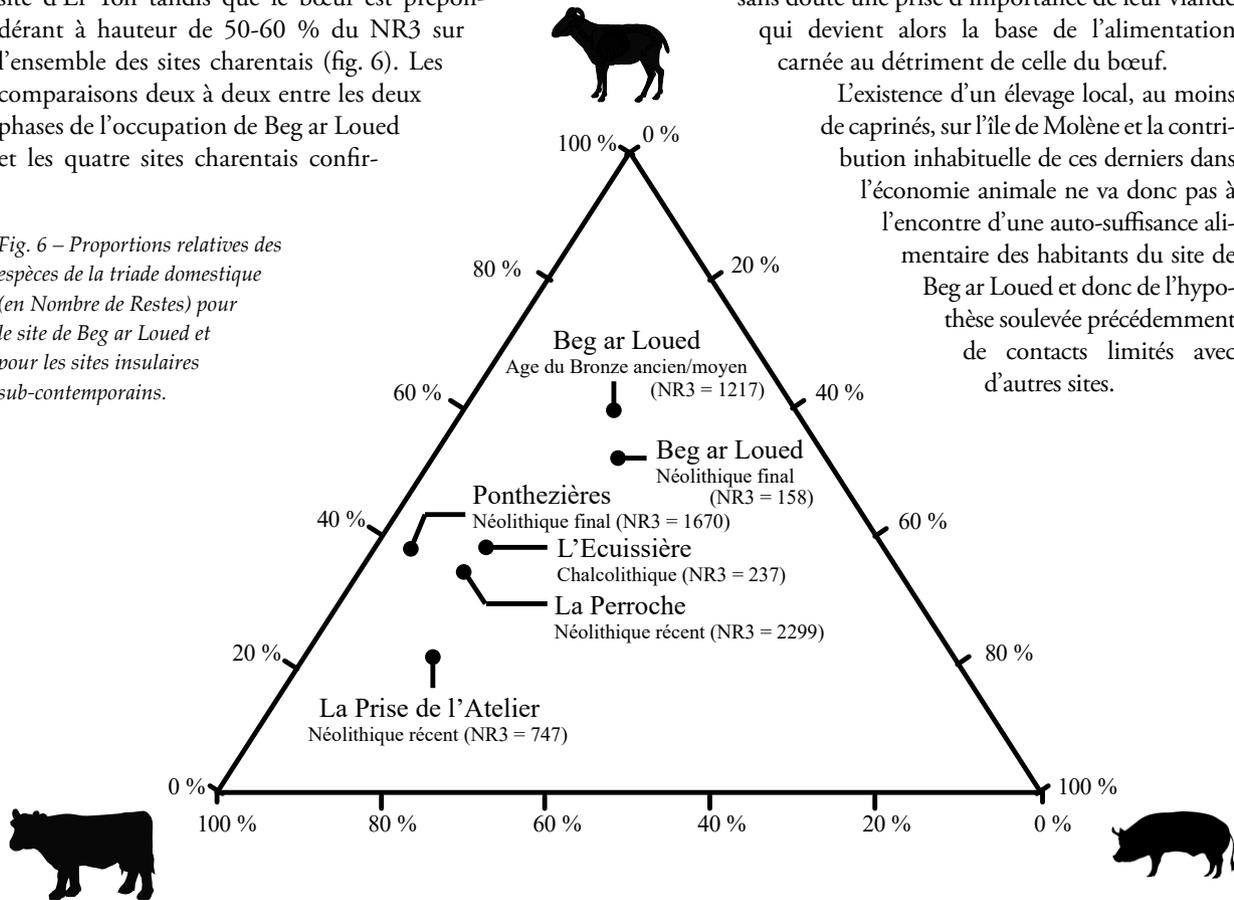
La présence de fragments de bois de cerf soulève la question de leur origine. À Er Yoh et à Ponthézières, des restes de cerf ont également été mis en évidence (Tresset et Debue, 2009) et ont été interprétés comme appartenant à des individus importés du continent : en effet, ils ne présentaient pas les caractéristiques métriques du nanisme insulaire que l'on retrouve chez les populations de cerfs des Hébrides (Clutton-Brock et Mellars, 1987) et des Orcades (Tresset, 2002). La faible représentation de ce taxon à Beg ar Loued laisse supposer que les fragments de bois venaient également d'ailleurs. Cependant, l'ensemble des éléments squelettiques sont attestés sur les sites charentais, indiquant probablement l'importation des carcasses entières. Ceci nous incite à voir dans les fragments découverts à Beg ar Loued le fruit d'une collecte ou d'une importation ponctuelle de bois de cerf depuis le continent. Cette quasi-absence de restes de cerf distingue donc le site de Beg ar Loued de certains sites insulaires contemporains et nous pourrions y voir le signal de contacts limités avec le continent. L'archipel de Molène étant peu accessible, il est en effet possible que les relations avec les sociétés continentales aient été relativement rares (Pailler et Stéphan, 2014). Or, dans l'hypothèse d'un isolement prolongé des habitants de Beg ar Loued, l'autonomie en terme d'approvisionnement en nourriture aurait été nécessaire ce qui aurait impliqué l'existence d'un système d'élevage sur place.

Importations ou élevage local ?

La répartition anatomique des restes de bœuf, porc et caprinés est relativement équilibrée et les parties non porteuses de viande sont attestées. Ceci suggère que les animaux ont été préparés et consommés aux abords de l'habitat, donc que les animaux ont été amenés entiers sur le site. Ce résultat contraste avec ce qui a pu être observé sur le site daté du Néolithique final de Ponthézières sur l'île d'Oléron (Tresset et Debue, 2009) : les restes de caprinés correspondent uniquement à des rejets de consommation, indiquant une importation ou un stockage des pièces de viande sur place. Bien que l'idée d'une importation de pièces de viande puisse être éliminée, rien ne démontre que l'élevage des porcs et des bœufs ait eu lieu sur place. Pour les caprinés cependant, l'hypothèse d'une population auto-reproductible et la présence de très jeunes individus indiquant des naissances sur place montrent que l'élevage des caprinés avait lieu sur l'île, sans recours à un approvisionnement extérieur.

Or l'originalité du site de Beg ar Loued réside dans la part très importante de ces caprinés (essentiellement des moutons, comme à Ponthézières), qui s'élève à 53 % des restes attribués à la triade domestique pour le Néolithique et à 55 % pour l'âge du Bronze. Cette prédominance est également manifeste (dans une moindre mesure) sur le site d'Er Yoh tandis que le bœuf est prépondérant à hauteur de 50-60 % du NR3 sur l'ensemble des sites charentais (fig. 6). Les comparaisons deux à deux entre les deux phases de l'occupation de Beg ar Loued et les quatre sites charentais confir-

Fig. 6 – Proportions relatives des espèces de la triade domestique (en Nombre de Restes) pour le site de Beg ar Loued et pour les sites insulaires sub-contemporains.



ment que la prédominance des caprinés est significative (χ^2 deux à deux ; $p.val < 0,05$). Tous les sites mentionnés n'ont cependant pas bénéficié des procédures de tamisage qui ont été appliquées à Beg ar Loued ce qui peut avoir engendré un biais dans la collecte des restes des espèces de petite taille, impliquant notamment une sous-représentation des caprinés par rapport au bœuf. Néanmoins, cette remarque ne peut pas être appliquée aux sites de La Perroche et de l'Ecuissière dont les restes sont issus de tamisage et où le bœuf reste pourtant prédominant.

Notons également que ce rôle prépondérant des caprinés semble s'accroître au cours du temps, comme en témoigne l'accroissement de sa part d'une période à l'autre. Cette hausse est significative en Poids de Restes (χ^2 ; $p.val < 0,05$) entre le Néolithique final et l'âge du Bronze ancien et elle l'est également en Nombre (χ^2 ; $p.val < 0,05$) et Poids de Restes (χ^2 ; $p.val < 0,05$) entre le Néolithique final et le Bronze ancien-moyen. Rappelons que cet accroissement est également significatif entre l'assemblage daté de l'âge du Bronze ancien et celui du Bronze ancien-moyen ce qui montre que la tendance décrite semble se poursuivre au cours de l'âge du Bronze lui-même. Nous avons d'ailleurs noté que les caprinés devenaient prédominants en termes de Poids de Restes au sein de l'assemblage Bronze ancien-moyen ce qui révèle sans doute une prise d'importance de leur viande qui devient alors la base de l'alimentation carnée au détriment de celle du bœuf.

L'existence d'un élevage local, au moins de caprinés, sur l'île de Molène et la contribution inhabituelle de ces derniers dans l'économie animale ne va donc pas à l'encontre d'une auto-suffisance alimentaire des habitants du site de Beg ar Loued et donc de l'hypothèse soulevée précédemment de contacts limités avec d'autres sites.

La contribution des caprinés à l'économie animale

Nous avons démontré que les caprinés étaient en partie élevés pour leur viande, mais la prépondérance du bœuf en termes de Poids de Restes démontrait que la viande bovine restait la base de l'alimentation carnée au Néolithique final et au Bronze ancien. De plus, la part du porc (bien que minoritaire par rapport aux autres taxons de la triade domestique) est d'environ 20 % au Néolithique comme pour l'âge du Bronze. Ce taux est supérieur à ce que l'on observe sur l'ensemble des sites charentais au sein desquels il représente entre 4 et 15 % du NR3 (différences significatives entre l'assemblage du Néolithique final de Beg ar Loued et ceux de La Perroche, de L'Écuissière et de Ponthezières - χ^2 ; $p.val < 0,05$ – et non significative avec le site de la Prise de l'Atelier – χ^2 ; $p.val = 0,0503$). Cette particularité est difficile à expliquer et pourrait relever d'évolutions chrono-culturelles. Dans tous les cas, le porc étant essentiellement exploité pour sa viande et pour sa graisse, il contribuait également à l'alimentation carnée. Enfin, nous avons constaté qu'une attention particulière semblait être accordée à la qualité de la viande de caprinés avec une recherche de viande tendre sur l'ensemble des phases de l'occupation de Beg ar Loued. Ce choix implique une production en quantité moins importante que si les animaux étaient abattus préférentiellement à leur optimum pondéral, comme c'est le cas sur les sites charentais. La finalité première de l'élevage de caprinés serait donc à chercher ailleurs que dans la production de viande. Or les données d'âge suggèrent une exploitation laitière. L'étude du contenu lipidique de tessons de céramique du site de Beg ar Loued a d'ailleurs révélé la présence de produits laitiers (Regert et Mazuy, ce volume). L'hypothèse d'une exploitation du lait est étayée par la présence d'individus morts avant d'avoir atteint l'âge de six mois et qui pourrait renvoyer à l'abattage d'animaux non sevrés. Cette pratique, qui permet en effet de disposer de lait en quantité plus importante que si les jeunes étaient maintenus en vie, est décrite par Halstead (1998) comme une réelle « production » permettant un éventuel excédent (lait de type A). À Ponthezières, une exploitation du lait de caprinés a également été mise en évidence sans que l'abattage d'individus de moins de deux mois ne renvoie à une production d'importance. Leur absence pourrait s'expliquer par une exploitation plus limitée du lait (type B), visant par exemple à une autosuffisance des habitants du site. Cependant, elle peut également être due à la mauvaise conservation des éléments les plus fragiles, tels que les restes des immatures, sur un site où le taux de fragmentation élevé laisse craindre d'importants effets de la conservation différentielle.

Des échanges commerciaux ?

La possibilité d'une exploitation du lait de caprinés dans le but de dégager un éventuel surplus soulève la question de potentiels échanges commerciaux avec le continent ou avec d'autres îles. Si l'hypothèse d'une exportation potentielle du lait de caprinés peut être soulevée, celle d'une importation de bœufs et de porcs peut l'être également. En effet, les données récoltées ne permettent pas de s'assurer que leur élevage avait lieu sur place. Ces derniers pourraient donc avoir été importés sur pied (comme le suggère la répartition anatomique des restes) et les bœufs, avoir été exploités pour leur force de travail (comme le reflète l'abattage d'animaux âgés dans l'assemblage daté de l'âge du Bronze). Ce type d'utilisation est d'ailleurs bien attesté en Europe dès le IV^e millénaire avant notre ère (Pétrequin *et al.*, 2006).

Nous avons également pu remarquer l'absence de trace d'exploitation des caprinés pour leurs poils (individus de plus de six ans). Ceci pourrait faire écho à l'idée selon laquelle ce n'est qu'à partir de l'âge du Bronze qu'aboutit la sélection des animaux à poils fins permettant de produire la laine (Ryder, 1992 et 1993). Pourtant, son exploitation est manifeste sur les sites de Ponthezières et d'Er Yoh. Ainsi, l'hypothèse de contacts commerciaux avec un site exploitant le poil ou la laine de caprinés peut par exemple être soulevée. Les possibilités de complémentarité avec d'autres sites sont donc multiples et le fait que les habitants de Beg ar Loued aient su développer un élevage local d'importance n'écarte en rien la possibilité qu'ils aient entretenu en parallèle des échanges commerciaux avec d'autres îles ou avec le continent.

Les oiseaux

Comme mentionné précédemment, rien dans le matériel ne permet d'envisager la consommation de mammifères sauvages sur le site de Beg ar Loued. Néanmoins, la présence régulière et importante de restes d'oiseaux au sein de l'assemblage suggère que des oiseaux chassés pouvaient venir compléter l'alimentation carnée fournie par l'élevage. Aucune trace de découpe n'est cependant avérée sur les os d'oiseaux observés et il s'agit de restes prudents : en effet, en milieu côtier, la distinction entre restes d'oiseaux chassés et accumulations naturelles est particulièrement délicate (Bovy, 2002).

L'assemblage des restes d'oiseaux de Beg ar Loued n'ayant été étudié que très partiellement, nous décrirons les différents taxons déterminés jusqu'ici en termes d'occurrence (tabl. 10). Pour chacun d'entre eux, nous nous interrogerons sur le caractère naturel ou anthropique du dépôt.

Nom commun	Nom latin	NR Néolithique final (dépotoir colluvié)	NR Bronze ancien	NR Bronze ancien/ moyen	NR Non daté	Total NR (étudié)
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>			7	6	13
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>			1		1
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>				8	8
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	1	5	1		7
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>			1		1
Cygne	<i>Cygnus</i> sp.	1				1
Goéland	<i>Larus</i> sp.	1	1	1		3
Goéland argenté/ brun	<i>Larus argentatus/ fuscus</i>	6	14	3	1	24
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	2	6			8
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>		2	1		3
Macareux moine	<i>Fratercula artica</i>	1	3			4
Pingouin torda	<i>Alca torda</i>	1	1	2		4
Pygargue à queue blanche	<i>Haliaeetus albicilla</i>		1			1
Passériformes			2	1	3	6
Oiseaux indéterminés			5	4	6	15
Total (étudié)		13	40	22	24	99

Tabl. 10 – Dénombrement des restes avifauniques étudiés en Nombre des Restes (NR) pour l'assemblage total.

Les oiseaux de consommation courante (Anatidae)

Certains restes correspondent à des oiseaux qui peuvent avoir été consommés. C'est notamment le cas du canard colvert (*Anas platyrhynchos*) dont la présence est également attestée à l'extrême fin du Mésolithique sur les sites de Téviéc et de Beg er Vil (Tresset, 2005) ainsi qu'à l'âge du Fer sur le site de Mez Notariou à Ouessant (Méniel, 2002). Notons également la présence d'un reste attribué à un autre oiseau de la famille des Anatidés, le cygne (de Bewick ? ; *Cygnus columbianus bewickii*). La chasse aux Anatidae pouvait s'effectuer au filet, à partir d'une embarcation légère selon une technique attestée jusqu'au milieu du xx^e siècle (Kear, 1990).

Les oiseaux marins (Laridés, Alcidés, Phalacrocoracidés)

La consommation d'oiseaux marins est commune dans le Nord-Ouest de l'Europe (Fenton, 1978). Leur chasse en abondance n'est généralement possible que lorsqu'ils sont à terre, c'est à dire sur leur site de reproduction. Or goélands, cormorans et macareux sont connus pour se reproduire sur les rivages de l'archipel de Molène et d'Ouessant (Cadiou, 2002 ; Yésou *et al.*, ce volume).

Des restes de grand cormoran (*Phalacrocorax carbo*) ont été découverts sur le site de Beg ar Loued. Alors qu'elle est aujourd'hui très vaste, son aire de répartition passée nous est encore inconnue. En effet, l'accroissement de sa zone de reproduction est récent (son installation en Bretagne date des années 1970-80). Le grand cormoran est

du moins présent sur plusieurs sites bretons : il est attesté à Er Yoh au Néolithique final (Tresset, inédit) et à Mez Notariou à l'âge du Fer (Méniel, 2002). Il pourrait s'agir de sa forme hivernante ou bien de sa forme résidente qui aurait ensuite disparu de cette zone. À Er Yoh, l'hypothèse d'une accumulation naturelle a cependant été soulevée et nous incite à être prudents quant à l'interprétation de sa présence sur le site.

Des restes d'Alcidés (pingouin torda, *Alca torda*, et macareux moine, *Fratercula artica*) ont également été mis en évidence à Beg ar Loued. Les Alcidés sont susceptibles d'avoir été chassés comme l'attestent les traces de cuisson et de découpe relevées dès le Mésolithique sur des ossements du site de Téviéc (Tresset, 2005). On sait que le pingouin torda et le macareux moine se reproduisaient dans l'archipel de Molène jusqu'aux dernières décennies du xx^e siècle (Cadiou, 2002). Des techniques de capture au filet ou à la perche sont décrites pour des périodes récentes dans les Hébrides (Martin, 1703) et les Orcades (Fenton, 1978).

Enfin, des restes de Laridés ont été mis en évidence. Il s'agit de goéland marin (*Larus marinus*) et de goéland argenté ou brun (*Larus argentatus/fuscus*). Leur chasse lors des périodes de reproduction est envisageable mais, en l'absence de trace d'origine anthropique, il est nécessaire de rester prudent quant à l'origine du dépôt puisqu'il s'agit de l'environnement naturel de ces oiseaux. Des restes de goélands argenté ou brun sont également attestés sur l'île voisine de Kemenez (Tresset, inédit).

Les rapaces diurnes (Accipitridae)

Des restes de rapaces diurnes sont présents dans l'assemblage de Beg ar Loued. Il s'agit de la buse variable (*Buteo buteo*), du busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) et du pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*). Il est plus difficile d'imaginer que ces espèces aient pu être chassées par l'Homme mais rappelons la découverte de phalanges de pygargue dans la nécropole mésolithique de Hoëdic qui indique peut-être un rôle symbolique de cet animal (Tresset, 2005). Bien qu'il soit aujourd'hui disparu dans cette zone, le pygargue était très présent en Bretagne du Mésolithique à l'âge du Fer (Tresset, 2005 ; Méniel, 2002) et des restes de poussins découverts à Er Yoh indiquent d'ailleurs qu'il s'y reproduisait (Tresset, inédit).

Les restes du busard des roseaux (datés par le radiocarbone de la fin de l'âge du Bronze ancien) sont les seuls restes archéologiques signalés en France pour cette période (MNHN – Inventaires archéozoologiques et archéobotaniques de France/I2AF via le site internet de l'Institut National du Patrimoine Naturelle/INPN) et, bien que ce taxon soit répandu dans cette zone aujourd'hui, on connaît mal sa répartition ancienne. L'animal a cependant été découvert en connexion anatomique ce qui indiquerait une mort naturelle. De plus, il a été retrouvé dans les niveaux d'abandon du site (aux côtés de squelettes complets de moutons et de fœtus d'animaux domestiques) et il est envisageable que ses os se soient mêlés aux restes archéologiques.

Les oiseaux peu fréquents (Scolopacidae)

Un reste de courlis cendré (*Numenius arquata*) a été découvert à Beg ar Loued de même qu'à Er Yoh (Tresset, inédit). Bien qu'il soit aujourd'hui fréquent dans l'archipel, les premières mentions référant sa reproduction en Bretagne datent du XIX^e siècle seulement (Dubois *et al.*, 2000). La possibilité qu'il s'agisse d'un os moderne mêlé au matériel archéologique ne doit pas être négligée.

Quelques restes de bécasse des bois (*Scolopax rusticola*) ont également été mis au jour à Beg ar Loued ; c'est aussi le cas sur le site d'Er Yoh (Tresset, 2005). Il est probable que cet oiseau ait été consommé, bien que la technique de capture ne permette pas une chasse massive (la bécasse des bois ne sortant des milieux couverts que la nuit). Son attestation fait écho à la présence d'espaces boisés ayant persisté au moins jusqu'au Bronze ancien sur l'île de Molène (Marcoux, ce volume).

Conclusion

L'assemblage des restes de grands vertébrés du site de Beg ar Loued permet de documenter les pratiques alimentaires et les orientations de l'élevage d'un site insulaire de la façade atlantique de l'Europe à la transition entre le III^e et le II^e millénaire. Les données sur ce site s'intègrent aux observations déjà menées sur diverses exploitations insu-

lares sub-contemporaines avec une part importante de l'alimentation carnée fondée sur les animaux de la triade domestique. La comparaison avec d'autres sites nous a cependant permis de mettre en lumière des caractéristiques propres au site de Beg ar Loued, à savoir une importance inédite du rôle des caprinés dans l'élevage. En effet, ils représentent une large part des restes de grands mammifères et cette part tend à s'accroître au fil du temps. Nous avons pu mettre en évidence un abattage et une préparation des carcasses à proximité de l'habitat qui s'oppose aux importations de pièces de petit bétail mises en évidence sur certains sites néolithiques, notamment sur l'île d'Oléron. Cette caractéristique du site de Beg ar Loued associée à la présence de très jeunes caprinés indiquant des naissances sur place (et à l'hypothèse d'une population auto-reproductible) montre que l'élevage des caprinés avait lieu sur l'île, sans recours à un approvisionnement extérieur. Enfin, la gestion des troupeaux de caprinés présente des caractéristiques propres au site de Beg ar Loued, avec un potentiel intérêt pour la viande tendre dès le Néolithique final et une exploitation évidente du lait à l'âge du Bronze.

Il est possible que les habitants de Beg ar Loued aient cherché à compléter leur alimentation carnée grâce à une chasse saisonnière d'oiseaux. Leurs restes nous apportent dans tous les cas des informations paléo-biogéographiques sur l'avifaune de la région à une époque où la pression anthropique était plus limitée.

Malgré un approvisionnement carné à partir de ressources locales, des échanges avec d'autres sites ou avec le continent restent envisageables et notamment pour l'approvisionnement en viande de porc et surtout de bœuf, qui constitue la base de l'alimentation carnée sur le site. L'importance inhabituelle de l'élevage de caprinés aurait ainsi pu leur permettre d'établir une complémentarité avec d'autres sites contribuant peut-être à maintenir, malgré leur isolement, des contacts avec d'autres îles ou avec le continent.

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Benoît Clavel et le CRAVO (Compiègne) pour les données de référence fournies. Un grand merci à Karyne Debue pour son aide lors de la détermination du reste de rorqual commun. Nous remercions également un relecteur anonyme pour l'ensemble de ses corrections et suggestions. Enfin, nous tenons à remercier très vivement Stéphanie Bréhard pour son implication dans la relecture de ce travail.

Bibliographie

- AUDOIN-ROUZEAU F. (1994) – *La taille du cheval en Europe de l'Antiquité aux temps modernes*, Juan-les-Pins, APDCA (Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, série B : mammifères, 5), 37 p.
- BARONE R. (1976) – *Anatomie comparée des mammifères domestiques*, Paris, Vigot Frères, 296 p.
- BINFORD L. R. (1984) – *Faunal remains from Klasies River Mouth*, New York, Academic Press, 283 p.
- BOVY K. (2002) – Differential avian skeletal part distribution : explaining the abundance of wings, *Journal of archaeological Science*, 29, p. 965-978
- BRAGUIER S. (2009) – Étude diachronique de la faune provenant de trois sites appartenant à la fin du Néolithique, sur l'île d'Oléron, in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 622-641
- BRAIN C. K. (1976) – Some principles in the interpretation of bone accumulations associated with Man, in G. L. Isaac et E. R. McCown. (éd.), *Human origins: Louis Leakey and the East African evidence*, Menlo Park, W. A. Benjamin, p. 93-116
- CADIOU B. (2002) – *Les oiseaux marins nicheurs de Bretagne*, Rennes, Biotope Edition (Les Cahiers naturalistes de Bretagne, 4), 135 p.
- CLUTTON-BROCK J., MELLARS P. (1987) – The mammalian Remains from the middens, in P. Mellars, *Excavations on Oronsay. Prehistoric human ecology on a small island*, Edinburgh, Edinburgh University Press, p. 57-64
- DODSON P., WEXLAR D. (1979) – Taphonomic investigations of owl pellets, *Paleobiology*, 5, 3, p. 275-284
- DRIESCH A. von den (1976) – *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*, Cambridge, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University (Bulletin, 1), 136 p.
- DUBOIS P. J., LE MARÉCHAL P., OLIOSO G., YÉSOU P. (2000) – *Inventaire des oiseaux de France. Avifaune de la France métropolitaine*, Paris, Nathan, 397 p.
- DUCOS P. (1968) – *L'origine des animaux domestiques en Palestine*, Bordeaux, Delmas (Publications de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux, 6), 208 p.
- FENTON A. (1978) – *The Northern Isles: Orkney and Shetland*, Edimbourg, John Donald, 722 p.
- GILLIS R. (2012) – *Osteological and isotopic contributions to the study of dairy husbandry during the European Neolithic*, thèse de doctorat, Museum national d'Histoire naturelle, Paris, 357 p.
- GRANT A. (1982) – The use of tooth wears as guide to the age of domestic ungulates, in B. Wilson, C. Grigson et S. Payne (éd.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*, Oxford, British archaeological Reports (British Series 109), p. 91-108
- HALSTEAD P. (1998) – Mortality models and milking: problems of uniformitarianism, optimality and equifinality reconsidered, *Anthropozoologica*, 27, p. 3-20
- HELMER D. (2000) – Discrimination des genres *Ovis* et *Capra* à l'aide des prémolaires inférieures 3 et 4 et interprétation des âges d'abattage : l'exemple de Dikili Tash (Grèce), *Anthropozoologica*, 5, 31, p. 29-38.
- HELMER D., VIGNE J.-D. (2004) – La gestion des cheptels de caprinés au Néolithique dans le Midi de la France, in P. Bodu et C. Constantin, *Approches fonctionnelles en Préhistoire*, actes de XXV^{ème} Congrès préhistorique de France (Nanterre, 2000), Paris, Société préhistorique française (Congrès préhistoriques de France, 25), p. 397-407.
- HORARD-HERBIN M.-P. (1997) – *Le village celtique des Arènes à Levroux. L'élevage et les productions animales dans l'économie de la fin du second âge du Fer*, Levroux 4, Tours, Revue archéologique du Centre de la France (*Revue archéologique du Centre de la France*, supplément 12), 208 p.
- IJZEREEF G. F. (1981) – *Bronze Age animal bones from Bovenkarspel: the excavation at Hate Valkje*, Amersfoort, ROB (Project Noord-Holland, 1), 228 p.
- KEAR J. (1990) – *Man and wildfowl*, Londres, T. & A.D. Poyser, 288 p.
- LEPETZ S. (1996) – *L'animal dans la société gallo-romaine de la France du Nord*, Amiens, Revue archéologique de Picardie (*Revue archéologique de Picardie*, numéro spécial 12), 174 p.
- LYMAN R. L. (1984) – Bone density and differential survivorship of fossil classes, *Journal of anthropological Archaeology*, 3, p. 259-299
- LYMAN R. L. (2008) – *Quantitative Paleozoology*, Cambridge, Cambridge University Press, 374 p.
- MARCOUX N. (ce volume) – Des bois sur l'île de Molène au Bronze ancien ?
- MARTIN M. (1703) – *A description of the western islands of Scotland circa 1695*, Londres, Andrew Bell, 391 p.
- MÉNIEL P. (1984) – Contribution à l'histoire de l'élevage en Picardie. Du Néolithique à la fin de l'âge du Fer, Amiens, Revue archéologique de Picardie (*Revue archéologique de Picardie*, n° spécial 3), 56 p.
- MÉNIEL P. (2002) – La faune de l'amas coquillier de Mez Notariou à Ouessant, in J.-P. Le Bihan (dir.), *Le site archéologique de Ouessant « Mez Notariou » (Finistère), rapport de fouille programmée années 2000-2001-2002*, Rennes, SRA Bretagne, p. 183-237.
- PAILLER Y., GANDOIS H., TRESSET A., NICOLAS C. (ce volume) – Datations absolues et comparaisons chronologiques.
- PAILLER Y., STÉPHAN P. avec les contributions de GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., DRÉANO Y., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT C., AUDOUARD L., MARCOUX N., MOUGNE C., SALANOVA

- L., SELAMI F, DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2014) – Landscape evolution and human settlement in the Iroise Sea (Brittany, France) during the Neolithic and Bronze age, *Proceedings of the prehistoric Society*, 80, p. 105-139.
- PAYNE S. (1973) – Kill-off patterns in sheep and goats: the mandibles from Asvan Kale, *Anatolians Studies*, 23, p. 281-303
- PAYNE S. (1987) – Reference codes for wear states in the mandibular cheek teeth of sheep and goats, *Journal of archeological Science*, 14, p. 609-614
- PÉTREQUIN P., ARBOGAST R.M., PÉTREQUIN A.M, BAILLY M., VAN WILLIGEN S. (2006) – *Premiers chariots, premiers araires. La traction animale en Europe au IV^e millénaire avant notre ère*, Paris, CNRS, 400 p.
- POPLIN F. (1976) – A propos du nombre de restes et du nombre d'individus dans les échantillons d'ossements, *Cahier du Centre de Recherche préhistorique de l'Université de Paris I*, 5, p. 61-74
- REGERT M., MAZUY A. (ce volume) – Des graisses sous-cutanées de ruminants et des produits laitiers dans les céramiques.
- ROWLEY-CONWY P. (1993) – Season and reason: the case for a regional interpretation of Mesolithic settlements patterns, in G. L. Petrkin, H. Bricker et P. Mellars, *Hunting and animal exploitation in Later Paleolithic and Mesolithic of Eurasia*, Washington D. C., American Anthropological Association (Archeological Papers, 4), p. 179-188
- RYDER M. L. (1992) – The interaction between biological and technological change during the development of different fleece types in sheep, *Anthropozoologica*, 16, p. 131-140
- RYDER M. L. (1993) – The use of goat hair. An introductory historical review, *Anthropozoologica*, 17, p. 37-46
- SCHRAMM Z. (1967) – Long bones and hight in withers of goat, *Wydzial Zootechniczny*, 10, p. 89-105
- TEICHERT M. (1975) – Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen, in A.T. Clason, *Archaeozoological studies*, Amsterdam, North-Holland/American Elsevier, p. 51-69
- TRESSET A. (2002) – De la mer au bétail en Europe atlantique : unité et diversité des processus d'apparition de l'élevage à la marge nord-ouest de l'Europe, *Anthropozoologica*, 36, p. 13-35
- TRESSET A.. (2005) – L'avifaune des sites mésolithiques et néolithiques de Bretagne (5500 à 2500 av. J.-C.) : implications ethnologiques et biogéographiques, *Revue de Paléobiologie*, 10 (volume spécial), p. 83-94
- TRESSET A., DEBUE K. (2009) – Les restes de vertébrés terrestres de Ponthezières à Oléron : signification économique et culturelle, in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 612-621.
- YÉSOU P., LE DUFF M., GRALL J. (ce volume) – Faune et flore actuelles, terrestres et marines, de l'archipel de Molène, Finistère.
- ZEDER M. A., PILAAR S. E. (2010) – Assessing the reliability of criteria used to identify mandibles and mandibular teeth in sheep, *Ovis*, and Goats, *Capra*, *Journal of archaeological Science*, 37, p. 225-242

Site internet

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, éd. (2003-2016) – *Inventaire national du Patrimoine naturel / Inventaires archéozoologiques et archéobotaniques de France (I2AF)*, <https://inpn.mnhn.fr> [Le 30 mars 2016]

Des graisses sous-cutanées de ruminants et des produits laitiers dans les céramiques

M. Regert, A. Mazuy

Résumé

Un ensemble de vingt tessons, dans certains cas associés à des résidus carbonisés visibles à leur surface, a été analysé en chromatographie en phase gazeuse (CPG) et en CPG couplée à la spectrométrie de masse afin d'évaluer le degré de conservation de la matière lipidique dans les céramiques et de déterminer les substances naturelles qui y avaient été préparées. L'excellente conservation de la matière organique (concentration importante de lipides dans 55 % des tessons analysés, cortège d'acides gras et jusqu'à 30 % de triglycérides dans l'extrait lipidique total) a permis de mettre en évidence une économie agro-pastorale tournée vers la consommation de viande de ruminants et de produits laitiers. L'absence de produits de la mer peut être liée au fait que leur préparation et leur consommation ne nécessitaient pas de récipients en céramique, mais aussi peut-être à leur dégradation préférentielle, ces matières grasses riches en acides gras polyinsaturés étant particulièrement sensibles aux processus d'altération.

Abstract

A set of twenty sherds, some of them being associated with charred surface residues, were analysed by gas chromatography (GC) and GC – mass spectrometry in order to assess the degree of preservation of lipids in the pottery and to identify the commodities processed in ceramic vessels. Organic matter was shown to be highly preserved in 55 % of the sherds. The combination of several fatty acids and triacylglycerols (up to 30 % in the total lipid extract) gave evidence for an agro-pastoral economy based on the consumption of ruminant fats and dairy products. The absence of seafood products may indicate that their preparation or consumption was an aceramic process. On the other hand, these substances made of polyunsaturated fatty acids, particularly susceptible to natural degradation, may have been altered over time.

Introduction

Le site de Beg ar Loued a livré un matériel céramique abondant (près de 40 000 tessons) très fragmenté (Pailler *et al.*, 2004 ; Pailler et Stéphan, 2014 ; Salanova, ce volume). Certains des tessons présentaient, sur leur surface interne, des encroûtements carbonisés, témoignant de leur utilisation. Les développements en chimie analytique permettent depuis le début des années 1990 d'extraire la matière organique de ce type de résidu mais aussi de la matrice céramique des poteries (voir, pour une synthèse, Evershed,

N°labo	Sondage, Carré, US/UA/SC	N°chromato	C. ELT	C16/C18	%TAG	Résultats
MR2504	II, D2, US 2100	0112110805.d	0	0	0	Absence de lipides
MR2520	II, I5, US 2003	0112020106.D	0,25	0,6	??	Quasi-absence de lipides mais composés longue chaîne (esters ou TG ?)
MR2522	II, I5, US 2100	0112020107.D	0,3	0,6	0	Quasi-absence de lipides
MR2513	II, N1, US 2204	0112101108.D	0,5	0,9	0	Quasi-absence de lipides
MR2516t	II, Q4, US 2200	0112101809.D	0,6	0	0	Quasi-absence de lipides
MR2506	II, G6, US 2006	0112110902.d	0,9	1,5	0	Quasi-absence de lipides
MR2505	II, G6, US 2006	0112101804.D	1,2	0	0	Quasi-absence de lipides
MR2507	II, K7, US 2010	0112101205.D	1,7	3,2	0	Quasi-absence de lipides
MR2512	II, M0, US 2201	0112110906.d	2,6	1	0	Quasi-absence de lipides
MR2511	II, O0, US 2100	0112110905.d	5	2,3	0	Acides gras (C16:0 et C18:0)
MR2509	II, B-3	0112110903.d	7,2	1,2	0	Acides gras (C16:0 et C18:0)
MR2516e	II, Q4, US 2200	0112101808.D	10,3	ND	ND	Présence contamination alcanes autour du SI
MR2519	II, V6, US 2100	0112101805.D	13,4	0,6	3,4	Graisse animale sous-cutanée (mouton / chèvre probable)
MR2503	II, N2, US 2100	0112110804.d	13,8	1,2	9,6	Produits laitiers
MR2515	II, SC 5	0112101807.D	21,2	0,5	5,5	Graisse animale sous-cutanée (boeuf probable)
MR2508	II, K7, US 2010	0112101806.D	28,8	0,6	13,9	Graisse animale sous-cutanée (boeuf probable)
MR2521t	II, G0/G1, UA 5c	0112101905.D	37,9	1,2	31,8	Produits laitiers
MR2502	II, O4, US 2100	0112020105.D	49,8	0,3	??	Acides gras et composés à longue chaîne non identifiés
MR2501	II, O5, US 2100	0112020104.D	51,4	0,8	0,004	Graisse animale sous-cutanée (boeuf probable)
MR2521e	II, G0/G1, UA 5c	0112101904.D	63,8	1	10,7	Produits laitiers
MR2510	II, C-4, US 2006	0112110904.d	92,1	1,1	3,1	Graisse animale sous-cutanée (boeuf probable)
MR2517t	II, S7, US 2200	0112101204.D	195,5	0,7	0	Acides gras (C16:0 et C18:0) + homologues non identifiés autour du SI
MR2517e	II, S7, US 2200	0112101203.D	294,5	0,7	0	Acides gras (C16:0 et C18:0) + un pic non identifié après le SI

Tabl. 1 – Liste des échantillons étudiés et détail des principaux constituants identifiés. Les échantillons sont classés par concentration lipidique croissante (colonne C ELT pour concentration de l'extrait lipidique total). Les lignes en gris correspondent aux échantillons dont le signal lipidique est le mieux conservé. ND : non déterminé.

2008 et 2009 ; Regert, 2011). En raison de leur bonne conservation liée en partie à leur caractère hydrophobe et à leur potentiel chimiotaxinomique (Eglinton et Logan, 1991), les lipides sont les composés de choix sur lesquels se sont focalisées ces recherches. Cependant, il n'existe pas à l'heure actuelle de scénario prédictif permettant d'anticiper le taux de conservation de ces constituants en fonction des contextes d'enfouissement. Seules quelques lignes générales existent, concernant, par exemple, l'excellente conservation dans les sites lacustres ou fluviaux gorgés d'eau (Regert *et al.*, 1999 et 2001 ; Regert et Mirabaud, 2014). La présence de résidus carbonisés à l'intérieur des récipients est également souvent un bon indice laissant présager la présence de lipides dans les céramiques.

Aussi, avant d'entreprendre l'étude d'une série céramique pour son contenu lipidique, il importe tout d'abord de réaliser un test sur quelques dizaines de tessons ou récipients de façon à évaluer le taux de conservation de la matière organique. C'est dans ce but que nous avons

entrepris l'étude d'une vingtaine de tessons du site de Beg ar Loued. Il s'agissait, d'une part, de vérifier si de la matière organique était bien présente dans les tessons, si elle était en quantité suffisante et d'évaluer son taux de conservation. Si tel était le cas, le second objectif était de déterminer les ressources préparées et / ou consommées dans les récipients afin d'aborder les économies de subsistance en relation avec les autres études réalisées sur le site, notamment sur la faune.

Ce chapitre présente les résultats, très prometteurs, obtenus à partir de la seule approche moléculaire qu'il sera intéressant, par la suite, de compléter par des données isotopiques.

Corpus étudié et méthodologie analytique

Le corpus étudié se compose de vingt tessons des niveaux du Néolithique final et de l'âge du Bronze ancien dont trois présentaient des encroûtements carbonisés sur leur

surface interne (échantillons MR2516e, MR2517e et MR2521e). Ces résidus ont été analysés parallèlement. Les analyses ont ainsi porté sur 23 échantillons : 20 tessons et 3 résidus carbonisés (tabl. 1).

La démarche analytique se décompose en deux phases : tout d'abord la préparation des échantillons permettant d'extraire, de purifier et de concentrer la matière organique (extrait lipidique total) suivant un mode opératoire qui a été décrit par l'équipe de R. P. Evershed dans les années 1990 (Charters *et al.*, 1995) ; puis l'analyse moléculaire à proprement parler par chromatographie en phase gazeuse (CPG) et, si nécessaire, chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CPG-SM). Les principes généraux de ces analyses et des processus interprétatifs permettant d'identifier les substances naturelles à partir de ces méthodes ayant récemment fait l'objet d'un article synthétique (Drieu et Regert, 2015), nous ne les avons pas détaillés ici.

Préparation des échantillons

Pour les tessons sur lesquels adhéraient des résidus carbonisés, ces derniers ont été prélevés séparément à l'aide d'une lame de scalpel stérile. Dans le cas présent, une quantité de 40 à 160 mg a été obtenue. Ils ont été broyés dans un mortier en agate puis déposés dans un tube de verre.

Les tessons ont d'abord subi un nettoyage mécanique avec une lame de scalpel stérile de manière à s'affranchir des contaminations de surface. Pour chaque tesson, une quantité de l'ordre de 2 g a ensuite été broyée en poudre fine dans un mortier en agate puis déposée dans un tube de verre.

Après ajout de 20 μL d'une solution de *n*-tétratriacontane (standard interne, Sigma-Aldrich, référence 88152) de concentration 1,104mg/mL dans du cyclohexane (grade HPLC), les échantillons ont été extraits par 10 mL d'un mélange chloroforme/méthanol (2:1, grade HPLC) pendant deux fois 15 minutes aux ultrasons. Les solutions ont alors été centrifugées (15 minutes, 3 000 tours/min), puis les surnageants ont été récupérés et évaporés (40 °C sous courant d'azote) dans un tube en verre de 4 mL. Les échantillons ont été repris par un volume de 500 μL de chloroforme/méthanol (2:1, v/v grade HPLC).

Une fraction de 100 μL de la solution ainsi obtenue a été prélevée et transférée dans un autre tube de verre de contenance 2 mL. Après évaporation à sec du solvant sous un courant d'azote, la dérivation par triméthylsilylation (TMS) a été effectuée avec 50 μL de BSTFA (*bis*-(triméthylsilyl) trifluoroacétamide avec 1 % triméthylchlorosilane ajouté, Sigma, T6381). La réaction a eu lieu dans un petit tube de verre fermé, pendant 60 min à une température de 70 °C. Le réactif en excès a alors été évaporé sous azote. Puis l'échantillon a été repris dans

100 μL cyclohexane (grade HPLC) avant analyse en chromatographie en phase gazeuse (injection de 1 à 2 μL).

Conditions d'analyse en chromatographie en phase gazeuse (CPG)

Les analyses en CPG ont été réalisées sur un chromatographe HP6890 équipé d'un injecteur *on-column* utilisé en mode *Track Oven*, d'une colonne Chrompack CP Sil 5 CB LB/MS (longueur : 15 m ; diamètre interne : 0,32 mm ; épaisseur de phase : 0,1 μm) et d'un détecteur à ionisation de flamme (350 °C). Le flux du gaz vecteur (hélium) en tête de colonne a été programmé comme suit : 2 mL.min⁻¹ pendant 17 min puis 4 mL.min⁻¹ (rampe de 1 mL.min⁻²) pendant 5 min et enfin 6 mL.min⁻² (rampe de 1 mL.min⁻²) pendant 15 min. La programmation en température du four était : 1 min à 50 °C, 10 °C.min⁻¹ jusqu'à 350 °C, 10 min à 350 °C.

Conditions d'analyse en CPG couplée à la spectrométrie de masse (CPG-SM)

Le chromatographe utilisé est un Shimadzu GC2010PLUS équipé d'un injecteur *split/splitless* utilisé en mode *splitless* (dont la température est de 300 °C et dont la vanne de split s'ouvre à partir de 2 min), d'une colonne DB-5HT (longueur : 15 m ; diamètre interne : 0,32 mm ; épaisseur de phase : 0,1 μm). Le débit du gaz vecteur (hélium) en tête de colonne a été maintenu constant à 88 cm.s⁻¹ et le four a été programmé comme suit en température : 1 min à 50 °C, 15 °C.min⁻¹ jusqu'à 100 °C, 10 °C.min⁻¹ jusqu'à 240 °C, 20 °C.min⁻¹ jusqu'à 380 °C et 7 min à 380 °C. La température de la ligne de transfert a été fixée à 300 °C.

Le spectromètre de masse utilisé est un Shimadzu QP2010ULTRA équipé d'un quadripôle.

Les conditions d'acquisition au niveau du spectromètre de masse sont : mode *full scan* de 50 à 950 u.m.a. Le mode d'ionisation utilisé est l'impact électronique en détection positive avec une énergie de 70 eV pour le faisceau d'électrons. La température de la source du spectromètre de masse est de 200 °C.

Résultats

La majorité des tessons (11 sur 20, soit 55 % du corpus étudié) s'est révélée contenir une quantité non négligeable de matière lipidique, c'est-à-dire une concentration supérieure ou égale à 5 $\mu\text{g/g}$ et pouvant atteindre plusieurs dizaines à centaines de $\mu\text{g/g}$ dans plusieurs fragments de céramique (échantillons MR2501 ; MR2502 ; MR2503 ; MR2508 ; MR2509 ; MR2510 ; MR2511 ; MR2515 ; MR2517t ; MR2519 ; MR2521t). De la matière organique a également été détectée dans les trois encroûtements carbonisés analysés (échantillons MR2516e ; MR2517e et MR2521e ; tabl. 1). Neuf tessons (MR2504 ; MR2505 ; MR2506 ; MR2507 ; MR2512 ; MR2513 ; MR2516t ;

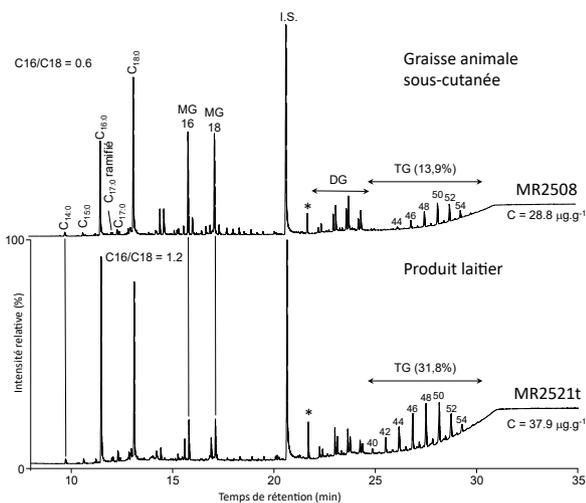


Fig. 1 – Chromatogrammes obtenus sur les échantillons MR2508 (en haut) et MR2521t (en bas). Les sigles et notations utilisés sur cette figure sont détaillés à la fin de l'article. L'astérisque indique un contaminant.

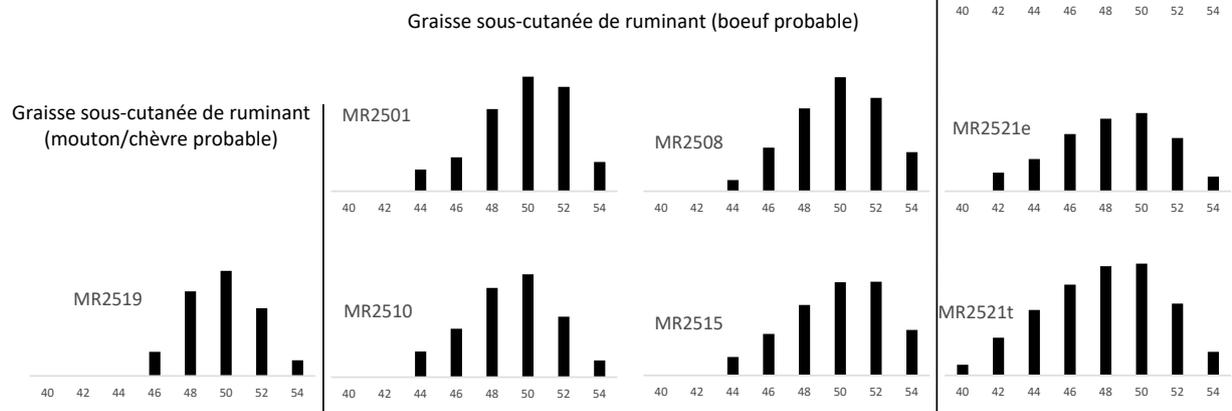


Fig. 2 – Distribution des triglycérides et hypothèse sur leur nature et leur origine.

MR2520 ; MR2522) n'ont pas livré de matière lipidique ou une quantité infime. Pour huit d'entre eux, lorsqu'il y avait un signal, il n'était pas interprétable. Dans un cas cependant, la présence de composés à longue chaîne hydrogène-carbonée dont l'identification reste à faire (peut-être des esters ou des triglycérides), pourrait apporter des informations intéressantes (échantillon MR 2520).

Parmi les échantillons ayant livré une concentration de lipides supérieure ou égale à 5 µg/g, à l'exception de l'un d'entre eux (l'encroûtement MR2516e), l'extrait lipidique total est caractérisé par la présence majoritaire de deux acides gras saturés, les acides palmitique C_{16:0} et stéarique C_{18:0}. Si la présence de ces deux seuls acides gras ubiquistes est toujours difficile à interpréter en termes d'origine naturelle, sans l'aide des données isotopiques, leur association à d'autres biomarqueurs est plus diagnostique. Ainsi, dans huit cas, ils sont accompagnés d'un cortège de triglycérides pouvant atteindre 30 % de l'extrait lipidique total, signant une excellente conservation de la fraction lipidique (fig. 1), rarement rencontrée en contexte archéologique, si ce n'est dans des environnements privilégiés pour la conservation de la matière organique tels que les sédiments lacustres (Regert *et al.*, 1999 et 2001).

À chaque fois que les triglycérides sont conservés, on remarque la présence d'acides gras à nombre impair d'atomes de carbone en petite quantité (C_{17:0} dans tous les cas et parfois C_{15:0} et C_{19:0}). En outre, lorsque l'acide margarique (C_{17:0}) est présent, il est précédé systématiquement sur le chromatogramme de deux petits pics d'acides gras ramifiés à 17 atomes de carbone en configuration *iso* et *anteiso*. Il faut aussi noter que le rapport C_{16:0}/C_{18:0} est toujours inférieur ou égal à 1.2 dans ces échantillons riches en triglycérides. Cet assemblage d'acides gras majoritaires (C_{16:0} et C_{18:0}) accompagnés d'acides gras à nombre impair d'atomes de carbone en petite quantité, dont certains présentant une chaîne hydrogène-carbonée ramifiée, est caractéristique de matières grasses animales issues de ruminants (Dudd *et al.*, 1999 ; Evershed *et al.*, 2002) : un rapport C_{16:0}/C_{18:0} est compatible avec des matières grasses sous-cutanées de ruminants (Romanus *et al.*, 2007), mais surtout, les acides gras à nombre impair d'atomes de carbone présents en faible quantité (C_{15:0}, C_{17:0}, C_{19:0}) et en particulier les composés ramifiés *iso* et *anteiso* qui sont issus d'une synthèse bactérienne dans l'intestin, sont connus dans les graisses animales de ruminants mais pas dans

celles de non-ruminants (Christie, 1981 ; Dudd *et al.*, 1999, p. 1478).

Si l'on étudie maintenant en détail la distribution des triglycérides¹, on observe trois types de distribution (fig. 2) : l'une étroite C46-54, une autre large (C40 ou C42-C54) et la dernière intermédiaire entre ces deux distributions extrêmes (C44-C54). La distribution large signe sans conteste une origine laitière (Dudd et Evershed, 1998). Les autres distributions sont compatibles avec des graisses de ruminants, potentiellement de mouton ou de chèvre (C46-C54) ou de bœuf (C44-C54), d'après la littérature (Mukherjee *et al.*, 2007). Il faut cependant rester prudent sur ce niveau d'interprétation car un mélange de matières grasses animales n'est pas exclu et la distribution initiale des triglycérides peut aussi avoir été modifiée lors de la cuisson des aliments ou encore de leur altération post-dépositionnelle. Ces hypothèses seront donc à conforter ou revisiter à la lumière de la mesure du $\delta^{13}\text{C}$ sur les acides palmitique et stéarique.

Mis à part dans un tessou où il est de 2.3 (MR2511, le rapport $C_{16:0}/C_{18:0}$ est inférieur à 1.3 dans les échantillons ne contenant pas de triglycérides, donnée compatible avec la présence de matières grasses de ruminants, même si cette hypothèse devra, ici encore, être testée avec des données isotopiques par la mesure du $\delta^{13}\text{C}$ sur les principaux acides gras. Compte-tenu de la faible quantité de matière dans le tessou MR2511 (5 $\mu\text{g/g}$), il est délicat de proposer une hypothèse pour l'origine des acides gras détectés avec un rapport $C_{16:0}/C_{18:0} = 2.3$ qui peut, peut-être, signer une origine végétale ou marine.

Enfin, notons que trois échantillons ont fourni des profils chromatographiques difficilement interprétables : MR2502 et MR2520 avec des composés de longue chaîne hydrogène-carbonée encore non identifiés, présentant un temps de rétention dans la région des triglycérides et l'échantillon MR2516e qui présente un ensemble de composés homologues à un temps de rétention compris entre 18 et 25 min. Cette série d'alcane peut correspondre à une contamination post-découverte. De ce fait, cet échantillon n'a pas été pris en considération dans les interprétations.

Malgré la découverte de faunes marines sur le site (patelles, poissons, oiseaux de mer, phoque gris, *etc.* ; Pailler *et al.*, 2004), force est de constater que les résidus organiques conservés dans les céramiques semblent se rapporter essentiellement à des matières grasses d'animaux terrestres, probablement de ruminants, qu'il s'agisse de graisses sous-cutanées ou de produits laitiers. Avant d'aller plus avant dans la discussion de tels résultats, il nous fallait tout d'abord vérifier que les données chromatographiques décrites ci-dessus étaient effectivement incompatibles avec des produits d'origine marine grâce à une analyse bibliographique sur le sujet.

Discussion

Même si tous les indices concordaient avec des graisses d'animaux terrestres, il nous a fallu vérifier que les distributions moléculaires déterminées étaient bien absentes de ressources marines compte-tenu du contexte insulaire du site et de la faune retrouvée sur le site : patelles (*Patella* sp.), poissons de la famille des daurades (sparidés), de celle de la vieille (labridés) ; requins tels que le milandre *Galeorhinus galeus*, phoque gris *Halichoerus grypus* ; oiseaux de la famille des goélants – *Larus* sp.- ; *etc.* (Pailler *et al.*, 2004, p. 884 ; Pailler et Stéphan, 2014). D'un point de vue général, tout d'abord, l'acide palmitique ($C_{16:0}$) est dominant par rapport à l'acide stéarique dans les graisses marines (Hilditch, 1949, p. 353), ce qui n'est pas le cas de la quasi-totalité des échantillons analysés (l'échantillon MR2511 fait exception mais la faible quantité de matière organique conservée n'a pour l'instant pas permis de proposer une hypothèse sur l'origine des acides gras détectés). Les recherches bibliographiques que nous avons réalisées sur certaines des espèces dont des restes ont été identifiés sur le site montrent par ailleurs que l'acide palmitique est largement dominant, avec des rapports $C_{16:0}/C_{18:0}$ de l'ordre de 7 pour la daurade royale sauvage (*Sparus aurata* ; Mnari *et al.*, 2007, p. 1395) ou de 8 pour le phoque gris (*Halichoerus grypus* ; Ackman et Sipos, 1965, p. 448). En ce qui concerne les patelles, qui ont largement été consommées sur les sites préhistoriques de la façade atlantique (Dupont et Gruet, 2002), la composition en acides gras dépend de nombreux facteurs (sexe, exposition, *etc.*) mais le rapport $C_{16:0}/C_{18:0}$ est généralement supérieur à 2 (Morais *et al.*, 2003, p. 68). Chez les oiseaux marins, l'acide palmitique domine aussi largement l'acide stéarique (Owen *et al.*, 2013).

Enfin, aucun des marqueurs de dégradation spécifique de graisses marines, issus de la dégradation thermique d'acides gras tri-insaturés contenant 16, 18 et 20 atomes de carbone décrit dans des céramiques, n'a été retrouvé dans les poteries de Beg ar Loued (Copley *et al.*, 2004 ; Craig *et al.*, 2007 ; Hansel *et al.*, 2004).

L'ensemble de ces considérations tend à montrer qu'aucun indice de matière grasse d'origine marine n'a été détecté dans les échantillons dans lesquels la quantité et la qualité du signal lipidique permettaient une interprétation en termes d'origine naturelle.

Si l'économie de subsistance mésolithique sur la façade atlantique bretonne reposait largement sur l'exploitation du milieu marin, plusieurs travaux ont déjà montré, y compris pour les milieux insulaires, qu'à partir du Néolithique, l'économie était largement fondée sur l'élevage et sur la consommation d'espèces domestiques (Schulting *et al.*, 2004 ; Tresset, 2002). Ainsi, contrairement à ce que l'on pourrait penser de prime abord, les petites îles de la façade atlantique du Nord-Ouest de l'Europe, dès le Néolithique mais aussi pendant les périodes historiques,

étaient plus tournées vers l'élevage que vers les ressources marines (Schulting *et al.*, 2004, p. 131). C'est la combinaison des rares données sur la faune à celles obtenues sur l'analyse isotopique de quelques ossements humains qui a permis de montrer que, si les ressources marines étaient consommées, elles étaient loin de constituer l'essentiel du régime alimentaire (Schulting *et al.*, 2004).

Les données obtenues sur le contenu lipidique des céramiques sont donc en cohérence avec ce scénario et viennent corroborer la consommation majoritaire, tout au moins dans les récipients en céramique, de produits issus de l'exploitation du cheptel domestique : viande grasse et produits laitiers entraient ainsi dans la composition du régime alimentaire des populations insulaires de Beg ar Loued. Rappelons que les recherches menées ne concernent que les lipides et que, de ce fait, les végétaux pauvres en lipides, dont les céréales, n'ont pas pu être appréhendés.

Les ressources marines présentes sur le site ont pu être consommées suivant des schémas n'impliquant pas de poterie ; elles ont aussi pu être utilisées pour d'autres fonctions que l'alimentation humaine, qu'il s'agisse du nourrissage du bétail, de l'amendement des sols ou encore pour leurs usages techniques (l'huile de phoque par exemple pouvant être utilisée pour l'éclairage mais aussi pour d'autres usages).

Conclusions

La vingtaine d'échantillons (trois résidus carbonisés et vingt tessons) de poteries du site de Beg ar Loued, analysés pour rechercher leur contenu lipidique, est caractérisée par une excellente conservation de la matière organique. Si certains tessons se sont révélés stériles ou quasi stériles en constituants lipidiques, dans huit échantillons les lipides sont extrêmement bien conservés avec la présence d'acides gras, de mono-, di- et triglycérides, ces derniers pouvant atteindre plus de 30 % de l'extrait lipidique total, témoignant d'une conservation rarement rencontrée en contexte archéologique, si ce n'est dans des sites lacustres.

Lorsque le signal était suffisamment bien conservé, l'ensemble des critères moléculaires utilisés (rapport $C_{16:0}/C_{18:0}$, présence d'acides gras à nombre impair d'atomes de carbone linéaires et ramifiés en faible quantité, distribution en triglycérides) a permis de déterminer la présence de graisses sous-cutanées de ruminants et de produits laitiers et donc de ressources liées à l'exploitation d'espèces domestiques terrestres. Aucune ressource d'origine marine ne semble avoir été préparée dans les récipients ayant livré des lipides.

Ce résultat est à mettre en regard avec la faune découverte sur le site qui, si elle a livré des restes d'origine marine, témoigne également des pratiques d'élevage, en particulier de porc, de mouton ou de chèvre et du bœuf (Pailler et Stéphan, 2014), la faune des sites de la façade

atlantique étant souvent dominée par le bœuf et les petits ruminants – mouton ou chèvre (Schulting *et al.*, 2004, p. 137). En outre, il corrobore les données isotopiques obtenues sur des ossements humains venant d'autres sites de la région mettant en évidence un régime alimentaire faisant la part belle aux ressources terrestres même si les substances d'origine marine étaient également aussi consommées. Ainsi, sur le site de Beg ar Loued, qui, à l'époque, n'était pas en bord de mer mais plus à l'intérieur de l'île (Pailler et Stéphan, 2014 ; Stéphan *et al.*, ce volume), les denrées préparées dans les céramiques témoignent d'une économie agro-pastorale tournée vers la consommation de viande de ruminants et de produits laitiers. L'absence de produits de la mer peut être liée au fait que leur préparation et leur consommation ne nécessitaient pas de récipients en céramique, mais aussi peut-être à leur dégradation préférentielle, ces matières grasses étant riches en acides gras polyinsaturés, particulièrement sensibles aux processus d'altération.

Il va sans dire que ces résultats doivent être considérés avec prudence parce qu'ils reposent sur un faible nombre d'échantillons analysés et que les données moléculaires doivent maintenant être confortées par des données isotopiques en mesurant le $\delta^{13}C$ des deux principaux acides gras conservés.

Quoi qu'il soit, ces premiers résultats sont extrêmement encourageants en raison du taux élevé de lipides conservés, d'autant plus que les indices d'exploitation de la faune sont relativement rares en Bretagne en raison de l'acidité des sols. L'extension de l'échantillonnage au sein d'un corpus céramique, certes extrêmement fragmenté, mais aussi très abondant, devrait prochainement permettre de tester les premières hypothèses présentées ici.

Explicitation des notations et sigles utilisés

C_{xy} : acide gras linéaire contenant x atomes de carbone et y insaturations, une insaturation correspondant à une double liaison carbone – carbone.

C16/C18 aussi noté $C_{16:0}/C_{18:0}$ indique le rapport acide palmitique sur acide stéarique.

CPG : Chromatographie en Phase gazeuse.

CPG-SM : Chromatographie en Phase gazeuse couplée à la Spectrométrie de Masse.

MG : monoglycérides.

S.I. : standard interne, cela correspond à l'alcane linéaire contenant 34 atomes de carbone ($n C_{34}$) ajouté à l'extrait lipidique total pour quantifier les lipides contenus dans l'échantillon.

DG : diglycérides.

TG : triglycérides.

Triglycérides (distribution) : une distribution C_x – C_y correspond à des triglycérides dont la somme des atomes de carbone des acides gras liés au glycérol est comprise entre x et y, x et y, dans le cas présent, étant des nombres pairs.

Remerciements

Ces recherches ont en partie été réalisées dans le cadre du projet BIOGEOCHIMPOT financé par la Mission pour l'Interdisciplinarité du CNRS que nous remercions pour son soutien.

Note

(1) Concernant l'explicitation des notations pour décrire les distributions des triglycérides, se reporter à la rubrique « Explicitation des notations et sigles utilisés » à la fin de ce chapitre.

Bibliographie

- ACKMAN R. G., SIPOS J. C. (1965) – Isolation of the saturated fatty acids of some marine lipids with particular reference to normal odd-numbered fatty acids and branched-chain fatty acids, *Comparative Biochemistry and Physiology*, 15, p. 445-456.
- CHARTERS S., EVERSHERD R. P., BLINKHORN P. W., DENAHM V. (1995) – Evidence for the mixing of fats and waxes in archaeological ceramics, *Archaeometry*, 37, 1, p. 113-127.
- CHRISTIE W. W. (1981) – *Lipid metabolism in ruminant animals*, Oxford, Pergamon Press, p. 203-226.
- COPLEY M. S., HANSEL F. A., SADR K., EVERSHERD R. P. (2004) – Organic residue evidence for the processing of marine animal products in pottery vessels from the pre-colonial archaeological site of Kasteelberg Deast, South Africa, *South African Journal of Science* 100, p. 279-283.
- CRAIG O. E., FORSTER M., ANDERSEN H., KOCH E., CROMBÉ P., MILNER N. J., STERN B., BAILEY G. N., HERON C. P. (2007) – Molecular and isotopic demonstration of the processing of aquatic products in northern European prehistoric pottery, *Archaeometry*, 49, p. 135-152.
- DRIEU L., REGERT M. (2015) – Substances naturelles liées aux céramiques archéologiques, *Les Nouvelles de l'Archéologie*, 138, p. 54-60.
- DUDD S. N., EVERSHERD R. P. (1998) – Direct demonstration of milk as an element of archaeological economies, *Science*, 282, p. 1473-1482.
- DUDD S. N., EVERSHERD R. P., GIBSON A. M. (1999) – Evidence of varying patterns of exploitation of animal products in different prehistoric pottery traditions based on lipids preserved in surface and absorbed residues, *Journal of archaeological Science*, 26, 1473-1482.
- DUPONT C., GRUET Y. (2002) – Estimation de la ressource alimentaire en masse de chair d'après les restes de coquilles : applications aux berniques *Patella* sp. et au bigorneau *Monodonta lineata* de sites mésolithiques et néolithiques, *Revue d'Archéométrie*, 26, p. 93-112.
- EGLINTON G., LOGAN G. A. (1991) – Molecular preservation, in G. Eglinton et G. B. Curry (éd.), *Molecules through time: fossil molecules and biochemical systematics*, proceedings of a royal Society Discussion Meeting held on 20 and 21 march 1991, London, Royal Society (*Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B, 333), p. 315-328.
- EVERSHERD R. P., DUDD S. N., COPLEY M. S., BERSTAN R., STOTT A. W., MOTTRAM H., BUCKLEY S., CROSSMAN Z. (2002) – Chemistry of archaeological animal fats, *Accounts for chemical Research*, 35, p. 660-668.
- EVERSHERD R. P. (2008) – Organic residue analysis in archaeology: The archaeological biomarker revolution, *Archaeometry*, 50, p. 895-924.
- EVERSHERD R. P. (2009) – *Compound-specific isotopes in organic residue analysis in archaeology*, in M. P. Colombini et F. Modugno (éd.), *Organic mass spectrometry in art and archaeology*, Chichester, Wiley, p. 391-432.
- HANSEL F. A., COPLEY M. S., MADUREIRA L. A. S., EVERSHERD R. P. (2004) – Thermally Produced ω -(o-alkylphenyl)alkanoic acids provide evidence for the processing of marine products in archaeological pottery vessels, *Tetrahedron Letters* 45, p. 2999-3002.
- HILDITCH T. P. (1949) – The chemical constitution of natural fats, *Proceedings of the Nutrition Society*, p. 347-354.
- MNARI A., BOUHLEL I., CHRAIEF I., HAMMAMI M., ROMDHANE M. S., EL CAFSI M. (2007) – Fatty acids in muscles and liver of Tunisian wild and farmed gilthead sea bream (*Sparus aurata*), *Food Chemistry*, 100, p. 1393-1397.
- MORAIS S., BOAVENTURA D., NARCISO L., RÉ P., HAWKINS S. J. (2003) – Gonad development and fatty acid composition of *Patella depressa* Pennant (Gastropoda: Prosobranchia) populations with different patterns of spatial distribution, in exposed and sheltered sites, *Journal of experimental marine Biology and Ecology*, 294, p. 61-80.

- MUKHERJEE A. J., BERSTAN R., COPLEY M. S., GIBSON A. M., EVERSHERD R. P. (2007) – Compound-specific stable carbon isotopic detection of pig production processing in Late Neolithic pottery, *Antiquity*, 81, p. 743-754.
- OWEN E., DAUNT F., MOFFAT C., ELSTON D. A., WANLESS S., THOMPSON P. (2013) – Analysis of fatty acids and fatty alcohols reveals seasonal and sex-specific changes in the diets of seabirds, *Marine Biology*, 160, p. 987-999.
- PAILLER Y., SPARFEL Y., TRESSET A., DUPONT C., GIOVANNACCI S., HALLÉGOUËT B., JOSSELIN J., BALASSE M., MARCHAND G. (2004) – Fouille d'un dépôt à Beg ar Loued (Île Molène, Finistère) : premiers résultats, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 101, 4, p. 881-886.
- PAILLER Y., STÉPHAN P. avec les contributions de GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., DRÉANO Y., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT C., AUDOUARD L., MARCOUX N., MOUGNE C., SALANOVA L., SELLAMI F., DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2014) – Landscape evolution and human settlement in the Iroise Sea (Brittany, France) during the Neolithic and Bronze age, *Proceedings of the prehistoric Society*, 80, p. 105-139.
- REGERT M. (2011) – Analytical strategies for discriminating archaeological animal fatty substances from animal origin, *Mass Spectrometry Reviews*, 30, 2, p. 177-220.
- REGERT M., DUDD S. N., PÉTREQUIN P., EVERSHERD R. P. (1999) – Fonction des céramiques et alimentation au Néolithique final sur les sites de Chalain : de nouvelles voies d'étude fondées sur l'analyse chimique des résidus organiques conservés dans les poteries, *Revue d'Archéométrie*, 23, p. 91-99.
- REGERT M., DUDD S. N., VAN BERGEN P. F., PÉTREQUIN P., EVERSHERD R. P. (2001) – Investigations of solvent extractable lipids and insoluble polymeric components: organic residues in neolithic ceramic vessels from Chalain (Jura, France), in A. Millard (éd.), *Archaeological Sciences '97*, proceedings of the Conference held at the University of Durham, 2nd-4th September 1997, Oxford, Archaeopress, (BAR International Series, 939), p. 78-90.
- REGERT M., MIRABAUD S. (2014) – Substances naturelles exploitées sur les sites de Chalain et Clairvaux : nature et fonction des matériaux organiques amorphes, in R.-M. Arbogast et A. Greffier-Richard (coord.), *Entre archéologie et écologie, une préhistoire de tous les milieux. Mélanges offerts à Pierre Pétrequin*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Annales littéraires de l'Université de Franche-Comté, 928), p. 79-91.
- ROMANUS K., POBLOME J., VERBEKE K., LUYPAERTS A., JACOBS P., DE VOS D., WÆLKENS M. (2007) – An evaluation of analytical and interpretative methodologies for the extraction and identification of lipids associated with pottery sherds from the site of Sagalagoss, Turkey. *Archaeometry*, 49, p. 729-747.
- SCHULTING R., TRESSET A., DUPONT C. (2004) – From harvesting the sea to stock rearing along the Atlantic Façade of North-West Europe, *Environmental Archaeology*, 9, p. 131-142.
- STÉPHAN P., FICHAUT B., SUANEZ S., Aoustin D., MARGUERIE D. (ce volume) – Changements paléogéographiques dans l'archipel de Molène, du Néolithique à aujourd'hui.
- SALANOVA L. (ce volume) – Les productions céramiques des III^e et II^e millénaires av. J.-C.
- TRESSET A. (2002) – De la mer au bétail au domaine atlantique : unité et diversité des processus d'apparition de l'élevage à la marge nord-ouest européenne, *Anthropozoologica* 36, p. 13-35.

La pêche des poissons

Y. Dréano

Résumé

Les milliers de restes de poissons découverts sur l'habitat en pierres sèches de Beg ar Loued témoignent de la place que tenait la pêche pour les groupes humains pré- et protohistoriques. Du fait de la bonne conservation des restes, ce site est de première importance pour l'étude des poissons du Néolithique et de l'âge du Bronze sur la façade atlantique de la France. L'analyse de plusieurs centaines de milliers d'ossements fournit une image de la diversité des espèces exploitées. Les plus communes sont le bar commun (*Dicentrarchus labrax*) et la dorade royale (*Sparus aurata*), caractéristiques du milieu côtier. Plusieurs dizaines d'autres espèces côtières sont également présentes (mugilidés, sparidés, labridés...). L'étude de ce gisement apporte aussi quelques indices sur les techniques de pêche et l'utilisation des poissons.

Abstract

Thousands of fish remains found in several shell middens in Beg ar Loued provide evidence of the importance of fishing for pre- and protohistoric groups. This archaeological site is of prime importance as regards the preservation of the archaeozoological remains and especially the study of fish remains for the Neolithic and the Bronze Age on the Atlantic coast of France. Analysis of several hundreds of thousands fish bones, well preserved in the island environment, provide a clear picture of the diversity of the fish species exploited. The most common species on these four sites are mainly the sea bass (*Dicentrarchus labrax*), sea bream (*Sparus aurata*), species that are characteristic of the coastal environment. Several dozen of other coastal species are also present (*mugilidae*, *sparidae*, *labridae*...). The study of these fish remains provides new insights into the different ways to exploit this resource, from its capture to its consumption.

Introduction

Malgré la rareté des restes osseux des sites bretons, du fait de l'acidité du substrat, l'accumulation anthropique de coquillages sur différents sites littoraux a permis de neutraliser l'acidité du sol et de conserver des ensembles ichthyologiques du Mésolithique (Dupont *et al.*, 2010 ; Desse-Berset, 2012 ; Marchand *et al.*, 2016), de l'âge du Fer (Dréano, 2011 ; Dréano *et al.*, 2013a et 2015), de la période gallo-romaine (Bernier, 1971 ; Le Bihan, 2001 ; Le Bihan *et al.*, 2010) et de la période médiévale (Dréano, étude en cours de Béniguet 200, Le Conquet, Finistère).

Sur l'île de Molène, le site d'habitat de Beg ar Loued présente un amas coquillier riche en restes organiques qui illustre parfaitement les activités halieutiques à la fin du Néolithique et au début de l'âge du Bronze. Les vestiges de poissons sont nombreux et



Fig. 1 – Tamisage, prélèvement et tri des restes d'animaux sur le site de Beg ar Loued.

Fig. 2 – Os de poissons de Beg ar Loued. 1 : Prémaxillaire gauche et sa dent molariforme de dorade royale, *Sparus aurata* ; 2 : Maxillaire gauche de bar commun, *Dicentrarchus labrax* ; 3 : Vertèbre précaudale de mullet, *Mugil sp.* ; 4 : Vertèbre précaudale de congre commun, *Conger conger* ; 5 : Vertèbre caudale d'orphie, *Belone belone* ; 6 : Fragment d'os pharyngien inférieur de vieille commune, *Labrus bergylta* (photographie Y. Dréano).

leur étude apporte de riches éléments concernant l'exploitation ancienne de l'ichtyofaune locale.

Près de 200 000 restes ont été étudiés. Ils proviennent des couches colluviées, de dépotoirs et des niveaux de sol de l'habitat Bronze ancien. Les problématiques concernent les utilisations de ces poissons de leur capture à leur consommation. Ces données seront ensuite replacées dans le contexte archéologique de la façade atlantique française.

Méthode d'analyse du matériel ichthyologique

Processus de collecte

Au cours de la fouille les plus gros restes ont été prélevés à vue. En parallèle, un tamisage systématique a permis de recueillir les plus petits vestiges (fig. 1). Différentes expérimentations ont en effet, montré que l'absence de tamisage induit une perte d'information quant à la représentation des petites espèces et des parties squelettiques les plus petites (Casteel, 1976 ; Clason et Prumel, 1977 ; Desse, 1980 ; Sternberg 1995 ; Desse-Berset et Radu, 2000). Ainsi, les sédiments ont été tamisés à l'eau de mer puis rincés à l'eau douce sur une maille de 2 mm. À cette maille, il est communément admis que toutes les espèces de poissons sont représentées (Colley, 1990), seuls



les éléments de très petites dimensions ou de juvéniles ne sont pas collectés. Les tests à une maille de 1 mm n'ont pas permis de mettre en valeur de nouvelles espèces.

Prélèvements et stratégie d'échantillonnage

Les prélèvements étudiés correspondent aux ramassages à vue et aux tamisages des Unités stratigraphiques (US). La volonté de tamiser l'intégralité des sédiments pour avoir une vision de l'ensemble des restes présents sur le site a permis de collecter un très grands nombre d'os de poissons. Cette très grande quantité de restes a conduit à réaliser des échantillonnages *a posteriori* pour avoir une vision globale des différentes occupations. L'échantillonnage permet de disposer d'un lot représentatif des restes de poissons (Desse-Berset et Radu, 1996 ; Sternberg, 1995). Les US présentant un nombre élevé des restes déterminés (NRd>1000) et ne livrant plus de nouvelles espèces n'ont pas fait l'objet d'une étude complète (US 1003, 2004, 2006 et 2100).

Détermination taxonomique

L'identification anatomique et taxonomique de chaque os a été effectuée à l'aide de collections de comparaisons constituées d'espèces de l'Atlantique nord-est au sein du laboratoire d'archéozoologie du CEPAM-CNRS de Valbonne Sophia-Antipolis et du laboratoire du Centre de Recherche d'Archéologie de la Vallée de l'Oise (CRAVO) à Compiègne. Différents ouvrages de base ont aidé à l'identification (Courtemanche et Legendre, 1985 ; Lepikssaar, 1983 ; Cannon, 1987 ; Rojo, 1996 ; Le Gall, 1984 ; Desse et Desse-Berset, 1996 ; Desse *et al.*, 1987 ; Sternberg, 1992). Chaque pièce anatomique a été identifiée au rang taxonomique le plus fin possible : la famille, le genre et l'espèce (fig. 2).

Quantification

Le Nombre de Restes (NR), le Nombre de Restes déterminés (NRd), le Nombre Minimum d'Individus (NMI) sont les différents critères de dénombrement utilisés dans cette étude (Poplin, 1976a, 1976b et 1977 ; Vigne, 1988 ; Chaix et Méniel, 2001 ; Desse-Berset et Radu, 1996).

Le nombre de restes correspond au décompte de tous les fragments. Il a été établi à partir des refus de tamis de 2 mm et des restes récoltés à vue. Il est fortement tributaire de la fragilité des différents éléments du squelette de chaque espèce.

Le nombre de restes déterminés (NRd) est utilisé ici pour estimer la fréquence des espèces identifiées bien qu'il soit tributaire de la conservation différentielle et du fractionnement.

Le nombre minimal d'individus de fréquence n'est pas sensible à la quantité spécifique des parties du squelette et encore moins à la fragmentation. Il permet de limiter la distorsion apportée par la fragmentation des ossements, mais il sous-estime le nombre initial d'individus. Le NMI de fréquence (Casteel, 1977) a été utilisé pour estimer le nombre de dorades royales à partir de leurs dents molariformes. La forte fragmentation des restes et plus particulièrement des dentaires et des prémaxillaires, a conduit à diviser par huit le nombre de dents molariformes. Ce choix a été fait car une partie des dents correspondent à des dents qui ne sont pas encore sorties. En effet, la croissance des dents est en continuel renouvellement chez les poissons. Ceci implique que chaque os (dentaire et prémaxillaire) présente une dent à sa surface et une dent de même taille qui pousse dans l'os.

Le NMI, par profil rachidien global (PRG : Desse *et al.*, 1989) a été appliqué pour déduire la taille et le NMI de différents poissons tels que l'orphie et le congre qui possèdent un grand nombre de vertèbres.

Tous les os de poissons déterminés ont été localisés selon leur provenance (carré, US, UA, SC) ce qui a permis de dresser des plans de répartitions en fonction du nombre de restes collectés (NR), en fonction du nombre de restes

déterminés (NRd). La dorade royale et le bar, ont aussi fait l'objet de plans de répartitions spatiales en fonction des différentes phases d'occupations pour identifier des zones de concentrations (*cf.* infra).

Reconstitution des tailles et masses des individus

L'ostéométrie appliquée aux poissons permet la reconstitution de la taille et de la masse des animaux capturés (Desse, 1984). La dimension des différents éléments osseux du squelette des poissons présente une très forte corrélation entre la longueur, la taille et la masse de l'individu (Casteel, 1976 ; Morales et Rosenlund, 1979). La croissance des poissons étant jugée « continue » (Meunier, 1984), il existe de fortes corrélations entre la masse et la taille d'un poisson. De même, les mesures d'un élément squelettique sont souvent en corrélation avec la longueur et/ou la masse de celui-ci. Les mesures prises sur un os de poisson permettent ainsi d'estimer la taille et la masse d'un individu (Chaix et Desse, 1994 ; Casteel, 1976 ; Desse et Desse-Berset, 1998 ; Sternberg, 1994 ; Vianet *et al.*, 1989). Parmi les taxons identifiés à Beg ar Loued, les travaux ostéométrique de la Dorade royale (*Sparus aurata* ; Desse et Desse-Berset, 1996), du bar (*Dicentrarchus labrax* ; Sternberg, 1992), de la vieille commune (*Labrus bergylta* ; Dréano, 2008) et différents sparidés (Dréano, 2003) sont appliqués au matériel de Molène.

Les restes de poissons de Beg ar Loued

État de conservation et représentation anatomique

L'examen du matériel ichthyologique permet de constater que les vestiges osseux de poissons préservés sont très nombreux, très fragmentés et parfois en mauvais état de conservation. Quelques traces de décalcification ont été observées à cause de l'acidité du sol. Cependant, ces marques sont extrêmement rares dans l'échantillon car les dépôts coquilliers dans lesquelles les ossements ont été récoltés ont neutralisé le pH du sol. L'observation des os a montré des marques de racines, qui parfois ont creusé l'os. Ils attestent une phase de pédogenèse et donc d'une période d'exposition suffisamment longue à l'air libre pour que la végétation puisse se développer. La plupart des vertèbres sont cassées, seul le *centrum* est conservé, s'il ne présente pas lui aussi des cassures ou des écrasements. L'aspect fracturé général des os de poissons correspond à un piétinement et une compression des vestiges.

Le tamisage a permis de récolter un maximum de restes provenant des plus petites espèces de poissons telles que les clupéidés, les gobiidés et de petits gadidés, ainsi que les petits éléments anatomiques tels que les dents, certains os crâniens, les écailles et les très nombreuses pièces frag-

mentées. Toutes les parties du squelette des poissons (os crâniens, rachis, nageoires, écailles) sont présentes sur le site. La présence d'otolithes (n = 35) et d'un grand nombre d'écailles (11,4 % NR) témoignent d'une bonne conservation du matériel osseux (fig. 3).

Les restes de poissons recueillis constituent un important échantillon de 202 457 restes, dont plus de la moitié n'ont pu être identifiés (56,6 % NR) car trop fractionnés ou correspondant à des « arêtes » (axonoste et lépidotriches : 17,5 % NR). Les ossements non détermi-



Fig. 3 – Écailles en connexion observées sous un caillou à l'intérieur de la structure 1 de Beg ar Loued (photographie Y. Dréano).

nés ont été classés en cinq groupes : les indéterminés, les vertèbres, les pièces crâniennes, les écailles et l'ensemble des axonostes, lépidotriches et côtes (tabl. 1). Sur cet ensemble osseux, 10 446 restes de poissons ont été identifiés spécifiquement, soit 5,1 % NR. Ils correspondent à 44 espèces de poissons de l'Atlantique Nord-Est (tabl. 1).

Les vertèbres sont prédominantes (56,8 % NRd), mais dans des proportions hétérogènes selon les espèces (fig. 4). Pour les labridés, le bar et les sparidés, le squelette céphalique est bien représenté par rapport au squelette axial (40 à 60 % NRd). Les os les plus présents sont ceux de l'arc mandibulaire (26 % NRd) (dentaires, articulaires, carrés) associés à la mâchoire supérieure (8,4 % NRd). De nombreuses espèces ne sont représentées que par le rachis, c'est le cas du maquereau, du sprat, de la morue, du lieu noir, de la motelle, du rouget, du grondin, du maigre, du cépole, du flétan, de la plie et du barbue. Le cas des chondrichthyens, dont le squelette est principalement constitué de cartilage, est particulier car ils sont représentés essentiellement par des denticules dermiques (raie bouclée), des aiguillons (*Dasyatidés*) ou des dents incisiformes (requin). Parmi l'ensemble des espèces bien représentées, seule la dorade royale présente une faible proportion de vertèbres (8,1 % NRd) par rapport au squelette céphalique (91,3 % NRd). Ce déséquilibre ne semble pas être dû à une conservation différentielle car l'ensemble du squelette très robuste de cette espèce se trouve sur le site. Seule une utilisation particulière de ce poisson semble expliquer cette faible représentation des vertèbres (*cf. infra*).

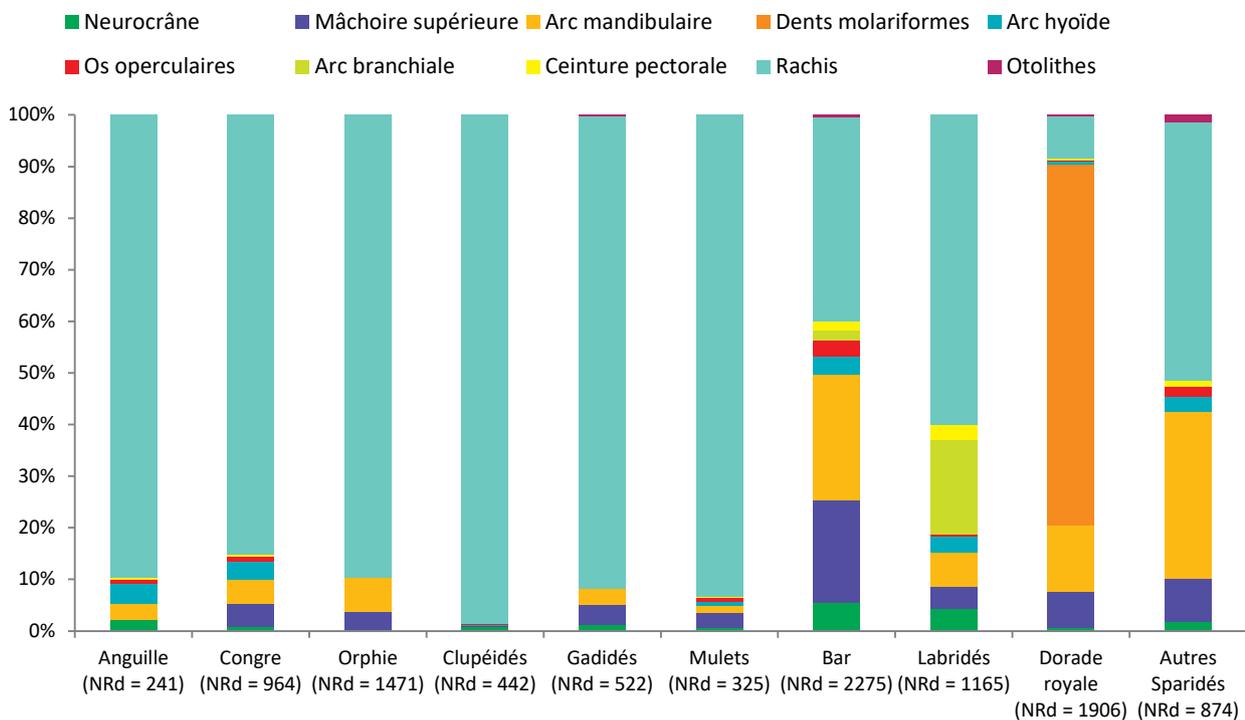


Fig. 4 – Répartition anatomique des restes de poissons déterminés sur le site de Beg ar Loued.

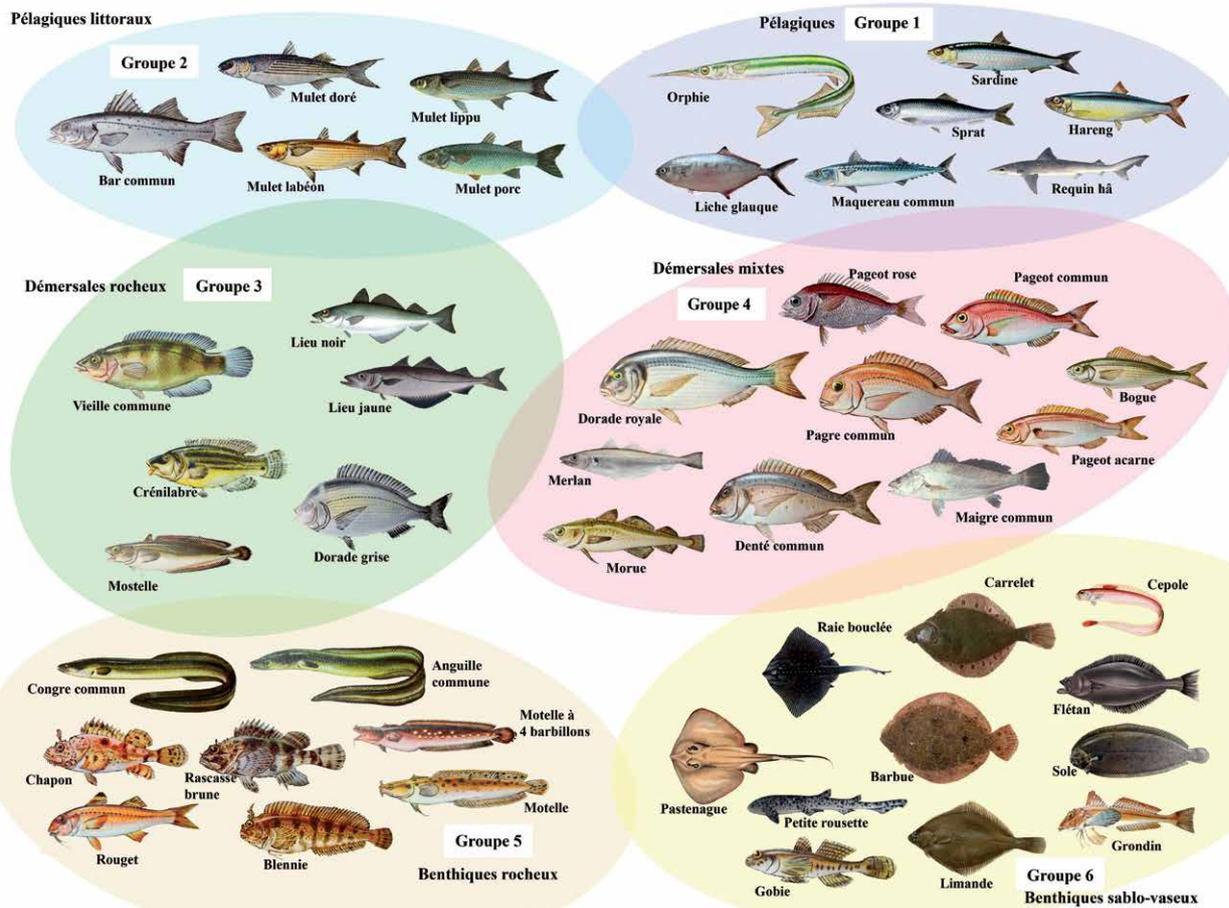


Fig. 5 – Les poissons présents sur le site de Beg ar Loued suivant leur mode de vie (dessins d'après www.fishbase.org).

Les espèces de poissons de Beg ar Loued

Une quarantaine d'espèces ont été identifiées sur le site de Beg ar Loued (Quéro et Vayne, 1997 ; Whitehead *et al.*, 1986 ; www.fishbase.org) Leur classement en fonction du milieu et du mode de vie permet de distinguer six grands groupes de poissons (fig. 5 ; tabl. 1, Annexe 1).

Les poissons pélagiques du large : Groupe 1 (fig. 5)

Les poissons pélagiques de grand large vivent dans les couches d'eau proche de la surface. Ils représentent 19,4 % NRd avec principalement des poissons de la famille des Bélonidés et des Clupéidés. Ils sont accompagnés de trois vertèbres de maquereau d'Atlantique (*Scomber scombrus* ; 0,03 % NRd), d'une vertèbre de liche glauque (*Trachynotus ovatus* ; 0,01 % NRd) et d'une dent de requin ha (*Galeorhinus galeus* ; 0,01 % NRd). Ces deux derniers poissons témoignent de la particularité de ces îles d'Iroise qui sont situées sur le trajet de migration de grands migrants. Ces poissons du large peuvent se trouver exceptionnellement sur les côtes l'été.

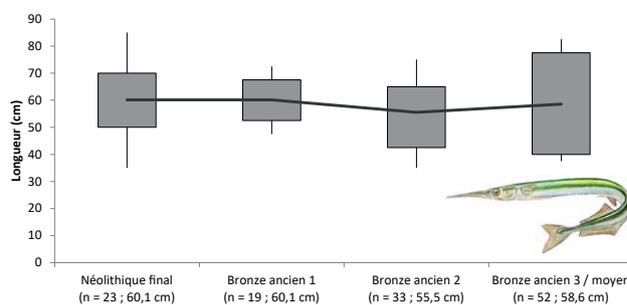


Fig. 6 – Répartition des classes de tailles restituées et évolution de la longueur moyenne de l'orpie, *Belone belone*, selon les périodes d'occupations du site de Beg ar Loued.

La famille des Clupéidés (4,2 % NRd) est représentée par le hareng commun (*Clupea harengus* ; 2 % NRd), la sardine commune (*Sardina pilchardus* ; 2,3 % NRd.) et le sprat (*Spratus spratus* ; 0,01 % NRd).

L'orpie commune (*Belone belone* ; 14,3 % NRd) a été reconnue sur le site par le grand nombre de vertèbres (1 320). La restitution des tailles de ces poissons montre la pêche d'orpie d'une taille commune de 58 cm qui varient entre 36 et 84 cm. Elles correspondent à des poissons de 35 à 430 g. L'évolution de la taille moyenne des orphies

Nom commun	Nom scientifique	Vase	Sablo-vaseux	Sable	Gravier	Rocher	Herbier	Milieu	NRd	%NRd	Groupe
Liche glauque	<i>Trachinotus ovatus</i>							Sablo-rocheux	1	0,01	Groupe 1 : Pélagique 19,4 % NRd (NRd = 2 024)
Requin hâ	<i>Galeorhinus galeus</i>							Sablo-vaseux	1	0,01	
Hareng	<i>Clupea harengus</i>								203	1,9	
Sardine commune	<i>Sardina pilchardus</i>								238	2,3	
Sprat	<i>Sprattus sprattus</i>								1	0,01	
Orphie commune	<i>Belone belone</i>								1 490	14,3	
Maquereau commun	<i>Scomber scombrus</i>								3	0,03	
Clupéidé	<i>Clupeidae</i>								87	0,8	
Mulet	<i>Liza sp.</i>					++		Rocheux	306	2,9	Groupe 2 : Pélagique littoral 25,1 % NRd (NRd = 2 619)
Mulet doré	<i>Liza aurata</i>					++		Rocheux	3	0,03	
Mulet labéon	<i>Oedalechilus labeo</i>					++		Rocheux	7	0,1	
Mulet porc	<i>Liza ramada</i>					++		Rocheux	9	0,1	
Mulet lippu	<i>Chelon labrosus</i>			+		++		Rocheux	3	0,03	
Bar commun	<i>Dicentrarchus labrax</i>			++		++		Sablo-rocheux	2 291	21,9	
Vieille commune	<i>Labrus bergylta</i>					++	+	Rocheux algues	35	0,3	
Labridé	<i>Labridae</i>					++	+	Rocheux algues	1 106	10,6	
Crénilabre mélops	<i>Symphodus melops</i>					++	+	Rocheux algues	32	0,3	
Dorade grise	<i>Spondyliosoma cantharus</i>					++	+	Rocheux algues	213	2	
Lieu	<i>Pollachius sp.</i>					++		Rocheux	43	0,4	
Lieu jaune	<i>Pollachius pollachus</i>					++		Rocheux	46	0,4	
Lieu noir	<i>Pollachius virens</i>					++		Rocheux	2	0,02	
Mostelle	<i>Phycis sp.</i>					++		Rocheux	11	0,1	
Pagre commun	<i>Pagrus pagrus</i>			+		++	+	Rocheux algues	7	0,1	Groupe 4 : Démersale varié 25,4 % NRd (NRd = 2 658)
Bogue	<i>Boops boops</i>	+	+	+	+	++	+	Rocheux algues	26	0,2	
Morue	<i>Gadus morhua</i>	+	+	+	+	++		Rocheux vari1	2	0,02	
Dorade royale	<i>Sparus aurata</i>	+	+	++	+	++	+	Sablo-rocheux	1 914	18,3	
Maigre	<i>Argyrosomus regius</i>			++		+		Sablo-rocheux	2	0,02	
Pageot acarné	<i>Pagellus acarne</i>	++		++	++	+	+	Sablo-vaseux	175	1,7	
Pageot rose	<i>Pagellus bogaraveo</i>	++		++	++	+		Sablo-vaseux	29	0,3	
Pageot commun	<i>Pagellus erythrinus</i>	++	++	++		+		Sablo-vaseux	23	0,2	
Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>	++			+	+		Vaseux	79	0,8	
Sparidés	<i>Sparidae</i>								401	3,8	

Tabl. 1 – Spectre ichtyofaunique en nombre de restes déterminés (NRd) selon le milieu de vie des poissons. ++ : dominance ; + : observé.

Nom commun	Nom scientifique	Vase	Sablo-vaseux	Sable	Gravier	Rocher	Herbier	Milieu	NRd	%NRd	Groupe
Rascasse brune	<i>Scorpaena porcus</i>					++	++	Rocheux algues	6	0,1	Groupe 5 : Benthiques rocheux 15,2 % NRd (NRd = 1 591)
Rouget barbet de roche	<i>Mullus surmuletus</i>			+		++	+	Rocheux algues	3	0,03	
Motelle à 4 barbillons	<i>Enchelyopus cimbrius</i>	+	+	+	+	++	+	Rocheux algues	42	0,4	
Blénnie	<i>Lipophrys</i> sp.					++		Rocheux	19	0,2	
Chapon	<i>Scorpaena scrofa</i>					++		Rocheux	1	0,01	
Rascasses	<i>Scorpaena</i> sp.					++		Rocheux	9	0,1	
Anguille d'Europe	<i>Anguilla anguilla</i>	+		+	+	++		Rocheux vari2	242	2,3	
Congre commun	<i>Conger conger</i>	+		+	+	++		Rocheux vari2	964	9,2	
Anguillidé	<i>Anguillidae</i>	+		+	+	++		Rocheux vari2	4	0,04	
Motelle	<i>Gaidropsarus</i> sp.	+			+	++		Rocheux vari2	113	1,1	
Gadidé	<i>Gadidae</i>								188	1,8	
Gobie	<i>Thorogobius ephippiatus</i>			++		+		Sablo-rocheux	26	0,2	Groupe 6 : Benthique sablo-vaseux 0,6 % NRd (NRd = 66)
Grondin	<i>Trigla</i> sp.	+	++	+	+	+		Sablo-vaseux	10	0,1	
Pleuronectidés	<i>Pleuronectidae</i>	+		++	+			Sableux	9	0,1	
Limande	<i>Limanda limanda</i>			++				Sableux	7	0,1	
Flétan noir	<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	+	+	+				Sablo-vaseux	1	0,01	
Barbue	<i>Scophthalmus rhombus</i>	+	+	++	+			Sableux	3	0,03	
Carrelet	<i>Pleuronecte platessa</i>	+	+	++	+			Sableux	2	0,02	
Cépole	<i>Cepola macrophthalma</i>	++						Vaseux	1	0,01	
Chondrichtyens									3	0,03	
Raie bouclée	<i>Raja clavata</i>	+		++	+	+		Sablo-rocheux	3	0,03	
Pastenague commune	<i>Dasyatis pastinaca</i>		++				+	Sablo-vaseux	1	0,01	
Total déterminés									10 446		5,1 % NR
Os crâniens									2260		1,1 % NR
Dents									8 119		4 % NR
Vertèbres									8 689		4,3 % NR
Axonostes Lépidotriches									35 462		17,5 % NR
Écailles									23 180		11,4 % NR
Indéterminés									114 973		56,6 % NR
Total indéterminés									192 683		94,9 % NR
Total									203 129		

Tabl. 1 – (suite)

au cours des différentes occupations diminue légèrement pour passer de 60 cm à la fin du Néolithique à 55 cm à l'âge du Bronze moyen (fig. 6).

Les poissons pélagiques littoraux : Groupe 2 (fig. 5)

Ce groupe de poissons, vivant dans les eaux côtières, est représenté principalement sur le site par le bar commun (*Dicentrarchus labrax*; 22 % NRd) et les mulets (3 % NRd).

Le bar vit principalement dans les eaux de faible profondeur, le long des côtes basses et sablonneuses. Sa capture peut être effectuée à proximité du rivage. Sur le site, toutes les parties du corps de cet animal ont été observées (fig. 4). Les maxillaires et prémaxillaires ont été utilisés pour déterminer le nombre minimal d'individus (NMI = 221) et en restituer la longueur (Sternberg, 1992). Ces restitutions mettent en valeur la présence de quelques spécimens d'une dizaine de centimètres jusqu'à quelques individus pouvant dépasser 60 cm et atteindre 88 cm pour le plus grand (fig. 7). Il s'agit d'individus assez petits en majorité avec une longueur moyenne de 34 cm. Ce sont des poissons qui pèsent entre 20 g et 6,9 kg, soit 460 g en moyenne. La taille moyenne des bars au cours des diverses occupations augmente de 33 cm à 37 cm du Néolithique final au Bronze ancien 2 pour retomber à 33 cm au Bronze moyen 2.

Pour la famille des mulets (Mugilidés) l'attribution à l'espèce a été difficile à effectuer. Il a toutefois été reconnu : le mulot doré (*Liza aurata*; 0,03 % NRd), le mulot porc (*Liza ramada*; 0,09 % NRd), le mulot lippu (*Chelon labrosus*; 0,03 % NRd) et le mulot labéon (*Oedalechilus labeo*; 0,07 % NRd). Ces poissons sont représentés essentiellement par des pièces du rachis (NRd = 307, 94 % NRd). La restitution de la longueur de ces mulets (Desse *et al.*, 1987) à partir des vertèbres a permis d'estimer le NMI total à 104 spécimens, d'une longueur moyenne de 35 cm. Ces poissons ont une longueur variant entre 20 et près de 70 cm pour le plus long (fig. 8), soit des individus qui pèsent entre 65 g et 2,3 kg (tabl. 2). L'évolution de la taille moyenne au cours des occupations montre une légère diversification des classes de tailles au Bronze ancien 1 (39 cm) pour diminuer jusqu'au Bronze moyen 2 à des individus de longueur moyenne de 34 cm (fig. 8).

Les poissons démersaux rocheux : Groupe 3 (fig. 5)

Le groupe de poissons vivant dans la colonne d'eau en relation avec les fonds rocheux (14 % NRd) est composé principalement de la famille des labridés (11 % NRd) avec la vieille commune (*Labrus bergylta*) et le crénilabre (*Symphodus* sp.), mais aussi de la dorade grise (*Spondyliosoma cantharus*) (2 % NRd), du lieu jaune (*Pollachius pollachius*) (0,4 % NRd), du lieu noir (*Pollachius virens*) (0,02 % NRd) ainsi que de mostelle (*Phycis* sp.) (0,1 % NRd).

Les restes attribués à la famille des labridés correspondent à plusieurs espèces qu'il est difficile de distinguer. La plupart des ossements de labres présentent en effet des convergences ostéo-morphologiques. Néanmoins, la vieille commune et le crénilabre ont été distingués à partir de l'os pharyngien inférieur. Le NMI s'élève à 36 vieilles communes et 31 crénilabres. La restitution des tailles montre des spécimens de petite taille de 10 à 20 cm de longueur standard pour les crénilabres et de 12 à 40 cm pour les vieilles communes. Ils correspondent à des poissons d'une dizaine de grammes à des individus d'1 kg pour les plus grosses vieilles communes (fig. 9 ; tabl. 2).

La dorade grise ou grisot (NRd = 154 ; 2 % NRd) a été déterminée essentiellement à partir des vertèbres (72 % NRd). La taille des spécimens archéologiques, de 10 à 49 cm, avec une longueur moyenne de 25 cm est assez petite. Ces tailles correspondent à des poissons dont la masse varie entre 20 g et 1,9 kg (tabl. 2). L'évolution des tailles moyennes des dorades grises a tendance à diminuer au cours des occupations pour passer de 28 cm à la fin du Néolithique à 21 cm au Bronze ancien et moyen (fig. 10).

La famille des Gadidés (NRd = 102 ; 1 % NRd) est représentée essentiellement par les lieux (*Pollachius* sp. ; 0,4 % NRd), dont le lieu jaune (*Pollachius pollachius* ; 0,4 % NRd) et le lieu noir (*Pollachius virens* ; 0,02 % NRd) et quelques restes de la mostelle (*Phycis* sp. ; 0,11 % NRd). Les quelques lieux jaunes observés ont une taille qui varie entre 22 et 113 cm. Ils correspondent à des poissons de 93 g pour le plus petit à 10,4 kg pour le plus grand (tabl. 2). Les quelques vertèbres de *Phycis* observées montrent l'exploitation de poissons d'une dizaine de centimètres qui peuvent se capturer sur l'estran.

Les poissons démersaux de fonds variés : Groupe 4 (fig. 5)

Ce groupe de poissons vit aussi bien sur les fonds rocheux à algues qu'au dessus des fonds sableux. Les poissons composant ce groupe sont les sparidés (21 % NRd) avec la dorade royale (*Sparus aurata* ; 18,3 % NRd), le pageot acarné (*Pagellus acarne* ; 1,7 % NRd), le pageot rose (*Pagellus bogaraveo* ; 0,3 % NRd), le pageot commun (*Pagellus erythrinus* ; 0,2 % NRd), le pagre commun (*Pagrus pagrus* ; 0,1 % NRd), le bogue (*Boops boops* ; 0,3 % NRd). D'autres poissons de familles différentes ont été observés avec deux gadidés : la morue (*Gadus morhua* ; 0,02 % NRd) et le merlan (*Merlangius merlangus* ; 0,8 % NRd) et un scianidé : le maigre (*Argyrosomus regius* ; 0,02 % NRd).

Les dorades royales ont été déterminées à partir de dents molariformes caractéristiques (NRd = 1 340 ; 70 % NRd). Sur le site, cette espèce présente une grande quantité de dents par rapport aux os crâniens et aux vertèbres. En effet, si l'on considère que son squelette est composé d'au moins 64 os (20 os paires caractéris-

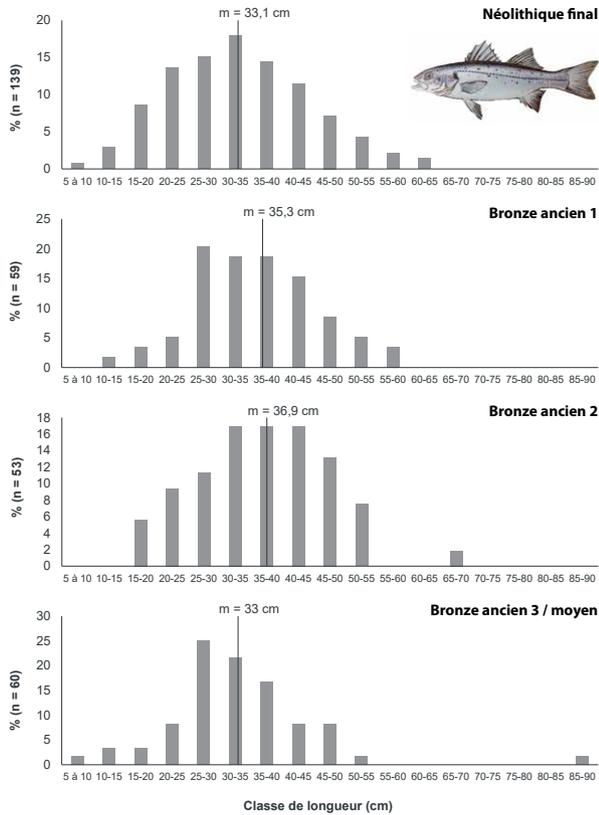


Fig. 7 – Répartition des classes de longueur (cm) de bar, *Dicentrarchus labrax*, selon les périodes d'occupations de Beg ar Loued.

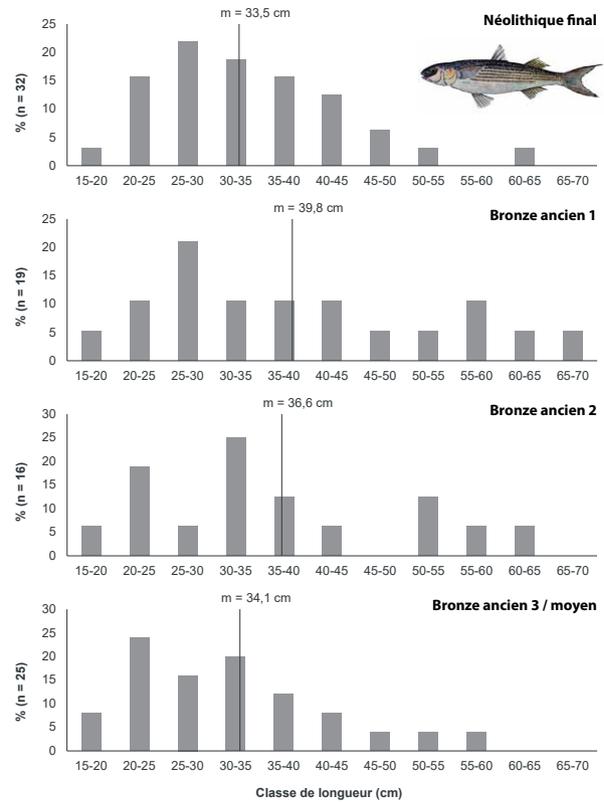


Fig. 8 – Répartition des classes de longueur (cm) des mulets, *Mugil sp.*, selon les périodes d'occupations de Beg ar Loued.

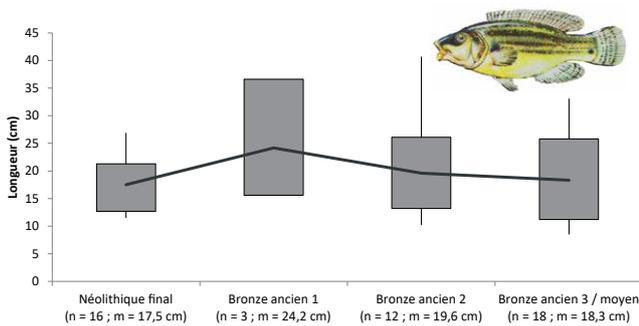


Fig. 9 – Répartition des classes de tailles et évolution de la longueur moyenne de labridés selon les périodes d'occupations de Beg ar Loued.

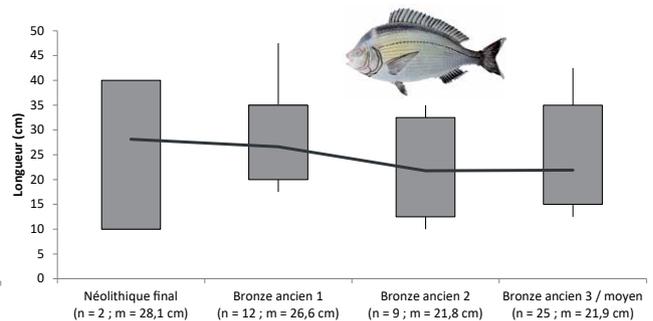


Fig. 10 – Répartition des classes de tailles et évolution de la longueur moyenne de dorades grises, *Spondyliosoma cantharus*, selon les périodes d'occupations de Beg ar Loued.

tiques du squelette céphalique observés sur le site et 24 vertèbres), le nombre de restes de dorade royale devrait avoisiner les 29 000 os au lieu des 566 restes osseux observés. Ces dents ont permis de reconstituer la taille et/ou la masse des 454 spécimens observés sur le site (fig. 11). Elles varient de 10 à 74 cm pour des poids allant de 40 g à 5,8 kg, avec principalement des dorades royales d'une longueur moyenne de 46 cm, soit 1,4 kg (tabl. 2). L'évolution de la longueur moyenne au cours des occupations reste relativement stable avec une

légère augmentation de la fin du Néolithique (45 cm) au Bronze ancien 2 (47 cm). La pointe Finistère correspond à la limite nord de la répartition géographique de la dorade royale (Quéro et Vayne, 1997). Actuellement, celle-ci ne fait pas partie des espèces recherchées par les professionnels de la pêche car elle est presque absente des côtes de l'archipel de Molène (Boncoeur, 2005).

Trois espèces de pageots sont pêchées sur le site de Beg ar Loued : le pageot acarné (*Pagellus acarne* ; NRd = 175), le pageot commun (*Pagellus erythrinus* ; NRd = 23) et la

dorade rose (*Pagellus bogaraveo* ; NRd = 29). Les éléments les plus fréquents sont les vertèbres (57 %) et les éléments de l'arc mandibulaire (37 %) : le prémaxillaire et le palatin.

Les tailles du pageot acarné varient de 11 à 39 cm pour des poids de 50 à 1 100 g. La majorité des poissons a une masse moyenne de 250 g pour une longueur de 25 cm.

Le pageot commun a une taille qui varie de 21 à 46 cm pour une masse de 150 à 1 600 g. La plupart de ces poissons ont une taille moyenne de 31 cm pour une masse de 520 g.

Les masses des dorades roses pêchées à Beg ar Loued varient de 40 à 620 g pour des tailles fluctuant entre 14 et 34 cm. La répartition des classes de longueur de ces poissons montre la capture de pageots d'une taille moyenne de 22 cm pour une masse de 220 g (fig. 12 ; Tabl 2).

Seuls trois vertèbres et quatre prémaxillaires de pageot commun (0,01 % NRd) ont été observés. Ces os correspondent à six poissons de 37 cm de longueur moyenne soit des poissons de 25 à 57 cm, de 270 g à 3,5 kg (tabl. 2).

La bogue (0,3 % NRd) a été déterminée à partir de huit vertèbres mais aussi un maxillaire et un operculaire. Les tailles de ces poissons entre 15 et 22 cm correspondent à des poissons de 30 à 100 g (tabl. 2).

Les poissons benthiques rocheux : Groupe 5 (fig. 5)

Le groupe des poissons vivants sur les fonds rocheux est composé essentiellement par des poissons serpentiformes avec le congre commun (*Conger conger* ; 9,2 % NRd) et l'anguille d'Europe (*Anguilla anguilla* ; 2,3 % NRd).

Le congre commun est un animal qui vit dans la zone de balancement des marées jusqu'au bord du talus continental. Il chasse la nuit et se réfugie le jour dans les anfractuosités des fonds rocheux où il est facile de capturer les petits individus à mains nues lors des marées basses (fig. 13). Les vertèbres précaudales de congres archéologiques (85 %, NRd = 814) placées sur un profil rachidien global (PRG) montrent que les individus capturés sont de petite taille, 20 à 60 cm, de 45 cm de longueur en moyenne, soit des poissons de 50 à 500 g (fig. 14 ; tabl. 2). Quelques spécimens sont plus grands, avec trois individus de 60 à 78 cm, soit des poissons de 700 g à 1,2 kg. L'évolution de la taille moyenne des congres montre une diminution de 47 cm à la fin du Néolithique à 36 cm au Bronze ancien 2 avant de se rétablir au Bronze moyen 2 à 47 cm (fig. 14).

L'anguille d'Europe a été déterminée à partir de nombreuses vertèbres (NRd = 216 ; 90 % ; Fig. 4). Les vertèbres retrouvées semblent appartenir à des individus de taille comprise entre 25 et 40 cm, soit des individus entre 10 et 100 g (tabl. 2). Quelques spécimens atteignent une longueur totale maximale de 60 à 65 cm, d'un peu plus de 160 g (tabl. 2). Ces spécimens correspondent à des anguilles adultes qui sont en âge de se reproduire.

Les autres poissons de ce groupe de fonds rocheux sont composés de la motelle à 4 barbillons (*Enchelyopus cimbrius* ; 0,4 % NRd), de la rascasse brune (*Scorpaena porcus* ; 0,06 % NRd) et du chapon (*Scorpaena scrofa* ; 0,01 % NRd), mais aussi des blenniidés (0,2 % NRd) et du rouget barbet (*Mullus surmuletus* ; 0,03 % NRd). Ces espèces ne sont représentées sur le site que par quelques vertèbres. Ces poissons vivent dans les rochers à algues et se trouvent régulièrement dans les flaques naturelles à marée basse dans la zone de balancement des marées.

Les poissons benthiques sablo-vaseux : Groupe 6 (fig. 5)

Ce dernier groupe de poissons vit sur les fonds sablo-vaseux. Il est assez diversifié avec près de dix espèces différentes dont des poissons plats : la limande (*Limanda limanda* ; 0,1 % NRd), des pleuronectidés (*Pleuronectidae* ; 0,1 % NRd) avec le carrelet (*Pleuronecte platessa*, 0,02 % NRd), le flétan noir (*Reinhardtius hippoglossoides* ; 0,01 % NRd), mais aussi des grondins (*Trigla* sp. ; 0,01 % NRd), la barbue (*Scophthalmus rhombus* ; 0,03 % NRd), les gobies (0,2 % NRd), la cépole (*Cepola macrophthalmus* ; 0,01 % NRd) et des poissons cartilagineux avec la raie bouclée (*Raja clavata* ; 0,03 % NRd) et la pastenague commune (*Dasyatis pastinaca* ; 0,01 % NRd).

Parmi les Pleuronectidés (0,3 % NRd), sont observés la limande (*Limanda limanda*), le flétan noir (*Reinhardtius hippoglossoides*) et la plie (*Pleuronectes platessa*). Le flétan noir (*Reinhardtius hippoglossoides*) est un poisson benthique des mers arctiques dont la limite de répartition géographique correspond au sud-est de la mer d'Iroise.

Dans la famille des Scophthalmidés, seule la barbue (*Scophthalmus rhombus*) a été reconnue par une vertèbre. Elle vit dans les eaux côtières jusqu'à 200 m de profondeur et se capture préférentiellement sur les fonds sablonneux.

Une seule vertèbre de cépole (*Cepola rubescence*) a été identifiée. Ce poisson, de forme très allongée et aplatie latéralement en ruban, vit sur les fonds sablo-vaseux entre 20 et 200 m de profondeur.

Le grondin (*Trigla* sp.), de la famille des Triglidés, est représenté par une quinzaine de vertèbres sur le site. Il vit du plateau continental à la côte où il se trouve sur les fonds de sable vaseux et de graviers.

La famille des Trachinidés est représentée par une vertèbre de liche (*Trachinotus ovatus*). Elle est commune dans les eaux peu profondes de la zone de marnage. Elle se trouve dans les eaux claires, sur les fonds sableux ou de boue fine.

Le spectre ichtyofaunique

Le spectre ichtyofaunique montre que les poissons présents sur le site de Beg ar Loued sont tous des poissons marins essentiellement côtiers. Les rares espèces d'eau profonde, cépole ou flétan, ne sont représentées que par

quelques restes. Ces spécimens sont trop peu présents sur le site pour affirmer qu'ils aient été pêchés. Ils ont très bien pu être apportés sur le site dans le contenu stomacal des poissons capturés ou de grands mammifères marins comme le phoque qui est attesté sur le site (Hanot et Tresset, ce volume). À part ces quelques restes, le spectre faunique est constitué de nombreux taxons bien représentés (tabl. 1). Les poissons fusiformes (bar, mullet, sparidés

et labridés) et longiformes (congre, anguille et orphie) sont les plus pêchés. Il s'agit tout aussi bien de poissons vivant à la surface (orphies, bars, mullets), que de poissons vivant dans toute la colonne d'eau (dorade royale, pageot, dorade grise...) ou en lien direct avec le fond (congre, anguille, vieille commune...). Le groupe de poissons vivant sur les fonds sableux est le plus anecdotique.

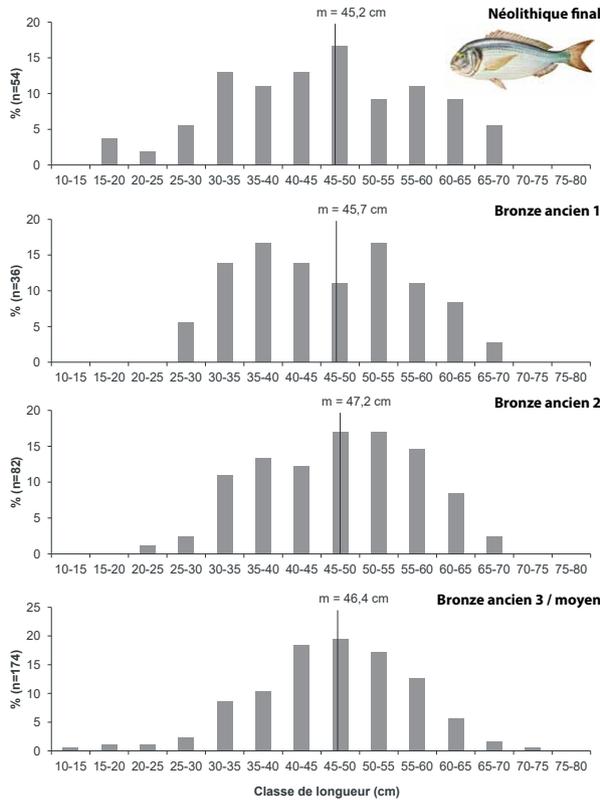


Fig. 11 – Répartition des classes de longueur de la dorade royale, *Sparus aurata*, selon les périodes d'occupations de Beg ar Loued.

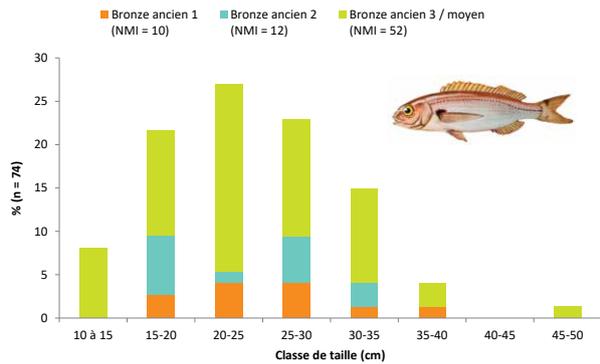


Fig. 12 – Répartition des classes de longueur des pageots, *Pagellus* sp., selon les différentes périodes d'occupation du site de Beg ar Loued.



Fig. 13 – Poissons piégés dans les flaques et les algues lors des marées basses dans l'archipel de Molène. En haut, congre commun, *Conger conger* ; en bas, petite roussette, *Scyliorhinus canicula* (photographies Y. Dréano)

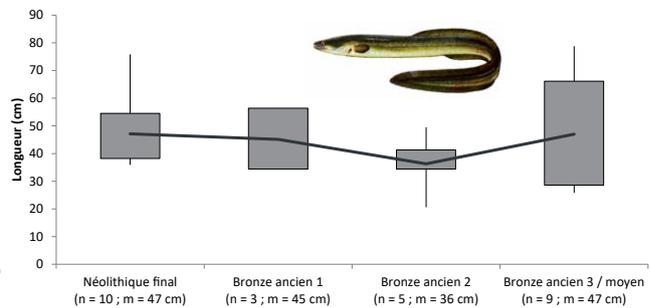


Fig. 14 – Évolution de la longueur moyenne des congres, *Conger conger*, en fonction des occupations de Beg ar Loued.

Espèce	Nombre de restitution	Longueur (cm)			Masse (g)		
		min.	moy.	max.	min.	moy.	max.
Orphie	103	36	58	84	35	145	430
Bar	311	12	34	88	20	460	6 900
Mulet	92	19	35	65	65	390	2 300
Dorade grise	88	10	25	49	20	250	1 900
Lieu jaune	17	22	54	113	93	1500	10 400
Vieille commune	23	12	23	41	20	170	1 000
Crénilabre	26	9	15	21	10	40	110
Dorade royale	346	14	46	74	40	1 400	5 800
Pageot commun	12	21	31	46	150	520	1 600
Pageot acarne	49	11	25	39	50	250	1 100
Pageot rose	13	14	22	34	42	220	620
Pagre commun	6	25	37	57	270	750	3 500
Bogue	7	15	18	22	32	57	100
Congre	27	21	45	79	20	240	1 200
Anguille	4	16	33	45	7	62	165

Tabl. 2 – Restitution de la longueur et de la masse des principales espèces de poissons de Beg ar Loued.

Les restitutions de taille et de masse de ces poissons (tabl. 2) montrent que la composition en poissons comprend aussi bien des petits poissons d'une dizaine de centimètres et de quelques grammes, que des grands poissons de 80 cm (orphie, bar, congre) voire de plus d'un mètre pour le lieu jaune. La restitution de masse permet de constater que la majorité des poissons pêchés pèsent moins d'un kilogramme. Certains spécimens dépassent plusieurs kilogrammes (bar, mulet, dorade grise, dorade royale, pagre commun), voire plus de 10 kg pour un spécimen de lieu jaune. Sur l'ensemble, le poisson moyen mesure 33 cm pour une masse de 430 g.

Les traces sur les os de poissons

Les traces de brûlures

L'observation de l'ensemble du matériel a permis de constater la présence d'os brûlés. Il s'agit essentiellement d'axostotes et lépidotriches (NR = 1 205 ; 17,3 % NR brûlés) ou de dents (NR = 933 ; 13,4 % NR brûlés). Parmi les dents brûlées, 150 sont des dents molariformes de dorade royale. Ces éléments anatomiques correspondent à des régions squelettiques exposées directement au feu lors d'une cuisson directe. Les vertèbres présentent également des *centrum* carbonisés (NR = 207). Ces ossements ont certainement été laissés dans le feu après la préparation ou la consommation des poissons.

De nombreuses espèces présentent des marques de brûlures sur certains de leur os comme le bar, la dorade royale, le pageot acarne, l'orphie, le congre, les Labridés, le lieu et les Clupéidés. Ces brûlures confirment l'exploitation et la consommation de ces poissons par l'homme. Quelques

spécimens présentent une coloration blanche voire bleu-grise, qui indique une longue et forte exposition au feu.

La présence de l'ensemble des parties squelettiques des poissons sur le site indique que le poisson était rapporté entier. Cependant, l'observation attentive de l'ensemble des os n'a pas permis de voir des traces de préparation particulière sur les os. Les poissons devaient être cuits entiers soit à l'eau, soit au feu comme le prouvent les traces de brûlures sur différents os du crâne et du rachis. Ces traces de brûlures pourraient correspondre également à une forme de conservation du poisson par séchage/fumage. Comme le poisson est particulièrement sensible aux agents de décomposition, il est nécessaire de mettre en place très tôt des méthodes de transformation, de conservation et de consommation (Leroi-Gourhan, 1945 ; Davidson, 1972 ; Desse et Desse-Berset, 2000). Le séchage du poisson s'effectue souvent en l'ouvrant en deux à l'air libre et au soleil ou dans un local clos chauffé (Davidson, 1972 ; Delluc *et al.*, 1995). Ce mode de conservation peut précéder ou suivre une salaison ou un fumage. Ces méthodes de conservation ne laissent aucune trace de brûlure sur les os archéologiques (Desse et Besenval, 1995). Une accumulation différentielle des parties anatomiques peut néanmoins indiquer une aire de préparation ou un lieu de consommation. L'éviscération en vue de salage et séchage conduit généralement à une perte d'os branchiaux et du neurocrâne (Desse et Desse-Berset, 1995 ; Barragesett, 1997 ; Zohar et Cooke, 1997). Ces caractères discriminants ne sont pas présents à Beg ar Loued. Souvent, seules les structures associées à ces modes de conservations permettent de les mettre en valeur par des fosses de stockage, des foyers et des assemblages de trous de poteaux correspondant à des structures de séchage ou

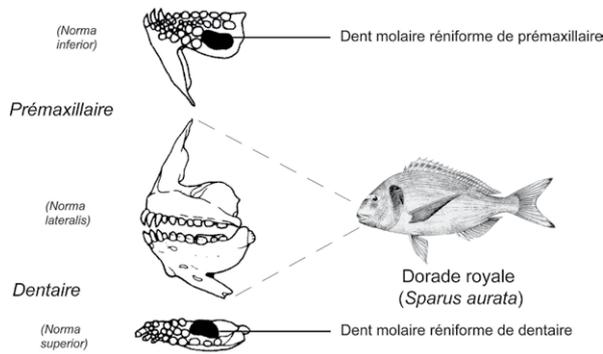


Fig. 15 – Localisation des dents réniformes de la dorade royale, *Sparus aurata* (d'après www.fishbase.org ; Desse et Desse-Berset, 1996, modifié).

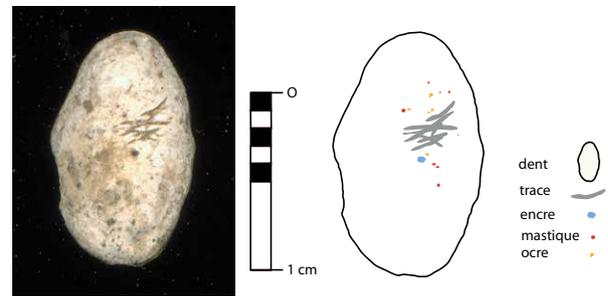


Fig. 16 – Localisation des traces de découps observées sur une dent réniforme de dorade royale, *Sparus aurata*, de Beg ar Loued (photographie et DAO Y. Dréano).

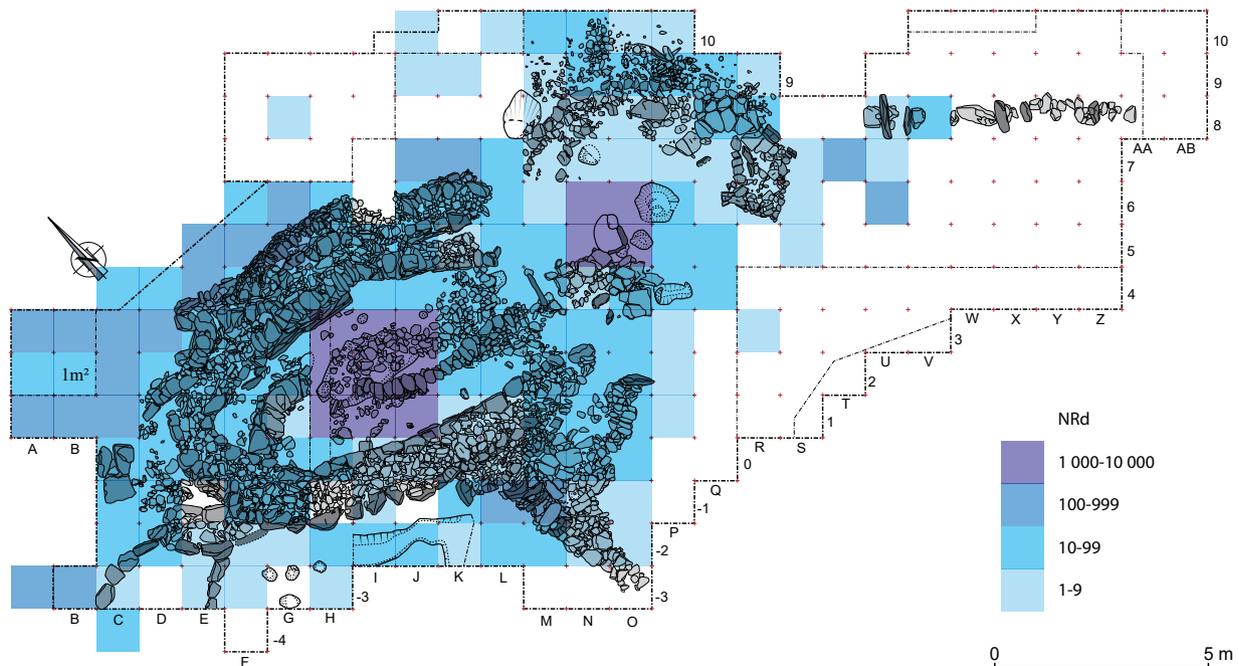


Fig. 17 – Répartition des os de poissons déterminés.

de fumage (Hinguant, 1994 ; Beyries, 1995). La saison peut s'effectuer dans une simple fosse creusée dans le sable ou dans des bassins aménagés, suivie d'un séchage dans un endroit sec et aéré, parfois accompagné d'un fumage (Davidson, 1972). Différentes fosses ou espaces d'activités de Beg ar Loued ont pu servir à cette activité mais aucun indice pertinent ne permet de le certifier.

Les traces d'outils

Aucun os du crâne ou du rachis ne présente de nettes traces de découpe. Les seules marques ont été observées sur une dent molariforme de dorade royale (fig. 15). La reconstitution de taille (Desse *et al.*, 1996) permet de l'estimer à un individu de 60 cm pour une masse avois-

nant les 3,2 kg. Elle correspond à une dorade royale adulte de forte taille.

L'observation permet de constater une concentration de huit traces rectilignes excentrées sur la surface externe de la dent (fig. 16). Cette dernière présente un aspect extérieur blanc crayeux qui est peut-être dû à une décalcification partielle. Les traces varient de 0,9 à 2,2 mm pour une surface d'un mm². Ces incisions en V présentent sensiblement le même angle de creusement. Il apparaît que ces traces ont été réalisées par un outil minéral et seraient, par conséquent, d'origine anthropique (observation S. Beyries, CEPAM). Cette observation microscopique a également conduit à reconnaître des traces de mastic et d'ocre à la périphérie de ces entailles. L'outil aurait pu

laisser, lors de son utilisation, des traces de mastic s'il s'agissait d'un outil composite emmanché et collé à l'aide d'un mastic. Les traces d'ocre observées pourraient correspondre à cette utilisation comme liant dans la fabrication du mastic (Buisson *et al.*, 1989).

Plusieurs hypothèses peuvent être émises sur l'origine de ces traces :

- Elles pourraient avoir été faites lors de la capture par un hameçon en pierre. Cependant, aucun indice ne montre la présence de tels outils sur le site, bien qu'ils soient utilisés dès le Paléolithique (Cleyet-Merle, 1990). Si elles ne sont pas dues à l'hameçon, ces traces ont pu être faites en essayant de récupérer celui-ci.
- Ces traces pourraient être interprétées comme des traces de découpe du poisson. La dorade royale aurait alors été découpée au niveau du milieu de la tête. Cette partie est constituée de nombreux os très résistants ce qui rend cet acte de découpe particulièrement difficile. De plus, l'implantation des marques sur la dent implique que la coupe de l'animal s'est effectuée de haut en bas ou inversement, ce qui n'est pas évident pour trancher un poisson dont la forme générale est comprimée latéralement. Par ailleurs, la découpe du poisson à cet endroit ne présente pas d'intérêt car il possède très peu de chair à ce niveau du crâne.
- Une autre explication de l'origine de ces traces serait que la dent aurait servi de support de découpe, d'enclume de « poche ». La concentration dans une petite zone et une orientation similaire des marques laissent penser que celles-ci aient été formées par un outil tranchant pour couper un objet fin ou de petites dimensions. La dent peut constituer un support solide pour réaliser des coupes assez précises comme sectionner un lien végétal, aiguiser la pointe d'un hameçon en os ou en bois, ou toute autre taille minutieuse. C'est un élément facilement accessible lors de la pêche, utile et peu encombrant sur une embarcation.
- Ces traces pourraient avoir été réalisées dans un but autre qu'alimentaire, comme par exemple dans une intention décorative. La présence d'ocre sur la dent peut laisser penser que la dent a pu être teinte. Les traces seraient alors soit des décorations, soit des encoches pour fixer un lien comme il a été trouvé sur une dent de requin à Giribaldi (Desse-Berset, 2004). Cependant leur implantation, peu géométrique et leur localisation ciblée, ne paraissent pas suffisantes pour l'accroche de la dent sur un support. Il aurait été plus judicieux de percer la dent ou de réaliser des encoches latérales pour une meilleure accroche. La présence de mastic pourrait indiquer un moyen de collage sur un autre support. Il est à noter qu'aucune trace de mastic n'a été observée sur la face interne et sur ses marges externes. Il est donc difficile d'imaginer que ces marques ont été faites pour fixer la dent sur un support.

Répartition spatiale des restes de poissons

La répartition de restes déterminés fait apparaître des zones dans lesquelles les déchets de poissons sont absents et d'autres secteurs où ils se sont fortement accumulés (fig. 17). Ces derniers se localisent principalement autour de la maison (structure 1), mais aussi à l'intérieur de celle-ci. La concentration de restes est très variable avec une forte accumulation au bord extérieur nord de l'habitat correspondant principalement à des niveaux colluviés. D'autres zones d'amoncellement se localisent à l'intérieur de l'habitat (SC 24 et 30), mais aussi au niveau de structures périphériques (structure 3, UA 4f, SC 5, 21 et 50) (fig. 17). La zone au sud-est de la structure d'habitat a livré une plus faible quantité d'os de poisson. Ceci est certainement dû à une moins bonne conservation des restes osseux du fait de l'absence de dune dans cette zone.

Les restes semblent plus concentrés au niveau de la zone de dépotoir colluvié (US 2006) que dans la structure 1. Ceci est compréhensible du fait de la plus grande épaisseur de ce dépotoir colluvié. Le nombre d'espèces est moins grand dans la structure 1 alors que le dépotoir colluvié concentre une grande diversité. La majorité des espèces rares se trouve dans cette zone. Les Clupéidés, Mugélidés, Scorpaeniformes et de nombreux Sparidés (pageot commun, dorade rose, bogue et pagre) sont absents ou très rares dans la maison (structure 1). Le bar, la dorade grise et l'orpie sont moins bien représentés alors que la dorade royale, le congre et l'anguille le sont beaucoup plus. Ces disparités avec le dépotoir colluvié peuvent être dues à une conservation différentielle mais aussi à un état d'occupation distinct. Il apparaît que les écailles, les axonostes et lépidotriches sont moins présents dans la structure 1 que dans le dépotoir colluvié. Le nombre de restes indéterminés est plus grand proportionnellement

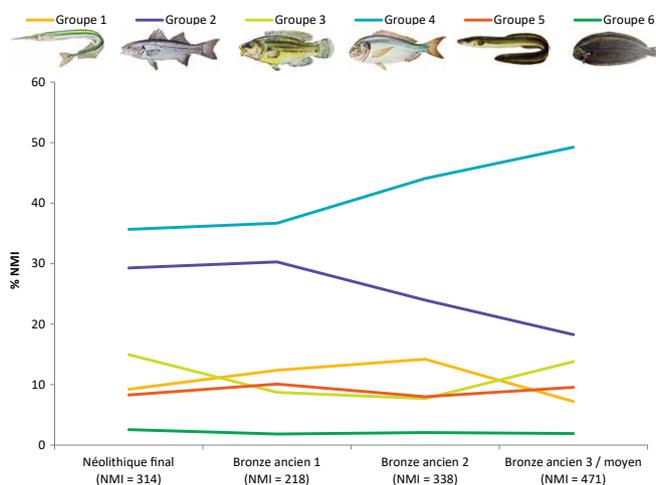


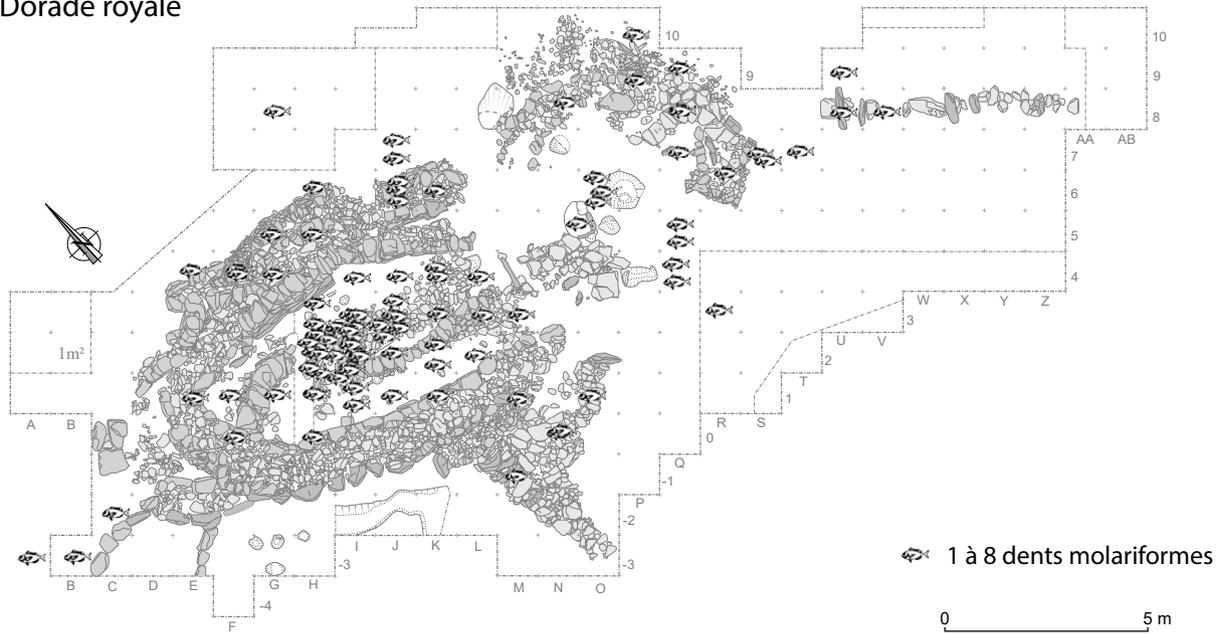
Fig. 19 – Évolution des différents groupes de poissons présents au cours des occupations de Beg ar Loued en fonction du Nombre Minimum d'Individus (NMI).

à celui du dépotoir colluvié, ce qui pourrait correspondre à une zone de piétinement plus marqué dans la structure 1.

La structure 3, bien que livrant des restes de poissons, présente un défaut en vestiges de poissons dans son espace intérieur. Ces derniers se concentrent davantage à la

périphérie, aussi bien pour les bars que pour les dorades royales. Cette zone, au contraire, rassemble une grande partie des dorades royales à l'âge du Bronze moyen (fig. 18), ce qui laisse penser que cet espace présente un aspect tout particulier difficile à appréhender.

Dorade royale



Bar commun

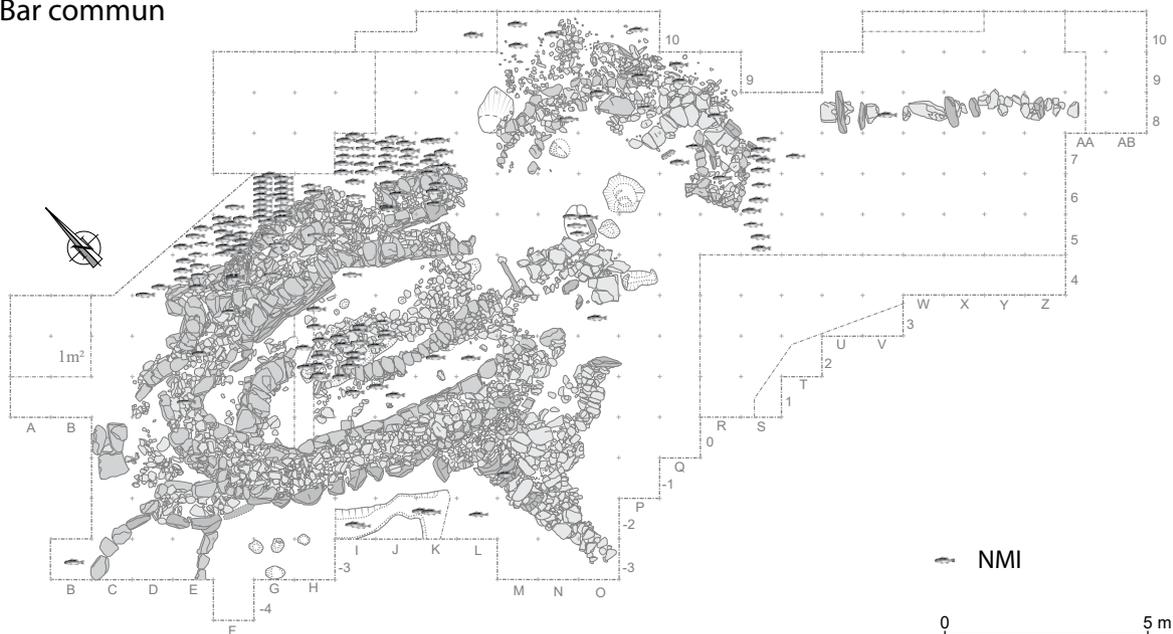


Fig. 18 – Répartition des dents de dorade royale, *Sparus aurata*, et du nombre minimum de bars communs, *Dicentrarchus labrax*, au Bronze ancien 1 et 2.

Nom commun	Néolithique final 1/2				Bronze ancien 1				Bronze ancien 2				Bronze ancien 3 / moyen			
	NRd	% NRd	NMI	% NMI	NRd	% NRd	NMI	% NMI	NRd	% NRd	NMI	% NMI	NRd	% NRd	NMI	% NMI
<i>Galeorhinus galeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1	1	0,3	-	-	-	-
<i>Trachynotus ovatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,03	1	0,2
<i>Clupea harengus</i>	94	2,2	2	0,6	15	1,3	4	1,7	6	0,4	6	1,7	88	2,5	4	0,8
<i>Sardina pilchardus</i>	82	1,9	2	0,6	4	0,3	2	0,9	45	3,2	2	0,6	107	3	2	0,4
<i>Sprattus sprattus</i>	-	-	-	-	1	0,1	1	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clupeidae</i>	39	0,9	4	1,1	13	1,1	6	2,6	19	1,3	8	2,2	16	0,5	9	1,7
<i>Belone belone</i>	787	18,3	23	6,6	190	16	21	8,9	145	10,2	38	10,6	368	10,4	23	4,4
<i>Scomber scombrus</i>	2	0,05	2	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,03	1	0,2
<i>Mugil sp.</i>	169	3,9	32	9,1	53	4,5	25	10,6	43	3	23	6,4	41	1,2	24	4,6
<i>Liza aurata</i>	3	0,07	1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oedalechilus labeo</i>	5	0,1	1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,1	1	0,2
<i>Liza ramada</i>	5	0,1	1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,1	1	0,2
<i>Chelon labrosus</i>	2	0,05	1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,03	1	0,2
<i>Dicentrarchus labrax</i>	1 067	24,8	60	17,1	335	28,3	41	17,4	384	27	58	16,2	505	14,3	62	11,9
<i>Labridae</i>	488	11,3	25	7,1	77	6,5	10	4,3	140	9,9	11	3,1	401	11,3	30	5,8
<i>Labrus bergylta</i>	10	0,2	10	2,8	1	0,1	1	0,4	7	0,5	8	2,2	17	0,5	17	3,3
<i>Symphodus melops</i>	14	0,3	14	4	3	0,3	2	0,9	5	0,4	5	1,4	10	0,3	10	1,9
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	116	2,7	13	3,7	16	1,4	8	3,4	20	1,4	11	3,1	61	1,7	20	3,8
<i>Pollachius sp.</i>	11	0,3	4	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	32	0,9	9	1,7
<i>Pollachius pollachus</i>	16	0,4	7	2	1	0,1	1	0,4	3	0,2	2	0,6	26	0,7	10	1,9
<i>Pollachius virens</i>	1	0,02	1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,03	1	0,2
<i>Phycis sp.</i>	3	0,07	1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0,2	4	0,8
<i>Sparidae</i>	175	4,1	-	-	47	4	1	0,4	61	4,3	1	0,3	118	3,3	1	0,2
<i>Sparus aurata</i>	438	10,2	77	21,9	229	19,3	66	28,1	328	23,1	133	37,2	919	26	178	34,2
<i>Pagrus pagrus</i>	2	0,05	1	0,3	3	0,3	3	1,3	-	-	-	-	2	0,1	2	0,4
<i>Boops boops</i>	21	0,5	4	1,1	1	0,1	1	0,4	1	0,1	1	0,3	3	0,1	2	0,4
<i>Pagellus acarne</i>	77	1,8	11	3,1	22	1,9	11	4,7	10	0,7	9	2,5	66	1,9	28	5,4
<i>Pagellus bogaraveo</i>	10	0,2	7	2	-	-	-	-	-	-	-	-	19	0,5	9	1,7
<i>Pagellus erythrinus</i>	9	0,2	5	1,4	-	-	-	-	2	0,1	1	0,3	12	0,3	7	1,3
<i>Argyrosomus regius</i>	1	0,02	1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,03	1	0,2
<i>Merlangius merlangus</i>	47	1,1	6	1,7	1	0,1	1	0,4	10	0,7	4	1,1	21	0,6	4	0,8
<i>Gadus morhua</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,1	1	0,2
<i>Anguillidae</i>	1	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,1	1	0,2
<i>Anguilla anguilla</i>	94	2,2	5	1,4	32	2,7	6	2,6	16	1,1	7	2	100	2,8	12	2,3
<i>Conger conger</i>	394	9,1	13	3,7	63	5,3	11	4,7	90	6,3	14	3,9	417	11,8	18	3,5
<i>Scorpaena sp.</i>	1	0,02	1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0,2	1	0,2
<i>Scorpaena porcus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0,2	4	0,8
<i>Scorpaena scrofa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1	1	0,3	-	-	-	-
<i>Mullus surmuletus</i>	1	0,02	1	0,3	-	-	-	-	1	0,1	1	0,3	1	0,03	1	0,2
<i>Lipophrys sp.</i>	-	-	-	-	1	0,1	1	0,4	18	1,3	2	0,6	-	-	-	-
<i>Gadidae</i>	57	1,3	-	-	19	1,6	4	1,7	24	1,7	1	0,3	88	2,5	1	0,2
<i>Gaidropsarus sp.</i>	29	0,7	5	1,4	41	3,5	4	1,7	30	2,1	3	0,8	13	0,4	4	0,8
<i>Enchelyopus cimbrius</i>	7	0,2	2	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	35	1	7	1,3
<i>Thorogobius ephippiatus</i>	18	0,4	2	0,6	5	0,4	1	0,4	2	0,1	1	0,3	1	0,03	1	0,2
<i>Trigla sp.</i>	-	-	-	-	6	0,5	1	0,4	1	0,1	1	0,3	3	0,1	1	0,2
<i>Pleuronectidae</i>	2	0,05	1	0,3	3	0,3	1	0,4	3	0,2	2	0,6	1	0,03	1	0,2
Total	4 307	100	349	100	1 184	100	235	100	1 420	100	355	100	3 535	100	521	100

Nom commun	Néolithique final 1/2				Bronze ancien 1				Bronze ancien 2				Bronze ancien 3 / moyen			
	NRd	% NRd	NMI	% NMI	NRd	% NRd	NMI	% NMI	NRd	% NRd	NMI	% NMI	NRd	% NRd	NMI	% NMI
<i>Limanda limanda</i>	6	0,1	2	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,03	1	0,2
<i>Pleuronecte platessa</i>	1	0,02	1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,03	1	0,2
<i>Scophthalmus rhombus</i>	-	-	-	-	2	0,2	1	0,4	-	-	-	-	1	0,03	1	0,2
<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,03	1	0,2
<i>Cepola macrophthalma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,03	1	0,2
Chondrichyens	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,1	1	0,3	1	0,03	1	0,2
<i>Raja clavata</i>	1	0,02	1	0,3	-	-	-	-	2	0,1	2	0,6	-	-	-	-
<i>Dasyatis pastinaca</i>	1	0,02	1	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	4 307	100	349	100	1 184	100	235	100	1 420	100	355	100	3 535	100	521	100

Tabl. 3 – Spectre ichtyofaunique en Nombre de Restes déterminés (NRd) et en Nombre Minimum d’Individus (NMI) des différentes phases d’occupations. Gris foncé, espèces pélagiques ; gris clair, espèces démersales ; blanc, espèces benthiques.

Les poissons pêchés au cours des différentes périodes d’occupations

L’exploitation des poissons au cours des différentes occupations de l’habitat de Beg ar Loued n’est pas constante (tabl. 3). En premier lieu, la diversité du nombre d’espèces consommées varie entre 24 et 36 espèces. Une vingtaine d’espèces les plus pêchées est présente tout au long de la chronologie. Leurs évolutions en fonction des groupes écologiques permettent de détecter de grandes tendances (fig. 19 et 20).

Les poissons démersaux de fonds variés (groupe 4) sont les plus représentés tous au long de l’occupation et augmentent au cours des occupations pour représenter près de la moitié des poissons capturés à la fin du Bronze ancien. À l’inverse, les poissons pélagiques littoraux (groupe 2 : bar et mullet) restent stables au cours du Néolithique final et du Bronze ancien 1 (30 % NMI) avant de diminuer et atteindre moins de 20 % NMI à l’âge du Bronze moyen.

Les autres groupes présentent des évolutions différentes. Les poissons pélagiques (groupe 1) ont tendance à augmenter du Néolithique au Bronze ancien 2 avant de chuter au Bronze ancien 3/moyen à l’inverse des poissons benthiques de fonds rocheux à algues (groupe 3) qui diminuent du Néolithique au Bronze ancien 2 avant de se rétablir au Bronze ancien 3/moyen. L’évolution du groupe de poissons démersaux de fonds rocheux à algues (groupe 5) fluctue au cours des occupations entre 8 et 10 % NMI mais reste relativement stable, à l’image des poissons démersaux de fonds sablo-vaseux (groupe 6, 2 à 3 % NMI).

Ainsi, tout au long des occupations de Beg ar Loued, plus de la moitié des captures correspondent à des poissons démersaux (groupes 3 et 4) accompagnés d’espèces de surface (groupes 1 et 2) alors que les poissons de fonds sont discrets (groupes 5 et 6). Cela implique que la majorité des poissons ont été capturés dans l’ensemble

du volume d’eau et a nécessité la mise en place d’engins de capture adaptés.

La comparaison de l’évolution des captures (NMI) avec celle des proportions de restes (NRd) des différents groupes de poissons observés montre des variations différentes en partie liées à des problèmes de conservations différentielles comme cela a déjà été évoqué pour la dorade royale (fig. 19 et 20). Globalement, les tendances de chaque groupe s’observent dans des rapports différents, mais leur importance est tributaire du nombre d’os qui constitue leur squelette. L’orpie, le congre et l’anguille qui sont des poissons longiformes, présentent un nombre de vertèbres qui dépasse la centaine alors que les poissons perciformes (dorade, bar, labridés, mulets...) ont une vingtaine de vertèbres. C’est pourquoi les groupes 1 et 5 présentent des proportions plus importantes par rapport aux autres groupes.

Les variations entre les différents groupes sont principalement influencées par les espèces dominantes (fig. 21). Parmi les espèces les plus pêchées, la dorade royale domine l’ensemble des captures tout au long des occupations. Cette espèce augmente du Néolithique final 1/2 (24 % NMI) jusqu’au Bronze ancien 2 (40 % NMI) pour redescendre à plus d’un tiers des captures lors du Bronze ancien 3/moyen. Ces changements sont comparables à ceux de l’orpie (entre 5 et 11 % NMI).

À l’inverse, l’évolution des captures des autres sparidés diminue au cours des occupations jusqu’au Bronze ancien 2 avant de remonter au cours du Bronze ancien 3/moyen. De 15 % NMI au Néolithique final, les captures diminuent de moitié au Bronze ancien 2 avant d’augmenter au Bronze ancien 3/moyen à 17 % NMI. Cette tendance s’observe également chez les labridés et les gadidés dans des proportions plus faibles. Les captures de bar (18 à 13 % NMI) restent stables entre le Néolithique final 1/2 et le Bronze ancien 1 avant de régresser

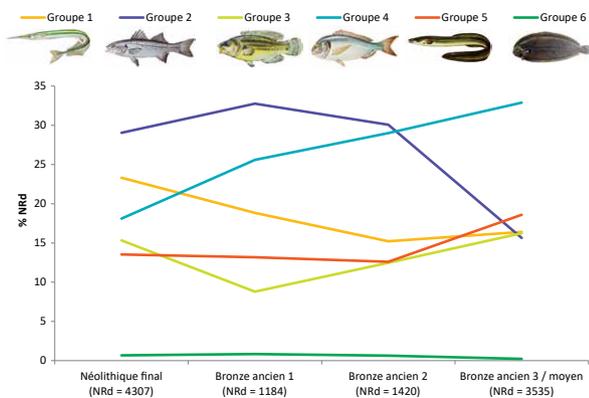


Fig. 20 – Évolution des différents groupes de poissons présents au cours des occupations de Beg ar Loued en fonction du nombre de restes déterminés (NRd).

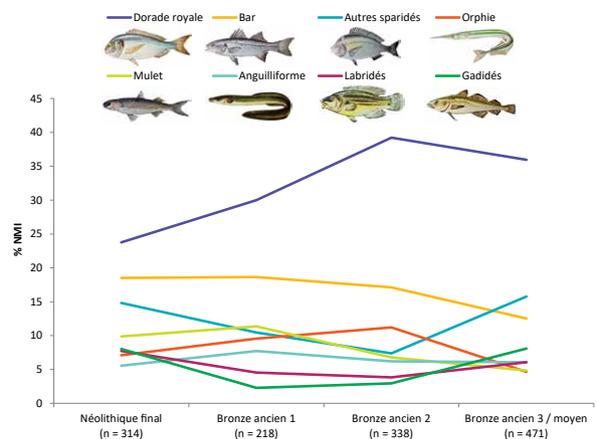


Fig. 21 – Évolution des principales espèces de poissons présents au cours des occupations de Beg ar Loued en fonction du Nombre Minimum d'Individus (NMI).

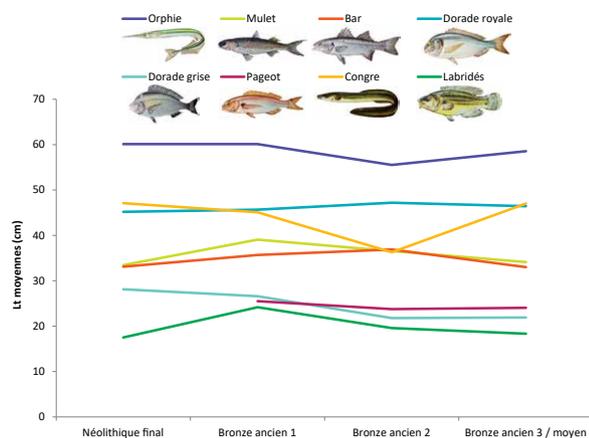


Fig. 22 – Évolution des longueurs moyennes (cm) des principales espèces de poissons présents au cours des occupations de Beg ar Loued.

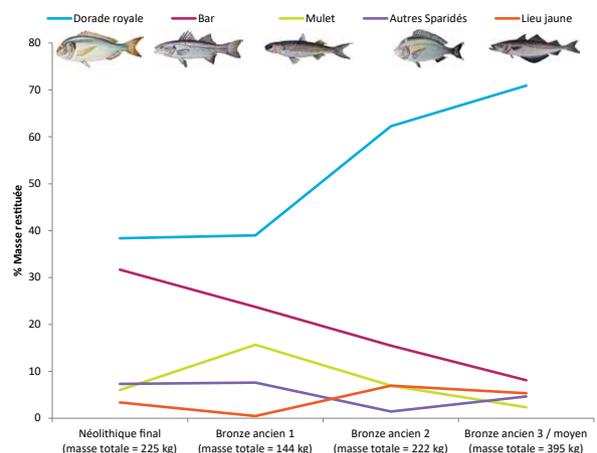


Fig. 23 – Évolution des masses restituées des principales espèces de poissons présents au cours des occupations de Beg ar Loued.

jusqu'au Bronze moyen. Ces tendances s'observent de façon comparable chez les mullets et les anguilliformes (anguilles et congres).

Les variations des captures au cours des différentes occupations de Beg ar Loued montrent des changements similaires entre la dorade royale avec l'orpie, le bar avec les mullets et les poissons anguilliformes, puis les autres sparidés avec les labridés et les gadidés. Ainsi, les captures des dorades royales augmentent fortement mais ont tendance à être remplacées par l'exploitation des autres sparidés (dorade grise, pageots, ...), des labridés et des gadidés à l'âge du Bronze moyen. L'augmentation progressive des captures de dorades royales se fait au détriment des autres sparidés, mais aussi des autres poissons auparavant dominants au Bronze ancien 2 : bar, mullet, anguilliformes, labridés et gadidés. Ces dif-

férentes tendances peuvent s'expliquer par des changements de stratégie de pêche ou de préférences alimentaires, voire de surpêche. Cependant, aucun changement significatif de taille des individus (fig. 22), ni de présence ou d'absence d'espèces ne permet de confirmer ces hypothèses. Il semble au contraire que les mêmes techniques de pêche ont perduré au cours des occupations et que ces variations reflètent davantage les variations de populations de poissons disponibles sur les côtes de l'archipel de Molène. Ainsi, la diminution des captures de labridés et de gadidés au cours du Bronze ancien 1 et 2 en relation avec l'augmentation des captures de dorades royales et d'orpies pourrait être expliquée par une augmentation des températures de l'eau. En effet, les labridés et les gadidés sont des poissons d'eau plus fraîche tandis que la dorade royale préfère des eaux plus chaudes.

Espèce	Néolithique final 1/2 (NMI = 349)	Bronze ancien 1 (NMI = 235)	Bronze ancien 2 (NMI = 355)	Bronze ancien 3 / moyen (NMI = 521)	Masse totale
Orphie	6,8	5,3	7,3	7,7	27,1
Bar	71,2	34,2	34,3	32	171,7
Mulet	13,5	22,6	15,4	9,2	60,7
Lieu jaune	7,6	0,7	15,4	21	44,7
Dorade grise	11,3	5,7	1,8	7,4	26,2
Vieille commune	0,8	0,7	1,8	1,7	5
Crénilabre	0,4	0,1	0,2	0,3	1
Dorade royale	86,3	56,2	138	280	560,5
Pagre commun	3,5	3,4	0	1	7,9
Pageot commun	0	0	0,6	6,7	7,3
Pageot acarne	1,4	1,8	0,8	0,5	4,5
Pageot rose	0	0	0	2,6	2,6
Bogue	0,3	0,05	0	0,1	0,5
Congre	2	0,5	0,4	2,2	5,1
Anguille	0,01	0,3	0,01	0	0,3
Total	205	132	216	372	925

Tabl. 4 – Restitution de la masse totale (en kilogramme) des principales espèces de poissons de Beg ar Loued en fonction des phases d'occupations.

Cette dernière présente une aire de répartition actuelle dont la limite de prédilection septentrionale s'arrête à la pointe Finistère, tandis que la mer d'Iroise correspond à la limite méridionale de répartition de la morue et du lieu noir. La diminution des captures de la dorade royale au Bronze ancien 3 / moyen correspondrait alors à une baisse des températures d'eau et coïnciderait avec l'augmentation des captures de gadidés. Cependant, la température n'explique pas toutes les variations car une partie des espèces y sont peu sensibles.

Les masses reconstituées (fig. 23 ; tabl. 4) montrent sensiblement les mêmes évolutions avec une dominance de la dorade royale tout au long des occupations avec une nette préférence au Bronze ancien 2 (62 % de la masse restituée) et au Bronze ancien 3/ moyen (71 % masse restituée). Au contraire, les proportions de la masse de bar diminuent progressivement de 32 % à 8 % de la masse restituée. Ces restitutions soulignent toutefois l'importance non négligeable de la famille des gadidés (5 % de la masse restituée totale) qui apportent une grande quantité de nourriture avec quelques individus de grandes tailles.

L'exploitation des poissons sur l'île Molène de la fin du Néolithique à l'âge du Bronze moyen

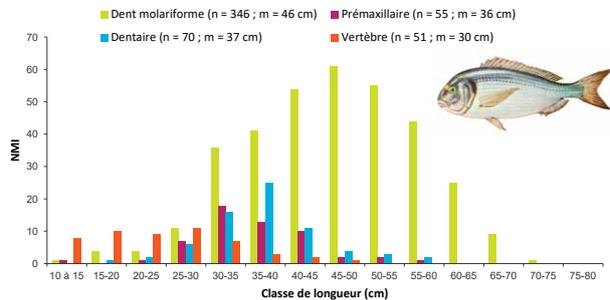
Le spectre de faune donne l'image d'une pêche exclusivement marine avec de nombreuses espèces, autres que la dorade royale et le bar qui étaient déjà exploitées dès le

Néolithique final sur l'archipel de Molène (Dréano *et al.*, 2007, 2013a et 2013b ; Pailler *et al.*, 2011). Il en ressort que la dorade royale, le bar, le congre, l'orphie, les mulets, les labridés avec la vieille commune et les crénilabres, mais aussi le pageot acarné et la dorade grise sont les espèces les plus pêchées. D'autres espèces comme l'anguille, le hareng, la sardine et différents gadidés ont une importance moins marquée. Des poissons plats et des poissons cartilagineux sont également représentés par de rares vertèbres, ce qui montre le peu d'intérêt pour ces espèces de la part des habitants de Beg ar Loued. Ces restes sont d'autant plus anecdotiques qu'ils ont très bien pu être amenés avec les restes stomacaux de vertébrés prédateurs (poissons, oiseaux, mammifères marins). L'ensemble des poissons observés passent une partie de leur vie sur la côte et ont donc tous pu être pêchés sur le rivage de l'île. Le grand nombre d'espèces témoigne d'une pêche non sélective et laisse à penser qu'il n'y a pas eu de pêche ciblée, mais plutôt opportuniste de la part des habitants de l'île. Une embarcation n'était pas nécessairement utilisée pour leur capture, même si celle-ci devait être utilisée pour rejoindre l'île. De toute évidence, les occupants de Beg ar Loued n'allaient pas pêcher au large avec des bateaux comme le suggère la petite taille de la majorité des espèces. Différentes techniques de pêche ont pu être utilisées du rivage tels que la pêche à la ligne, les filets, les nasses, les piégeages en pierre ou la pêche à la main. Les restitutions de tailles/masses montrent que l'ensemble des poissons est de taille petite, voire moyenne et exceptionnellement grande. Les zones côtières sont favorables au développement de



Fig. 24 – Pêcherie en pierres dressées (Gored ar Cuisnier) observée sur l'archipel de Molène à marée basse par coefficient de marée de 112, novembre 2016 (photographie Y. Dréano).

Fig. 25 – Répartition des classes de tailles restituées de la dorade royale (*Sparus aurata*) en fonction du Nombre Minimum d'Individus (NMI) déterminé pour différents éléments anatomiques : dent molariforme, prémaxillaire, dentaire ou vertèbre ; sur le site de Beg ar Loued.



la plupart des poissons juvéniles ; il est donc naturel de capturer des poissons de petite taille.

Certaines espèces comme les labridés (vieille commune et crénilabre), le congre ou l'anguille ont pu être pêchées à la main lors des marées basses, piégées dans les flaques entre les rochers ou sous les algues (fig. 13). Les observations que nous avons pu faire sur les méthodes de pêche à pied dans l'archipel de Molène, les poissons que l'on y capture à divers moments de l'année (Leblic, 2007 ; Boncoeur, 2005) ainsi que la présence de différents barrages en pierre (fig. 24) sur l'archipel de Molène (Daire *et al.*, 2008 ; Gandois et Stéphan, 2015 ; Stéphan *et al.*, ce volume) suggèrent l'utilisation de ce type de piège installé sur la côte (Desse-Berset, 1995 et 2009b). La morphologie de l'estran de l'archipel de Molène, constitué de grands plateaux rocheux à algues peu profonds avec des bancs de sables ou de galets, se prête particulièrement à l'installation de ces pièges à poissons. Ces barrages permettent tout au long de l'année une pêche régulière de poissons de toute taille, principalement de

taille petite à moyenne et exceptionnellement de grands individus (Gruet, 2010). Ce piégeage demande un entretien régulier car les forts courants ou vagues peuvent abîmer rapidement les barrages. La mise en place de ces infrastructures demande la collaboration d'un petit groupe humain, comme le suggère le grand volume de pierres utilisées, mais aussi la taille de certaines d'entre elles dans l'archipel de Molène (Stéphan *et al.*, ce volume).

Bien que la plupart des poissons soient présents tout au long de l'année sur la côte de la mer d'Iroise, d'autres ne viennent sur les côtes que de façon saisonnière (Quéro et Vayne, 1997 ; tabl. 5). L'éthologie des poissons capturés permet d'estimer les saisons les plus propices pour leur capture. Le bar, l'orpie sont plus abondants d'avril-mai jusqu'à la fin de l'été. Les dorades royales et grises, ainsi que les pageots, le maigre et le requin hâ viennent plus souvent sur les côtes en saison estivale. Alors que c'est à l'automne et l'hiver, que le congre, l'anguille et les lieus sont beaucoup plus présents.

Espèces	Hiver			Printemps			Été			Automne		
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Anguille												
Congre												
Lieu												
Mulets												
Pageot commun												
Pageot rose												
Orphie												
Bar commun												
Dorade royale												
Vieille commune												
Dorade grise												
Pageot acarne												
Maigre												

Tabl. 5 – Période de présence (gris clair) et d'abondance (gris foncé) des principales espèces sur les côtes de la mer d'Iroise (d'après Leblie, 2007, p. 343-344 ; Quérou et Vayne, 1997).

La dominance de la dorade royale au cours des occupations amène à penser que cette espèce avait un intérêt tout spécifique. La disproportion du nombre de dents molariformes (NRd = 1 338) par rapport aux os de dorade royale (NRd = 526), mais surtout le nombre de vertèbres (NRd = 156) par rapport aux os crâniens (NRd = 423) soulignent un traitement particulier de cette espèce (fig. 4). Ce déséquilibre de la représentation de la colonne vertébrale par rapport aux os crâniens témoigne-t-elle d'une différence de conservation, de pratique, ou de consommation de ce poisson ? Un étêtage peu donner l'image d'une dominance des éléments crâniens par rapport aux rachis. Cela signifie alors que le corps est dissocié de la tête puis transporté sur un autre site de consommation. Dans ce cas, seuls les os crâniens se trouveraient sur le site de préparation et les vertèbres sur le site de consommation. Cependant, la présence de l'ensemble des éléments osseux, crâne et vertèbres, de la dorade royale indique la consommation de poissons entiers. Il est toutefois possible que les deux pratiques aient lieu sur le site. La concentration de restes de poissons au centre de la structure 1 et en particulier dans la SC 30, structure foyère de la première maison, appuie l'hypothèse d'une consommation domestique. La comparaison des classes de tailles restituées à partir des dents molariformes, des prémaxillaires, des dentaires et des vertèbres de dorades royales (fig. 25) montre que les vertèbres correspondent à de petits individus variant entre 12 à 49 cm (30 cm en moyenne). Les restitutions pour les prémaxillaires et les dentaires correspondent à des poissons de 34 cm de moyenne. Néanmoins, ces restitutions font apparaître

un déficit d'os crâniens et de vertèbres des individus les plus grands (>30 cm). Hormis une conservation différentielle au détriment des grands individus qui présentent pourtant des os très robustes, il est vraisemblable que les grands individus aient subi un traitement distinct. Les ossements robustes des grands spécimens de dorade royale n'ont donc pas été jetés dans cet espace de fouille. Mais comment expliquer la présence uniquement des dents molariformes de grands individus ? Il est probable que le mode de conservation de ces grands poissons ait entraîné la chute des dents. Cependant, il n'est, à ce jour, pas possible de déterminer le mode de préparation de ces dorades royales : séchage, fumage, salage ou combinaison de ces modes de conservation. Il ressort de cette distorsion de représentation anatomique de la dorade royale que les petites et moyennes dorades royales devaient être mangées entières sur place et que les plus grandes étaient préparées en vue de leur consommation ultérieure. Cette pratique sur la dorade royale connaît différents exemples actuels ou passés, comme il a été montré sur le site Cardial de Leucate (Aude ; Desse et Desse, 1984).

Sur le site de Beg ar Loued, des structures et zones de rejets pourraient correspondre à la préparation de poissons. La structure 3 et l'espace de cour qu'elle délimite présentent des accumulations de restes de dorades royales et de bars bien localisées à proximité ou dans des dépotoirs associés. Ces zones de rejets, le long de la structure 1 (US 2010, carrés I7/J7/K7) ou mitoyen à la structure 3 (US 2203 et 2500), laissent penser que la structure 3 pourrait être liée à la préparation des poissons, voire de séchage, de salage ou de fumage des poissons (fig. 18).

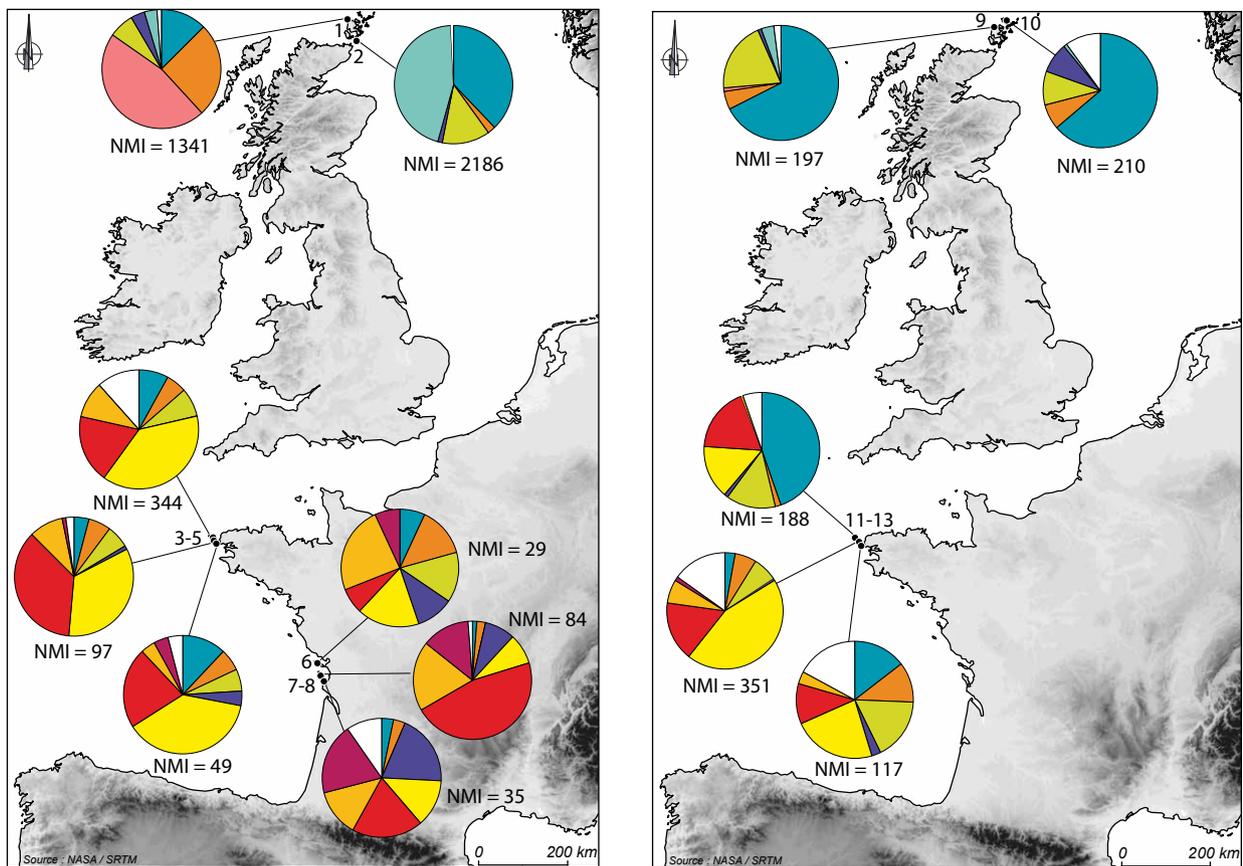


Fig. 26 – Spectres ichtyofauniques des sites insulaires du Néolithique et de l'âge du Bronze. 1 : Skara Brae ; 2 : Isbister ; 3 et 12 : Beg ar Loued ; 4 : Ledenez Vihan de Kemenez ; 5 : Béniguet-3 ; 6 : La Crapaudière ; 7 : Ponthezières ; 8 : La Perroche ; 9 : Brough Rd A6+ ; 10 : Tofts Ness 3.5 ; 11 : Mez Notariou ; 13 : Kemenez 22b (DAO Y. Dréano ; d'après Barrett et al., 1999 ; Clavel, 2001 ; Desse-Berset, 2009a ; Dréano, 2016 ; Gandois et al., 2015).

L'exploitation des poissons en milieu insulaire au Néolithique et au début de l'âge du Bronze

Les ossements de poissons de ce site apportent des éléments d'informations sur la fin du Néolithique et le début de l'âge du Bronze sur la côte atlantique Française. Les occupants de Beg ar Loued sont largement tournés vers la mer. Les crustacés, les mollusques (Dupont, ce volume ; Mougne, ce volume), les oiseaux et les mammifères marins (Hanot et Tresset, ce volume), à l'instar des poissons, jouent un rôle non négligeable dans le régime alimentaire de ces hommes. L'exploitation des ressources marines a perduré jusqu'à nos jours dans l'archipel de Molène comme le montre le grand nombre d'amas coquilliers, de sites d'habitats ou d'artisanats

(fours à sel, fours à goémon) sur l'archipel de Molène (Pailler et Sparfel, 2001 ; Daire et al., 2009). Un certain nombre d'entre eux ont livré des restes de poissons (fig. 26). C'est le cas dans les amas coquilliers néolithiques de Ledenez Vihan de Kemenez (Le Conquet, Finistère ; Pailler et al., 2011 ; Dréano et al., 2013b), de Béniguet-3 (Le Conquet, Finistère ; Dupont et al., 2003 ; Dréano et al., 2007 ; Pailler et al., 2011), de Béniguet-104 (Le Conquet, Finistère ; Dréano et al., 2007 ; Pailler et al., 2011), mais aussi ceux de l'âge du Bronze de Kemenez-22b (Le Conquet, Finistère ; Gandois et al., 2015) et de Mez Notariou (Ouessant, Finistère ; Clavel in Le Bihan, 2001 et 2010 ; Clavel, 2013). Sur ce dernier site, la dorade royale, le bar et la vieille sont également exploités mais une préférence

est donnée à la pêche de grands lieus jaunes de plus de 1,2 kg (Clavel *et al.*, 2009 ; Clavel, 2013).

D'autres sites insulaires néolithiques de la façade atlantique française (fig. 26) ont livré des restes de poissons comme Ponthezières (Saint-Georges d'Oléron, Charente-Maritime ; Laporte *et al.*, 1998 ; Laporte 2009), La Perroche (Dolus-d'Oléron, Charente-Maritime ; Laporte *et al.*, 1998 ; Laporte, 2009 ; Desse-Berset 2009a) et La Craudière (Saint-Marie-en-Ré, Charente-Maritime ; Maitay *et al.*, à paraître). Le site de Beg ar Loued se différencie par une faible exploitation des poissons cartilagineux et de poissons plats, alors que le bar, les mullets et la dorade royale y sont pêchés dans des proportions différentes selon les sites. En effet, la pêche à Ponthezières à Oléron se caractérise par un nombre important de plaques dermiques d'esturgeons (*Acipenser* sp.) de forte taille (Desse-Berset, 2009a).

La comparaison avec des sites insulaires de l'archipel des Orcades au nord de l'Écosse, comme ceux d'Isbister (Colley, 1983) et de Skara Brae (Jones, 1993) pour la période du Néolithique et de Tofts Ness 1-5 (d'après Nicholson *in* Barrett *et al.*, 1999) et Brough Road Cuttings 5-6 (Rackham *et al.*, 1989) pour l'âge du Bronze, montre une exploitation différente (fig. 26). La pêche diversifiée des poissons sur ces sites est dirigée essentiellement vers les gadidés (morue, lieus, motelle, lingue), ou la truite et l'anguille pour le site de Skara Brae (Barrett *et al.*, 1999). Les sparidés, le bar et les mullets y sont absents ou très rares alors que les labridés, les anguilles, les cottidés (chabots) et les poissons plats y sont mieux représentés.

Il apparaît, au point de vue général, que le passage de la fin du Néolithique à l'âge du Bronze est marqué par une augmentation de la pêche de grands gadidés (lieu, morue, motelle...) apportant une grande quantité de nourriture. Seul Beg ar Loued montre la continuité d'une pêche diversifiée qui repose essentiellement sur la dorade royale.

Conclusion

L'étude des os de poissons contribue à la reconstitution du cadre de vie des sociétés et à la compréhension de la manière dont elles ont pu subir, organiser ou maîtriser leur environnement. La grande quantité d'os de poissons de Beg ar Loued représente un témoignage incontournable et très précieux pour comprendre l'évolution de la biodiversité de l'archipel en relation avec les activités de l'Homme.

La quantité et la diversité des poissons observés sur ce site montrent l'importance de l'exploitation halieutique comparée à la faune mammalienne et à une exploitation monospécifique des coquillages marins. Ils témoignent de l'importance de leur rôle dans l'alimentation de ces populations insulaires. Les anciens habitants de Molène apparaissent ici non seulement comme des artisans cultivateurs, ou chasseurs-cueilleurs mais aussi pêcheurs. Leur

espace de subsistance ne se limite pas seulement à la zone terrestre de l'île, mais aussi à la zone de balancement de marées. La collecte de coquillages, mais aussi la pêche, assuraient, de façon régulière, une part non négligeable de l'alimentation carnée. L'utilisation de pièges semble probable car elle évite l'emploi difficile d'embarcations dans les eaux agitées de la mer d'Iroise. La recherche de poissons sur l'estran était d'autant plus aisée que celui-ci offre naturellement des pièges à poissons permettant de les capturer tout en collectant des coquillages. Une grande partie des espèces disponibles en mer d'Iroise ont été capturées de façon opportuniste comme le montrent leur grande diversité et le large éventail de tailles des poissons pêchés. Les traces de brûlures et de carbonisation attestent l'utilisation des poissons comme ressources alimentaires des habitants de Beg ar Loued. Il est possible qu'ils aient consommé les poissons de tailles petites à moyennes et conservé les plus grandes dorades royales. Ces pratiques sous-entendent une organisation pour mettre en place les méthodes d'acquisitions (pêcheries) et de transformations (séchage, fumage et/ou salage) de ces poissons pour les transporter, voire les échanger. Cette activité de conservation a vraisemblablement pu se développer au cours des périodes estivales. Elle a également pu être réalisée sur les autres principales espèces telles le bar commun, les mullets et autres sparidés, mais aucun indice ne permet de le certifier. Il reste difficile d'identifier l'ensemble des modes d'utilisation et de transformation de cette ressource marine. Cependant l'observation des quelques traces de préparation culinaire et du contexte archéologique (aires de rejet et de préparation), suggère des opérations préalables à la consommation ainsi qu'une mise en réserve de ces denrées.

Bien que cette ressource aquatique ait été consommée en complément de celles issues de l'élevage, le rôle de la pêche dans le système alimentaire semble beaucoup plus important qu'il n'y paraît. L'acquisition des ressources halieutiques étant incertaine, il est souvent nécessaire aux communautés de pêcheurs de faire appel à d'autres moyens de subsistance. Ceux-ci devaient suivre une organisation saisonnière privilégiant les activités de pêche à certaines périodes. Cette diversification de l'activité permettait ainsi de répartir les risques et de les diminuer.

Remerciements

Mes profonds remerciements s'adressent à mes collègues et mentors : Jean Desse et Nathalie Desse-Berset (UMR 6130 CEPAM, CNRS) avec qui j'ai commencé cette étude et qui m'ont marqué à vie par l'initiation à cette discipline passionnante. À Yvan Pailler, Anne Tresset, Sandie Giovannacci, Yohann Sparfel, Ewen Ihuel, Clément Nicolas, Catherine Dupont et Henri Gandois pour leur confiance, leurs échanges et leur amitié.

Bibliographie

- BARRETT J. H. (1997) – Fish trade in Norse Orkney and Caithness: a zooarchaeological approach, *Antiquity*, 71, p. 616-638.
- BARRETT J. H., NICHOLSON R. A., CERÓN-CARRASCO R. (1999) – Archaeo-ichthyological evidence for long-term socioeconomic trends in northern Scotland : 3500 BC to AD 1500, *Journal of archaeological Science*, 26, p. 353-388.
- BERNIER G. (1971) – L'habitat gallo-romain de Keriaker, commune de Saint-Pierre-Quiberon, *Annales de Bretagne*, 78, n1, p. 249-256.
- BEYRIES S. (1995) – Préparation et stockage des saumons sur le Fraser (Colombie Britannique), in L. de Roguin, H. Sidi Maamar, J. Studer, L. Chaix, C. Olive (éd.), *L'animal dans l'espace humain, l'Homme dans l'espace animal*, actes du 5^{ème} Colloque international de l'Homme et l'Animal, *Anthropozoologica*, 21, p. 123-130.
- BONCOEUR J. coord. (2005) – *Activités halieutiques et activités récréatives dans le cadre d'un espace à protéger : le cas du Parc national de la Mer d'Iroise*, rapport final, Brest, Les Publications Amure (Série Rapport, R-05-2005), 516 p.
- BUISSON D., MENU M., PINÇON G., WALTER P. (1989) – Les objets colorés du Paléolithique supérieur : cas de la grotte de La Vache (Ariège), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 86, 6, p. 183-191.
- CANNON D. Y. (1987) – *Marine fish osteology. A manual for archaeologists*, Burnaby, Archaeology Press, Simon Fraser University, Department of Archaeology (Publication, 18), 133 p.
- CASTEEL R. W. (1976) – Comparison of column and whole unit samples for recovering fish remains, *World Archaeology*, 8, 2, p. 192-196.
- CASTEEL R. W. (1977) – Characterization of faunal assemblages and the minimum number of individuals determined from paired elements: continuing problems in archaeology, *Journal of archaeological Science*, 4, p. 125-134.
- CHAIX L., DESSE J. (1994) – L'os et sa mesure. Archéozoologie et archéométrie, *Histoire et Mesure*, 9, 3-4, p. 339-363.
- CHAIX L., MENIEL P. (2001) – *Archéozoologie : les animaux et l'archéologie*, Paris, Errance (Les Hespérides), 239 p.
- CLASON A. T., PRUMMEL W. (1977) – Collecting, sieving and archaeozoological research, *Journal of archaeological Science*, 4, p. 171-175.
- CLAVEL B. (2001) – *L'animal dans l'alimentation médiévale et moderne en France du Nord (XII-XVIIe siècles)*, Amiens, Revue archéologique de Picardie (Revue archéologique de Picardie, num. spéc. n° 19), 204 p.
- CLAVEL B. (2013) – Évolution des ressources et impact taphonomique sur la composition de l'amas coquillier d'Ouessant, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 513-526.
- CLAVEL B., DRÉANO Y. (2009) – La pêche sur le littoral atlantique au Néolithique et à l'âge du Bronze : quelques exemples sur les îles bretonnes, *Archéopages*, 26, p. 16-21.
- CLEYET-MERLE J.-J. (1990) – *La Préhistoire de la pêche*, Paris, Errance (Les Hespérides), 195 p.
- COLLEY S. (1983) – Interpreting prehistoric fishing strategies: an Orkney case study, in C. Grigson et J. Clutton-Brock (éd.), *Animals and archaeology: 2, shell middens, fishes and birds*, Conference proceedings, Oxford, British archaeological Reports (BAR International Series, 183), p. 157-171.
- COLLEY S. M. (1990) – The analysis and interpretation of archaeological fish remains, in M. B. Schiffer (éd.), *Archaeological Method and Theory*, Tucson, The University of Arizona Press, p. 207-253.
- COURTEMANCHE M., LEGENDRE V. (1985) – *Os de poissons : nomenclature codifiée, noms français et anglais*, Montréal, Direction régionale de Montréal, 61 p.
- DAIRE M.-Y., LANGOUËT L. (2008) – *Les pêcheries de Bretagne, archéologie et histoire des pêcheries d'estran*, Saint-Malo et Rennes, Centre régional d'Archéologie d'Alet et Association Manche Atlantique pour la Recherche archéologique dans les Îles, 144 p.
- DAIRE M.-Y., BAUDRY A., DUPONT C., LEROUX V.E., DRÉANO Y., TRESSET A., QUESNEL L. (2009) – Suivi archéologique de l'île de Trielen. Un site gaulois au péril de l'érosion, *Bretagne Vivante*, 2008, p. 19.
- DAVIDSON A. (1972) – *Mediterranean seafood*, London, Penguin Books, Academic Press, 432p.
- DELLUC G., DELLUC B., ROQUES M. (1995) – *La nutrition préhistorique*, Périgueux, Pilote 24, 225p.
- DESSE J. (1980) – *Techniques de prélèvement des vestiges osseux de poissons*, Sophia Antipolis, Centre de Recherches archéologiques, Laboratoire d'Ostéologie, 5 p.
- DESSE J. (1984) – Propositions pour une réalisation collective d'un corpus : fiches d'identification et d'exploitation métrique du squelette des poissons, in N. Desse-Berset (éd.), *2^{ème} Rencontre d'Archéo-ichthyologie*, 14-16 oct. 1983, Paris, CNRS (Notes et Monographies techniques, 16), p. 67-86.
- DESSE J., BESEVAL R. (1995) – En rond ou en long ? Aires de découpes des poissons du littoral balouche (Makran pakistanais), in L. de Roguin, H. Sidi Maamar, J. Studer, L. Chaix, C. Olive (éd.), *L'animal dans l'espace humain, l'Homme dans l'espace animal*,

- actes du 5^{ème} Colloque international de l'Homme et l'Animal, *Anthropozoologica*, 21, p. 163-170.
- DESSE J., DESSE G. (1984) – Analyse de l'ichthyofaune du gisement cardial de Leucate (Aude), in J. Guilaine, A. Freises et R. Montjardin (éd.), *Leucate-Corrège, habitat noyé du Néolithique cardial*, Toulouse, Centre d'Anthropologie des Sociétés Rurales, p. 221-228.
- DESSE J., DESSE-BERSET N. (1995) – Pêches locales, côtières ou lointaines : le poisson au menu des Parisiens du grand Louvre, du 14^{ème} au 18^{ème} siècles, in A. Grant (éd.), *Les animaux et leurs produits dans le commerce et les échanges*, actes du 3^e Colloque international de l'Homme et l'Animal, Oxford, 8-11 novembre 1990, *Anthropozoologica*, 16, p. 119-126.
- DESSE J., DESSE-BERSET N. (1996) – *Ostéométrie et archéologie de la Daurade royale (Sparus aurata, Linné 1758)*, Juan-les-Pins, APDCA (Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, série A : poissons, 9), 36 p.
- DESSE J., DESSE-BERSET N. (1998) – Sans queue ni tête ? Reconstitution de la taille et du poids des poissons à partir des restes osseux issus de sites archéologiques, in G. Camps (dir.) *L'Homme préhistorique et la mer*, actes du 120^e Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques, Aix-en-Provence, 23-26 octobre 1995, Paris, CTHS, p. 367-376.
- DESSE J., DESSE-BERSET N. (2000) – Salaisons de poissons marins aux marges orientales du monde gréco-romain, contributions de l'archéozoologie, *Mélanges de l'École française de Rome Antiquité*, 112, 1, p. 119-134.
- DESSE J., DESSE-BERSET N., ROCHETEAU M. (1987) – *Contribution à l'ostéométrie du mullet (Liza (Liza) ramada Risso, 1826 (= Mugil capito, Cuvier 1829))*, Juan-les-Pins, APDCA (Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, série A : poissons, 9), 27 p.
- DESSE J., DESSE-BERSET N., ROCHETEAU M. (1989) – Les profils rachidiens globaux, Reconstitution de la taille des poissons et appréciation du nombre minimal d'individus à partir des pièces rachidiennes, *Revue de Paléobiologie*, 8, 1, p. 89-94.
- DESSE-BERSET N. (1995) – La pêche est au bout du jardin, Deux îles, hier et aujourd'hui, in L. de Roguin, H. Sidi Maamar, J. Studer, L. Chaix, C. Olive (éd.), *L'animal dans l'espace humain, l'Homme dans l'espace animal*, actes du 5^{ème} Colloque international de l'Homme et l'Animal, *Anthropozoologica*, 21, p. 7-20.
- DESSE-BERSET N. (2004) – Le poisson à Giribaldi : fonction alimentaire ou symbolique ?, in *Un chantier archéologique à la loupe : Villa Giribaldi*, Nice, Musée d'archéologie de Cimiez, p. 67-69.
- DESSE-BERSET N. (2009a) – La pêche dans l'économie de subsistance des sites de Ponthezières et de la Perroche (Île d'Oléron, Néolithique final), in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 584-609.
- DESSE-BERSET N. (2009b) – Pêcheries fixes et pièges à poissons à travers le temps et l'espace, in L. Bordenaveaux, N. Desse-Berset et T. Sauzeau, *Les écluses à poissons d'Oléron*, La Crèche, Geste éditions (Mémoires de pierre), p. 136-192.
- DESSE-BERSET N. (2012) – Les poissons, la pêche : note préliminaire, in G. Marchand et C. Dupont (dir.), *Le site mésolithique de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan)*, sondage archéologique programmé, Rennes, SRA Bretagne, p. 81-87.
- DESSE-BERSET N., RADU V. (1996) – Stratégies d'échantillonnage et d'exploitation des restes osseux de poissons pour une approche paléoenvironnementale et paléoeconomique : l'exemple d'Hârsova (Roumanie, Néolithique final-Chalcolithique), in *L'Archéométrie dans les pays européens de langue latine et l'implication de l'archéométrie dans les grands travaux de sauvetage archéologique*, actes du Colloque d'Archéométrie 1995, Périgueux (Dordogne, France), Rennes, Pole régional archéologique de l'Ouest (Revue d'Archéométrie, supplément), p. 181-186.
- DRÉANO Y. (2003) – *Ostéologie et ostéométrie des pageots : Pagellus acarne et Pagellus erythrinus, comparaisons avec d'autres Sparidés et application archéo-ichthyologique*, mémoire de DEA, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 81 p.
- DRÉANO Y. (2008) – Étude de la vieille commune (*Labrus bergylta*) du sondage 2 de la Tène finale sur l'île-aux-Moutons (Finistère), in P. Bearez, S. Grouard et B. Clavel (dir.), *Archéologie du poisson : 30 ans d'archéo-ichthyologie au CNRS, Hommage aux travaux de Jean Desse et Nathalie Desse-Berset*, actes des XXVIII^e Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes et du XIVth ICAZ Fish remains Working Group Meeting, 18-20 octobre 2007, Antibes, APDCA, p. 201-205.
- DRÉANO Y. (2011) – Les restes de poissons, in M.-Y. Daire (dir.), *Sur les rivages de la Manche : le site de l'âge du Fer de Dossen Rouz à Locquémeau-Trédrez (Côtes-d'Armor)*, Étude pluridisciplinaire, Saint-Malo, Centre régional d'Archéologie d'Alet (Les Dossiers du Centre régional d'Archéologie d'Alet, supplément AH), p. 116-119.
- DRÉANO Y., DAIRE M.-Y., BAUDRY A., DUPONT C., MARCOUX N., QUESNEL L., TRESSET A. (2015) – Activité halieutique et consommation de poissons à l'âge du Fer sur des îles de la façade sud de la Bretagne : l'exemple de Port Blanc à Hoédic, in M. Mélin et C. Mougue (dir.), *L'Homme, ses ressources et son environnement, dans le Nord-Ouest de la France à l'âge du Bronze : actualités de la recherche*, actes du Séminaire archéologique de l'Ouest du 22 mars 2012, Rennes, Géosciences Rennes (Mémoire, hors-série 8), p. 63-77.

- DRÉANO Y., DESSE-BERSET N., DESSE J. (2013a) – Étude archéo-ichtyologique, in M.-Y. Daire et G. HAMON (dir.), *L'île aux Moutons (Fouesnant, Finistère) : un établissement gaulois dans sa contexte atlantique, Étude pluridisciplinaire*, Saint-Malo, Centre régional d'Archéologie d'Alet (Les Dossiers du Centre régional d'Archéologie d'Alet, supplément AJ), p. 168-179.
- DRÉANO Y., GANDOIS H., PAILLER Y. (2013b) – L'exploitation des poissons dans l'archipel de Molène (Finistère, France) du Néolithique récent à l'âge du Bronze ancien, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 425-435.
- DRÉANO Y., GIOVANNACCI S., DIETSCH-SELLAMI M. F., DUPONT C., GRUET Y., HOGUIN R., IHUEL E., LEROY A., MARCHAND G., PAILLER Y., SPARFEL Y., TRESSET A. (2007) – Le patrimoine archéologique de l'île Béniguet (Le Conquet, Finistère), Bilan de recherche 2000-2007, *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 29, 3, p. 161-172.
- DUPONT C. (ce volume) – Exploitation des invertébrés marins du Néolithique au Campaniforme.
- DUPONT C., MARCHAND G., CARRION M. Y., DESSE-BERSET N., GAUDIN L., GRUET Y., MARGUERIE D., OBERLIN C. (2010) – Beg-an-Dorchenn (Plomeur, Finistère) : une fenêtre ouverte sur l'exploitation du littoral par les peuples mésolithiques du VI^e millénaire dans l'Ouest de la France, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 2, p. 264-272.
- GANDOIS H., STÉPHAN P. (2015) – Les barrages de pêcheries de l'archipel de Molène (mer d'Iroise, Finistère), *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche archéologique dans les Îles*, 28, p. 45-76.
- GANDOIS H., dir. (2015) – *Rapport d'opération (fouilles archéologiques d'urgence en contexte d'étran) sur les îles de Kemenez, Béniguet et Trielen (Le Conquet, Finistère)*, opération n°OA-2463, Marseille, Département des Recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines, 147 p.
- GRUET Y. (2010) – L'écluse à poissons « Dousset » dans la Baie de Bourgneuf (La Bernerie-en-Retz, Loire-Atlantique), I, étude de captures non consommées par l'exploitant lors de quelques pêches en 1973, *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 32, 4, p. 218-226.
- HANOT P., TRESSET A. (ce volume) – Les restes de grands vertébrés du Néolithique final aux âges du Bronze ancien et moyen.
- HINGUANT S. (1994) – *Plogoff et Clédén-Cap-Sizun (29), emplacement de la future cité commerciale de la pointe du Raz et des aménagements de voirie et de parkings à la pointe du Van*, Rapport de sauvetage urgent, fouille préventive d'urgence, Rennes, SRA Bretagne, 30 p.
- JONES A. K. G. (1993) – *The fish remains from excavations at Skara Brae, Orkney*, inédit, 30 p.
- LAPORTE L., dir. (2009) – *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), 810 p.
- LAPORTE L., DESSE-BERSET N., GRUET Y., TRESSET A. (1998) – Un lieu de fabrication de parure au Néolithique final et son économie de subsistance. Le site de Ponthezières à Saint-Georges-d'Oléron (Charente-Maritime), in X. Gutherz et R. Joussaume (dir.), *Le Néolithique du Centre-Ouest de la France*, actes du 21^{ème} Colloque interrégional sur le Néolithique, Poitiers, 14-16 oct. 1994, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 14), p. 237-255.
- LE BIHAN J.-P. (2001) – *Archéologie d'une île à la pointe de l'Europe : Ouessant, tome 1, le site archéologique de Mez-Notariou et le village du premier âge du Fer*, Quimper, Centre de Recherche archéologique du Finistère, 351 p.
- LE BIHAN, J. P., VILLARD, J. F., GAUMÉ, E. (2010) – *Archéologie d'une île à la pointe de l'Europe: Ouessant, tome 2, l'habitat de Mez-Notariou, des origines à l'âge du Bronze*, Quimper, Centre de Recherche archéologique du Finistère, 588 p.
- LEBLIC I. (2007) – *Molène, une île tournée vers la mer*, Leuven, Peeters (SELAF, 439), 542 p.
- LEROI-GOURHAN A. (1945) – *Milieu et techniques : évolution et techniques*, Paris, Albin Michel, 512 p.
- LE GALL O. (1984) – *L'ichtyofaune d'eau douce dans les sites préhistoriques : ostéologie, paléoécologie, paléthonographie*, Paris, CNRS (Cahiers du Quaternaire, 8), 193 p.
- LEPIKSAAR J. (1983) – *Osteologia, I, Pisces*, inédit, Göteborg, 65 p.
- MARCHAND G., DUPONT C., DELHON C., DESSE-BERSET N., GRUET Y., LAFORGE M., LE BANNIER J.-C., NETTER C., NUKUSHINA D., ONFRAY M., QUERRÉ G., QUESNEL L., STÉPHAN P., TRESSET A. (2016) – Retour à Beg-er-Vil : nouvelles approches des chasseurs-cueilleurs maritimes de France atlantique, in C. Dupont et G. Marchand (éd.), *Archéologie des chasseurs-cueilleurs maritimes. De la fonction des habitats à l'organisation de l'espace littoral*, actes de la Séance de la Société préhistorique française de Rennes, 10-11 avril 2014, Paris, Société préhistorique française (Séance, 6), p. 283-319.
- MAITAY C., ARD V., BAUDRY A., DRÉANO Y., MOUGNE C., PAPON J., ARTHUIS R., DUPONT C., QUERRÉ G. (à paraître) – Une occupation du Néolithique récent I en contexte insulaire : La Crapaudière à Sainte-Marie-de-

- Ré, Charente-Maritime, in *Actes des 12^{ème} Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente « Entre deux mers »*, 2016.
- MEUNIER F. J. (1984) - Sur la détermination histologique de vertèbres de poissons trouvées dans les sites archéologique, in N. Desse-Berset (éd.), *2^{ème} Rencontre d'Archéo-ichthyologie*, 14-16 oct. 1983, Paris, CNRS (Notes et Monographies techniques, 16), p. 15-23.
- MORALES A., ROSEN LUND K. (1979) - *Fish bone measurement: an attempt to standardize the measuring of fish bones from archaeological sites*, Copenhagen, Steenstrupia, 48 p.
- MOUGNE C. (ce volume) – Exploitation et utilisation des invertébrés marins durant l'âge du Bronze ancien.
- NELSON J. S. (1994) - *Fishes of the world*, IIIrd edition, New-York, John Wiley & Sons, 600 p.
- PAILLER Y., STÉPHAN P., GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT C., LE CLÉZIO L., MARCOUX N., PINEAU A., SALANOVA L., SELLAMI F., DEBUE K., JOSSELIN J., DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2011) – Évolution des paysages et occupation humaine en mer d'Iroise (Finistère, Bretagne) du Néolithique à l'âge du Bronze, *Norois*, 220, p. 39-68.
- PAILLER Y., SPARFEL Y. (2001) – Patrimoine archéologique de l'archipel de Molène : nouvelle approche, *Penn ar Bed*, 182, p. 13-26.
- POPLIN F. (1976a) – Essai d'ostéologie quantitative sur l'estimation du nombre d'individus, *Kölner Jahrbuch für Ur und Frühgeschichte*, p. 153-164.
- POPLIN F. (1976b) – À propos du nombre de restes et du nombre d'individus dans les échantillons d'ossements, *Cahiers du Centre de Recherches préhistoriques*, 5, p. 61-74.
- POPLIN F. (1977) – Problème d'ostéologie quantitative relatifs à l'étude de l'écologie des hommes fossiles, in H. Laville, J. Renault-Miskovsky (dir.), *Approche écologique de l'homme fossile, Travaux du Groupe Ouest de l'Europe de la Commission internationale de l'INQUA Paleocology of early Man*, Paris, Université Pierre et Marie Curie, Laboratoire de Géologie (Bulletin de l'Association française pour l'étude du Quaternaire, supplément 47), p. 63-68.
- QUÉRO J.-C., VAYNE J.-J. (1997) – *Les poissons de mer des pêches françaises : identification, inventaire et répartition de 209 espèces*, Lonay, Delachaux et Niestlé (Les encyclopédies du naturaliste), 304 p.
- RACKHAM J. D., BRAMWELL D., COLLEY S. M., DONALDSON A.M., LIMBREY S., SPENCER P. J., WHEELER A. (1989) – Excavations at the point of Buckquoy-Cuttings 5 and 6: the biological assemblage and soil sampling, in C. D. Morris (éd.) – *The Birsay Bay project, vol. 1, coastal sites beside the Brough Road, Birsay, Orkney. Excavations 1976-1982*, Durham, University of Durham, Departement of Archaeology (Monography Series, 1), p. 99-102.
- ROJO A. (1996) – Live length and weight of Cod (*Gadus morua*) estimated from various skeletal elements, *North American Archaeologist*, 7, 4, p. 85-89.
- STÉPHAN P., GANDOIS H., EHRHOLD A., LE DANTEC N., FRANZETTI M., PAILLER Y., BALTZER A., JOUET G. (ce volume) – De l'usage de certaines pêcheries à l'âge du Bronze ancien dans l'archipel de Molène.
- STERNBERG M. (1992) - *Contribution à l'ostéologie du Loup, Dicentrarchus labrax (Linné, 1758)*, Juan-les-Pins, APDCA (Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, série A : poissons, 7), 26 p.
- STERNBERG M. (1994) – Reconstitution de la taille de *Dicentrarchus labrax* provenant de Lattes (II^{ème} âge du Fer – début de la romanisation), in W. van Neer (éd.), *Fish exploitation in the past*, proceedings of the 7th Meeting of the ICAZ, Fish Remains Working Group, Tervuren, Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (Annalen. Zoologische wetenschappen, 274), p. 61-67.
- STERNBERG M. (1995) - La pêche à Lattes dans l'Antiquité à travers l'analyse de l'ichtyofaune, *Lattara*, 8, 152 p.
- VIANET R., QUIGNARD J.-P., TOMASINI J.-A. (1989) – Âge et croissance de quatre poissons pleuronectiformes (Flet, Turbot, Barbu, Sole) du Golfe du Lion, Évolution de la structure de la sagitta, *Cybium*, 13, 3, 1989, p. 247-258.
- VIGNE J.-D. (1988) - *Les mammifères post-glaciaires de Corse*, étude archéozoologique, Paris, CNRS, 337 p.
- WHITEHEAD P. J. P., BOUCHOT M.-L., HUREAU J.-C., NIELSEN J., TORTENESE E. (1986) – *Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean*, Paris, UNESCO, vol. 2, p. 883-907.
- ZOHAR I., COOKE R. (1997) – The impact of salting and drying on fish bones: preliminary observations on four marine species, from Parita Bay, Panama, *Archaeofauna*, 6, p. 59-66.

Annexe : Liste des différents groupes de poissons observés sur le site de Beg ar Loued, selon leur mode de vie (Quéro et Vayne, 1997 ; Nelson, 1994 ; Whitehead et al., 1986 ; <http://www.fishbase.org>).

Groupe 1 : les poissons vivant à proximité de la surface dits pélagiques

- l'orpie (*Belone belone*),
- les clupéidés :
- le hareng (*Clupea harengus*),
- la sardine (*Sardina pilchardus*),
- le sprat (*Sprattus sprattus*) ;
- le maquereau commun (*Scomber scombrus*) ;

la palomine (*Trachynotus ovatus*) ;
le requin hâ (*Galeorhinus galeus*).

Groupe 2 : les poissons vivant à proximité de la surface et à proximité de la côte, dit pélagiques littoraux :

le bar commun (*Dicentrarchus labrax*) ;
les mulets (*Mugil* sp.).

Groupe 3 : les poissons de pleines eaux vivant à proximité avec les fonds rocheux dit démersales rocheux :

des labridés
la vieille commune (*Labrus bergylta*),
le crénilabre mélops (*Symphodus melops*) ;
la dorade grise (*Spondylisoma cantharus*) ;
des gadidés :
le lieu jaune (*Pollachius pollachus*),
le lieu noir (*Pollachius virens*),
la mostelle (*Phycis* sp.).

Groupe 4 : les poissons de pleine eau vivant en relation avec les fonds mixtes (rocheux sableux...) dit démersales mixtes :

des sparidés :
le pagre commun (*Pagrus pagrus*),
le bogue (*Boops boops*),
la dorade royale (*Sparus aurata*),
le pageot acarné (*Pagellus acarne*),
le pageot rose (*Pagellus bogaraveo*),
le pageot commun (*Pagellus erythrinus*),
deux gadidés :

la morue (*Gadus morhua*),
le merlan (*Merlangius merlangus*),
le maigre (*Argyrosomus regius*).

Groupe 5 : les poissons vivant sur les fonds rocheux, les poissons dits benthiques rocheux :

deux anguilliformes :
l'anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*),
le congre commun (*Conger conger*) ;
les motelles (*Gaidropsarus* sp.) :
la motelle à 4 barbillons (*Enchelyopus cimbrius*),
les rascasses (*Scorpaena* sp.) :
la rascasse brune (*Scorpaena porcus*),
le chapon (*Scorpaena scrofa*) ;
les blénniidés (*Lipophrys* ssp.) ;
le rouget barbet de roche (*Mullus surmuletus*) ;

Groupe 6 : les poissons vivant sur les fonds sableux ou vaseux, les poissons dits benthiques sablo-vaseux :

les gobiidés (*Gobiidae* ssp.) ;
la barbue (*Scophthalmus rhombus*) ;
les pleuronectidés (*Pleuronectidae*) :
le carrelet (*Pleuronecte platessa*),
la limande (*Limanda limanda*),
le flétan noir (*Reinhardtius hippoglossoides*) ;
les grondins (*Trigla* sp.) ;
la cépole (*Cepola macrophthalmus*) ;
la raie bouclée (*Raja clavata*) ;
la pastenague commune (*Dasyatis pastinaca*).

Exploitation des invertébrés marins au III^e millénaire av. n. è.

C. Dupont

Résumé

Localisé sur l'île de Molène, le site archéologique de Beg ar Loued a subi plusieurs mutations. Habitat occupé au Néolithique, au Campaniforme puis à l'âge du Bronze (Mougne, ce volume), il est ensuite abandonné pour laisser place à la mise en culture des sols. Notre contribution propose de suivre l'évolution de ces différentes phases d'occupation du site à partir de l'artefact qu'est la coquille.

Si certains des invertébrés marins découverts à Beg ar Loued ont bel et bien été amenés volontairement par l'Homme pour être mangés et servir de matière première à la confection de parures durant le Néolithique, d'autres semblent s'être introduits dans les niveaux archéologiques par le biais de phénomènes naturels (dépôts de tempête) ou par le biais d'exploitations récentes des terres (utilisations d'algues lors de la mise en culture des terres). Ces deux derniers apports sont visibles dans les phases d'abandon et ont pu être caractérisés du point de vue malacofaunique (espèces, quantification, biométrie, taphonomie). Ils ont permis de « nettoyer » les niveaux archéologiques du Néolithique d'intrusions récentes de coquilles.

Une fois nettoyés, les niveaux archéologiques du Néolithique ont montré deux utilisations des coquilles et coquillages. Ces derniers ont contribué à l'alimentation de ces populations insulaires par le biais de la collecte des estrans rocheux voisins de l'occupation. La patelle *Patella* sp. y domine largement le spectre alimentaire pour les coquillages, tandis que les indices d'une consommation de crustacés ne permettent pas d'attester leur consommation. Le pourpre *Nucella lapillus* semble avoir été privilégié pour confectionner de petites perles plates et circulaires. La chaîne opératoire de confection de ces parures est proposée à partir des quelques ébauches découvertes sur le site de Beg ar Loued.

Les données archéomalacologiques de Beg ar Loued sont ensuite confrontées à celles des autres sites néolithiques connus le long du littoral atlantique français. La position en milieu insulaire de l'habitat de Beg ar Loued n'est peut-être pas étrangère au développement d'une activité spécialisée qu'est la confection de parure à partir de tests coquilliers.

Abstract

Localized on the Molène Island, the archeological site of Beg ar Loued shows several transformations. Used as a settlement from the Neolithic to the Bronze Age (Mougne, this volume), it is then given over to make room for cultivation of soil. Our contribution suggests following the evolution of these various phases of occupation of the site of Beg ar Loued from shell artefacts.

If some of the marine invertebrates discovered at Beg ar Loued were brought voluntarily by man to be eaten and to be used as raw material for the confection of ornaments

during the Neolithic, others seem to be into the archaeological levels by means of natural phenomena (storm deposits) or by means of recent exploitation of land (use of seaweeds during the cultivation of soils). These last two contributions are visible in the phases of abandonment. They have been characterized from the malacological point of view (species, quantification, biometrics, taphonomy). They allowed to filter the archaeological levels of the Neolithic of recent intrusions of shells.

Once sorted, the archaeological levels of the Neolithic showed two uses of shells devoid of animals and of seashells. The latter seems to have contributed to the food supply of these island populations by their collection on nearby rocky seashores. The limpet *Patella* sp. dominates widely the food spectrum for shells, whereas the indications of a consumption of crustacea show no evidence of their consumption. The dog whelk *Nucella lapillus* seems, to have been favored to make small flat and circular beads. The *chaîne-opératoire* of preparation of these ornaments is proposed from some broken beads discovered on the site of Beg ar Loued.

The archaeomalacological data of Beg ar Loued are then compared with those of the other sites of the Neolithic known along the French Atlantic coast. The island position of the Beg ar Loued settlement is maybe not foreign to the development of a specialized activity that is of preparing ornaments from shells.

Introduction

La première phase d'occupation datée de l'habitat de Beg ar Loued est observée au Néolithique (tabl. 1). Dès cette période les invertébrés marins ont été exploités. Près de 142 kg en ont été étudiés. Ils se retrouvent à la fois dans le paléosol (Néolithique final et Bronze ancien), dans un dépotoir colluvié extérieur à la maison (US 2006 ; Néolithique final), dans un dépotoir en place du Néolithique final (US 2202 ; BAL III), au sein de la première maison du Bronze ancien 1 (BAL IV/V) ainsi que dans le comblement des murs de ce même habitat. L'occupation se poursuit avec la reconstruction de la maison au Bronze ancien 2, dont les invertébrés marins ont été étudiés par C. Mougne (ce volume). Durant cette dernière période d'occupation de l'habitat de Beg ar Loued, des restes coquilliers ont été découverts dans des zones dépotoir mais également au sein des comblements des murs.

L'abandon de cet habitat nous semblait également intéressant à prendre en compte. En effet, une couverture dunaire scelle le niveau archéologique. Sur celle-ci, des escargots inféodés à la végétation dunaire ainsi que des mollusques marins issus de dépôts de tempête se sont accumulés. La mise en culture des terres a aussi pu contribuer à la présence de coquilles par l'utilisation d'algues pour amender le sol. Ces différents mollusques ont percolé

dans ce niveau dunaire venant parfois polluer les niveaux archéologiques. L'observation de ces échantillons (3 kg) permet de caractériser leur composition et d'éventuellement « nettoyer » certains niveaux archéologiques.

Tous les échantillons coquilliers découverts à la fouille et calés chronologiquement ont été étudiés. Ils ont été triés par espèces et quantifiés pour connaître le rôle des invertébrés marins dans le quotidien des populations humaines insulaires qui ont fréquenté Beg ar Loued. Les questionnements posés concernent les utilisations de ces invertébrés marins, comment ils ont été collectés et le cas échéant comment ils ont été consommés voire façonnés. Ces données sont ensuite replacées dans le contexte de l'archéologie de la façade atlantique de la France au Néolithique.

Méthodologie

Pour les échantillons prélevés à vue, l'intégralité des coquilles mises de côté à la fouille a été étudiée. Au sein de chaque échantillon, les fragments coquilliers d'une même espèce ont été regroupés. L'identification des mollusques est basée sur la forme de la coquille, sa charnière pour les bivalves, son ornementation, ainsi que les empreintes laissées sur la coquille par la chair de l'animal, notamment les empreintes musculaire et ligamentaire. Rappelons que les critères classiques de détermination spécifique utilisés en biologie sont basés le plus souvent sur les parties anatomiques de l'animal et non de sa coquille. Ils ne peuvent pas être utilisés sur les échantillons archéologiques. Pour les patelles, les déterminations proposées en archéologie sont basées sur l'aspect de leur surface externe et leur forme générale (Cabral, 2010 ; Campbell, 2016). Bien que cette méthodologie présente des incertitudes, elle a été appliquée à Beg ar Loued par la combinaison de plusieurs critères tels la forme de la coquille, le relief et la régularité en taille des côtes radiales d'ornementation pour un même test, la couleur de l'intérieur du test et de la partie externe de l'apex lors ce que celles-ci sont présentes ainsi que le caractère plus ou moins régulier du bord coquillier (Pailler et Dupont, 2007, fig. 6). Les appellations scientifiques utilisées ou noms latins changent régulièrement. Celles utilisées dans le cadre de cette publication sont issues du CLEMAM (Check List of European Marine Mollusca, 2015). L'identification des coquillages s'est faite à partir d'ouvrages de référence (Tebble, 1966 ; Poppe et Goto, 1991 et 1993 ; Hayward et Ryland, 2007) et de la collection de comparaison du CReAAH (Y. Gruet et C. Dupont, Université de Rennes 1). Tous les tests complets ont été mesurés ainsi que, sur les exemplaires incomplets, les zones des coquilles permettant la reconstitution de leurs tailles originelles. Quand les coquilles étaient en bon état, au moins 60 individus ont été mesurés par

	US/SC	Description (Pailler et Nicolas, ce volume)	NR	NMI	PR (g)	Phase	Attribution chronologique
Paléosols	US 2007	Limon brun organique	1 119	65	814		
	US 2010	Niveau très sombre et fin, très riche en matériaux organiques	36 774	3 538	3 237		
	US 2011	Limon gris argileux, contient des charbons et quelques coquilles	49 057	889	6 525		Néolithique final/Bronze ancien
	US 2200	Limon sableux marron	120 975	11 192	12 315		
	US 2201	Terre grasse limoneuse	10 919	849	3 854		
Niveaux d'occupation	US 2202	Limon brun organique très riche en patelles, remplissage et débordement de la SC 7	61 310	1 363	11 497	BAL III	Néolithique final
	US 2601	Limon brun sableux et organique, remplissage de l'UA 2a	3	2	7	BAL IV/V	
	SC 25	Trou de poteau	36	3	8		Bronze ancien 1
	SC 30	Structure en creux	133	3	20		
	US 2301	Terre limoneuse grasse très anthropisée, remplissage de la structure 1	6 666	27	430		
Destruction	US 2100	Sable rouge (terre limono-sableuse), couche archéologique qui scelle les niveaux d'éboulis	3 489	745	2 462		-
Dépotoir colluvié	US 2050	Terre noire organique qui comprend des éboulis des murs de la structure 1 et le niveau de « dépotoir » (US 2006)	2 526	72	623		Néolithique final
	US 2006	Limon, niveau coquillier	47 317	15 205	70 789		
	US 1003	Limon, niveau coquillier	37 430	4 569	32 413		
Mise en culture	US 2001	Terre végétale	21	13	11		Actuel
	US 2002	Limon graveleux, sableux par endroits	3 309	206	637		

Tabl. 1 – Unités stratigraphiques ayant livré de la malacofaune au Néolithique, au Bronze ancien 1 et après l'abandon de Beg ar Loued. NR : Nombre de Restes ; NMI : Nombre Minimum d'Individus de mollusques marins étudiés ; PR : poids de restes.

unité stratigraphique. Les fragments calcinés ont aussi été décomptés. Ils se matérialisent par une coloration grise associée à des microfissures de la coquille. D'autres observations ont été faites de manière systématique : présence d'endofaune (faune ayant vécu dans l'épaisseur du test) ou d'épifaune (faune ayant vécu à la surface du test), usure anthropique ou marine...

Les fragments coquilliers ont ensuite été pesés et décomptés en NR (Nombre de Restes) lorsque leur plus grande dimension était supérieure à 2 mm. Le NMI ou Nombre Minimum d'Individus a également été calculé. Pour les gastéropodes turbinés, comme les bigorneaux, le décompte du NMI est associé à la présence de différentes parties du test selon sa morphologie. Pour les gastéropodes coniques, comme la patelle, ont été comptés tous les tests présentant un apex associé à une partie de l'empreinte musculaire (fig. 1, types 0 et 1). Celle-ci s'observe à l'intérieur du test. Cette précaution se justifie par le dédoublement possible de l'apex lors de la dégradation dans le sol du test coquillier. Pour les bivalves, un NMI par combinaison est utilisé. Il est obtenu après latéralisation des valves. Celle-ci est appliquée en fonction, entre autres, de la localisation des dents de la charnière, de celle du sinus palléal et de l'empreinte ligamentaire, de la taille et de l'emplacement des empreintes musculaires. Ainsi, un échantillon se composant de douze

valves droites et de dix-huit valves gauches le NMI sera estimé à dix-huit. Afin de pouvoir juger de l'état de conservation des différentes zones de dépotoirs et de connaître les agents de dégradation des coquilles, des typologies de fragments coquilliers ont été appliquées à la patelle (fig. 1), au bigorneau *Littorina littorea* et à la monodonte *Phorcus lineatus* ainsi qu'au pourpre *Nucella lapillus* (Dupont, 2006 et 2011).

Le même protocole (différenciation des espèces, prise en compte des fragments calcinés, décompte...) a été appliqué aux refus de tamis issus des différentes unités stratigraphiques décrites à Beg ar Loued. Les unités stratigraphiques ont été, soit intégralement étudiées (US 1003, 2002, 2007, 2008, 2011, 2050, 2100, 2202, 2301, et 2601 ; SC 25 et 30), soit échantillonnées pour quatre d'entre elles (US 2006, 2010, 2200 et 2201). Pour l'échantillonnage, dans un premier temps, plusieurs refus de tamis issus de la maille de 2 mm et de la même unité stratigraphique ont été intégralement étudiés. Dans un second temps, les compositions de lots non triés de cette même US ont été comparées aux lots précédemment étudiés (lot composé de patelles, lot composé de quelques patelles et de coquilles récentes, lot de patelles avec de rares pollutions...). Lorsque ces lots étaient jugés de compositions identiques aux lots déjà étudiés de par leur composition spécifique et leur état de fragmentation,

les quantités de chaque espèce ont été évaluées par proportionnalité sur les lots non étudiés. Si elles semblaient différentes des lots déjà étudiés, elles ont été intégralement étudiées. Les quantités estimées représentent 88 % des invertébrés marins de l'US 2010, 68 % de l'US 2200, 71 % de l'US 2201 et 77 % de l'US 2006. Ainsi, 77 kilos de coquilles ont été directement étudiés parmi les 146 kg prélevés à la fouille. Les quantifications spécifiques ont donc été estimées par proportionnalité pour 47 % de la totalité du matériel.

Caractérisation des phases de destruction et de mise en culture

Avant de présenter les invertébrés marins exploités durant la Préhistoire et la Protohistoire sur l'habitat de Beg ar Loued, il paraissait intéressant de présenter les phases de destruction et d'abandon de ce site dans le but de caractériser leur composition malacofaunique. Le but est de mettre en évidence d'éventuelles pollutions récentes qui ont pu percoler dans les niveaux archéologiques. Ce type d'observation est crucial pour des sites archéologiques placés sous des niveaux de dune mais aussi composés de structures en pierres sèches qui ont pu faciliter la percolation des coquilles récentes. Il a déjà montré son efficacité pour « nettoyer » des niveaux archéologiques de pollutions récentes (Mougne *et al.*, 2011). De plus, le prolongement des fouilles sur plusieurs années en milieu dunaire semble accentuer la présence de mollusques associés aux dunes. Ceux-ci pouvant également arriver dans les sondages archéologiques par le biais du vent.

L'observation des échantillons archéologiques a mis en évidence la présence de ces coquilles intrusives. Du maërl (débris d'une algue marine à enveloppe calcaire), des coquilles terrestres inféodées aux niveaux dunaires ainsi que des coquilles associées à des algues marines et typiques des dépôts de tempête pouvaient parfois composer plus de 50 % des assemblages malacofauniques (fig. 2).

La composition malacofaunique des niveaux de destruction et de mise en culture témoigne de la présence de patelles associées à des espèces de petites dimensions (fig. 3 et tabl. 2). En effet, plus de quinze espèces n'atteignent pas les 20 mm à l'état adulte. Plusieurs d'entre elles peuvent vivre en association avec des algues, telles *Ansates pellicida*, *Littorina saxatilis*, *Phorcus lineatus*, *L. obtusata*, *Gibbula pennanti*, *G. cineraria*, *G. umbilicalis*, *Lacuna pallidula*, *Nassarius reticulatus*, *Bittium reticulatum*, *N. incrassus* et *N. pygmaeus* (Lewis, 1964 ; Poppe et Goto, 1991 ; Mougne *et al.*, 2011). De plus, le profil de tailles des espèces les mieux représentées du niveau de destruction, que sont *Littorina obtusata* et *Lacuna parva*, témoigne de distributions naturelles avec présence d'individus juvéniles (fig. 4 et 5). Enfin, certains tests présentent leur coloration d'origine ; or,

cette dernière ne se conserve, en général, pas dans les sites archéologiques côtiers.

Ces coquillages ont donc pu arriver sur le niveau dunaire accrochés à des algues, soit par le biais du vent, soit par une action humaine de type apport en algues pour amender les terres (Dupont, 2012) puis percoler dans l'épaisseur de la dune surplombant le site archéologique. Notons que ces minuscules coquillages sont proportionnellement plus abondants dans les niveaux de mise en culture de Beg ar Loued que dans les niveaux de destruction (fig. 3).

De même, la patelle n'est pas représentée équitablement dans ces deux niveaux. Celui qui correspond à la destruction de l'habitation, qui suit l'occupation de Beg ar Loued, possède une plus grande proportion de patelles (fig. 3). De plus, ces coquilles sont mieux conservées que celles découvertes dans le niveau de mise en culture (fig. 6). Ce résultat semble logique car la mise en culture des sols a pu altérer les tests coquilliers. La question s'est posée de savoir si ces patelles résultaient d'une introduction anthropique ou naturelle. Leur origine environnementale est différente de celle des nombreux petits gastéropodes qui les accompagnent. Les patelles vivent fixées aux rochers contrairement à plusieurs des petits gastéropodes identifiés qui vivent fixés sur des algues (Poppe et Goto, 1991). D'autre part, les tests observés ne montrent pas d'usures marines telles qu'observées quand les coquilles s'échouent sur le littoral. De plus, leur analyse biométrique témoigne de la sélection d'individus de grands calibres. Dans le niveau de mise en culture, seules six patelles ont pu être mesurées mais leurs longueurs s'échelonnent entre 33 et 50 mm. Ces mollusques marins sont donc issus d'une accumulation anthropique. Ils peuvent correspondre à d'anciens niveaux coquilliers remaniés par la mise en culture des sols. Dans le niveau de destruction, où les patelles étaient mieux conservées, 75 ont été mesurées : le profil de distribution de leurs longueurs montre une dominante de coquilles de grandes dimensions, avec une longueur minimale de 28 mm pour une moyenne de 40 mm (fig. 7). Ces patelles sont donc à nouveau issues d'une accumulation anthropique. Elles peuvent être la résultante du démantèlement des murs dans lesquels étaient accumulés certains lots de coquilles.

Ainsi, l'abandon de l'habitat de Beg ar Loued est perceptible à partir de l'analyse malacofaunique. Elle montre, dans un premier temps, que le niveau qui correspond à la destruction de l'habitat se matérialise par la présence de coquilles exploitées par l'Homme. Ce niveau est majoritairement composé de patelles. À côté des patelles, des coquilles de petites dimensions, qui résultent sans doute de dépôts de tempête, sont venues « polluer » le niveau archéologique. Elles sont arrivées sur le niveau dunaire associées à des algues par dépôts

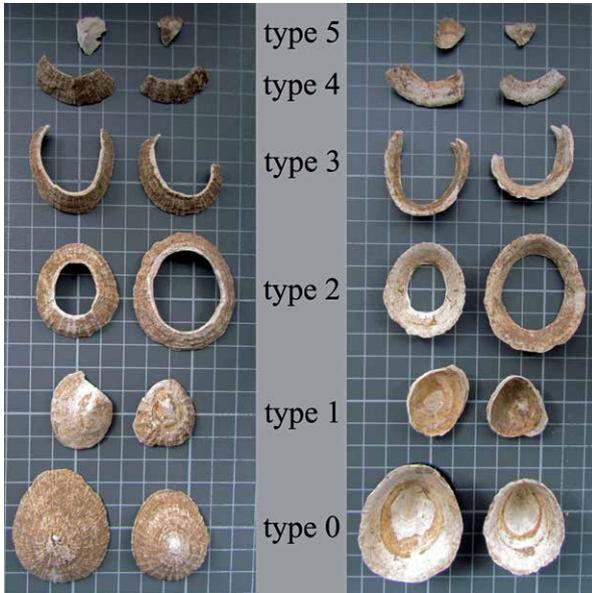


Fig. 1 – Typologie de fragmentation appliquée aux patelles de Beg ar Loued (d'après Dupont, 2006 ; photographies C. Dupont).

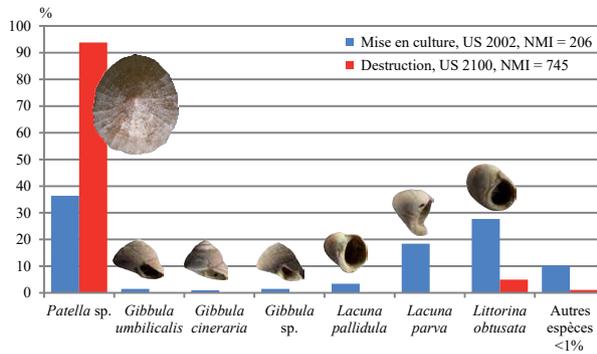


Fig. 3 – Spectres malacofauniques en fonction du NMI de niveaux de destruction et de mise en culture (DAO C. Dupont).

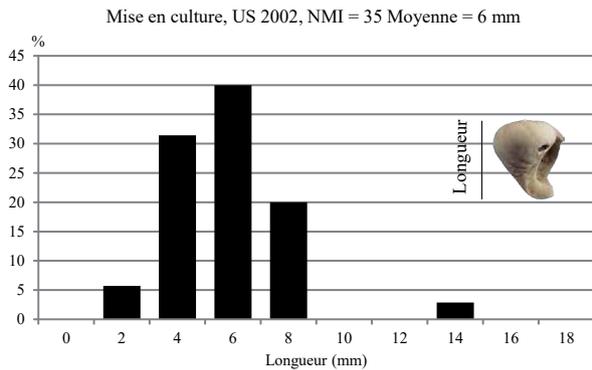


Fig. 5 – Histogrammes de distribution de longueurs de *Lacuna parva* dans le niveau de mise en culture (DAO C. Dupont).



Fig. 2 – Refus de tamis de 2 mm d'un niveau archéologique composé de fragments de patelle associés à des pollutions récentes (*Littorina obtusata*, maërl, mollusque terrestre ; photographie C. Dupont).

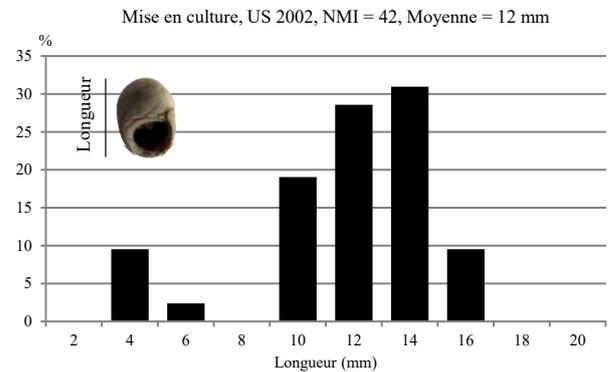


Fig. 4 – Histogrammes de distribution de longueurs de littorines obtuses *Littorina obtusata* dans le niveau de mise en culture (DAO C. Dupont).

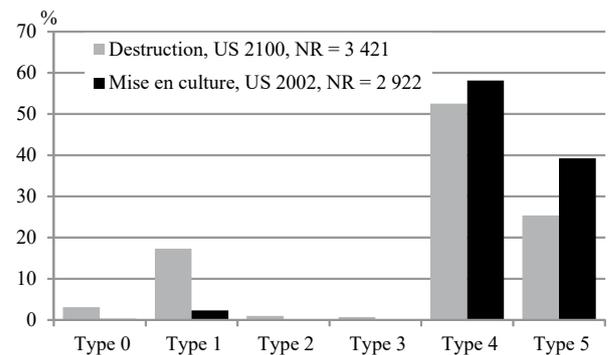


Fig. 6 – Typologie de fragmentation des patelles appliquée aux niveaux de destruction et de mise en culture à Beg ar Loued (DAO C. Dupont).

Espèce	Mise en culture										Destruction				
	US 2002					US 2001					US 2100				
	NR	VD	VG	NMI	PR (g)	NR	VD	VG	NMI	PR (g)	NR	VD	VG	NMI	PR (g)
Crustacé															
<i>Balanus</i> sp.	1			1	0,01						1			1	1
Echinoderme															
Oursin											2			1	0,14
Gastéropodes															
<i>Ansates pellucida</i> *											1			1	1
<i>Bittium reticulatum</i> *	1			1	0,01										
Gastéropode indéterminé	5			1	0,29										
<i>Gibbula cineraria</i> *	2			2	1,01						1			1	1
<i>Gibbula</i> sp.*	48			3	2,26										
<i>Gibbula umbilicalis</i> *	3			3	3,61	1			1	0,2	1			1	1,4
<i>Haliotis tuberculata tuberculata</i>	10			1	0,87										
<i>Lacuna</i> sp.*	1			1	0,01										
<i>Lacuna pallidula</i> *	7			7	0,12										
<i>Lacuna parva</i> *	38			38	3,65										
<i>Lacuna vincta</i> *	1			1	0,02										
<i>Littorina compressa</i> *	9			1	0,99										
<i>Littorina littorea</i>	6			1	0,37										
<i>Littorina obtusata</i> *	227			57	38,86	9			9	9	42			37	6,78
<i>Littorina saxatilis</i> *	5			1	0,15										
<i>Littorina</i> sp.	1			1	0,02										
<i>Nassarius incrassatus</i> *	1			1	0,5						1			1	1
<i>Nassarius pygmaeus</i> *											1			1	1
<i>Nassarius</i> sp.*	6			1	0,17										
<i>Nucella lapillus</i> *	4			1	0,19	1			1	0,2	1			1	0,16
<i>Ocenebra erinaceus</i> *	2			1	0,12										
<i>Patella</i> sp.	2 922			75	575,38	9			1	1,3	3 424			699	2 440,83
<i>Phorcus lineatus</i> *	1			1	0,2						14			1	3,15
Sous-total gastéropodes	3 300			199	629	20			12	11	3 486			743	2 456
Bivalves															
<i>Acanthocardia echinata</i> *						1	0	0	1	0,2					
<i>Diodora</i> sp.*	1	0	0	1	0,03										
Bivalve indéterminé	3	0	0	1	5,93										
<i>Glycymeris</i> sp.*											1	0	0	1	2,71
<i>Hiatella</i> sp.*	1	0	0	1	0,02										
<i>Mytilus</i> sp.*	1	0	0	1	0,01										
<i>Pecten</i> sp.*	1	0	0	1	0,34										
<i>Striarca lactea</i> *	1	0	0	1	0,01										
<i>Venus verrucosa</i> *	1	0	1	1	1,59						2	0	0	1	3,23
Sous-total bivalves	9	0	1	7	8	1	0	0	1	0	3	0	0	2	6
Mollusque indéterminé											1	0	0	1	0,2
Total	3 309	0	1	206	637	21	0	0	13	11	3 489	0	0	745	2 462

Tabl. 2 – Bilan quantitatif de la malacofaune marine découverte pendant et après l'abandon de Beg ar Loued. NR : Nombre de Restes ; VD : nombre de valves droites ; VG : nombre de valves gauches ; NMI : Nombre Minimum d'Individus ; PR : poids de restes ; * : espèce potentiellement intrusive.

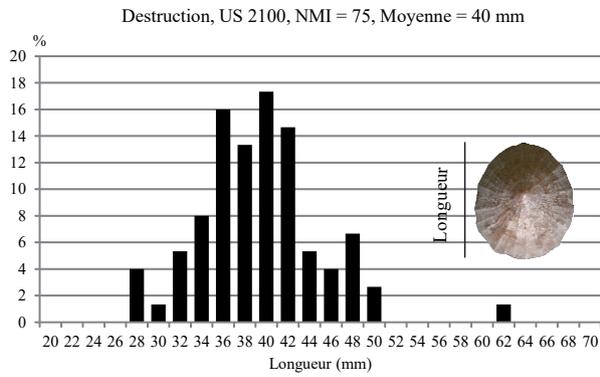


Fig. 7 – Histogrammes de distribution de longueurs de patelles *Patella sp.* dans le niveau de destruction de Beg ar Loued (DAO C. Dupont).

Fig. 8 – Stigmates témoignant de la dissolution d’une partie des coquilles archéologiques de Beg ar Loued. 1 : cupules de dissolution de l’apex (L = 52 mm) ; 2 : déformation de la coquille et cassure du test coquillier associées à une recristallisation de carbonate de calcium et de sédiment (L = 40 mm) ; 3 : dissolution et recristallisation de carbonate de calcium associées à du sédiment sur les faces interne et externe du test (L = 40 mm) (photographies et DAO C. Dupont).

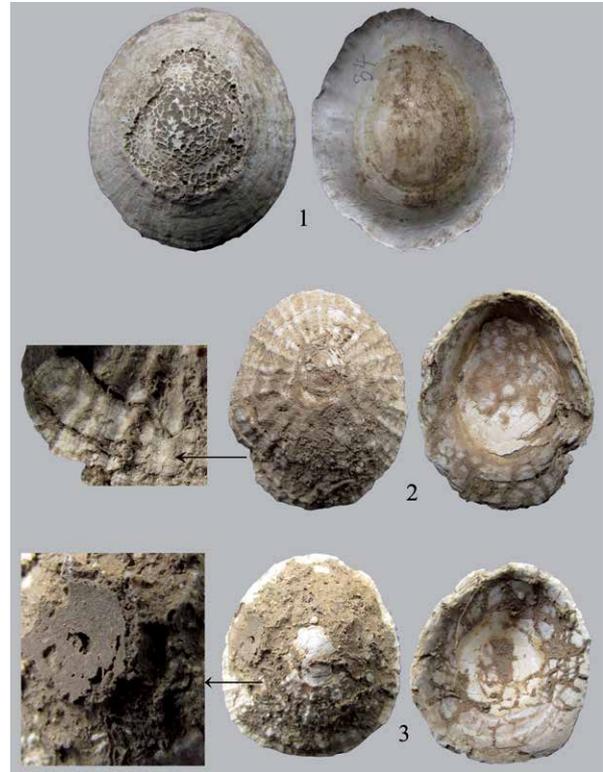
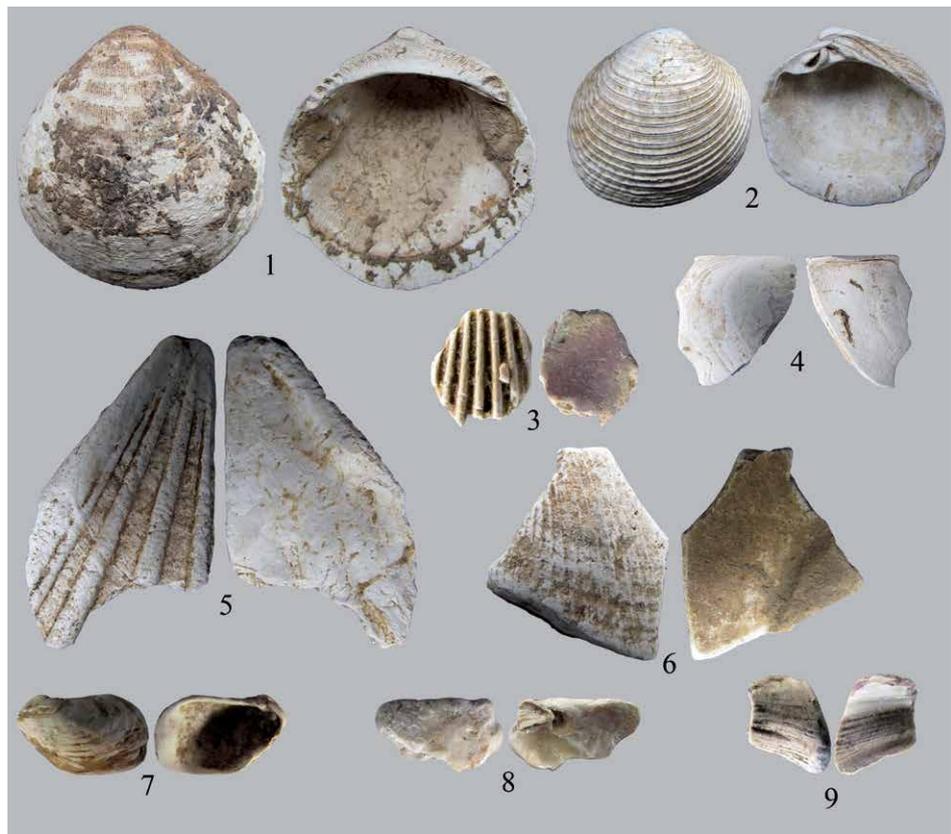


Fig. 10 – Les bivalves de Beg ar Loued. 1 : *Glycymeris sp.*, 64 mm ; 2 : *Venus verrucosa*, 48 mm ; 3 : *Mimachlamys varia*, 6 mm ; 4 : *Ruditapes decussatus*, 28 mm ; 5 : *Pecten maximus*, 40 mm ; 6 : *Laevicardium crassum*, 23 mm ; 7 : *Hiatella sp.*, 7 mm ; 8 : *Anomia ephippium*, 10 mm ; 9 : *Mytilus edulis*, 8 mm (photographies et DAO C. Dupont).



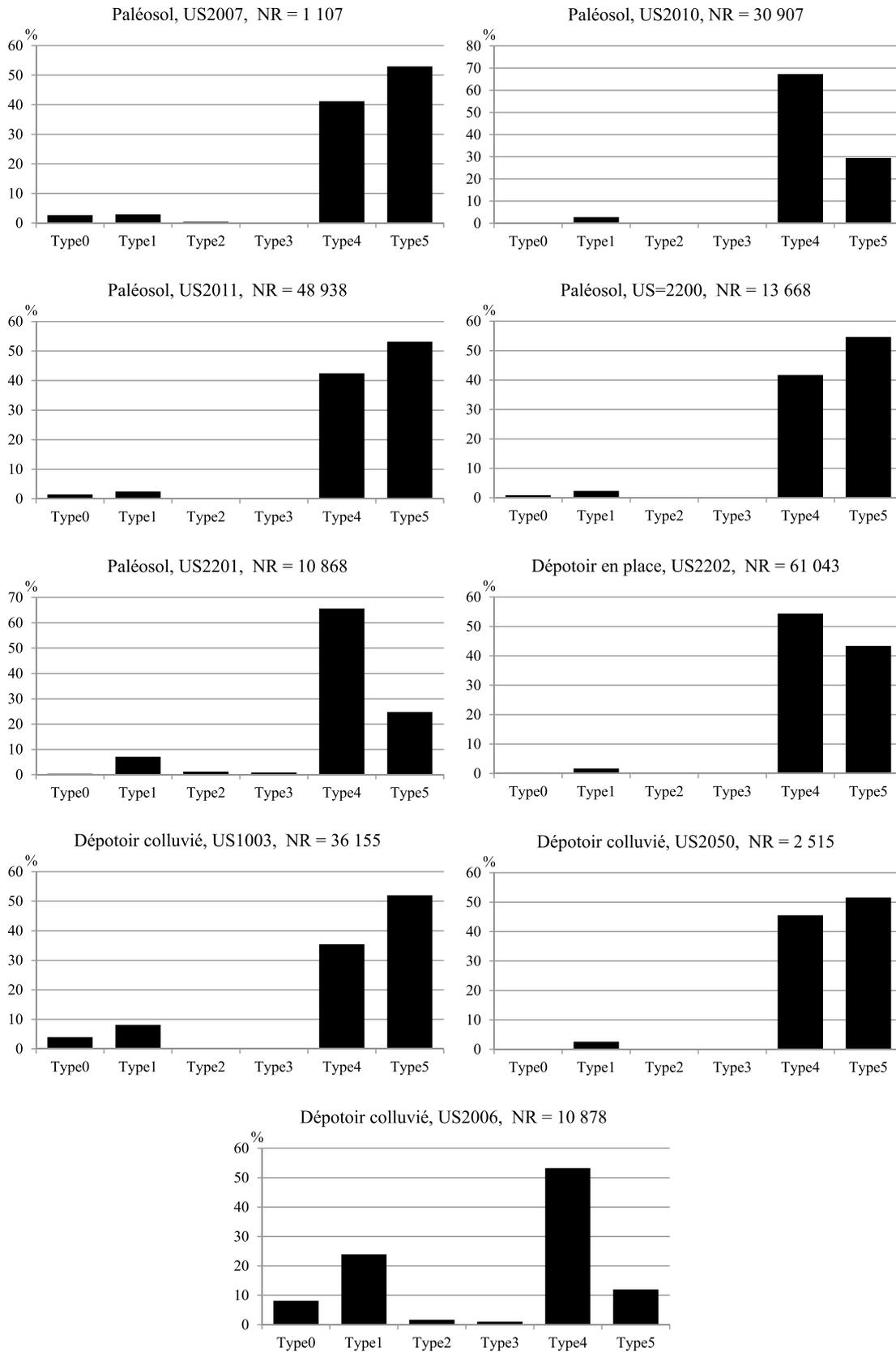


Fig. 9 – Typologie de fragmentation des patelles appliquée aux niveaux néolithiques de Beg ar Loued (DAO C. Dupont).

éoliens, puis ont percolé jusqu'au niveau archéologique après s'être détachées de leurs supports. Ce phénomène de pollution postérieure à l'occupation se poursuit ensuite lors de la mise en culture des sols où des algues ont pu arriver, soit par le biais de dépôts de tempête, soit par la main de l'Homme pour amender les terres. L'analyse de ces derniers niveaux permet de caractériser les espèces et les gabarits des coquilles qui se sont accumulées naturellement sur le niveau archéologique. Elle est un bon outil pour « nettoyer » les niveaux archéologiques de ces apports intrusifs.

La consommation des invertébrés marins durant le Néolithique

Les biais de la taphonomie

Il est difficile de présenter l'étude des invertébrés marins de Beg ar Loued sans évoquer l'état de conservation du mobilier coquillier. En effet, une grande partie des tests coquilliers présente des stigmates de dissolution voire de recristallisation du carbonate de calcium (fig. 8). Cette observation montre que nous étudions une partie seulement du dépotoir d'origine. Les espèces au test fin et les petites

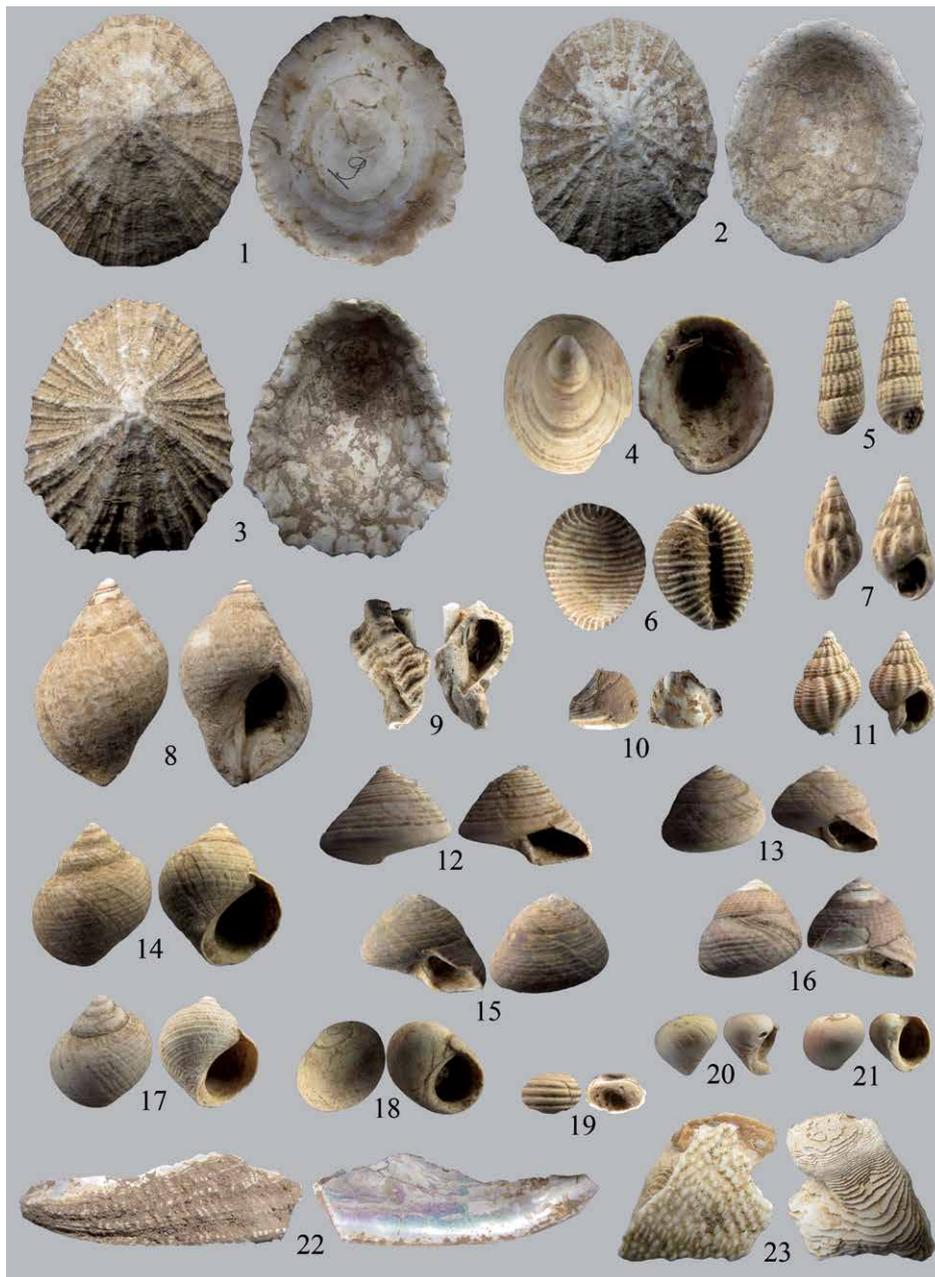


Fig. 11 – Les gastéropodes de Beg ar Loued. 1 : *Patella vulgata*, 40 mm ; 2 : *P. depressa*, 41 mm ; 3 : *P. ulyssiponensis*, 50 mm ; 4 : *Ansates pellucida*, 12 mm ; 5 : *Bittium reticulatum*, 7 mm ; 6 : *Trivia monacha*, 9 mm ; 7 : *Rissoa parva*, 5 mm ; 8 : *Nucella lapillus*, 25 mm ; 9 : *Ocenebra erinaceus*, 14 mm ; 10 : *Phorcus lineatus*, 8 mm ; 11 : *Nassarius incrassatus*, 6 mm ; 12 : *Gibbula magus*, 15 mm ; 13 : *G. umbilicalis*, 16 mm ; 14 : *Littorina littorea*, 12 mm ; 15 : *G. pennanti*, 16 mm ; 16 : *G. cineraria*, 12 mm ; 17 : *Littorina saxatilis*, 10 mm ; 18 : *L. obtusata*, 14 mm ; 19 : *L. compressa*, 5 mm ; 20 : *Lacuna parva*, 4 mm ; 21 : *Lacuna pallidula*, 4 mm ; 22 : *Haliotis tuberculata tuberculata*, 53 mm ; 23 : *Sepia sp.*, 24 mm (photographies et DAO C. Dupont).

espèces sont possiblement sous-représentées. D'autre part, les coquilles intactes de l'espèce phare du site, la patelle, sont rares (fig. 9, type 0). Cette détérioration peut avoir été accélérée par le piétinement humain, mais les agents physico-chimiques du sol n'y sont sans doute pas étrangers. Les unités stratigraphiques du site les mieux conservées avec présence de types 0 et 1 de patelles correspondent à deux niveaux colluviés, les US 1003 et 2006. Cela peut correspondre à un piétinement plus accru des coquilles présentes dans les paléosols et les niveaux d'occupation. Enfin, l'état poudreux voire pulvérulent des surfaces des coquilles est à noter. Il a un impact non négligeable sur les observations possibles des utilisations autres qu'alimentaire. On pense, par exemple, aux parures et outils dont l'existence reste difficile à démontrer sans des indices d'utilisation perceptibles sur la surface de ces artefacts.

Les espèces identifiées

Les mollusques découverts à Beg ar Loued se composent de (fig. 10 et fig. 11) :

- neuf espèces de mollusques bivalves :
Anomia ephippium, l'anomie
Glycymeris sp., l'amande de mer
Hiatella sp.
Laevicardium crassum, la bucarde de Norvège
Mimachlamys varia, le pétoncle
Mytilus edulis, la moule
Pecten maximus, la coquille Saint-Jacques
Ruditapes decussatus, la palourde européenne
Venus verrucosa, la praire
- vingt-deux espèces de mollusques gastéropodes :
Ansates pellucida, l'helcion
Bittium reticulatum

- Gibbula cineraria*, la gibbule cendrée
- Gibbula magus*, la troche
- Gibbula pennanti*, la gibbule
- Gibbula umbilicalis*, la gibbule ombiliquée
- Haliotis tuberculata tuberculata*, l'ormeau
- Lacuna pallidula*
- Lacuna parva*
- Littorina compressa*
- Littorina littorea*, le bigorneau
- Littorina obtusata*, la littorine obtuse
- Littorina saxatilis*
- Nassarius incrassatus*, la nasse
- Nucella lapillus*, le pourpre
- Ocenebra erinaceus*, le murex
- Patella depressa*, la patelle
- Patella ulyssiponensis*, la patelle
- Patella vulgata*, la patelle
- Phorcus lineatus*, la monodonte
- Rissoa parva*
- Trivia monacha*, le grain de café ou porcelaine
- un céphalopode :
Sepia sp., la seiche

Quelques restes de crustacés ont également été identifiés. Il s'agit pour les crustacés décapodes ou crabes, du tourteau ou dormeur *Cancer pagurus* et du crabe vert *Carcinus maenas* et pour les crustacés cirripèdes, des balanes (fig. 12, n°1 et 2). De rares fragments de tests d'oursin composent également le spectre faunique des invertébrés marins (fig. 12, n° 3). Les planches présentées dans cette publication tiennent compte des fragments squelettiques les mieux conservés de chaque espèce.

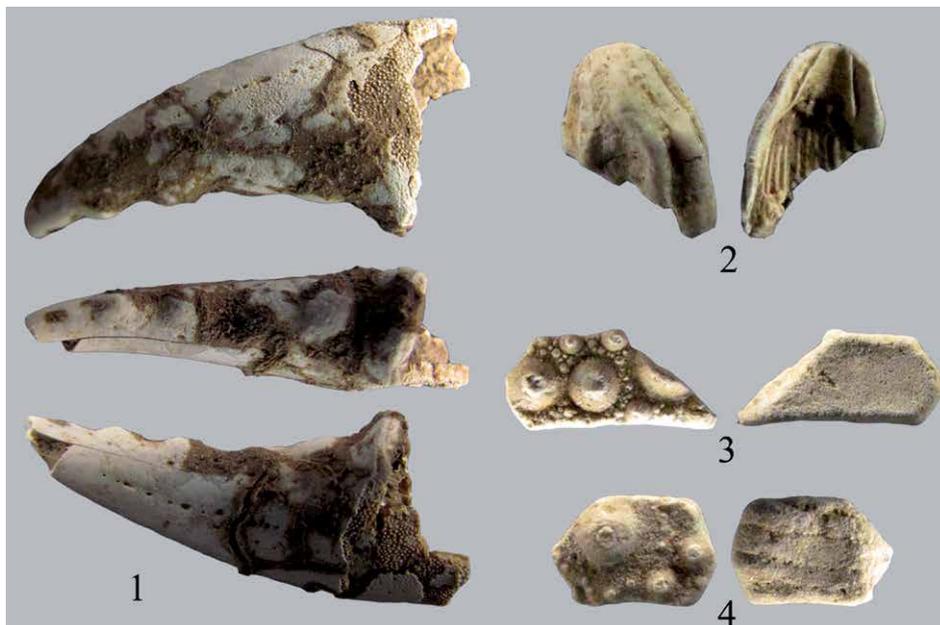


Fig. 12 – Les crustacés et échinodermes de Beg ar Loued. 1 : doigt de tourteau ou dormeur *Cancer pagurus*, 23 mm ; 2 : balane *Balanus* sp., 4 mm ; 3 et 4 : test d'oursins, 7 et 6 mm (photographies et DAO C. Dupont).

L'identification de « pollutions récentes »

La diversité spécifique obtenue est de 32 taxons de mollusques marins. Ce chiffre est important s'il est comparé à la diversité des autres assemblages néolithiques du littoral atlantique français ayant livré des coquillages marins (Dupont, 2006 ; Dupont *et al.*, 2014). Cette forte diversité résulte de l'application du tamisage à maille fine (2 mm) mais est, en partie, aussi biaisée par la présence de coquilles intrusives. Ainsi, parmi les 22 gastéropodes en présence, plus de la moitié ont été identifiés dans les niveaux de destruction et de mise en culture du site. Ces

espèces sont sans doute des pollutions récentes qui ont percolé au travers du niveau de dune et entre les interstices des pierres de l'habitat de Beg ar Loued. Bien que ces gastéropodes de dimensions inférieures à 20 mm soient régulièrement présents dans tous les niveaux néolithiques, ils restent plus abondants dans les paléosols de Beg ar Loued (fig. 13 et tabl. 3 à 6). Leurs proportions sont majoritaires dans les spectres des US 2010 (69 %) et 2200 (89 %) vis-à-vis de la patelle et de 4 % dans l'US 2201.

Aucune observation liée à un traitement anthropique de ces coquilles n'est venue les différencier de

Espèce	US 2007					US 2010				
	NR	VD	VG	NMI	PR (g)	NR	VD	VG	NMI	PR (g)
Crustacé										
<i>Balanus</i> sp.						17			1	0,17
Crabe indéterminé						17			1	1,36
Gastéropode										
<i>Ansates pellucida</i> *						70			53	3,96
<i>Bittium reticulatum</i> *						86			69	1,24
<i>Gibbula cineraria</i> *						4			4	1,78
<i>Gibbula</i> sp.*						830			69	30,66
<i>Gibbula umbilicalis</i> *						57			38	45,55
<i>Haliotis tuberculata tuberculata</i>	3			1	0,16	80			1	8,28
<i>Hiatella</i> sp.*						18			17	0,19
<i>Lacuna pallidula</i> *						295			294	4,52
<i>Lacuna parva</i> *	1			1	0,03					
<i>Littorina compressa</i> *						37			1	1,60
<i>Littorina littorea</i>						68			68	7,12
<i>Littorina obtusata</i> *	7			1	1,20	4 176			1 914	837,31
<i>Littorina saxatilis</i> *						7			6	1,78
<i>Nassarius incrassatus</i> *						34			34	0,68
<i>Nassarius</i> sp.*						4			1	0,30
<i>Ocenebra erinaceus</i>						17			17	0,34
<i>Nucella lapillus</i>										
<i>Patella</i> sp.	1 107			61	779,99	30 907			915	2 278,29
<i>Trivia monacha</i> *						17			1	0,17
<i>Trochus magus</i> *						17			17	12,04
<i>Rissoa parva</i> *						17			17	0,17
Bivalve										
<i>Mimachlamys varia</i>						17	0	0	1	0,34
<i>Pecten maximus</i>										
<i>Glycymeris</i> sp.	1	1	0	1	33,04					
Céphalopode										
<i>Sepia</i> sp.						17			1	0,51
Total	1 119	1	0	65	814	36 774	0	0	3 538	3 237

Tabl. 3 – Bilan quantitatif de la malacofaune marine découverte dans le paléosol (US 2007 et 2010). NR : Nombre de Restes ; VD : nombre de valves droites ; VG : nombre de valves gauches, NMI : Nombre Minimum d'Individus ; PR : poids de restes, * : espèce potentiellement intrusive.



Fig. 13 – Spectres malacofauniques de Beg ar Loued pour les niveaux néolithiques dont le NMI est supérieur à 30 individus (DAO C. Dupont).

Espèce	US 2011					US 2200					US 2201				
	NR	VD	VG	NMI	PR (g)	NR	VD	VG	NMI	PR (g)	NR	VD	VG	NMI	PR (g)
Echinoderme															
Oursin	1			1	0,02										
Gastéropode															
<i>Ansates pellucida</i> *	1			1	0,14						1			1	0,01
<i>Bittium reticulatum</i> *						3			3	0,04					
<i>Gibbula cineraria</i> *	1			1	0,84	7			2	0,97					
<i>Gibbula pennanti</i> *						8			3	1,98	1			1	0,39
<i>Gibbula sp.</i> *	5			1	0,39	7 945			1	170,32	3			1	0,13
<i>Gibbula umbilicalis</i> *	1			1	0,65	633			253	161,96					
<i>Haliotis tuberculata tuberculata</i>	14			2	1,91	9			1	0,12	3			1	0,10
<i>Lacuna pallidula</i> *	1			1	0,03	3 377			1 971	162,72					
<i>Lacuna parva</i> *											1			1	0,01
<i>Littorina compressa</i> *	1			1	0,14	1 138			1	22,73					
<i>Littorina littorea</i>	5			2	0,38	2			2	0,11					
<i>Littorina obtusata</i> *	37			10	6,46	11 189			7 742	1 110,33	26			31	9,75
<i>Littorina saxatilis</i> *						128			128	25,38					
<i>Littorina sp.</i>	2			1	0,05										
<i>Nassarius sp.</i> *	1			1	0,01	5			1	0,19					
<i>Ocenebra erinaceus</i> *						1			1	0,54					
<i>Nucella lapillus</i>	9			2	1,79	128			127	63,31	1			1	0,14
<i>Patella sp.</i>	48 974			861	6429,05	96 401			956	10 594,04	10 868			810	3 839,58
<i>Phorcus lineatus</i>											15			1	3,82
Gastéropode indéterminé	1			1	0,03										
Bivalve															
<i>Anomia ephippium</i>						1	0	0	1	0,08					
<i>Mimachlamys varia</i>						1	0	0	1	0,03	1	0	0	1	0,01
<i>Pecten maximus</i>	1	0	0	1	83,69										
<i>Mytilus sp.</i>	1	0	0	1	0,03										
Bivalve indéterminé	2	0	0	1	0,36										
Total	49 058	0	0	890	6 525,97	120 975	0	0	11 192	12 314,85	10 919	0	0	849	3 853,94

Tabl. 4 – Bilan quantitatif de la malacofaune marine découverte dans le paléosol (US 2011, 2200 et 2201). NR : Nombre de Restes ; VD : nombre de valves droites ; VG : nombre de valves gauches ; NMI : Nombre Minimum d'Individus ; PR : poids de restes ; * : espèce potentiellement intrusive.

celles observées dans les niveaux de démolition. Aucun indice de calcination n'a été observé sur ces petits gastéropodes. Ils auraient, en effet, pu présenter des traces de brûlures en cas d'incorporation d'algues comme combustibles dans un foyer (Dupont *in* Pailler *et al.*, 2011). Ils n'ont pas non plus été découverts sous forme d'accumulations préférentielles. Ce type de dépôt est parfois visible en archéologie quand des lots d'algues sont transportés sur un habitat côtier pour conserver les aliments au frais, par exemple (Dupont, 2004). Comme pour les niveaux de destruction et de démo-

lition, ces tests ne présentent pas d'indice d'érosion marine à l'exception d'un fragment de *Nassarius sp.* De plus, ces coquilles sont régulièrement associées à des mollusques terrestres inféodés aux systèmes dunaires. Certains d'entre eux présentent encore leur coloration d'origine. Les mesures réalisées sur les deux espèces particulièrement bien représentées que sont *Littorina obtusata* et *Lacuna pallidula* montrent que petits et grands individus sont représentés (fig. 14 et 15 ; tabl. 7). Les profils de longueurs ne montrent pas de sélection de ces coquilles. Il en est de même pour

Espèce	US 2601					US 2202				
	NR	VD	VG	NMI	PR (g)	NR	VD	VG	NMI	PR (g)
Gastéropode										
<i>Gibbula</i> sp.*						13			1	0,64
<i>Haliotis tuberculata tuberculata</i>						20			1	5,34
<i>Lacuna parva</i> *						6			5	0,40
<i>Littorina obtusata</i> *						50			12	7,38
<i>Littorina saxatilis</i> *						3			3	0,25
<i>Nassarius incrassatus</i> *						1			1	0,02
<i>Nassarius</i> sp.*						1			1	0,04
<i>Nucella lapillus</i> *						1			1	8
<i>Patella</i> sp.	3			2	6,91	61 043			1 305	11 294,71
<i>Phorcus lineatus</i>						1			1	0,04
Bivalve										
<i>Mimachlamys varia</i>						1	0	0	1	0,02
Total	3			2	6,91	61 139	0	0	1 332	11 316,83

Tabl. 5 – Bilan quantitatif de la malacofaune marine découverte dans le dépotoir en place du Néolithique final (US 2202) et dans le mur de la maison du Bronze ancien 1 (US 2601). NR : Nombre de Restes ; VD : nombre de valves droites ; VG : nombre de valves gauches ; NMI : Nombre Minimum d'Individus ; PR : poids de restes ; * : espèce potentiellement intrusive.

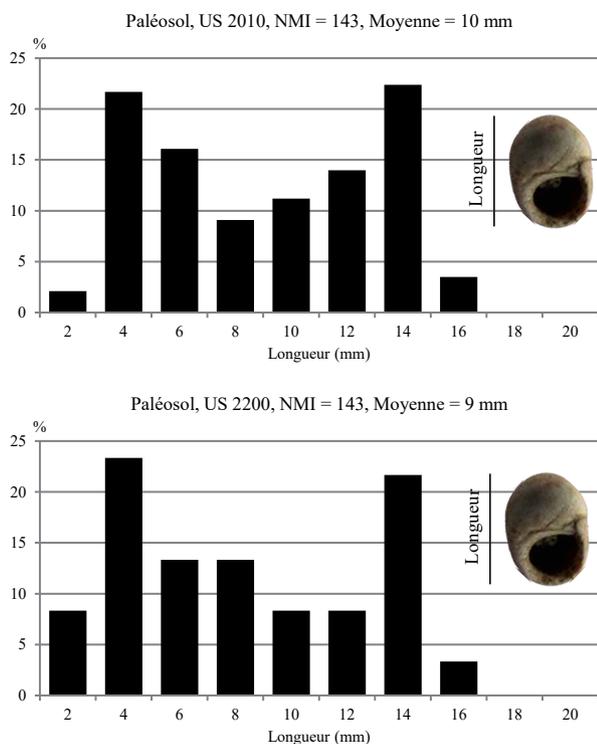


Fig. 14 – Histogramme de distribution des longueurs des *Littorina obtusata* localisées dans le paléosol de Beg ar Loued (DAO C. Dupont).

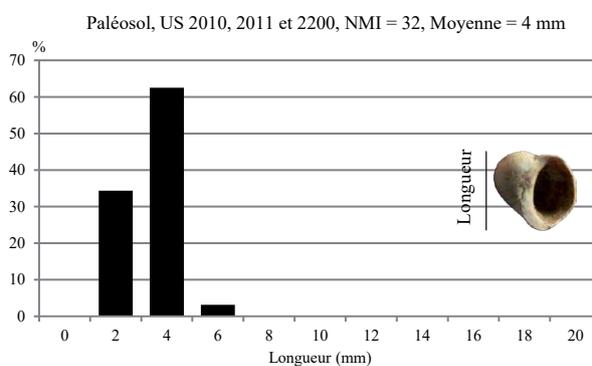


Fig. 15 – Histogramme de distribution des longueurs des *Lacuna pallidula* localisées dans le paléosol et les dépotoirs attribués au Néolithique final (DAO C. Dupont).

d'autres petits gastéropodes dont quelques individus seulement ont pu être mesurés dans les niveaux archéologiques de Beg ar Loued attribués au Néolithique. Ainsi, les cinq individus de *Lacuna parva* sont compris entre 4 et 7 mm, une *Gibbula magus* mesure 15 mm, neuf *Littorina saxatilis* ont des longueurs s'échelonnant entre 3 et 11 mm, quatre *Ansates pellucida* mesurent de 7 à 12 mm et seize individus de *Gibbula* sp. ont une longueur mesurée comprise entre 7 et 17 mm.

Ces mesures sont cruciales car elles montrent que, bien que le bigorneau *Littorina littorea* soit représenté à Beg ar Loued, il n'a sans doute pas été consommé. Les cinq individus que nous avons pu mesurer sur les lots néolithiques étaient compris entre 4 et 11 mm de long.

Espèce	US 2050					US 2006					US 1003				
	NR	VD	VG	NMI	PR (g)	NR	VD	VG	NMI	PR (g)	NR	VD	VG	NMI	PR (g)
Crustacé															
<i>Balanus</i> sp.						2			1	0,02	3			1	0,04
<i>Cancer pagurus</i>						8			1	0,25	10			1	3,21
<i>Carcinus maenas</i>						1			1	0,05					
Crabe indéterminé						5			1	0,31	18			6	0,69
Echinoderme															
Oursin						5			1	0,06	1			1	0,03
Gastéropode															
<i>Gibbula pennanti</i> *						1			1	2,25					
<i>Gibbula</i> sp.*											4			1	0,32
<i>Gibbula umbilicalis</i> *						1			1	2,46					
<i>Haliotis tuberculata tuberculata</i>	6			1	1,90	15			1	14,55	139			1	33,45
<i>Lacuna pallidula</i> *											1			1	0,01
<i>Littorina compressa</i> *											3			1	0,32
<i>Littorina littorea</i>						1			1	1,00	10			5	1,18
<i>Littorina obtusata</i> *						12			8	6,55	63			18	9,25
<i>Littorina</i> sp.*											1			1	0,07
<i>Nucella lapillus</i>						17			7	19,02	46			7	13,74
<i>Patella</i> sp.	2 515			69	621,21	47 264			15 181	70 736,66	36 998			4 518	32 299,01
<i>Phorcus lineatus</i>	2			1	0,17	2			1	2	87			6	8,87
<i>Trivia monacha</i> *											1			1	0,22
Gastéropode indéterminé	3			1	0,12						16			1	0,89
Bivalve															
<i>Laevicardium crassum</i>											4			1	9,96
<i>Mytilus edulis</i>						1	0	0	1	0,02	2	0	0	1	0,90
<i>Pecten maximus</i>											1	0	0	1	2,14
<i>Ruditapes decussatus</i>											1	0	0	1	1
<i>Venus verrucosa</i>						1	0	0	1	2,85	5	0	0	1	28,13
Bivalve indéterminé						1	0	0	1	1,39	2	0	0	1	1,19
Mollusque indéterminé											13	0	0	1	0,92
Céphalopode															
<i>Sepia</i> sp.						1			1	0,01	34			1	1,52
Total	2 526			72	623,40	47 317	0	0	15 205	70 788,76	37 430	0	0	4 569	32 413,09

Tabl. 6 – Bilan quantitatif de la malacofaune marine découverte dans les niveaux colluviés (US 1003, 2006 et 2050) du Néolithique final. NR : Nombre de Restes ; VD : nombre de valves droites ; VG : nombre de valves gauches ; NMI : Nombre Minimum d'Individus ; PR : poids de restes ; * : espèce potentiellement intrusive.

La consommation de coquillages à Beg ar Loued et les caractéristiques des territoires exploités

Ainsi, l'exclusion des coquilles qui sont venues polluer le niveau archéologique aboutit à un spectre malacofaunique quasi exclusivement centré sur la patelle (fig. 13). Contrairement aux autres mollusques mesurés, les histogrammes de distribution des longueurs et la prise en compte des valeurs minimales des dimensions des

patelles montrent une sélection ciblée sur les individus moyens à grands (tabl. 8 ; fig. 16). Les longueurs antéro-postérieures sont supérieures à 20 mm voire 30 mm dans de nombreuses unités stratigraphiques. Cette collecte des patelles pour la consommation est l'utilisation privilégiée à Beg ar Loued.

Cette hypothèse est appuyée par le fait que d'autres déchets alimentaires sont présents au sein de ces zones dépotoirs tels que ceux de poissons et de mammifères

Unité stratigraphique	Nombre de coquilles mesurées	Longueur minimale (mm)	Longueur maximale (mm)	Longueur moyenne (mm)
Paléosol, US 2007	5	6	16	-
Paléosol, US 2010	143	3	17	10
Paléosol, US 2011	9	6	13	-
Paléosol, US 2200	60	3	17	9
Paléosol, US 2201	9	6	16	-
Dépotoir en place, US 2202	6	5	15	-
Dépotoir colluvié, US 1003	10	3	15	-
Dépotoir colluvié, US 2050	0	-	-	-
Dépotoir colluvié, US 2006	7	11	16	-

Tabl. 7 – Valeurs minimales, maximales et moyennes de la longueur des *Littorina obtusata* découvertes dans les dépotoirs du Néolithique final et le paléosol.

Unité stratigraphique	Nombre de coquilles mesurées	Longueur minimale (mm)	Longueur maximale (mm)	Longueur moyenne (mm)
Paléosol, US 2007	30	34	52	41
Paléosol, US 2010	3	40	50	-
Paléosol, US 2011	95	21	53	40
Paléosol, US 2200	93	30	48	37
Paléosol, US 2201	16	30	46	-
Dépotoir en place, US 2202	73	33	49	40
Dépotoir colluvié, US 1003	789	26	59	36
Dépotoir colluvié, US 2050	4	33	39	-
Dépotoir colluvié, US 2006	611	27	55	41

Tabl. 8 – Valeurs minimales, maximales et moyennes de la longueur des *Patella* sp. découvertes dans les dépotoirs du Néolithique final et le paléosol.

marins et terrestres. Parmi les autres coquillages identifiés, l'ormeau et la monodonte auraient aussi pu contribuer très secondairement au menu des occupants de Beg ar Loued. Bien que leur état de conservation n'ait pas permis d'en déterminer la taille, ceux-ci sont présents régulièrement dans les zones dépotoirs. La moule aurait aussi pu participer au menu des habitants de Beg ar Loued. Malheureusement, la finesse de son test et l'état de dégradation très avancé des coquilles n'ont sans doute pas permis leur conservation ce qui n'autorise pas de la rajouter aux ressources alimentaires de ces communautés. De même, les quantités de crabes et d'oursins présentes à Beg ar Loued sont trop infimes par rapport à la quantité de patelles pour faire de ces crustacés et échinodermes des composants réguliers du menu de cette population insulaire. C'est encore le cas des quelques fragments de seiche dans les unités stratigraphiques 1003, 2006 et 2010 (tabl. 3 et 6) qui pourraient très bien correspondre à une consommation opportuniste, à la suite d'échouages après tempêtes, mais les quantités observées ne permettent pas de l'affirmer avec certitude.

La détermination des patelles permet d'en savoir un peu plus sur la pression exercée sur l'estran de l'île de Molène. Sur 1 833 patelles déterminées 67 % sont de *Patella vulgata*, 31 % des *P. depressa* et 2 % des *P. ulysiponensis*. Les deux espèces de patelles majoritaires vivent dans les haut et moyen niveaux de l'estran, ce qui peut correspondre à une collecte quotidienne de ces mollusques (fig. 17). *P. ulysiponensis* est, quant à elle, présente à partir de la partie basse du moyen estran (fig. 17). Sa collecte nécessite des grands coefficients de marée (supérieur à 85). Ces données associées à des dimensions importantes des individus, supérieures à 30 mm dans certaines unités stratigraphiques, ne semblent pas témoigner d'une très forte pression de collecte sur les estrans de l'île de Molène.

La constitution de référentiels actuels sur la taille et la forme de la patelle permet d'embrasser la variabilité de l'estran de l'île de Molène, au moins pour deux paramètres forçants majeurs, l'hydrodynamisme et l'émersion. Une analyse comparative a été menée entre les patelles actuelles du littoral de l'île de Molène et les coquilles archéologiques des niveaux néolithiques de

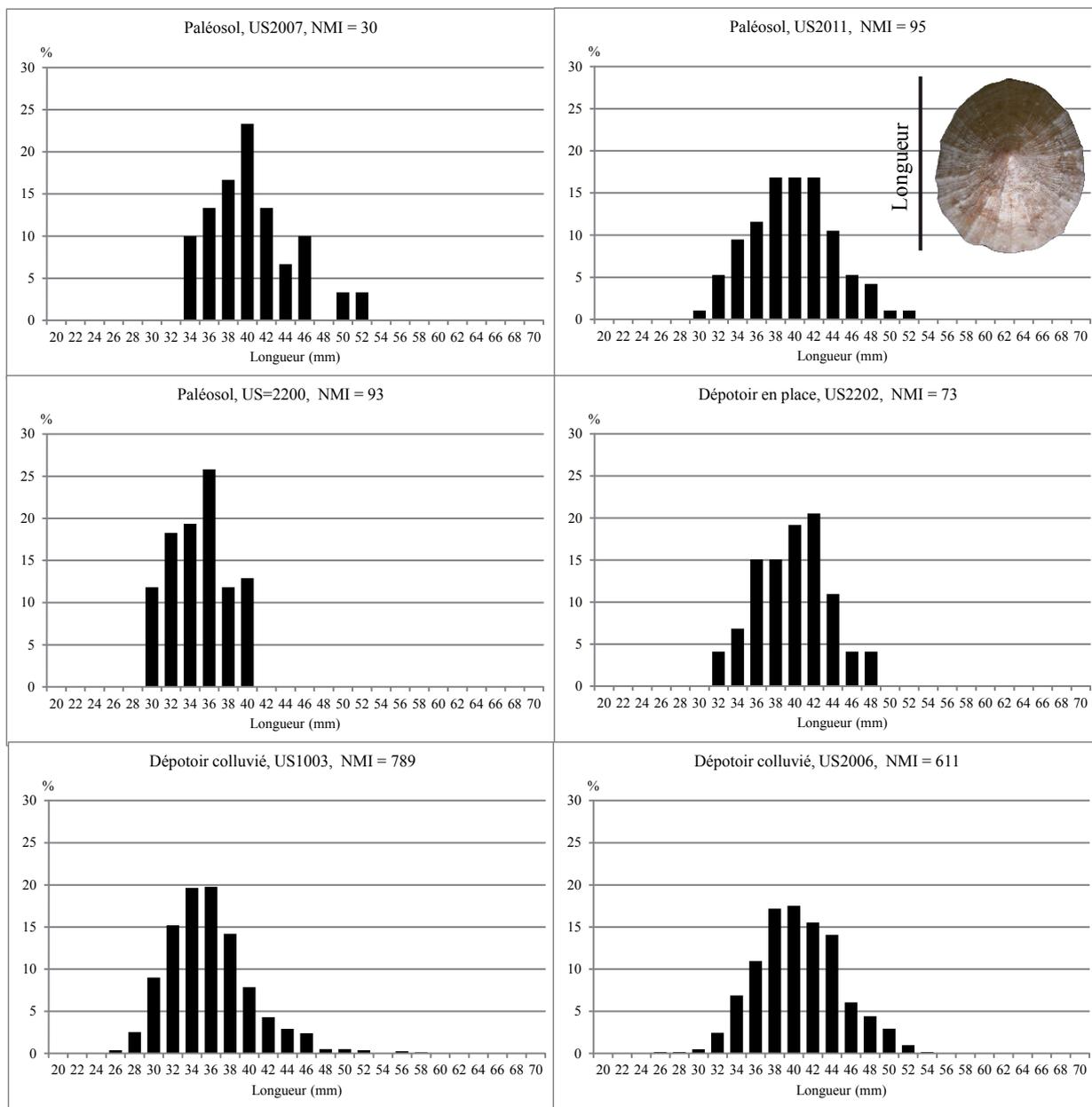


Fig. 16 – Histogramme de distribution des longueurs des *Patella* sp. localisées dans les niveaux néolithiques de Beg ar Loued (DAO C. Dupont).

Beg ar Loued (Dupont *et al.*, en prép.). La forme des patelles issues de la fouille n'est pas à l'image de ce qui est globalement observé actuellement sur les estrans de l'île de Molène. L'analyse morphométrique des patelles toutes espèces confondues met en évidence une sous-représentation des espèces des niveaux les plus hauts de l'estran. Une orientation des collectes anciennes vers les niveaux moyens et bas est probable. De plus, la collecte de ces gastéropodes ne s'est pas cantonnée aux rochers situés face à l'habitat. Plusieurs zones de l'île ont été exploitées.

Les coquilles ramassées échouées sur les grèves de Beg ar Loued

Certains des bivalves identifiés sont des espèces subtidales comme la bucard de Norvège *Laevicardium crassum*, l'amande de mer *Glycymeris* sp. ou la coquille Saint-Jacques *Pecten maximus* (fig. 10 n°1, 5, 6, fig. 18). Une valve creuse de cette dernière espèce a d'ailleurs été découverte dans l'US 2011. Ces grands bivalves sont parmi les bivalves de plus grande dimension des plages de la façade atlantique française. Ces espèces sont subtidales et ne sont pas accessibles à pied sec (fig. 17).

Taxons	Substrat		Position altitudinale			
			Intertidale			Subtidale
			Haut estran	Moyen estran	Bas estran	
<i>Ansates pellucida</i> *	laminaire					
<i>Bittium reticulatum</i> *	roche algues					
<i>Rissoa parva</i> *						
<i>Lacuna parva</i> *	roche					
<i>Patella depressa</i>						
<i>Patella vulgata</i>						
<i>Phorcus lineatus</i>						
<i>Gibbula pennanti</i> *						
<i>Littorina compressa</i> *						
<i>Littorina saxatilis</i> *						
<i>Littorina obtusata</i> *						
<i>Gibbula umbilicalis</i> *						
<i>Nucella lapillus</i>						
<i>Patella ulyssiponensis</i>						
<i>Anomia ephippium</i>						
<i>Gibbula cineraria</i> *						
<i>Haliotis tuberculata tuberculata</i>						
<i>Lacuna pallidula</i> *						
<i>Mimachlamys varia</i>						
<i>Nassarius incrassatus</i> *						
<i>Ocenebra erinaceus</i>						
<i>Trivia monacha</i> *						
<i>Cancer pagurus</i>						
<i>Littorina littorea</i>	roche envasée					
<i>Mytilus edulis</i>						
<i>Venus verrucosa</i>	sable					
<i>Glycymeris</i> sp.						
<i>Laevicardium crassum</i>						
<i>Pecten maximus</i>						
<i>Sepia</i> sp.						
<i>Ruditapes decussatus</i>	sable envasé vase					
<i>Gibbula magus</i> *						
<i>Hiatella</i> sp. *	tous types de substrat					
<i>Carcinus maenas</i>						

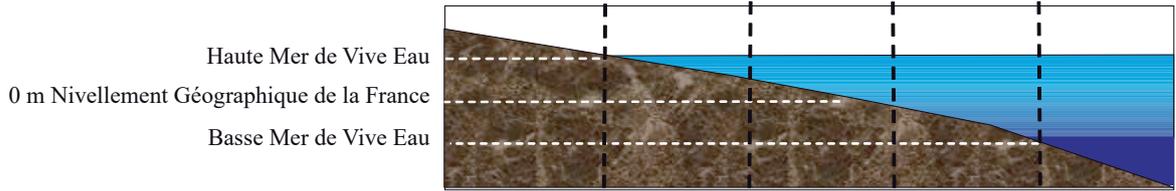


Fig. 17 – Substrat et position altitudinale des espèces déterminées à Beg ar Loued. * : espèce potentiellement intrusive dans le niveau néolithique (d'après Dupont et Gruet, 2001 ; Dupont, 2006).

La coquille Saint-Jacques peut exceptionnellement être collectée les pieds dans l'eau lors de très grands coefficients de marée (plus de 100). Ces trois espèces font partie de la matière première coquillière attestée au Néo-

lithique pour avoir été utilisée en tant qu'outil (Dupont *et al.*, 2014). Malheureusement à Beg ar Loued, leur état de surface est trop altéré pour témoigner d'une quelconque utilisation.



Fig. 18 – Coquille Saint-Jacques *Pecten maximus* (117 mm) découverte dans l'US 2008 (photographies et DAO C. Dupont).

Espèce	NR	VD	VG	NMI	PR (g)
Crustacé					
Crabe indéterminé	1			0	0,04
Gastéropode					
<i>Littorina obtusata</i> *	3			1	0,23
<i>Littorina</i> sp.*	1			0	0,04
<i>Patella</i> sp.	6 661	0	0	26	429,79
Total	6 666	0	0	27	430,10

Tabl. 9 – Bilan quantitatif de la malacofaune marine découverte dans le niveau d'occupation Bronze ancien 1 (US 2301 ; BAL IV/V). NR : Nombre de Restes ; VD : nombre de valves droites ; VG : nombre de valves gauches ; NMI : Nombre Minimum d'Individus ; PR : Poids de restes ; * : espèce potentiellement intrusive.

Unité stratigraphique	Type 0	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6	Type 7	Type 8	Total
Paléosol, US 2011	0	0	0	0	1	0	0	0	2	3
Paléosol, US 2200	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Dépotoir colluvié, US 2006	1	1	0	2	0	1	1	2	3	11
Dépotoir colluvié, US 1003	2	0	0	0	15	2	15	17	37	88
Total	4	1	0	2	16	3	16	19	43	104

Tabl. 10 – Typologie de fragmentation du pourpre appliquée au dépotoir colluvié (US 1003 et 2006) et au paléosol (US 2011 et 2200).



Fig. 19 – Fragments de pourpre *Nucella lapillus* découverts dans les colluvions du Néolithique final de Beg ar Loued (US 2006 ; photographies et DAO C. Dupont).

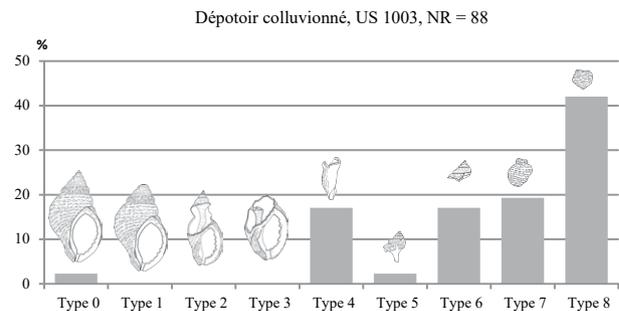


Fig. 20 – Typologie des fragments coquilliers de pourpre *Nucella lapillus* découverts dans l'US 1003, le dépotoir colluvié (DAO C. Dupont).

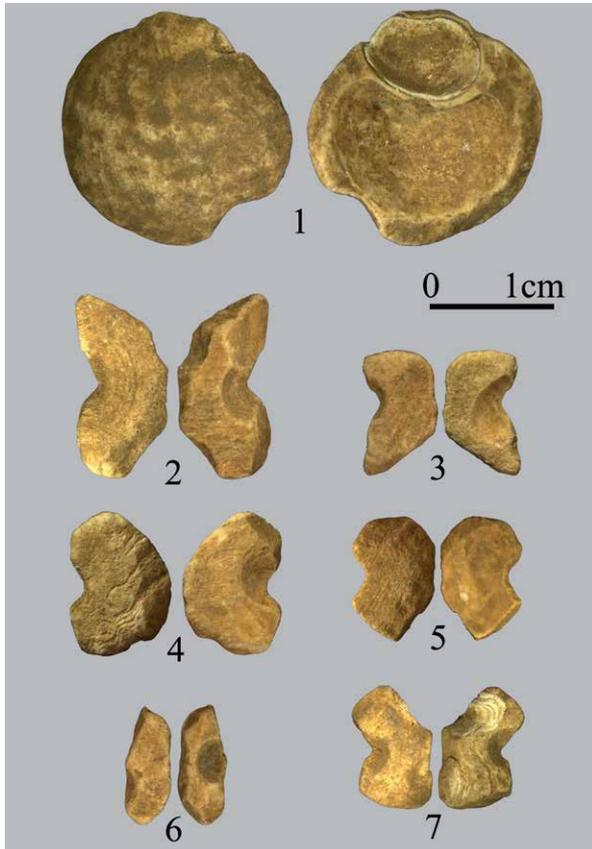
Des indices ténus d'exploitation des invertébrés marins au Bronze ancien 1

Seuls 430 g de coquilles ont été isolés à la fouille pour l'occupation de la première maison attribuée au Bronze ancien 1 (tabl. 9). Ces quantités sont faibles car elles représentent seulement 27 individus dont 26 patelles et une littorine obtuse. De même que pour les niveaux néolithiques et les paléosols, il est fort probable que les fragments de *Littorina* sp. soient des pollutions récentes.

Seules neuf patelles ont pu être mesurées parmi les vingt-six individus décomptés. Elles ont des longueurs comprises entre 34 et 42 mm. Si les tendances observées au Néolithique se confirment, le nombre d'invertébrés marins identifiés dans le niveau d'occupation BAL IV/V est bien trop faible pour pouvoir interpréter cet ensemble.

Le façonnage de perles en coquilles marines durant le Néolithique

Lors du tri des refus de tamis de Beg ar Loued, la présence de fragments de pourpres *Nucella lapillus* quasi systématiquement cassés a retenu notre attention (fig. 19).



Cette observation est d'autant plus marquante que le pourpre possède une coquille épaisse qui résiste bien à la pression des sédiments. De plus, les modes de cassure ne correspondent pas à des altérations taphonomiques. En effet, celles-ci se caractérisent par des cassures qui suivent les zones de fragilité de la coquille, c'est-à-dire, les limites de tour de spire.

Afin de pouvoir quantifier les modes de cassures des pourpres, l'ensemble des fragments découverts à Beg ar Loued a été classé suivant une typologie de fragmentation. Celle-ci s'inspire des travaux d'Yves Gruet qui avait proposé deux typologies : une pour l'écrasement des coquilles de pourpres lié au façonnage de perles néolithiques, l'autre pour la cassure des *Nucella lapillus* pour en extraire des colorants (Gruet, 1993). Ces deux typologies ont ensuite été fusionnées pour en former une seule (Dupont, 2011, 2013). Cette fusion a l'avantage de travailler à l'aveugle sur les fragments coquilliers sans préjuger de leur utilisation finale. La typologie de fragmentation a été appliquée aux unités stratigraphiques ayant livré des ébauches de perles (US 1003, 2006, 2011 et 2200 ; tabl. 10). La plupart des ébauches a été trouvée dans des niveaux de dépotoir colluvié, niveaux qui appa-

Fig. 21 – Préforme (1) et ébauches de perles (2 à 7) en pourpre *Nucella lapillus* découvertes dans le dépotoir colluvié, US 1003 et 2006 (photographies et DAO C. Dupont).

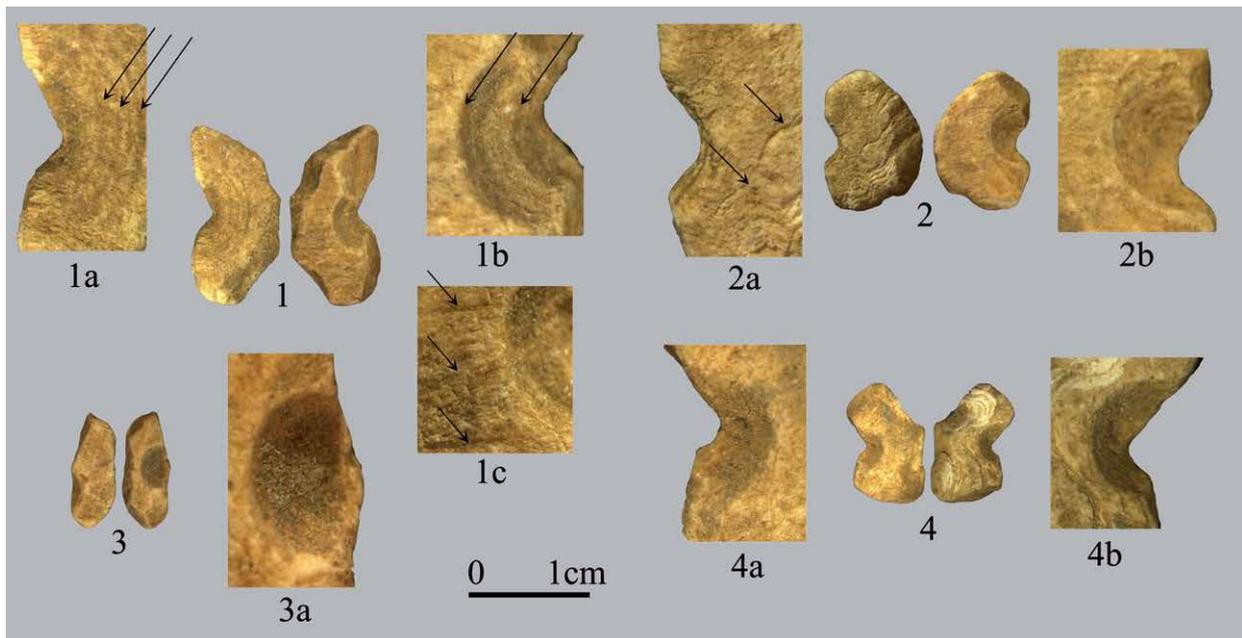


Fig. 22 – Détails de façonnage et de détermination spécifique des ébauches de perles en pourpre *Nucella lapillus* de Beg ar Loued. 1 : ébauche de perle abrasée et percée sur ses deux faces ; 1a : les stries de rotation liées au forêt ; 1b : deux niveaux de percement liés à des forêts de diamètres différents ; 1c : abrasion sur la face interne d'origine du test ; 2 : ébauche de perle abrasée sur ses deux faces et percée à partir de sa face interne ; 2a : structure coquillière typique du test de pourpre ; 2b : percement par rotation ; 3 : ébauche de perle abrasée sur ses deux faces et percée à partir de sa face interne ; 3a : percement par rotation ; 4 : ébauche de perle abrasée et percée sur ses deux faces ; 4a : percement par rotation ; 4b : percement par rotation avec détails de la structure coquillière propres à la face interne d'une coquille de pourpre (photographies et DAO C. Dupont).

raissent d'ailleurs les mieux conservés au travers de la typologie des fragments de patelles (fig. 9). À l'inverse, les ébauches sont rares dans le paléosol (n = 3). Cette différence peut donc s'expliquer par une altération plus prononcée des paléosols. Ces derniers ont en effet pu subir un piétinement plus accru. D'autre part, la localisation même de l'activité de façonnage de parure n'est pas connue à Beg ar Loued. Il est donc possible que les dépotoirs, qui par la suite ont colluvié (US 1003 et 2006), étaient au départ les lieux privilégiés du rejet des déchets liés à cette activité. Les résultats obtenus pour l'unité stratigraphique 1003 (dépotoir colluvié) sont présentés graphiquement avec une représentation des types de fragments (fig. 20) : sur 104 fragments de *Nucella lapillus* déterminés, seuls quatre correspondent à des coquilles entières (type 0). L'absence de types 1, 2 et 3 témoigne du fait que les plus petits fragments ne sont issus ni de l'altération naturelle de l'apex, ni d'une cassure latérale de la coquille : les fragments des types 4 à 8 correspondent donc à un écrasement du test. Le même protocole a été identifié au Néolithique sur l'île d'Oléron sur La Perroche et Ponthezières pour le façonnage de perles discoïdes (Dupont et Laporte, 2009 ; Gruet *et al.*, 2009).

Les étapes qui participent au façonnage des perles et suivent l'écrasement du test peuvent ensuite être décrites à l'aide des préformes qui ont été identifiées dans les refus de tamis. Toutes les préformes ont été produites à partir de coquilles de pourpres *Nucella lapillus*. Plusieurs critères permettent l'identification certaine : l'épaisseur du test, sa concavité (fig. 21, n° 1 et 7) ainsi que la présence de côtes d'ornementation. Ces dernières ont des reliefs en damier en surface (fig. 21, n° 1) et des formes en vaguelettes lorsqu'elles sont abrasées (fig. 22, n° 2a). Quand les états de surface sont en partie préservés, le pourpre possède également une couche interne blanche opaque de ses tours de spire. Celle-ci a pu être observée dans de rares cas (fig. 21, n° 1 et 7). Après l'obtention des préformes par écrasement du test, les deux faces des fragments (hors columelle) semblent être régularisées par abrasion. L'un des fragments (fig. 21, n° 1) témoigne du début de l'abrasion d'une des faces. Des stries d'abrasion sont également bien visibles sur les surfaces de certaines préformes (fig. 22, n° 1c). Les préformes observées semblent presque toutes avoir subi une régularisation des deux faces. Leurs dimensions, lorsqu'elles sont en cours de perforation, sont comprises entre 6 et 9 mm. Une des ébauches a pu être abandonnée au cours de cette étape car une seule de ses faces est aplanie et la partie pouvant correspondre à la perforation présente une lèvre irrégulière (fig. 21, n° 5). La cassure pourrait avoir été provoquée par l'amorce de la perforation via une légère percussion. Une fois les deux faces de la préforme régularisées, s'ensuit la perforation. Les préformes semblent avoir été

abandonnées, pour la plupart, au cours de cette étape qui a pu générer la cassure du fragment. Dans certains cas, la perforation du test est obtenue par le percement des deux faces (fig. 21 n° 2, 4 et 7). Pour d'autres fragments coquilliers, la perforation semble avoir été amorcée à partir d'une des deux faces de la préforme seulement (fig. 21 n° 3 et 6). Il est possible que la régularisation de la perforation à partir de la deuxième face ait été envisagée mais que cette étape ne soit pas représentée du fait de la cassure du test intervenue avant. Le percement du test a été réalisé par rotation. Des stries concentriques liées à cette action sont encore visibles sur certaines ébauches (fig. 21, n° 2 et 4, et fig. 22, n° 1a et 1b). Deux diamètres de forets sont d'ailleurs observés sur l'une d'entre elle (fig. 22, n° 1b). Il ne faut pas forcément conclure ici à l'utilisation de forets de diamètres différents. Certaines mèches de foret peuvent en effet s'émousser et se casser ce qui amène ainsi leur diamètre d'origine à varier. Parmi les outils potentiellement utilisés, les perçoirs fusiformes peuvent être proposés. C'est ce même outil qui a été utilisé dans la chaîne opératoire de façonnage des perles en coquilles de Ponthezières (Gruet *et al.*, 2009). L'unique perle finalisée de Beg ar Loued témoigne de la dernière étape du façonnage qui est la régularisation de son contour (Pailler *et al.*, ce volume, fig. 1, n° 6, et fig. 8, n° 1). Toutes ces étapes sont similaires à ce qui a été observé sur le site contemporain de Ponthezières (Gruet *et al.*, 2009, p. 501).

L'exploitation des invertébrés marins en milieu insulaire au Néolithique le long du littoral français

Une des particularités du site de Beg ar Loued est sa position insulaire au Néolithique. Il paraissait ainsi intéressant de comparer les principaux résultats de cette analyse malacofaunique aux autres sites insulaires néolithiques de la façade atlantique française que sont Ledenez Vihan de Kemenez (Le Conquet, Finistère ; Pailler *et al.*, 2011), Béniguet-3 (Le Conquet, Finistère ; Dupont *et al.*, 2003 ; Dréano *et al.*, 2007 ; Pailler *et al.*, 2011), Béniguet-104 (Le Conquet, Finistère ; Dréano *et al.*, 2007 ; Pailler *et al.*, 2011), Er Yoh (île de Houat, Morbihan ; Péquart et Péquart, 1926 ; Le Rouzic, 1930), Groah-Denn (île d'Hoedic, Quiberon, Morbihan ; Large *et al.*, 2010), Dolmen de la Planche à Puare (île d'Yeu, Vendée ; Auger, 1884), Tabernaudes (île d'Yeu, Vendée ; Baudouin, 1910), Gouillauds (Bois-en-Ré, Charente-Maritime ; Rousseau *et al.*, 2001), Ponthezières (Saint-Georges d'Oléron, Charente-Maritime ; Laporte, 2009) et La Perroche (Dolus-d'Oléron, Charente-Maritime ; Laporte, 2009). Une synthèse détaillée en étant publiée, nous nous attardons à décrire les résultats en lien avec l'habitat de Beg ar Loued (Dupont et Mougne, 2015).

Les spectres malacofauniques liés à l'alimentation et les espèces utilisées pour confectionner des parures sont résumés dans la figure 23.

Les données isotopiques basées sur les ossements humains tendent à montrer que les hommes tournent le dos à la mer pour se nourrir et ce, à partir du Néolithique (Schulting, 2005). Malgré cette observation, beaucoup des dépotoirs coquilliers insulaires au Néolithique semblent témoigner d'une collecte régulière des coquillages. Comme à Beg ar Loued, la collecte se focalise alors sur un nombre restreint d'espèces (fig. 23, A). Cette sélection plus accrue du nombre de coquillages exploités vis-à-vis des sites du Mésolithique peut être rapprochée du statut de cette ressource marine qui devient une ressource secondaire dans l'alimentation de ces populations d'agriculteurs (Dupont, 2006). Seulement un (Beg ar Loued et Béniguet-3) à deux genres (Pontzezières, La Perroche, Les Gouillauds) dominent à eux seuls le corpus des assemblages malacofauniques insulaires néolithiques (à 90 % du Nombre Minimum d'Individus ; fig. 23, A). Le fait que la patelle

à Beg ar Loued, comme pour les autres sites insulaires du Néolithique, soit une des espèces les plus prisées peut être lié à son accès aisé, à son abondance sur les côtes rocheuses voisines des sites et aussi à un accès rapide et aisé à sa chair. La faible présence d'autres espèces à Beg ar Loued peut s'expliquer par leur rareté sur les rochers avoisinant les sites. Nous avons vu que l'ormeau et la monodonte ont également pu y être consommés mais en quantités moindres par rapport à l'espèce phare du site qu'est la patelle.

La présence de perles discoïdes associées à des perçoirs fusiformes dans les niveaux néolithiques de Beg ar Loued est également en accord avec ce qui est observé sur d'autres sites insulaires contemporains (fig. 23, B). Contrairement à ce qui est observé au Mésolithique, la forme d'origine du test va être totalement effacée pour obtenir des perles circulaires et plates d'un diamètre inférieur au centimètre. Cette modification de la matière première est peut être liée aux changements de statut de ces parures. Les étapes de la chaîne opératoire du façonnage de ces perles de Beg ar Loued se

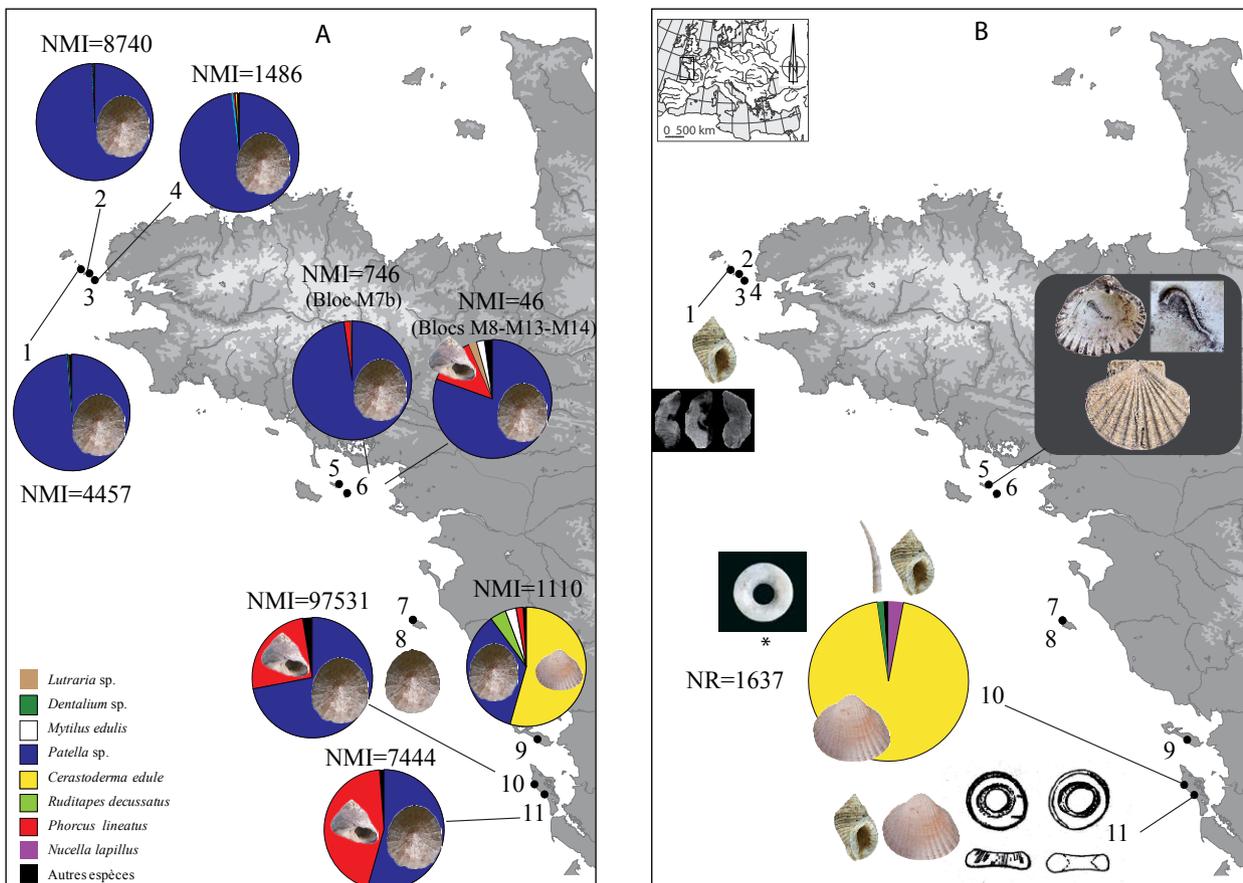


Fig. 23 – Spectres malacofauniques des sites insulaires néolithiques. A : Alimentation ; B : Parure. 1 : Beg ar Loued ; 2 : Ledenez Vihan de Kemenez ; 3 : Béniguet-3 ; 4 : Béniguet -104 ; 5 : Er Yoh ; 6 : Groah Denn ; 7 : Dolmen de la Planche à Puare ; 8 : Tabernaudes ; 9 : Les Gouillauds ; 10 : Pontzezières ; 11 : La Perroche (DAO C. Dupont ; d'après Dupont et Mougne, 2015, *Photo Laporte 2009, p. 499).

rapprochent de celles observées sur les sites de Ponthezières (Gruet *et al.*, 2009) et de La Perroche (Dupont et Laporte, 2009). Elles semblent même correspondre à un véritable artisanat sur Ponthezières, où des milliers d'ébauches de perles ont été identifiées (Laporte, 2009). Les quantités sont moindres à Beg ar Loued puisque moins d'une dizaine d'ébauches a été identifiée. Leur rareté peut en partie être liée à des facteurs taphonomiques qui ont pu dissoudre grand nombre de ces minuscules objets. La localisation des fouilles peut également expliquer la rareté des ébauches. En effet, nous sommes sans doute en dehors des zones dédiées au façonnage des perles. La matière première est également un point commun à ces trois sites. Si la coque domine les corpus de parure en coquillages à Ponthezières et à La Perroche, le pourpre y a aussi été utilisé (Dupont et Laporte, 2009 ; Gruet *et al.*, 2009). Le choix de cette espèce à la coquille robuste est associé à une contrainte technique importante. Si elle est épaisse, la forte concavité de ses tours de spire rend parfois difficile l'obtention de deux faces planes et parallèles. C'est d'ailleurs un des critères qui a pu amener à abandonner plusieurs ébauches de perles en cours de façonnage à La Perroche (Dupont et Laporte, 2009). Le fait que ce gastéropode ne fasse pas partie du spectre alimentaire de ces Néolithiques (ils sont représentés à moins de 1 % dans les spectres alimentaires de cette période) a aussi pu contribuer à son utilisation. En effet, l'absence de recyclage des coquilles des coquillages consommés est un phénomène généralisable au Mésolithique et au Néolithique de la façade atlantique française (Dupont, 2012). Le fait que ces sites de production de perles soient insulaires n'est peut-être pas un hasard. En effet, en l'état actuel de la recherche, aucun site continental de la bande littorale atlantique ne présente une telle activité. Ainsi, la présence de cette activité sur des sites insulaires tel Beg ar Loued peut être un reflet indirect du contrôle de la diffusion de produits locaux finis à haute valeur ajoutée ainsi que d'une délimitation du territoire côtier déjà bien marquée.

Remerciements

Ceux-ci s'adressent à l'ensemble des bénévoles sur le terrain et en post-fouille qui ont eu la patience de trier les milliers de refus de tamis livrés par le site de Beg ar Loued. J'ai également pu bénéficier d'un contrat de travail pour effectuer une partie du tri en 2004. Je tiens à remercier Anne Tresset d'avoir pensé à moi pour ce contrat ainsi que Karyne Debue pour son accueil au sein des locaux de l'UMR 7209. Enfin, mes remerciements vont à l'ensemble des responsables de fouille qui se sont succédé et qui m'ont accueillie sur le terrain dès 2003.

Bibliographie

- AUGER A. (1884) – Les fouilles du dolmen de la Planche-à-Puare à l'Île-d'Yeu, *Annuaire départemental de la Société d'Émulation de la Vendée*, 3, 4, p. 75-84.
- BAUDOUIN M. (1910) – Découverte et fouille d'un kjoekermoedding néolithique aux Tabernautes à l'île d'Yeu, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, p. 549-596.
- CABRAL J. (2010) – O depósito de conchas do sítio arqueológico das “areias altas” (Porto, Portugal). Estudo morfológico e morfométrico das conchas inteiras de moluscos, *Férvedes*, 6, 73-82.
- CAMPBELL G. (2016) – Marine molluscs, in B. Cunliffe et P. Galliou (dir.), *Les fouilles du Yaudet en Ploulec'h, Côtes-d'Armor. Volume 3, du quatrième siècle apr. J.-C. à aujourd'hui*, Oxford, Institute of Archaeology, University of Oxford, annexes numériques : <http://www.arch.ox.ac.uk/files/Research%20Projects/Le%20Yaudet/Volume%203%20Appendices/Appendices/Appendix%20G/vol%203%20ap%20g%20marine%20molluscs.pdf>
- CLEMAM (2015) – *Check list of European marine mollusca*, Base de données du Muséum National d'Histoire Naturelle, <http://www.somali.asso.fr/clemam/index.clemam.html>, consulté le 22 juin 2015.
- DRÉANO Y., GIOVANNACCI S., DIETSCH-SELLAMI M. F., DUPONT C., GRUET Y., HOGUIN R., IHUEL E., LEROY A., MARCHAND G., PAILLER Y., SPARFEL Y., TRESSSET A. (2007) – Le patrimoine archéologique de l'île Béniguet (Le Conquet, Finistère), Bilan de recherche 2000-2007, *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 29, 3, p. 161-172.
- DUPONT C. (2004) – *Les coquillages marins du site de La Plaine – Tatihou (Saint-Vaast-La-Hougue, Manche – Tatihou) : de l'Antiquité à l'époque moderne*, inédit, 42 p.
- DUPONT C. (2006) – *La malacofaune des sites mésolithiques et néolithiques de la façade atlantique de la France. Contribution à l'économie et à l'identité culturelle des groupes concernés*, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1571), 438 p.
- DUPONT C. (2011) – The Dog Whelk *Nucella lapillus* and Dye Extraction Activities from the Iron Age to the Middle Ages along the Atlantic coast of France, *Journal of Island and coastal Archaeology*, 6, 1, p. 3-23.
- DUPONT C. (2012) – Ne confondons pas coquilles et coquillages. Vision diachronique de l'archéologie des mollusques le long de la façade atlantique française, *Techniques & Culture*, 59, 2, p. 242-259.
- DUPONT C. (2013) – Teinture et exploitation du pourpre *Nucella lapillus* le long du littoral atlantique français, in M.-Y. Daire, C. Dupont, A. Baudry, C. Billard, J.-M. Large, L. Lespez, E. Normand et C. Scarre (dir.), *Ancient maritime communities and the relationship between people and environment along the European Atlantic coasts*, proceedings of the HOMER 2011

- Conference, Vannes, 28 sept.-1er oct. 2011, Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2570), p. 459-467.
- DUPONT C., ARD V., CUENCA SOLANA D., GRUET Y., HAMON G., LAPORTE L., SICARD S., SOLER L. (2014) – La place des coquillages marins dans les enceintes néolithiques de l'Ouest de la France : bilan quantitatif et notion de territoire, in R. Joussaume, Large J.-M., Corson S., Le Meur N. et Tortuyaux J.-P. (éd.), *Les enceintes néolithiques entre Seine et Gironde : état de la question et perspectives*, Chauvigny, Association des Publications Chauvinoise (Mémoire, 48), p. 293- 305.
- DUPONT C., GRUET Y. (2001) – Au Néolithique dans le Centre-Ouest de la France, la pêche des coquillages reflète-t-elle l'environnement marin ?, in J. L'Helgouach et J. Briard (dir.), *Systèmes fluviaux, estuaires et implantations humaines : de la Préhistoire aux grandes invasions*, actes du 124^e Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques, Nantes, 19-26 avril 1999, Paris, CTHS, p. 183-199.
- DUPONT C., GRUET Y., LEROY A., MARCHAND G., PAILLER Y., SPARFEL Y. (2003) – Le site préhistorique de Beniget-3 (Le Conquet, Finistère), *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche archéologique dans les Îles*, 16, p. 5-24.
- DUPONT C., JEAN F., PAULET Y.-M., QUERNÉ J. (en prép.) – Biometric and morphometric analysis of limpets at Beg ar Loued (Molène Island, Brittany) : towards a better understanding of the gathering strategy of Neolithic and Bronze Age populations.
- DUPONT C., LAPORTE L. (2009) -Objets de parure recueillis sur le site arténacien de La Perroche, in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 505.
- DUPONT C., MOUGNE C. (2015) – Comme une bernique sur son rocher : les coquillages marins reflètent-ils l'adaptation des populations humaines au milieu insulaire du Mésolithique à l'âge du Fer ? in L. Audouard et B. Gehres, « *Somewhere beyond the sea* ». *Les îles bretonnes (France) : perspectives archéologiques, géographiques et historiques*, actes du Séminaire archéologique de l'Ouest, 1 avril 2014, Rennes, Oxford, Archeopress (BAR International Series, 2705), p. 22-33.
- GRUET Y. (1993) – Les coquillages marins : objets archéologiques à ne pas négliger : Quelques exemples d'exploitation et d'utilisation dans l'Ouest de la France, *Revue archéologique de l'Ouest*, 10, p. 57-161.
- GRUET Y., L. LAPORTE, BODEUR Y. (2009) -Objets de parure recueillis sur le site arténacien de Ponthezières, in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 470-504.
- HAYWARD P. J., RYLAND J. S. (2007) – *Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe*, Oxford, Oxford University Press, 800 p.
- LAPORTE L., dir. (2009) – *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), 810 p.
- LARGE J.-M., MENS E., DUPONT C., DELOZE V., HAMON G. (2010) – *Projet archéologique Îles d'Hoedic et de Houat (56), Hoedic, Groah Denn*, Fouille programmée pluriannuelle n° 2009/221, rapport intermédiaire 2010 (année 2), Rennes, SRA Bretagne, 138 p.
- LE ROUZIC Z. (1930) – *Carnac, restaurations faites dans la région – Ilot d'Er-Yoh (Le Mulon), commune de Houat, 1924-1925*, Vannes, Imprim. Lafolye et J. de Lamarzelle, 15 p.
- LEWIS J. R. (1964) – *The ecology of rocky shores*, London, The English Universities press L.T.D., 323 p.
- MOUGNE C. (ce volume) – Exploitation et utilisation des invertébrés marins durant l'âge du Bronze ancien.
- MOUGNE C., DUPONT C., BAUDRY A., DRÉANO Y. (2011) – Exploitation des ressources animales à l'âge du Fer, in M.-Y. Daire (dir.), *Sur les rivages de la Manche : le site de l'âge du Fer de Dossen Rouz à Locquémeau-Trédrez (Côtes-d'Armor)*, Étude pluridisciplinaire, Saint-Malo, Centre régional d'Archéologie d'Alet (Les Dossiers du Centre régional d'Archéologie d'Alet, supplément AH), p. 93-125.
- PAILLER Y., DUPONT C., avec la collaboration de SPARFEL Y., LEROY A. (2007) – Analyse fonctionnelle des galets biseautés du Mésolithique à la fin du Néolithique dans l'Ouest de la France, l'Ouest des îles Britanniques et en Irlande, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 1, p. 31-54.
- PAILLER Y., ERRERA M., ROLET J., avec la collaboration de TISSIER J.-P., GRIVEAU J.-F., TROALEN L., STÉPHAN P., DARBOUX J.-R., CHAZOT G. (ce volume) – L'outillage poli et les objets de parure.
- PAILLER Y., GANDOIS H., TRESSET A., dir. (2010) – *Programme archéologique molénais, rapport n° 15, Beg ar Loued : un habitat en pierres sèches campaniforme / âge du Bronze ancien, fouille programmée triannuelle (île Molène ; Finistère), 3^{ème} année – 2009*, opération n° 2007 – 212, Rennes, SRA Bretagne, 2 vol., 201 p.
- PAILLER Y., NICOLAS C. (ce volume) – La stratigraphie.
- PAILLER Y., STÉPHAN P., GANDOIS H., NICOLAS C., SPARFEL Y., TRESSET A., DONNART K., FICHAUT B., SUANEZ S., DUPONT C., LE CLÉZIO L., MARCOUX N., PINEAU A., SALANOVA L., SELLAMI F., DEBUE K., JOSSELIN J., DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2011) – Évolution des paysages et occupation humaine en mer

- d'Iroise (Finistère, Bretagne) du Néolithique à l'âge du Bronze, *Norois*, 220, p. 39-68.
- PÉQUART M., PÉQUART S.-J. (1926) – Un kjokkenmodding morbihannais : Er-Yoh. Premier outillage en os découvert dans le Morbihan, *Revue anthropologique*, 36, p. 206-211.
- POPPE T., GOTO Y. (1991) – *European seashells, volume 1, Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastrea, Gasteropoda*, Germany, Verlag Christa Hemmen, 352 p.
- POPPE T., GOTO Y. (1993) – *European seashells, volume 2, Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda*, Germany, Verlag Christa Hemmen, vol. 2, 221 p.
- ROUSSEAU J., ROBERT P., CANTIN N., DUPONT C., GRUET Y., HUET N., PERRICHOT V. (2001) – Exploitation d'un territoire insulaire au Néolithique moyen d'après la fouille d'un dépôt coquillier Les Gouillauds à Bois-Plage-en-Ré (Charente-Maritime – France), *Revue d'Archéométrie*, 25, 1, p. 225-242.
- SCHULTING R. (2005) – Comme la mer qui se retire : les changements dans l'exploitation des ressources marines du Mésolithique au Néolithique en Bretagne, in G. Marchand et A. Tresset (dir.), *Unité et diversité des processus de néolithisation sur la façade atlantique de l'Europe (6^{ème}-4^{ème} millénaire avant J.-C.)*, actes de la Table ronde (Nantes, 2002), Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 36), p. 163-171.
- TEBBLE N. (1966) – *British bivalve seashells. A handbook for identification*, Londres, Trustees of The British Museum Natural History, 213 p.

Exploitation et utilisation des invertébrés marins durant l'âge du Bronze ancien

C. Mougne

Résumé

Les rejets coquilliers découverts dans les niveaux du Bronze ancien 2 sont en grande partie des déchets culinaires. Les données révèlent une activité essentiellement tournée vers la collecte et la consommation de la patelle *Patella* sp. Cette espèce semble avoir joué un rôle important dans le régime alimentaire des habitants du site. Les patelles ont été ramassées en milieu rocheux et probablement sur l'estran faisant face au site archéologique, ou tout du moins à proximité. Le choix de la patelle s'explique sans doute d'une part par son accessibilité dès le haut estran et son abondance sur la frange littorale et d'autre part par son apport calorique non négligeable. La monodonte *Phorcus lineatus*, l'étrille *Necora puber* et le crabe sillonné *Xantho* sp. pourraient également avoir été consommés, mais en plus faible quantité.

Des coquilles de patelles ont été recyclées comme matériau de construction dans le comblement situé entre les parements des murs du bâtiment. Cette pratique est probablement liée à une gestion des déchets domestiques, ainsi qu'à une mise à profit des propriétés perméables des amas coquilliers qui permettent d'absorber l'humidité et de drainer l'eau de pluie, offrant ainsi un meilleur confort à l'intérieur de l'habitat. Aucune parure ni aucun outil en coquille marine n'ont été identifiés dans les niveaux de l'âge du Bronze ancien. D'un point de vue régional, le site de Beg ar Loued s'intègre parfaitement au contexte néolithique et protohistorique de la Bretagne avec une consommation majoritaire de la patelle.

Abstract

Most of the marine invertebrate remains discovered in the Bronze Age levels correspond to food waste. The data reveal an exploitation essentially turned toward the collection and the consumption of the limpet *Patella* sp. This species certainly played an important role in the diet of the inhabitants. The limpets were collected in a rocky environment and probably on the sea shore in front of, or at least near, the site. The choice of the limpet is linked to its accessibility and its abundance, but also to its significant caloric intake. The thick topshell *Phorcus lineatus*, the velvet swimming crab *Necora puber* and the Risso's crab *Xantho* sp. may also have been consumed, but in lower quantities.

Some limpet shells were recycled as building material inside the walls of the building. This practice allowed to reuse domestic waste, but also to absorb the humidity of the walls in order to improve the comfort. No adornment or tool were found in the Bronze

Age levels. From a regional point of view, the site of Beg ar Loued corresponds perfectly to the Neolithic and Protohistoric sites in the context of Brittany, with a consumption of marine invertebrates dominated by the limpet.

Introduction

Les restes d'invertébrés marins (mollusques, crustacés et échinodermes) étudiés sont attribués aux niveaux BAL VI et VII, datés du Bronze ancien 2, entre 2000 et 1800 cal BC (fig. 1 ; tabl. 1). Cette étude fait suite à l'analyse réalisée par C. Dupont (ce volume) pour le Néolithique et le Bronze ancien 1. BAL VI et VII correspondent à la deuxième période d'occupation du bâtiment en pierres sèches. BAL VI coïncide avec la phase de reconstruction de la maison et BAL VII avec la pleine phase d'occupation et les aménagements qui se développent autour du bâtiment. Les méthodes appliquées durant la post-fouille et l'analyse des restes malacofauniques de BAL VI/ VII sont identiques à celles employées par C. Dupont pour les niveaux néolithiques. Nous renvoyons donc à ce chapitre pour ces informations (*ibid.*).

L'étude des restes d'invertébrés marins apporte dans le cadre de cette étude des informations sur les pratiques alimentaires et architecturales des communautés littorales et sur les environnements exploités par ces dernières.

Après avoir présenté la composition du matériel coquillier analysé, seront exposés la description des biais taphonomiques, les espèces identifiées, les territoires exploités, les techniques de collecte et les usages culinaires.

Le recyclage des coquilles marines comme matériau de construction sera ensuite évoqué. Enfin, le site de Beg ar Loued sera comparé à plusieurs sites régionaux.

Matériel

Toutes les informations et les résultats présentés ici ont pu être établis à partir de prélèvements sédimentaires et du ramassage à vue réalisés durant la fouille. Ils proviennent de fosses et d'accumulations de coquilles marines présentes dans les niveaux d'occupation de l'âge du Bronze ancien (tabl. 1). Des rejets coquilliers étaient également présents à l'intérieur des murs du bâtiment en pierres sèches (fig. 2). Ces derniers ont été enregistrés comme appartenant aux unités architecturales (UA) de l'âge du Bronze ancien et sont donc incorporés dans cette étude. Cependant, les restes coquilliers trouvés dans les niveaux d'occupation et ceux découverts dans les unités architecturales ont été étudiés séparément et seront respectivement appelés dans le texte « niveaux d'occupation » et « niveaux architecturaux ».

Il est à noter que l'US 2010 et le remplissage supérieur de la structure 2, assimilé à l'US 2100, possèdent des concentrations importantes de coquilles marines (fig. 1). Ces deux amas correspondent vraisemblablement à des rejets datés de la phase finale de l'occupation du bâtiment, attribuée chronologiquement à l'âge du Bronze ancien. Toutefois, ces deux concentrations n'ont pas été retenues dans le cadre de cette étude. En effet, ces agglomérats, situés dans les comblements supérieurs, ont probablement été perturbés par des remaniements. Ils n'offrent donc pas

Type	Période d'occupation	Fait archéologique	NR	NMI	PR (g)
Niveaux d'occupation	BAL VII	US 2203	71 115	7 301	27 769,72
		US 2205	55	2	10,21
		US 2300	20 535	289	1 778,92
		US 2400	1 904	68	637,44
		US 2500	53 730	5 490	22 315,84
		SC 8	139	3	7,69
		SC 56	83	7	54,31
		SC 57	25	2	16,15
Niveaux architecturaux	BAL VI	US 2020	33 846	4 464	23 301,21
		US 2602	9 018	1 051	7 961,91
		US 2040	54	47	232,1
	BAL VII	US 2030	85	3	18,49
		US 2603	204	85	458,58
		UA 2d	24	8	11,99
		UA 3c	706	135	458,27
		UA 6a	2	1	15,07

Tabl. 1 – Liste des échantillons de malacofaune étudiés dans les niveaux Bronze ancien 2 (BAL VI et VII). US : Unité stratigraphique ; SC : structure en creux ; UA : Unité architecturale ; NR : Nombre de Restes ; NMI : Nombre minimum d'Individus ; PR : poids des restes.

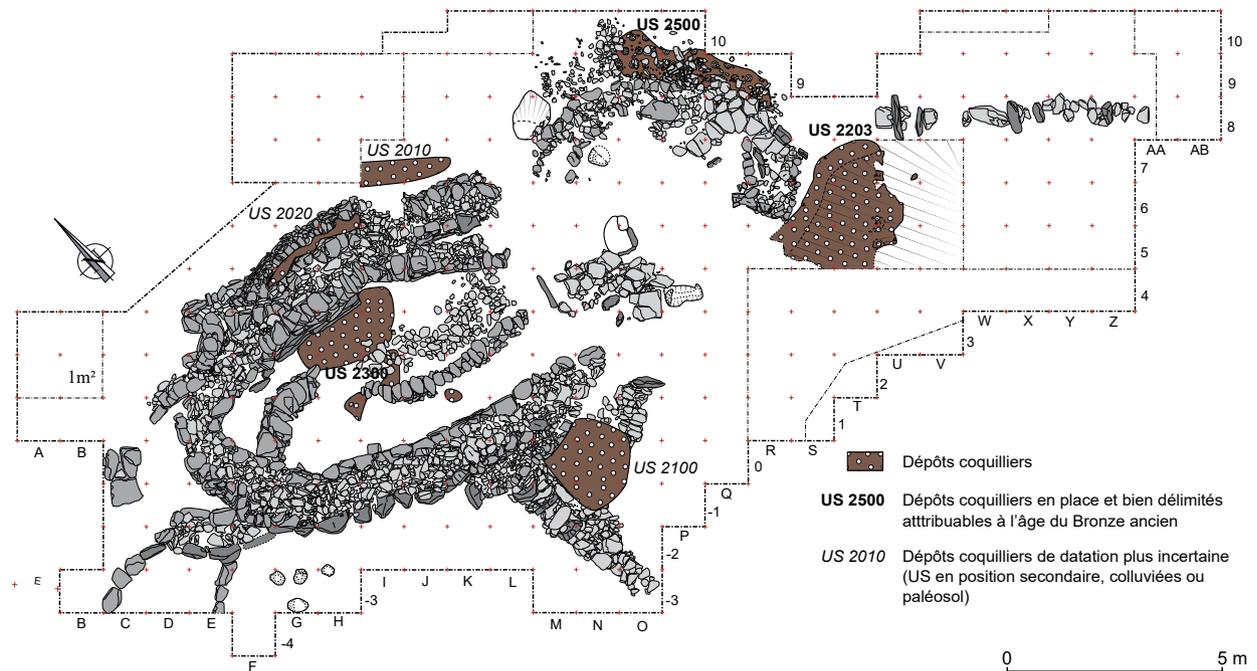


Fig. 1 – Plan de Beg ar Loued, pour la phase BAL VI/VII, avec la localisation des amas coquilliers les plus importants pour le Bronze ancien 2.

la même fiabilité chronologique que les autres concentrations et structures retenues et analysées.

BAL VI/VII appartient à la même phase chronologique (2000-1800 cal BC). Il nous a donc paru cohérent de regrouper leurs données. Il est toutefois à souligner que l'essentiel du matériel provient du niveau BAL VII, avec 99,6 % du Nombre de Restes (NR) des niveaux d'occupation et 80 % du NR des niveaux architecturaux.

Toutes les unités stratigraphiques attribuées à l'âge du Bronze ancien ont été étudiées en intégralité, à l'exception de trois unités stratigraphiques, à savoir 2203 et 2300, liées au niveau d'occupation et 2020, liée à l'architecture. Les lots non étudiés ont été pesés et observés mais aucun élément nouveau (nouvelle espèce, élément de parure ou coquille-outil) n'y a été décelé. D'après le poids des restes coquilliers, 83 % du matériel a été analysé dans l'US 2300, 52 % dans l'US 2203 et 44 % dans l'US 2020. Seul le matériel étudié apparaît dans les décomptes présentés ci-dessous.

Au total, près de 86 litres de restes coquilliers ont donc été identifiés pour les niveaux de l'âge du Bronze ancien.

Taphonomie et fragmentation

Taphonomie

Globalement, les restes d'invertébrés marins sont bien conservés. Cela est dû en grande partie au sable coquillier

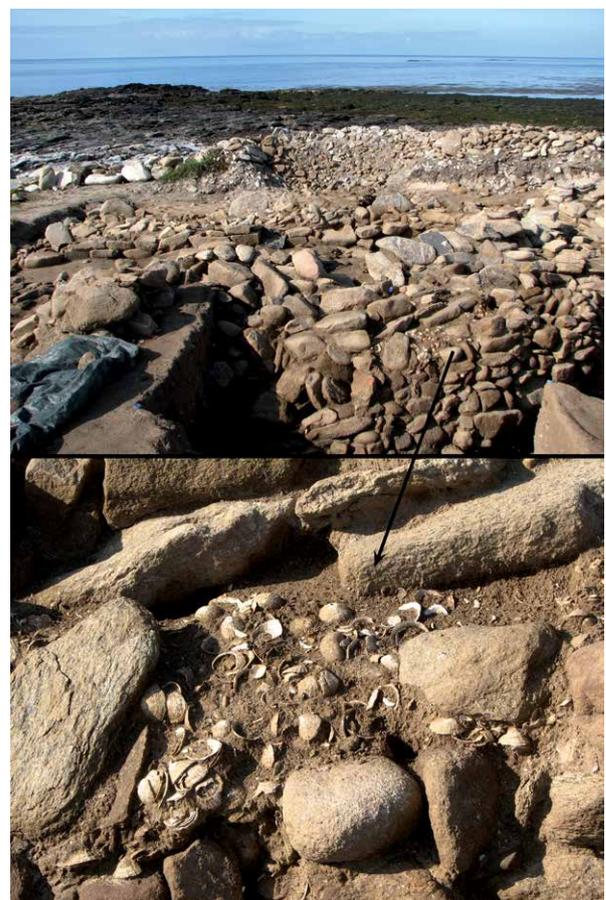


Fig. 2 – Comblement entre les murs composé presque exclusivement de patelles (US 2020) sur le site de Beg ar Loued (d'après Dupont, 2012).



Fig. 3 – Biases taphonomiques. 1 : patelle *Patella vulgata* avec des marques d'attaques physico-chimiques, L = 40 mm ; 2 : littorine obtuse *Littorina obtusata* avec sa couleur d'origine, L = 15 mm (photographies C. Mougne).

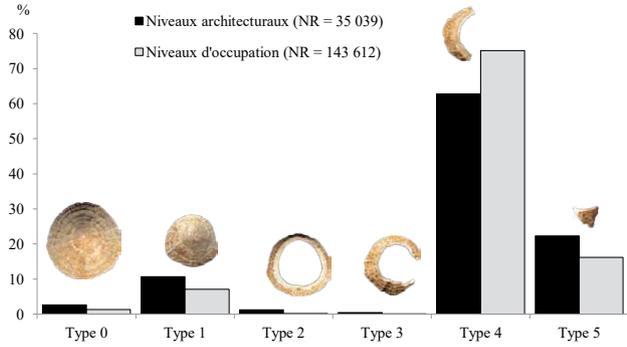


Fig. 4 – Typologie de fragmentation des patelles *Patella* sp. appliquée aux niveaux du Bronze ancien 2 (BAL VI et VII) de Beg ar Loued.



Fig. 5 – Gastéropodes marins identifiés pour le Bronze ancien sur le site de Beg ar Loued. 1 : patelle *Patella vulgata*, L = 55 mm ; 2 : patelle *Patella depressa*, L = 42 mm ; 3 : patelle *Patella ulyssiponensis*, L = 43 mm ; 4 : *helcion* *Ansates pellucida*, L = 13 mm ; 5 : *Fissurellidae*, L = 3 mm ; 6 : ormeau *Haliotis tuberculata tuberculata*, L = 39 mm ; 7 : littorine obtuse *Littorina obtusata*, L = 11 mm ; 8 : littorine des rochers *Littorina saxatilis*, L = 13 mm ; 9 : *Littorina compressa*, L = 10 mm ; 10 : lacune *Lacuna pallidula*, L = 3 mm ; 11 : bigorneau *Littorina littorea*, L = 9 mm ; 12 : *gibbule* *ombilicquée* *Gibbula umbilicalis*, L = 15 mm ; 13 : *gibbule* *centrée* *Gibbula cineraria*, L = 12 mm ; 14 : *gibbule* *Gibbula pennanti*, L = 16 mm ; 15 : *jufube* *Jujubinus* sp., L = 8 mm ; 16 : *monodonte* *Phorcus lineatus*, L = 24 mm ; 17 : *murex* *Ocenebra erinaceus*, L = 18 mm ; 18 : *cyprée* *Trivia monacha*, L = 5 mm ; 19 : *pourpre* *Nucella lapillus*, L = 13 mm ; 20 : *cérithé* *rétilé* *Bittium reticulatum*, L = 6 mm ; 21 : *phasianelle* *minuscule* *Tricolia pullus pullus*, L = 4 mm ; 22 : *Rissoa parva*, L = 4 mm ; 23 : *nasse* *Nassarius incrassatus*, L = 7 mm. L = Longueur maximale (photographies C. Mougne).

dunaire qui s'est déposé sur les vestiges après l'abandon de l'occupation vers 1800 cal BC et à l'ensablement du site vers 1400 cal BC (Pailler *et al.*, ce volume ; Sévin-Allouet, ce volume). La présence des nombreuses coquilles marines, des patelles essentiellement, riches en calcaire, a également dû favoriser la conservation des restes organiques, en limitant l'acidité du sol.

Des traces de dissolution ont été observées sur deux patelles des niveaux d'occupation, ainsi que sur 95 dans les niveaux architecturaux (fig. 3 n° 1). Cette conservation différentielle entre ces deux entités peut être due à un ruissellement plus important dans le comblement des murs, ou à une exposition des coquilles à des biais taphonomiques plus importants avant leur utilisation pour la construction du bâtiment.

Fragmentation

Les techniques de fouille et les méthodes de prélèvement et de tamisage nous permettent d'étudier la dégradation des patelles pour les niveaux de l'âge du Bronze ancien. Cette

Fig. 6 – Bivalves marins, scaphopodes, oursins et crustacés identifiés pour le Bronze ancien sur le site de Beg ar Loued. 1 : amande de mer *Glycymeris glycymeris*, L = 53 mm ; 2 : palourde européenne *Ruditapes decussatus*, L = 29 mm ; 3 : vernis *Calliostachione*, L = 30 mm ; 4 : coque *Cerastoderma sp.*, L = 17 mm ; 5 : lutraire *Lutraria sp.*, L = 31 mm ; 6 : praire *Venus verrucosa*, L = 23 mm ; 7 : *Loripes lucinalis*, L = 9 mm ; 8 : *Striarca lactea*, L = 11 mm ; 9 : coquille Saint-Jacques *Pecten maximus*, L = 45 mm ; 10 : anomalie *Anomia ephippium*, L = 12 mm ; 11 : moule *Mytilus sp.*, L = 21 mm ; 12 : dentale *Antalis sp.*, L = 6 mm ; 13 : étrille *Necora puber*, L = 10 mm ; 14 : crabe sillonné *Xantho sp.*, L = 12 mm ; 15 : oursin violet *Paracentrotus lividus*, L = 10 mm ; 16 : balane *Balanidae*, L = 3 mm. L = Longueur maximale (photographies C. Mougne).



méthode permet d'établir l'état d'altération général des coquilles et de comparer ensuite les différentes unités au sein du site. Y. Gruet (1991) et C. Dupont (2006) ont mis en place une typologie de dégradation des patelles qui a été appliquée sur le matériel de Beg ar Loued. Il paraissait intéressant de comparer les niveaux d'occupation, ayant subi la pression mécanique et le piétinement régulier des habitants et ceux de nature architecturale appartenant à un espace clos. Les taux de fragmentation des deux niveaux sont quasi-identiques (fig. 4).

Deux hypothèses peuvent être envisagées. La première est que les couches coquillières des niveaux d'occupation pourraient ne pas avoir été piétinées par les habitants durant l'âge du Bronze. Cette hypothèse paraît néanmoins peu probable au vu de l'histogramme de la dégradation des patelles (fig. 4). La deuxième est que les coquilles présentes dans les niveaux architecturaux ont été piétinées avant d'être utilisées pour la construction des murs. Cette deuxième hypothèse nous paraît plus probable. En effet, les patelles présentes dans les murs sont accompagnées d'une gamme de déchets anthropiques tels des restes de poissons, de mammifères, de pièces lithiques, *etc.* Les habitants de l'âge du Bronze ancien semblent donc avoir utilisé d'anciens dépotoirs pour construire les murs de leur bâtiment. Ces dépotoirs auraient pu être situés sur des niveaux d'occupation et être piétinés par les habitants d'alors. De plus, le remaniement d'un dépotoir avec des coquilles déjà fragilisées peut accentuer l'altération de ce type de restes.

Invertébrés marins identifiés pour l'âge du Bronze ancien

Au total, sur le site de Beg ar Loued, dans les niveaux de l'âge du Bronze ancien 2, trente-sept espèces d'invertébrés marins ont été identifiées, à savoir : vingt-deux gastéropodes, dix bivalves, un scaphopode, deux crustacés décapodes, un crustacé cirripède et un échinoderme (fig. 5 et 6). Trente-six de ces espèces sont présentes dans les niveaux d'occupation (vingt-et-un gastéropodes, dix bivalves, un scaphopode, deux crustacés décapodes, un crustacé cirripède et un échinoderme) et seize dans les niveaux architecturaux (treize gastéropodes, un bivalve, un crustacé décapode et un crustacé cirripède ; tabl. 2).

Mollusques marins : espèces consommées

La patelle *Patella* sp. est largement majoritaire dans les niveaux d'occupation de l'âge du Bronze ancien 2 (98 % du NR, 92 % du NMI et 99 % du PR) et les niveaux architecturaux de cette même période (99,6 % du NR, 98,8 % du NMI et 99,9 % du PR ; fig. 7 et 8). Trois espèces de *Patella* sp. y ont été identifiées (Dupont, ce volume). La collecte des patelles est centrée sur *P. vulgata* (93,5 % / 78,7 % du NMI) et dans une moindre mesure

sur *P. depressa* (6,3 % / 20,1 % du NMI). *P. abyssioponensis* est, quant à elle, plus rarement ramassée (0,2 % / 1,2 % du NMI). Les longueurs des patelles s'échelonnent entre 25 et 58 mm pour une moyenne de 36 mm dans les niveaux d'occupation et entre 30 et 54 mm pour une moyenne de 41 mm dans les niveaux architecturaux (fig. 9). Ces longueurs correspondent à des *Patella* sp. de taille moyenne.

Une autre espèce identifiée dans les niveaux d'occupation aurait pu être consommée. Il s'agit de la monodonte *Phorcus lineatus* représentée par cinquante-sept individus, dont dix ont pu être mesurés. Ils possèdent une longueur de 20 à 26 mm et auraient pu être collectés dans un but alimentaire.

Mollusques marins : espèces accompagnatrices et intrusives

La consommation des vingt-neuf autres mollusques marins identifiés n'est pas attestée. Leurs faibles quantités ne semblent pas témoigner d'une collecte intentionnelle par les habitants (tabl. 2). De plus, certaines de ces espèces sont accompagnatrices ou intrusives :

- Les espèces accompagnatrices sont transportées involontairement par l'Homme dans la mesure où elles accompagnent des produits marins collectés (Chenorkian, 1998 ; Claassen, 1998, p. 111 ; Dupont, 2006, p. 45 ; Mougne *et al.*, 2014). Des coquillages ou des fragments de ceux-ci peuvent se mettre sur les coquilles ou dans les algues déposées sur la collecte pour la garder au frais et ensuite être transportés sur les occupations.
- Quant aux espèces intrusives, leur présence résulte d'un phénomène naturel marin ou éolien ou d'activités anthropiques modernes, comme le séchage des filets de pêche. Elles n'ont aucun lien avec une activité réalisée par les populations anciennes. Généralement, ces coquilles se sont déposées sur le dessus du site par des accumulations, comme des dépôts d'algues et de plantes marines ou de sable dunaire. Ensuite, elles s'introduisent par percolation (passage du haut vers le bas) dans les niveaux archéologiques qu'elles polluent. La percolation pourra être accentuée lorsque la terre du site est humide ou peu tassée (Céci, 1984, p. 64 ; Dupont, 2001, p. 8). Ces espèces sont caractérisées par les archéologues comme des pollutions modernes et des perturbations postérieures au fonctionnement du site.

À Beg ar Loued, dans les niveaux de l'âge du Bronze ancien 2, dix espèces de coquilles inférieures à 20 mm (*Littorina obtusata*, *Gibbula umbilicalis*, *G. pennanti*, *G. cineraria*, *Gibbula* sp., *Lacuna* sp., *Bittium reticulatum*, *Jujubinus* sp., *Rissoa parva*, *Tricolia pullus pullus* et *Trivia monacha*) ont été déterminées (tabl. 2). Elles représentent un total de

Nom latin	Nom commun	Niveaux d'occupation					Niveaux architecturaux				
		NR	VD	VG	NMI	PR (g)	NR	VD	VG	NMI	PR (g)
Bivalves											
<i>Cerastoderma</i> sp.	Coque	21	2	0	2	4,8					
<i>Anomia ephippium</i>	Anomie	2	0	0	1	0,04	1	0	0	1	0,02
<i>Glycymeris glycymeris</i>	Amande de mer	3	0	1	1	28,8					
<i>Loripes lucinalis</i>		1	0	1	1	0,06					
<i>Lutreria</i> sp.	Lutrière	1	0	1	1	1,12					
<i>Mytilus</i> sp.	Moule	17	2	0	2	2,82					
<i>Pecten maximus</i>	Coquille Saint-Jacques	6	0	0	1	5,11					
<i>Ruditapes decussatus</i>	Palourde européenne	4	0	1	1	1,44					
<i>Striarca lactea</i>		2	0	1	1	0,7					
<i>Venus verrucosa</i>	Praire	2	0	0	1	3,25					
Bivalve indéterminé		1	0	0	-	0,02					
Sous-total bivalves		60	4	5	12	48,16	1	0	0	1	0,02
Gastéropodes											
<i>Ansates pellucida</i>	Helcion	7			7	1,37					
<i>Bittium reticulatum</i>	Cérithie réticulé	23			15	1,59					
<i>Gibbula cineraria</i>	Gibbule cendrée	8			8	6,5	1			1	0,62
<i>Gibbula pennanti</i>	Gibbule						3			3	2,17
<i>Gibbula</i> sp.	Gibbule	229			57	11,73	8			3	0,61
<i>Gibbula umbilicalis</i>	Gibbule ombiliquée	16			16	5,8	2			2	1,31
<i>Haliotis tuberculata tuberculata</i>	Ormeau	432			5	106,22	23			1	2,86
<i>Jujubinus</i> sp.	Jujube	1			1	0,18					
<i>Lacuna</i> sp.	Lacune	79			78	1,42					
<i>Littorina compressa</i>		1			1	0,29					
<i>Littorina littorea</i>	Bigorneau	4			4	0,6	5			1	0,49
<i>Littorina obtusata</i>	Littorine obtuse	1 308			734	226,49	76			46	14,95
<i>Littorina saxatilis</i>	Littorine des rochers	1			1	0,72					
<i>Littorina</i> sp.		38			32	2,91	1			0	0,01
<i>Nassarius incrassatus</i>	Nasse	2			2	0,09					
<i>Nassarius</i> sp.	Nasse	18			2	0,73	1			1	0,1
<i>Nucella lapillus</i>	Pourpre	12			8	1,97	6			1	0,99
<i>Ocenebra erinaceus</i>	Murex	4			1	0,69					
<i>Patella</i> sp.	Patelle	144 741			12 096	52 091,96	43 801			5 731	32 353,62
<i>Phorcus lineatus</i>	Monodonte	522			54	154,22	3			1	1,27
<i>Rissoa parva</i>		1			1	0,01					
<i>Tricolia pullus pullus</i>	Phasianelle minuscule	2			2	0,24					
<i>Trivia monacha</i>	Cyprée	1			1	0,03					
Fissurellidae		1			-	0,01					
Trochidae		2			-	0,14					
Gastéropode indéterminé		6			-	0,21	7			-	0,52
Sous-total gastéropodes		147 459			13 126	52 617	43 937			5 791	32 379
Scaphopodes											
<i>Antalis</i> sp.	Dentale	1			1	0,05					
Total des mollusques		147 520			13 139	52 665	43 938			5 792	32 379
Crustacés											
Cirripèdes											
Balanidae	Balane	4			1	0,09	1			1	0,01
Décapodes											
<i>Necora puber</i>	Étrille	3			1	1,23					
<i>Xantho</i> sp.	Crabe sillonné	1			1	0,08					
Crabe indéterminé	Crabe	34			-	2,01	1			1	0,01
Total des crustacés		42			3	3,41	2			2	0,02
Échinodermes											
<i>Paracentrotus lividus</i>	Oursin violet	20			1	0,71					
Echinides		2			-	0,04	1			1	0,02
Total des échinodermes		22			1	0,75	1			1	0,02
Total des invertébrés marins		147 584			13 143	52 669	43 941			5 795	32 379

Tabl. 2 – Bilan quantitatif des invertébrés marins identifiés dans les niveaux Bronze ancien 2 (BAL VI et VII). VD : valve droite ; VG : valve gauche.

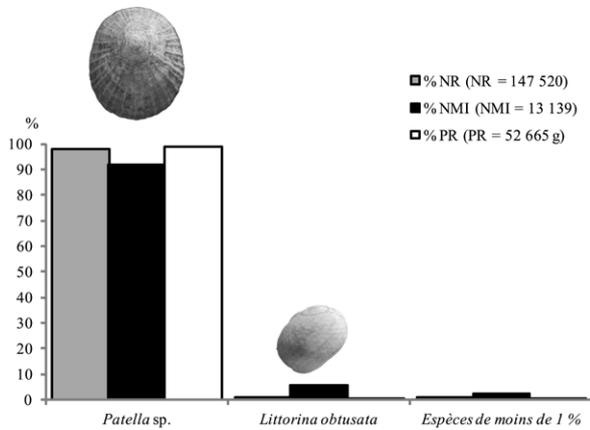


Fig. 7 – Proportions des mollusques marins (en % NR, % NMI et % PR) présents dans les niveaux d'occupation datés du Bronze ancien 2 (BAL VI et VII).

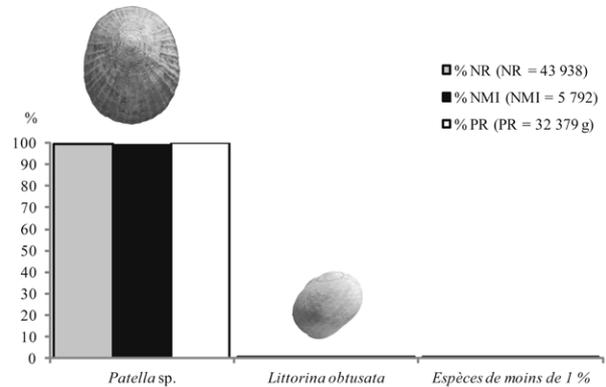


Fig. 8 – Proportions des mollusques marins (en % NR, % NMI et % PR) présents dans les niveaux architecturaux datés du Bronze ancien 2 (BAL VI et VII).

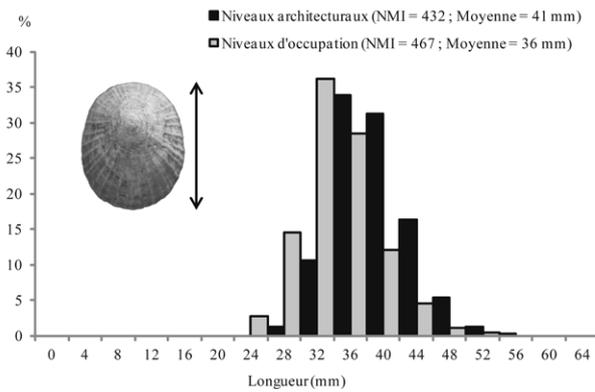


Fig. 9 – Distribution des longueurs des patelles *Patella sp.* dans les niveaux du Bronze ancien 2 (BAL VI et VII).

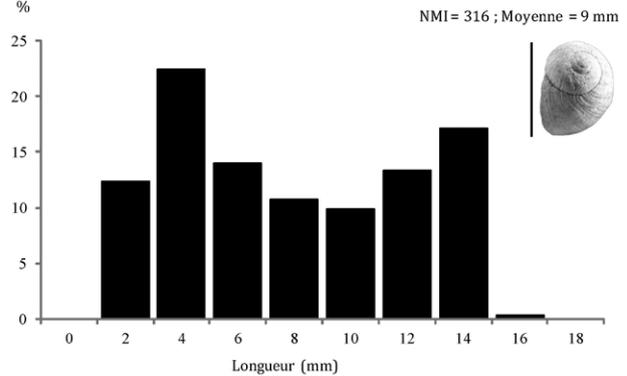


Fig. 10 – Distribution des longueurs des littorines obtuses *Littorina obtusata* dans les niveaux d'occupation du Bronze ancien 2 (BAL VI et VII).

967 individus (6,5 % du NMI) dans les niveaux d'occupation et de 56 individus (1 % du NMI) dans les niveaux architecturaux.

La littorine obtuse *Littorina obtusata* est numériquement majoritaire avec 734 individus dans les niveaux d'occupation et 46 dans les niveaux architecturaux. Ces coquilles mesurent entre 2 et 16 mm, évoquant une distribution naturelle sans sélection par l'Homme (fig. 10). Il est à noter que six littorines obtuses, venant des niveaux d'occupation, avaient encore leur couleur d'origine, signe de leur provenance moderne (fig. 3, n° 2). Les neuf autres espèces présentent un nombre minimum d'individus compris entre 1 et 78 (tabl. 2) et mesurent moins de 20 mm. Il est fort probable que ces dix espèces n'aient pas été consommées sur le site de Beg ar Loued. Ces coquilles sont généralement intégrées dans une catégorie vaste d'espèces accom-

pagnatrices ou intrusives. Il semblerait que sur ce site, ces coquilles soient intrusives (Dupont, ce volume). Leur présence pourrait être due à des phénomènes naturels tels des accumulations de dépôts de tempête et de laisses de haute mer sur la surface du site ; et à des phénomènes anthropiques tels des activités maritimes modernes, apportant un nombre considérable d'algues et de plantes marines et, avec elles, de nombreux petits coquillages (Mougne *et al.*, 2011 et 2014). Ces derniers se seraient ensuite introduits par percolation dans les niveaux archéologiques (Dupont, ce volume). Il n'est pas exclu que quelques petits fragments de patelles aient suivi le même chemin et se soient également glissés dans les niveaux anciens.

Ces phénomènes naturels et éventuellement anthropiques peuvent ainsi expliquer l'accumulation des petits coquillages dans les séquences stratigraphiques de l'âge

du Bronze ancien. Les résultats soulignent le nombre plus élevé d'espèces intrusives dans les niveaux d'occupation que dans les niveaux architecturaux. La densité du comblement entre les parements des murs pourrait avoir ralenti la percolation, diminuant ainsi les intrusions.

Ces petites coquilles pourraient également, en partie, être des espèces accompagnatrices dont la présence serait due au transport d'algues ou d'autres produits marins par l'Homme sur le site. Toutefois, si ces dernières activités ont eu lieu, les coquilles accompagnatrices de l'âge du Bronze ancien et celles intrusives de périodes plus récentes se sont mélangées, rendant impossible leur distinction. Cependant, pour l'US 2500, qui était véritablement scellée par un niveau de petites pierres (UA 3d), il est difficile de penser qu'on ait à faire à des coquilles intrusives (Y. Pailler, com. pers.). Dans cette dernière, le NMI des mollusques est de 5 394, dont 784 pourraient potentiellement être des coquilles témoins du transport des algues (*Littorina obtusata* : NMI = 608 ; *Gibbula* spp. : NMI = 79 ; *Lacuna* sp. : NMI = 75 ; *Bittium reticulatum* : NMI = 14 ; *Ansates pellucida* : NMI = 5 ; *Jujubinus* sp., *Rissoa parva* et *Tricolia pullus pullus* : NMI = 1). La question reste donc ouverte pour ce dépotoir.

Crustacés et oursins

Les crabes, crustacés décapodes, sont représentés dans les niveaux d'occupation par trente-huit restes, dont trois attribués à l'étrille *Necora puber* (fig. 6 n° 13), un au crabe sillonné *Xantho* sp. (fig. 6 n° 14) et trente-quatre sans identification plus précise (tabl. 2). Les restes d'étrille et de crabe sillonné ainsi que le tiers des autres restes de crabes possèdent des traces de chauffe plus ou moins importantes. Quant aux niveaux architecturaux, un seul fragment de crabe y a été découvert. Il était totalement calciné, de couleur blanche. Ces traces de chauffe et de calcination pourraient attester la consommation de ces crustacés par les habitants.

Des balanes, appartenant à l'ordre des crustacés cirripèdes, ont aussi été identifiées mais en très faible quantité sur les niveaux d'occupation (fig. 6, n° 16 ; tabl. 2). Aucune balane n'a été observée dans les niveaux architecturaux. Elles ont vraisemblablement été ramenées sur le site au cours du transport des nombreuses patelles sur lesquelles elles se fixent. Elles se sont décollées de leur support lors de leur enfouissement dans le sol.

L'oursin violet *Paracentrotus lividus* est le seul échinoderme identifié. Il est représenté par un individu et vingt restes (essentiellement des fragments de test) dans les niveaux d'occupation (fig. 6, n° 15 ; tabl. 2), alors que dans les niveaux architecturaux sa présence n'est pas constatée. L'oursin dispose d'un test très fragile. Il est donc difficile de dire si cet échinoderme était consommé par les habitants du site.

Environnements exploités

Substrats exploités

Les trois substrats, rocheux, sableux et vaseux, sont représentés comme territoire de collecte sur le site de Beg ar Loued. Néanmoins, les milieux rocheux ont été exploités quasi-exclusivement (99,5 % du NMI ; fig. 11 et 12), comme l'indique la collecte majoritaire de la patelle *Patella*. La patelle est strictement intertidale et se collecte facilement à pied sec sur l'estran pendant les marées basses, même à faible coefficient. *Patella vulgata* est abondante sur toutes les côtes rocheuses, de la plus exposée à la plus abritée. Elle est tolérante à des contextes de basse salinité, jusqu'à 20 ‰, tels les entrées d'estuaire (Fish et Fish, 2011). Elle peut survivre à une perte d'eau de 60 %, à des températures allant jusqu'à 42 °C et elle est peu affectée par les hivers rigoureux. *P. vulgata* fait également partie du cortège d'organismes marins capables de se fixer très haut sur l'estran et de résister longtemps à l'émersion, même en plein soleil. Dans certaines situations, les variations saisonnières de l'ensoleillement entraînent, au printemps et en été, sa migration vers le bas et, en automne et en hiver, vers le haut (Lewis, 1964). *P. depressa* se situe, quant à elle, préférentiellement sur les surfaces verticales et lisses des zones rocheuses, dans des milieux battus du haut et moyen estran (Hayward et Ryland, 1995, p. 504). Cependant, elle a tendance à être dans des niveaux plus bas que *P. vulgata* et au contraire plus hauts que *P. ulysiponensis* (Fretter et Graham, 1976, p. 29 ; Poppe et Goto, 1991, p. 70 ; Hayward et Ryland, 1995, p. 504). Enfin, *P. ulysiponensis* se rencontre à partir des niveaux inférieurs du bas estran et en zone subtidale, mais elle peut atteindre ou dépasser ces niveaux vers le haut dans les mares ou lorsque le substrat est humidifié par l'action des vagues. Cette espèce constitue ainsi 90 % de la population des patelles sur le bas estran. Elle vit sur les côtes rocheuses exposées et battues, évitant les zones abritées (Fretter et Graham, 1976, p. 28 ; Poppe et Goto, 1991, p. 71 ; Hayward et Ryland, 1995, p. 502).

Pour résumer, toutes les espèces de patelles affectionnent les substrats durs de l'estran comme la roche à laquelle elles se fixent solidement. Elles sont présentes sur les surfaces supérieures des rochers, dans les crevasses, sous les surplombs et dans les mares intertidales. Les patelles qui vivent sur le haut estran sont plus tolérantes à la variation de la salinité et à la dessiccation que celles du bas estran. *P. vulgata* et *P. depressa* sont considérées comme des espèces propres à l'estran supérieur et moyen, tandis que *P. ulysiponensis* reflète une collecte exclusivement dans les zones basses. En outre, *P. vulgata* est une espèce qui peut vivre dans des zones calmes et abritées, contrairement à *P. ulysiponensis* qui privilégie les zones exposées. La différence du milieu de vie (position altitudinale et exposition) de chacune de ces trois espèces démontre tout l'intérêt d'identifier les *Patella*

Taxon	Substrat		Position altitudinale			
			Intertidale			Subtidale
			Haut estran	Moyen estran	Bas estran	
<i>Phorcus lineatus</i>	roche		[bleu]			
<i>Patella vulgata</i>			[bleu]			
<i>Patella depressa</i>			[bleu]			
<i>Littorina compressa</i>			[bleu]			
<i>Littorina obtusata</i>			[bleu]			
<i>Patella sp.</i>			[bleu]			
<i>Gibbula pennanti</i>			[bleu]			
<i>Littorina saxatilis</i>			[bleu]			
<i>Patella ulyssiponensis</i>			[bleu]			
<i>Gibbula umbilicalis</i>			[bleu]			
<i>Nucella lapillus</i>			[bleu]			
<i>Gibbula sp.</i>			[bleu]			
<i>Anomia ephippium</i>			[bleu]			
<i>Gibbula cineraria</i>			[bleu]			
<i>Haliotis tuberculata tuberculata</i>			[bleu]			
<i>Jujubinus sp.</i>			[bleu]			
<i>Lacuna sp.</i>			[bleu]			
<i>Nassarius incrassatus</i>			[bleu]			
<i>Ocenebra erinaceus</i>			[bleu]			
<i>Striarca lactea</i>			[bleu]			
<i>Tricolia pullus pullus</i>	[bleu]					
<i>Trivia monacha</i>	[bleu]					
<i>Ansates pellucida</i>	roche et laminaire		[bleu]			
<i>Rissoa parva</i>	roche et algue		[bleu]			
<i>Bittium reticulatum</i>	roche, sable et algue		[bleu]			
<i>Paracentrotus lividus</i>	roche et sable		[bleu]			
<i>Xantho sp.</i>			[bleu]			
<i>Littorina littorea</i>	roche envasé		[bleu]			
<i>Littorina sp.</i>			[bleu]			
<i>Mytilus edulis</i>			[bleu]			
<i>Venus verrucosa</i>	sable		[bleu]			
<i>Pecten maximus</i>			[bleu]			
<i>Glycymeris glycymeris</i>	sable et galet		[bleu]			
<i>Cerastoderma sp.</i>	sable envasé		[bleu]			
<i>Loripes lucinalis</i>			[bleu]			
<i>Necora puber</i>			[bleu]			
<i>Ruditapes sp.</i>			[bleu]			
<i>Lutraria sp.</i>			[bleu]			
<i>Antalis vulgaris</i>			[bleu]			

Haute Mer de Vive Eau
0 m Nivellement Géographique de la France
Basse mer de Vive Eau

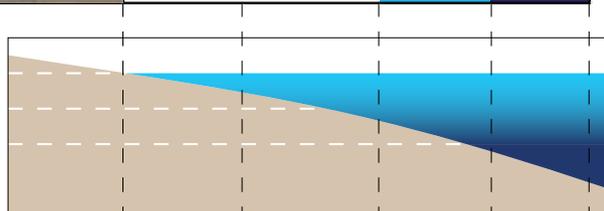


Fig. 11 – Substrat et position altitudinale des invertébrés marins identifiés dans les niveaux du Bronze ancien 2, BAL VI et VII (d'après Dupont, 2006).

jusqu'à l'espèce afin d'avoir de plus amples informations sur les environnements exploités par l'Homme (Fretter et Graham, 1976, p. 26 ; Poppe et Goto, 1991, p. 71 ; Hayward et Ryland, 1995, p. 502). À Beg ar Loued, les trois espèces de *Patella* sp. ont été identifiées selon des critères détaillés par C. Dupont (ce volume). La collecte durant l'âge du Bronze ancien est centrée sur *P. vulgata* (79 % du NMI des patelles) et dans une moindre mesure sur *P. depressa* (20 % du NMI des patelles), *P. ulysiponensis* étant rarement ramassée (1 % du NMI des patelles). Ces proportions sont conformes à la plus ou moins grande accessibilité de chacune de ces espèces. Elles montrent que les habitants de Beg ar Loued ont privilégié durant l'âge du Bronze ancien une collecte des patelles sur le haut et le moyen estran, le bas estran semblant plus rarement exploité. Ces résultats laissent penser que la collecte pouvait être quotidienne, non dépendante du coefficient de la marée.

Précisions sur les lieux de collecte : observation des faunes associées

Les faunes dites « associées » sont des organismes marins parfois observables dans, sur, ou à l'intérieur des coquilles marines. Certaines parties de leur squelette ou leur empreinte peuvent parfois être identifiées sur le matériel coquillier archéologique. Leur étude permet de préciser les lieux de collecte des coquillages. En effet, ces faunes associées sont inféodées à des environnements très spécifiques.

Niveaux d'occupation

Des espèces « endofaunes », se logeant dans l'épaisseur même de la coquille, ont été observées. Seul le fantôme de l'animal est alors encore visible. Les vers *Polydora* sont présents en faibles proportions, sur onze patelles

au total (fig. 13, n° 1 et 2). Ce faible nombre atteste que les patelles ont été collectées dans un environnement battu, milieu peu fréquenté par les *Polydora*. Quant aux proportions des réseaux de perforations liés à l'éponge subtidale *Cliona*, elles montrent que seulement 1,4 % des patelles proviennent des zones les plus basses de l'estran, accessibles lors de très grands coefficients de marée, ou de zones constamment immergées (fig. 13, n° 3). Ces résultats laissent à penser que les patelles ont été collectées préférentiellement sur le haut et le moyen estran.

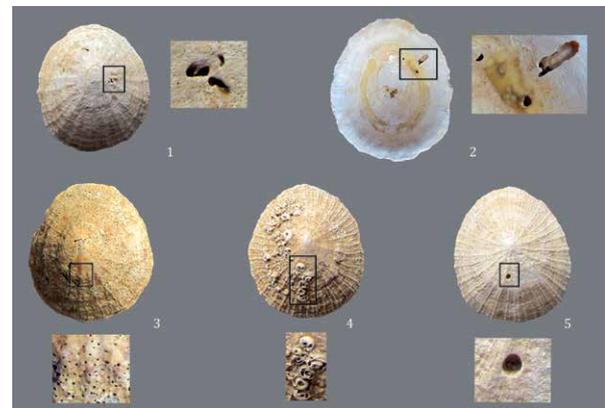


Fig. 13 – Faunes associées observées sur des tests coquilliers de Beg ar Loued. 1 et 2 : patelles *Patella vulgata* avec marques de vers marins type *Polydora*, L = 52 mm ; 3 : patelle *Patella vulgata* avec marques laissées par des éponges marines de type *Cliona*, L = 51 mm ; 4 : patelle *Patella vulgata* avec des spirorbes, L = 37 mm ; 5 : patelle *Patella vulgata* avec une perforation d'un gastéropode de types *Ocenebra* ou *Nucella*, L = 46 mm (photographies C. Mougne).

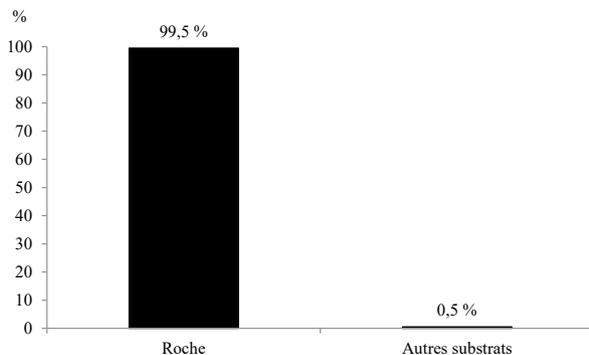


Fig. 12 – Distribution des substrats d'origine des mollusques marins présents sur le site de Beg ar Loued pour les niveaux d'occupation du Bronze ancien 2 en fonction du pourcentage du Nombre Minimum d'Individus (NMI = 13 143).

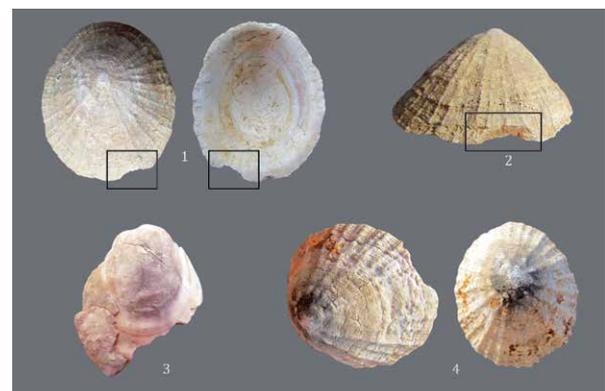


Fig. 14 – Patelles avec potentielles traces d'impact et patelles avec traces de chauffe sur le site de Beg ar Loued. 1 : *Patella* sp. avec traces d'impact potentiellement anthropique, L = 51 mm ; 2 : *Patella* sp. avec traces d'impact potentiellement anthropique, L = 58 mm ; 3 : *Patella* sp. avec traces de chauffe au niveau de l'apex, L = 22 mm ; 4 : *Patella* sp. avec traces de chauffe au niveau de l'apex, L = 40 mm (photographies C. Mougne).

Des espèces « épibiontes » se fixent, quant à elles, sur un support (ici la coquille). Les vestiges de ces espèces ou de leur empreinte peuvent être identifiés. Des tubes calcaires sécrétés par les vers marins de type serpulidés ont été observés sur les bords extérieurs de quelques coquilles de patelle (fig. 13, n° 4). La taille et la morphologie des tubes permettraient d'apporter des données sur les paléotempératures et la saisonnalité (Law, 2013).

Enfin, certains organismes sont perforateurs, tels les gastéropodes lithophages. Ces derniers percent la coquille afin d'atteindre la chair du mollusque pour s'en nourrir. Les perforations de gastéropodes de type *Ocenebra* sont présentes sur dix-sept coquilles de patelles (fig. 13, n° 5). La présence de perforation d'*Ocenebra* atteste que les patelles ont été exploitées dans une zone à salinité assez élevée, probablement sur une côte ouverte aux houles.

Niveaux architecturaux

En ce qui concerne les niveaux architecturaux, plusieurs faits ont été observés. L'éponge subtidale *Cliona* est présente sur 10 % du NMI des patelles (fig. 13, n° 3). Ce fait pourrait témoigner d'une collecte d'une partie des patelles sur la zone la plus basse de l'estran avant la reconstruction du bâtiment. En effet, rappelons que ces patelles ont été découvertes entre les parements des murs de l'âge du Bronze ancien (fig. 2). Ces coquillages ont vraisemblablement été consommés avant d'être utilisés comme matériau de construction, hypothèse qui sera étayée ci-dessous (*cf. infra*).

Ces données sont en adéquation avec la détermination des espèces de patelles et à leur environnement. Elles confirment une exploitation majoritaire du haut et moyen estran sur des côtes battues.

Techniques de collecte

Comment les patelles ont-elles été collectées ? La mise en place d'une typologie des traces d'impact a été réalisée par C. Dupont sur des patelles actuelles dans le but de l'adapter ensuite au matériel archéologique (Pailler *et al.*, 2007). Les résultats de cette étude ont montré que le matériel coquillier archéologique devait être dans un excellent état de conservation pour appliquer cette typologie, les stigmates de collecte pouvant être confondus avec des modifications taphonomiques. Cette méthode n'a donc pas pu être utilisée sur le matériel de Beg ar Loued, car les coquilles de patelles étaient trop altérées et abîmées. Toutefois, une coquille porte des traces indiquant qu'elle pourrait avoir été collectée à l'aide d'un galet biseauté (fig. 14, n° 1 et 2). Il est à souligner que de nombreux galets biseautés ont été découverts sur le site de Beg ar Loued et qu'ils auraient pu servir à la collecte des patelles (Pailler *et al.*, 2007 ; Donnat, 2011, 2012 et ce volume).

Usages culinaires

Le succès de la patelle auprès des communautés littorales et insulaires de Bretagne pourrait être dû à plusieurs facteurs, entre autres sa facilité d'accès dès le haut estran et son abondance sur la côte. De plus, la consommation de ce gastéropode ne présente pas de difficultés au niveau technique. En effet, contrairement aux gastéropodes turbinés pour lesquels l'accès à la chair nécessite une ébullition, une cassure de l'apex ou un écrasement du test, la chair de la patelle peut se consommer crue sans préparation culinaire préalable (Mellars, 1978, p. 388 ; Russell *et al.*, 1995, p. 287 ; McCarthy *et al.*, 1999 ; Dupont, 2006).

L'acquisition de protéines a été très probablement la principale raison de la consommation de ces mollusques par les habitants. Les patelles constituent en effet une source de protéines, de glucides et de lipides importante et facilement accessible. C'est l'un des coquillages les plus « rentables » de la côte atlantique (Mellars, 1978, p. 388) avec une proportion de chair sèche comprise entre 46 et 60 % de sa masse totale (Dupont et Gruet, 2002). De plus, ce coquillage peut se conserver plusieurs jours, à l'ombre ou encore sous un peu de goémon (Y. Pailler, com. pers.). Afin de garder un peu d'humidité, les patelles ont tendance à se coller les unes aux autres, limitant ainsi leur dessiccation (Beaune, 1995, p. 130). *Patella vulgata* peut survivre hors de l'eau de quinze à vingt jours (Beaune, 1995, p. 130), *P. depressa* meurt généralement au bout de six à sept jours et *P. ulysiponensis* après trois à quatre jours (Ortea, 1986, p. 291).

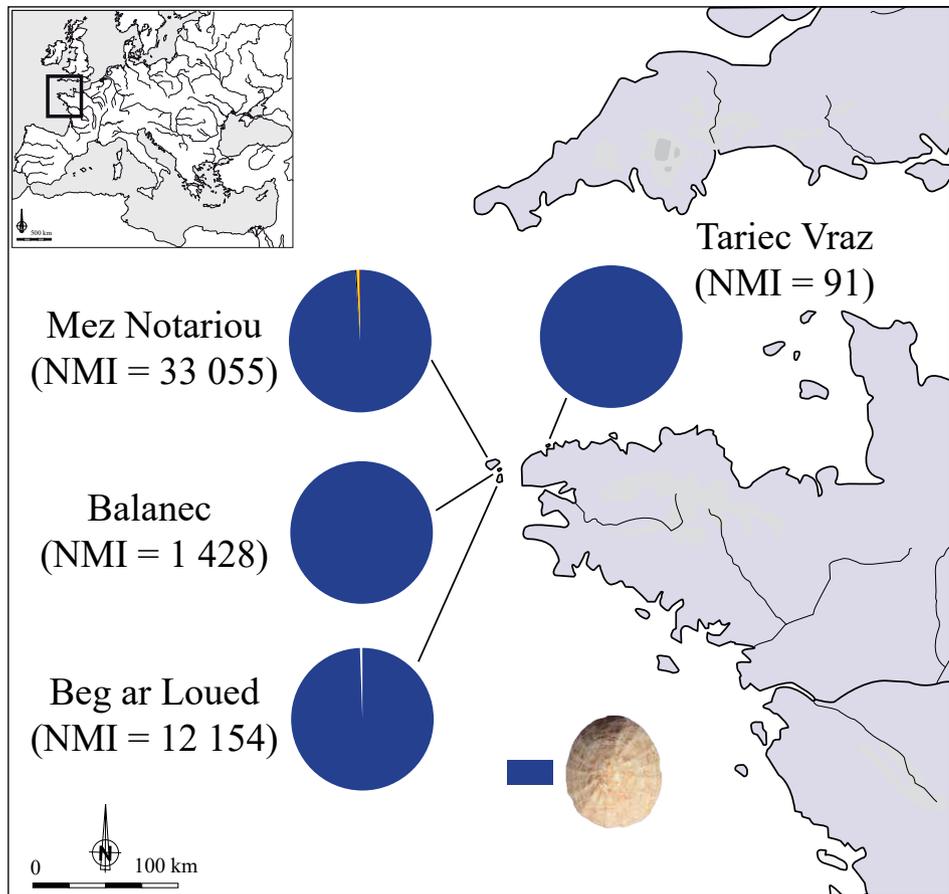
À Beg ar Loued, dans les niveaux d'occupation, les patelles semblent avoir été cuisinées sur une surface chauffée. En effet, même si le pourcentage de traces de chauffe sur les patelles est inférieur à 1 %, vingt-six coquilles de l'US 2500 possèdent ce type de stigmates sur le haut de l'apex (fig. 14 n° 3 et 4). Ces traces pourraient être liées à une technique de chauffe et de préparation culinaire. Les patelles auraient ainsi été placées sur des braises, apex tourné vers la source de chaleur, afin de chauffer le mollusque et de le déguster plus ou moins grillé en fonction du temps d'exposition. Cette méthode de cuisson aurait pu laisser le type de traces observé. Sur les patelles, des traces de chauffe au niveau de l'apex n'avaient à notre connaissance encore jamais été identifiées en contexte archéologique.

Les crustacés décapodes semblent également avoir été préparés dans ou près d'une source de chaleur. En effet, dans les niveaux d'occupation, les deux restes d'étrille *Necora puber*, celui attribué au crabe sillonné *Xantho* sp. ainsi que le tiers des autres restes de crabes présentent des traces de chauffe plus ou moins importantes.

Coquille marine et matériau de construction

Comme précisé précédemment, le site de Beg ar Loued a livré des coquilles utilisées dans la deuxième phase de

Fig. 15 – Distribution des spectres malacologiques de quatre sites insulaires bretons de l'âge du Bronze, en fonction du pourcentage du Nombre Minimum d'Individus.



construction du bâtiment attribué à l'âge du Bronze ancien. Il s'agit essentiellement de patelles *Patella* sp., disposées en grand nombre dans le comblement situé entre les parements des murs (fig. 2). Ces coquilles semblent être des déchets de consommation (Pailler *et al.*, 2010). En effet, des restes de poissons et de mammifères, des pièces lithiques, des meules (Donnart, 2011, 2012 et ce volume) et de la terre étaient associés aux patelles et aux autres petits fragments d'invertébrés marins. Sur ce site, les habitants ont géré leurs propres déchets ou d'anciens dépotoirs domestiques néolithiques, probablement volumineux, en les recyclant en partie dans l'architecture.

La longueur moyenne des patelles des niveaux architecturaux était un peu plus grande (41 mm) que celle des niveaux d'occupation (36 mm ; fig. 9). Cela pourrait suggérer que les habitants ont choisi délibérément des grandes patelles pour combler plus facilement l'espace entre les murs. L'autre hypothèse serait que les habitants de l'âge du Bronze ancien ont utilisé, afin de les recycler, les déchets coquilliers des périodes plus anciennes du Néolithique final, dont les tailles étaient plus importantes, avec une moyenne comprise entre 36 et 41 mm (Dupont, ce volume).

Outre le recyclage, l'utilisation des coquilles dans l'architecture permet de mettre à profit leurs propriétés physico-chimiques. Le choix de la patelle s'explique par son volume et sa résistance aux pressions mécaniques naturelles ou anthropiques. De plus, sa présence permet de drainer les flux d'eau et d'éviter au cycle de l'eau d'être interrompu en laissant le liquide s'infiltrer dans les intervalles, ce qui prévient les inondations. Les amas de coquilles sont de plus perméables et de part leur composition calcaire, ils absorbent l'humidité ambiante, souvent importante en milieu insulaire, permettant un meilleur confort à l'intérieur de l'habitat.

Encore aujourd'hui, le comblement de certains murs sur l'île de Molène présente des coquilles marines (C. Dupont, com. pers.). Cette réutilisation (ou recyclage) est également attestée sur d'autres sites archéologiques en France et au Royaume-Uni. Sur le site de Goulvars, à Quiberon dans le Morbihan, daté de La Tène finale, le comblement des murs contenait également de nombreuses patelles (Hyvert et Le Bihan, 1990). Dans l'archipel de Scilly et des Orcades au nord du Royaume-Uni, plusieurs maisons datées du Néolithique récent à l'époque romaine et construites en pierres sèches sur le même modèle que celle de Beg ar Loued ont été découvertes. Les coquilles marines et particulièrement

rement les patelles, y sont utilisées pour le montage des murs (Clarke, 1976 ; Butcher, 1978 ; Clarke, 2003). Il semblerait donc que la pratique d'utiliser la patelle dans le comblement des murs était fréquente et répandue en contexte littoral atlantique du Néolithique récent jusqu'à aujourd'hui.

Comparaison régionale

En Bretagne, quatre sites datés de l'âge du Bronze ont fait l'objet d'une étude malacofaunique. Il s'agit d'occupations uniquement insulaires et localisées dans le département du Finistère (fig. 15). Les restes d'invertébrés marins étudiés et présentés dans cette comparaison sont attribués au Bronze ancien pour les sites de Beg ar Loued sur l'île de Molène et de Tariec Vraz à Landéda (Dupont et Mougne, 2015) ; au Bronze moyen pour Mez Notariou sur l'île de Ouessant (Mougne, 2015) ; et au Bronze final pour Balaneg au Conquet (Mougne, 2015).

La patelle y est largement majoritaire et parfois même l'unique espèce consommée, comme à Tariec Vraz et Balaneg. Les habitants de Beg ar Loued et de Mez Notariou vont, quant à eux, diversifier leur consommation de mollusques marins avec la monodonte *Phorcus lineatus*. Les occupants de Mez Notariou collectent également l'oursin violet *Paracentrotus lividus*, le crabe sillonné *Xantho* sp. et le pouce-pied *Pollicipes pollicipes*. Néanmoins, ces derniers taxons n'occupent qu'une place secondaire, ne dépassant pas 5 % du NMI. En résumé, l'activité de pêche à pied sur les sites insulaires bretons de l'âge du Bronze est principalement centrée sur la patelle. La monodonte, la moule, l'oursin violet, le crabe sillonné et le pouce-pied sont également collectés, mais plus ponctuellement et seulement sur quelques sites.

Quant aux coquilles de patelles, elles ne semblent utilisées comme matériau de construction que sur le site de Beg ar Loued.

Conclusion

Les données archéomalacologiques recueillies sur le site de Beg ar Loued dans les niveaux de l'âge du Bronze ancien montrent que les rejets coquilliers découverts sont en grande partie des déchets culinaires. En effet, ces niveaux sont faiblement perturbés par des dépôts naturels ou des percolations de coquilles récentes. Les données révèlent une activité essentiellement tournée vers la collecte de la patelle, de moyenne et grande taille, dans un but vraisemblablement alimentaire. Celles-ci semblent avoir joué un rôle important dans le régime alimentaire des habitants du site. Les patelles ont été ramassées en milieu rocheux et probablement sur l'estran faisant face au site archéologique, ou tout du moins à proximité. Le choix de la patelle s'explique sans doute

d'une part par son accessibilité dès le haut estran et son abondance sur la frange littorale et d'autre part par son apport calorique non négligeable. La monodonte, l'étrille et le crabe sillonné pourraient également avoir été consommés, mais en plus faible quantité. La patelle et les deux espèces de crabe ont, en partie, été exposés à une source de chaleur et ce vraisemblablement à des fins de préparation culinaire.

La coquille de patelle a été recyclée comme matériau de construction durant l'âge du Bronze ancien. Cette pratique est probablement liée à une gestion des déchets domestiques, ainsi qu'à une mise à profit des propriétés perméables des amas coquilliers qui permettent d'absorber l'humidité et de drainer l'eau de pluie, offrant ainsi un meilleur confort à l'intérieur des bâtiments. Aucune parure ni aucun outil en coquille marine n'ont été identifiés dans les niveaux de l'âge du Bronze ancien.

Le site de Beg ar Loued s'intègre parfaitement au contexte néolithique et protohistorique en Bretagne avec une consommation majoritaire de la patelle (Dupont, ce volume ; Dupont et Mougne, 2015 ; Mougne, 2015).

Remerciements

Je remercie très chaleureusement Catherine Dupont pour sa formation rigoureuse aux méthodes de l'archéomalacologie et pour sa relecture attentive de ce manuscrit. Je remercie Clément Nicolas et Yvan Pailler pour m'avoir transmis toute la documentation nécessaire à cette étude. Enfin, un grand merci aux bénévoles pour leur travail sur le terrain et en post-fouille.

Bibliographie

- BEAUNE S. A. de (1995) – *Les hommes au temps de Lascaux 40000-10000 av. J.-C.*, Paris, Hachette, 316 p.
- BUTCHER S. A., avec BIEK L., CHARLESWIRTH D., CLARK A. J., EVANS J. G., GREIG J. R. A., KEELEY H., MILES H., THOMAS A. C., TURK F. A. (1978) – Excavations at Nornour, Isles of Scilly, 1969-1973: the Pre-Roman settlement, *Cornish archaeology*, 17, p. 29-112.
- CÉCI L. (1984) – Shell midden deposits as coastal resources, *World archaeology*, 16, 1, p. 62-73.
- CHENORKIAN R. (1998) – Les amas coquilliers anthropiques : l'autre malacofaune, in G. Camps (dir.) *L'Homme préhistorique et la mer*, actes du 120^e Congrès national des Sociétés historiques et scientifiques, Aix-en-Provence, 23-26 octobre 1995, Paris, CTHS, p. 151-161.
- CLARKE D. V. (1976) – *The Neolithic village at Skara Brae, Orkney. 1972-1973 excavations: an interim report*, Edinburgh, Her Majesty's stationery Office, 28 p.
- CLARKE D. V. (2003) – Once upon a time Skara Brae was unique, in I. Armit, E. Murphy, E. Nelis et D.

- Simpson (éd.), *Neolithic settlement in Ireland and western Britain*, Oxford, Oxbow Books, p. 84-92.
- CLAASSEN C. (1998) – *Shells*, Cambridge, Cambridge University Press (Cambridge Manuals in Archaeology), 263 p.
- DONNART K. (2011) – Le matériel de mouture de l'habitat campaniforme / Bronze ancien de Beg ar Loued (Île Molène, Finistère) : étude préliminaire, in O. Buchsenschutz, L. Jaccottey, F. Jodry et J.-L. Blanchard (dir.), Évolution typologique et technique des meules du Néolithique à l'an mille, actes de la Table ronde de Saint-Julien sur Garonne (2-4 oct. 2009), Bordeaux, Editions de la Fédération Aquitania (*Aquitania*, supplément 23), p. 435-445.
- DONNART K. (2012) – Une économie en grève : les matériaux du macro-outillage à la transition Néolithique – âge du Bronze sur la côte ouest de la France, in M. Mélin et C. Mougne (dir.), *L'Homme, ses ressources et son environnement, dans le Nord-Ouest de la France à l'âge du Bronze : actualités de la recherche*, actes du Séminaire archéologique de l'Ouest du 22 mars 2012, Rennes, Géosciences Rennes (Mémoire, hors-série 8), p. 71-89.
- DONNART K. (ce volume) – Le macro-outillage.
- DUPONT C. (2001) – La malacofaune des amas coquilliers de Dankalelo, in B. Poisblaud, R. Bernard, J.-P. Cros, C. Dupont et R. Joussaume, *Mission archéologique dans Le Ghoubbet (Djibouti), Mission 2000*, rapport de mission, Paris, Ministère des Affaires étrangères, p. 6-16.
- DUPONT C. (2006) – *La malacofaune de sites mésolithiques et néolithiques de la façade atlantique de la France : contribution à l'économie et à l'identité culturelle des groupes concernés*, Oxford, Archeopress, (BAR International Series, 1571), 438 p.
- DUPONT C. (2012) – Ne confondons pas coquilles et coquillages. Vision diachronique de l'archéologie des mollusques le long de la façade atlantique française, *Techniques & Culture*, 59, 2, p. 242-259.
- DUPONT C. (ce volume) – Exploitation des invertébrés marins du Néolithique au Campaniforme.
- DUPONT C., GRUET Y. (2002) – Estimation de la ressource alimentaire en masse de chair d'après les restes coquilles : applications aux berniques *Patella* sp. et au bigorneau *Monodonta lineata* de sites mésolithiques et néolithiques, *Revue d'Archéométrie*, 26, p. 93-112.
- DUPONT C., MOUGNE C. (2015) – Comme une bernique sur son rocher : les coquillages marins reflètent-ils l'adaptation des populations humaines au milieu insulaire du Mésolithique à l'âge du Fer ? in L. Audouard et B. Gehres, « *Somewhere beyond the sea* ». *Les îles bretonnes (France) : perspectives archéologiques, géographiques et historiques*, actes du Séminaire archéologique de l'Ouest, 1 avril 2014, Rennes, Oxford, Archeopress (BAR International Series, 2705), p. 22-33.
- FISH J., FISH S. (2011) – *A student's guide to the seashore*, New York, Cambridge University Press, 540 p.
- FRETTER V., GRAHAM A. (1976) – The prosobranch molluscs of Britain and Denmark, part. 1, Pleurotomariacea, Fissurelacea and Patellacea, *The Journal of molluscan Studies*, 1, p. 1-38.
- GRUET Y. (1991) – Stades de destruction des coquilles de *Patella* sur l'estran et en milieu terrestre, in M. Le Pennec (éd.), *Aspects récents de la biologie des mollusques*, actes du VIII^e Colloque de la Société française de Malacologie (Brest, 1990), Plouzané, Institut français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Actes de colloques, 13), 183 p.
- HAYWARD P.-J., RYLAND J.-S. (1995) – *Handbook of the marine fauna of North-West Europe*, Oxford, Oxford, University Press, 800 p.
- HYVERT J., avec la collaboration de LE BIHAN J.-P. (1990) – Les habitants côtiers armoricains à l'âge du Fer, in A. Duval (dir.), *Les Gaulois d'Armorique*, actes du XII^e Colloque international de l'Association française pour l'Étude de l'Âge du Fer (Quimper, 1988), Rennes, Association pour la Diffusion des Recherches archéologiques dans l'Ouest de la France (*Revue archéologique de l'Ouest*, supplément 3), p. 71-84.
- LAW M. (2013) – Bryozoans in archaeology, *Internet Archaeology*, 35, doi:10.11141/ia.35.3.
- LEWIS J.-R. (1964) – *The ecology of rocky shores*, London, The English Universities Press Ltd, 323 p.
- MCCARTHY A., FINLAY N., MCCLEAN O. (1999) – Marine molluscan remains, in P. Woodman, C. Peter, L. Anderson et N. Finlay (éd.), *Excavations at Ferriter's Cove, 1983-95: last foragers, first farmers in the Dingle Peninsula*, Bray, Wordweel, p. 93-102.
- MELLARS P. (1978) – Excavations and economic analysis of Mesolithic shell middens on the Island of Oronsay (Inner Hebrides), in P. Mellars (éd.), *The early postglacial settlement of northern Europe, an ecological perspective*, London, Duckworth, p. 371-396.
- MOUGNE C. (2015) – *Exploitation et utilisation des invertébrés marins durant la Protohistoire sur le territoire continental et littoral Manche-Atlantique français*, thèse de doctorat, Université de Rennes 1, Rennes, 707 p.
- MOUGNE C., DUPONT C., BAUDRY A., DRÉANO Y. (2011) – Exploitation des ressources animales à l'âge du Fer, in M.-Y. Daire (dir.), *Sur les rivages de la Manche : le site de l'âge du Fer de Dossen Rouz à Locquémeau-Trédrez (Côtes-d'Armor)*, Étude pluridisciplinaire, Saint-Malo, Centre régional d'Archéologie d'Alet (Les Dossiers du Centre régional d'Archéologie d'Alet, supplément AH), p. 93-125.

- MOUGNE C., DUPONT C., BAUDRY A., QUESNEL L., DAIRE M.-Y. (2014) – Acquisition and management of the marine invertebrates resources on a pre-roman coastal settlement: the site of Dossen-Rouz (Locquêmeau-Trédrez, Brittany, France), in K. Szabo, C. Dupont, V. Dimitrijevic, L. Gastelum et N. Serrand (dir.), *Archaeomalacology: shells in the archaeological record*, proceedings of the Archaeomalacology Session, 11th International Council for Archaeozoology conferences (Paris, 2010), Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2666), p. 203-216.
- ORTEGA J.-A. (1986) – The malacology of La Riera cave, en Straus, in L.-G. Straus et G.-A. Clark (éd.), *La Riera cave. Stone Age hunter-gatherer adaptations in northern Spain*, Tempe, Arizona State University, p. 289-313.
- PAILLER Y., DUPONT C., avec la collaboration de SPARFEL Y., LEROY A. (2007) – Analyse fonctionnelle des galets biseautés du Mésolithique à la fin du Néolithique dans l'Ouest de la France, l'Ouest des îles Britanniques et en Irlande, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 1, p. 31-54.
- PAILLER Y., GANDOIS H., IHUEL E., NICOLAS C., SPARFEL Y. (2010) – Le bâtiment en pierres sèches de Beg ar Loued, Île Molène (Finistère) : évolution d'une construction du Campaniforme au Bronze ancien, in C. Billard et M. Legris (éd.), *Premiers Néolithiques de l'Ouest. Cultures, réseaux, échanges des premières sociétés néolithiques à leur expansion*, Rennes, Presses universitaires de Rennes (Archéologie et Culture), p. 425-449.
- PAILLER Y., GANDOIS H., TRESSET A., NICOLAS C. (ce volume) – Datations absolues et comparaisons chronologiques.
- POPPE T., GOTO Y. (1991) – *European seashells, volume 1, Polyplacophora, Caudofoveata, Solenogastrea, Gasteropoda*, Germany, Verlag Christa Hemmen, 352 p.
- RUSSELL N.-J., BONSALE C., SUTHERLAND D.-G. (1995) – The exploitation of marine molluscs in the Mesolithic of western Scotland evidence from Ulva Cave, Inner Hebrides, in A. Fisher (éd.), *Man and sea in Mesolithic*, Oxford, Oxbow books, p. 273-288.
- SÉVIN-ALLOUET C. (ce volume) – Modèle de séquençage chronologique du site par analyse bayésienne.





Partie 6

**Des éléments de
comparaison**

Les céramiques en contexte funéraire aux débuts de l'âge du Bronze en Bretagne

C. Stévenin, C. Nicolas

Résumé

Les vases funéraires de l'âge du Bronze en Bretagne, fameux pour leurs anses en nombre variable, ont longtemps servi de base à la connaissance de la céramique de cette période. Cette présentation exhaustive permet de dresser l'état des lieux des données disponibles en 2015 et une première typologie basée sur la forme des vases et non plus sur leur nombre d'anses. L'étude de ce corpus sur des territoires plus restreints met en lumière des indices de productions géographiquement ancrées dans le Léon et dans les monts d'Arrée. Un examen critique du mobilier associé et des datations radiocarbone montre que la chronologie des vases funéraires reste à préciser. La comparaison avec la céramique de Beg ar Loued permet de suggérer quelques pistes de réflexion. Cependant, seules de nouvelles datations radiocarbone fiables et la confrontation avec un corpus domestique élargi permettront d'établir une réelle typo-chronologie de ces vases funéraires.

Abstract

Bronze Age funeral ceramics in Brittany, known for their handles in variable numbers, were of use for a long time as a basis to the knowledge of the pottery of this period. This exhaustive presentation allows to draw up the current situation of the available data in 2015 and an original typology based on the shape of the pots and not the number of handles. The study of this corpus on more restricted territories highlights indications of the productions geographically anchored, in particular in Léon and in mountains of Arrée. A critical examination of the associated grave goods and the radiocarbon dates shows that the chronology of vases stemming from graves remains widely unclear. The comparison with the ceramics of the site of Beg ar Loued allows to suggest lines of research. However, only new reliable radiocarbon dates and the confrontation with an enlarged domestic corpus will help to draw a typochronology of these funeral vessels.

Introduction

La Bretagne occidentale abrite des milliers de tombes de l'âge du Bronze, sous tumulus ou non, fouillées depuis près d'un siècle et demi. Dans ces sépultures, le vase est l'objet le plus fréquemment déposé formant un important corpus, présenté de façon disparate, jusqu'à une récente synthèse (Stévenin, 2000). C'est un total de 278 vases provenant de 268 tombes qui ont pu être inventoriés. Ces données n'ont pas pu être toutes vérifiées, surtout les plus anciennes, le matériel ayant été détruit, emporté ou perdu. Parmi ces

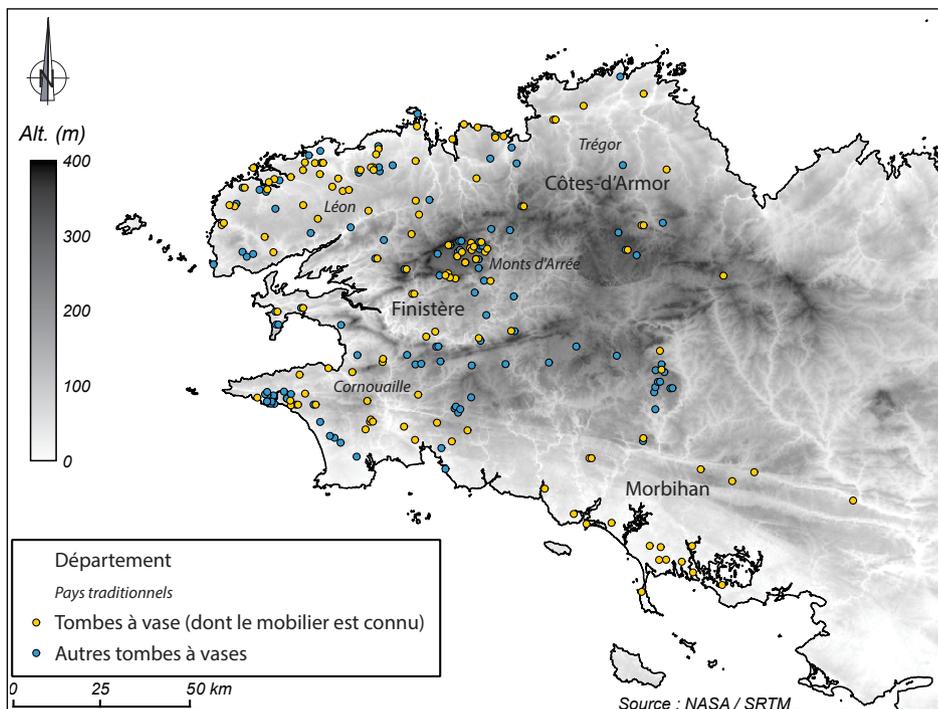


Fig. 1 – Carte de répartition de la céramique funéraire de l'âge du Bronze en Bretagne.

278 mentions, un corpus de 131 exemplaires a été constitué (fig. 1). Il regroupe les exemplaires conservés dans les musées et dépôts de fouille et ceux qui ont fait l'objet d'une publication et dont on possède un dessin, même imprécis. Cette documentation sera envisagée sur le plan typologique avec une redéfinition des vases de type armoricain, sur le plan géographique avec la mise en évidence de traditions microrégionales et sur le plan chronologique par l'examen du mobilier associé et des datations radiocarbone. Finalement, l'objectif sera de voir dans quelle mesure le corpus de céramiques découvert à Beg ar Loued, dont l'occupation s'échelonne entre 2200 et 1800 av. J.-C., peut être associé à des formes issues de contextes funéraires.

Présentation du corpus

L'âge du Bronze en Bretagne est marqué par le développement de monuments funéraires, caractérisés par une inhumation individuelle recouverte ou non par un tumulus circulaire. Compte tenu de la fréquence de ces monuments, J. Briard a nommé ce groupe « Civilisation des tumulus armoricains » (Briard, 1984a, p. 15). À l'âge du Bronze ancien (2200-1600 av. J.-C.), le corps du défunt était parfois accompagné de riches offrandes : une quarantaine de monuments renfermait des lots d'armes en alliage cuivreux (épées, poignards, haches) ainsi que des pointes de flèche en silex à ailerons et pédoncule, dont le nombre peut atteindre dans certains cas la soixantaine d'exemplaires. Ces offrandes funéraires se caracté-

risent non seulement par l'abondance des objets, mais également par la richesse des matériaux employés pour leur confection, tels que le bronze, des métaux précieux (or, argent) ou des matières exotiques (ambre, jais). Les céramiques sont totalement exclues de ce premier groupe de monuments. Elles sont connues dans 268 monuments, dont la datation reste à préciser. Le mobilier métallique est plus rare et, lorsqu'il existe, il se limite en général à un ou à deux poignards en alliage cuivreux.

La répartition générale de ces monuments funéraires de l'âge du Bronze armoricain a été étudiée par J. Briard. Elle apparaît confinée à la Basse-Bretagne, à l'ouest d'une ligne qui rejoindrait Vannes et Saint-Brieuc : environ 800 sépultures, tumulus, coffres et tombelles, ont été reconnues dans le Finistère, contre 150 dans les Côtes-d'Armor et 200 dans le Morbihan (Briard, 1984a, p. 19-21)¹. On retrouve ces mêmes proportions dans les monuments ayant livré de la céramique funéraire : 74 % des vases funéraires (n = 97) proviennent du Finistère, 17 % du Morbihan (n = 23) et 6,9 % des Côtes-d'Armor (n = 9). Seuls deux vases rattachés à cet ensemble (1,5 %) ont été trouvés en Ille-et-Vilaine (fig. 1).

Les tombes à vase ont une distribution régulière, tant sur les côtes que dans l'intérieur des terres (fig. 1). Leur répartition géographique contraste avec celle des sépultures à pointes de flèches moins nombreuses et généralement situées en retrait d'une dizaine de kilomètres du littoral (Nicolas, 2011). Dans le Finistère, il faut noter la grande concentration de ces monuments à poterie dans la région centrale des monts d'Arrée et au nord, dans le

Léon. Pour le Morbihan, une première concentration se situe près des côtes, dans une zone occidentale allant de Lorient jusqu'à Carnac. Un regroupement vers l'intérieur des terres est visible le long de la vallée du Blavet et une extension orientale s'observe le long de la vallée de l'Oust. Cette extension aboutit en Ille-et-Vilaine, où seulement deux exemplaires ont été retrouvés, à Saint-Just. Enfin, dans les Côtes-d'Armor, A. Balquet avait remarqué un nombre plus important de tumulus à pointes de flèches que de tombes à vase (Balquet, 1992, p. 261). Il est possible que cette situation soit le fait d'un artefact de la recherche, les fouilles ayant été moins nombreuses dans ce département et tournées d'abord vers l'exploration des tumulus les plus monumentaux. Les données dont nous disposons sont concentrées dans l'ouest du département et seul le vase du Pont-de-la-Planche à L'Hermitage, situé plus à l'est, paraît isolé.

Les contextes archéologiques

L'observation des contextes architecturaux permet de souligner leur grande variété. Près de 75 % des sépultures ayant contenu un vase funéraire ont été recouvertes d'un tumulus. Certains, comme Saint-Jude 2 à Bourbriac (Côtes-d'Armor), la Croix-Saint-Ener à Botsorhel (Finistère) et le Reuniou à Berrien (Finistère), mesurent 20 à 50 m de diamètre pour 3 à 4 m de hauteur et s'inscrivent dans la lignée des tumulus monumentaux du Bronze ancien, qui ont bien souvent livré des pointes de flèches. Cependant, les tumulus à vase sont généralement de dimensions modestes. On constate également l'existence de tombes en coffres, quelquefois regroupées en petits cimetières, qui peuvent contenir une offrande ou rester vides. L'architecture du caveau funéraire varie du coffre mégalithique à la simple fosse creusée dans le sous-sol, en passant par la chambre soigneusement appareillée ou encore le cercueil en bois. Parallèlement, quelques tombes mégalithiques néolithiques ont été réutilisées, notamment dans la région de Carnac : la sépulture à entrée latérale de Kerlescan à Carnac (Morbihan) où un vase décoré à anse a été mis au jour (Lukis, 1866), le monument mégalithique de Brehuidic à Sarzeau (Morbihan), la tombe à couloir à Keredo à Erdeven (Morbihan), la tombe à couloir de la Table des Marchands à Locmariaquer (Morbihan) où se trouvaient quelques tessons décorés attribuables avec plus ou moins de certitude à l'âge du Bronze (Lecornec, 1988 ; Le Boulaire, 2005 ; Cassen, François, 2009) ou la chambre D du cairn de Barnenez à Plouzeoc'h (Finistère) et la sépulture à entrée latérale du Goërem à Gâvres (Morbihan) où ont été découverts des gobelets se rapprochant des productions de Beg ar Loued (L'Helgouach, 1970 ; Giot, 1987). La mode du vase déposé dans les sépultures s'est donc développée à travers l'Armorique occidentale sans être accompagnée d'une mode architecturale stricte.

Le matériel déposé à l'intérieur du caveau funéraire est fréquemment isolé (tabl. 1). Quelques exemples semblent cependant faire exception à cette règle, comme dans le caveau de Kerhuel à Saint-Evarzec (Finistère), qui a livré trois vases funéraires, ou à Locunehen à Quistinic (Morbihan), où le vase à anses était accompagné des fragments d'un autre vase complètement détérioré, de pâte identique mais plus grossièrement façonné. Dans 22 % des cas, d'autres objets manufacturés ont été retrouvés en association avec le vase funéraire. Les objets métalliques sont les plus couramment associés (19,3 %). Le poignard en alliage cuivreux est l'objet le plus récurrent (15,5 %), déposé généralement en un exemplaire, exceptionnellement en deux exemplaires à Ranvolland à Plestin-les-Grèves (Côtes-d'Armor), au Reuniou à Berrien (Finistère), à La Croix-Saint-Ener à Botsorhel (Finistère) et au Penker à Plabennec (Finistère). À signaler, la découverte exceptionnelle à Keruzun en Saint-Jean-Brévelay (Morbihan) d'un petit élément en tôle d'or décoré au repoussé et perforé de quatre trous de rivets, qui ornait sans doute le pommeau du poignard (Cussé, 1884). D'autres objets en alliage cuivreux sont signalés (4,5 %), ceux-ci comprennent entre autres des artefacts indéterminés trop dégradés mais généralement interprétés comme les restes d'un poignard, à l'exception de l'alène de Kerest en Locquirec (Finistère). Des découvertes anciennes et douteuses font état d'une spirale en or et de une ou trois haches plates ou à talon et anneau latéral au Rhun à Concarneau (Finistère), d'une hache à Lescongar en Plouhinec (Finistère) et de deux haches plates à Renongard en Pouldreuzic (Finistère). Certains éléments de parure (en faïence, en ambre, en schiste, en coquilles, *etc.*) ont pu passer inaperçus lors des fouilles du XIX^e siècle, mais il semble bien qu'ils aient été distribués avec parcimonie dans les tombes à poteries (3,4 %). Enfin, les cas répertoriés d'objets lithiques associés à un vase funéraire sont issus le plus souvent de monuments très perturbés ou explorés anciennement. Toutefois, quelques bonnes relations de fouilles attestent de leur existence dans les dépôts funéraires sous forme de macro-outils, d'outillage en silex ou de hache de travail (Chatellier, 1882b ; Briard *et al.*, 1977a ; Nicolas *et al.*, 2015). Dans deux cas, des pointes de flèches semblent avoir été découvertes avec une céramique. À Coatjou-Glas à Plonéis (Finistère), une partie du mobilier associé (deux armatures, un brassard, un poignard en alliage cuivreux) évoque un assemblage de la fin du Campaniforme et de ce fait du tout début de l'âge du Bronze (Nicolas *et al.*, 2013). Toujours au Rhun à Concarneau, une pointe de flèche de type armoricain aurait été découverte avec des fragments de poterie, de même qu'une ou plusieurs hache(s) et la spirale en or préalablement citées. Mais cette association reste très incertaine. Par la pauvreté relative du mobilier, les tombes à vase dans leur ensemble s'opposent nettement au mobilier des tumulus à pointes de flèches.

Mobilier associé	Nb de tombes
Poignard	35
Poignard, autre mobilier métallique	2
Poignard, parure	2
Poignard, pointe de flèche, parure	1
Poignard, outillage lithique, parure	1
Autre mobilier métallique	7
Autre mobilier métallique, outillage lithique	1
Autre mobilier métallique, parure	1
Autre mobilier métallique, pointe de flèche, parure	1 ?
Outillage lithique	4
Parure	3
Sans aucun de ces mobiliers	210
Total	268

Tabl. 1 – Inventaire des objets manufacturés associés aux céramiques funéraires de l'âge du Bronze en Bretagne.

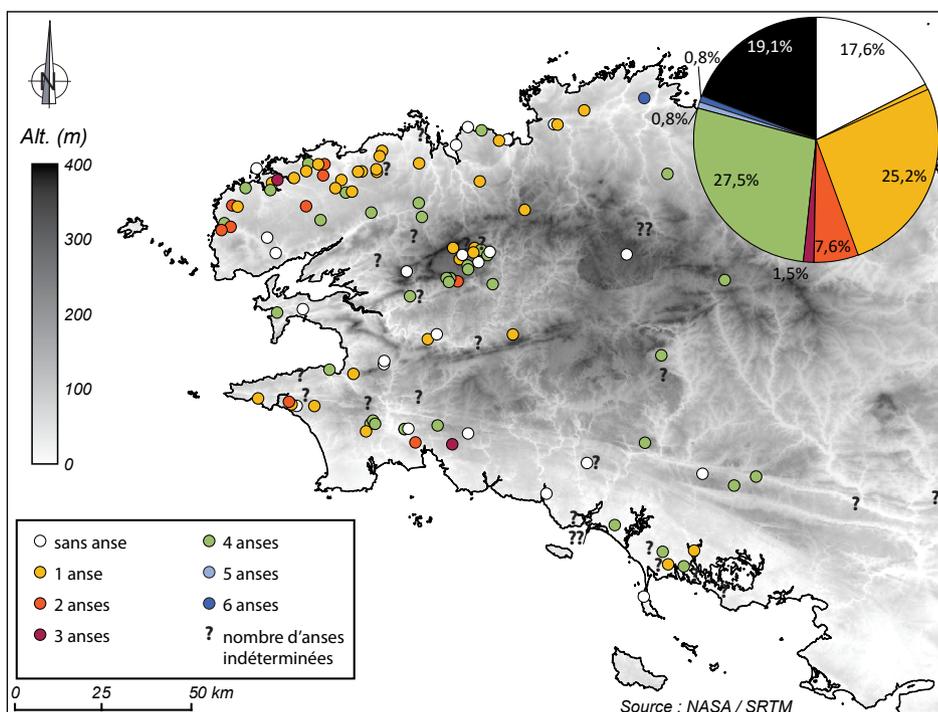


Fig. 2 – Carte de répartition de la céramique funéraire de l'âge du Bronze en Bretagne selon leur nombre d'anses.

Il s'agit vraisemblablement là d'une différenciation sociale même si on ne peut exclure une certaine division chronologique (Giot et Cogné, 1951 ; Nicolas, 2011 et 2016).

À qui étaient destinées ces offrandes ? Malgré très peu de données anthropologiques, on a pu penser que les grands tumulus à pointes de flèches avaient reçu les corps de guerriers ou de chefs enterrés avec leurs richesses (Briard, 1984a, p. 13). D'autres monuments, comme par exemple le tumulus de Saint-Jude 2 à Bourbriac (Côtes-d'Armor), n'ont reçu qu'une modeste poterie funéraire, alors que la construction reste d'envergure. Ces tombes ont donc été édifiées pour un personnage important sans attribut guerrier. Une hypothèse courante dans la deuxième partie du xx^e siècle était d'y voir les sépultures de femmes de haut

rang, peut-être les épouses de ces chefs, ou encore celles de notables (Briard *in* Giot *et al.*, 1995, p. 79). Mais ceci n'est que pure conjecture : malgré leur ancienneté, les quelques données anthropologiques qui ont pu être recueillies exceptionnellement du fait de l'acidité des sols du Massif armoricain n'appuient pas l'hypothèse de tombes féminines. Aucune corrélation ne saurait être avancée pour l'heure entre sexe et type de mobilier. La seule chose qui est certaine est qu'à l'instar du tumulus du Bourg à Kersaint-Plabennec (Finistère), de jeunes enfants peuvent être dotés d'un mobilier non négligeable (vase, poignard) et leurs corps déposés dans des caveaux surdimensionnés et recouverts de tumulus monumentaux. Il y a sans aucun doute là les signes de classes sociales héréditaires (Giot et Cogné, 1948).

Les céramiques funéraires

Les formes

Les vases funéraires de l'âge du Bronze armoricain sont des récipients à fond plat et, pour la majorité d'entre eux, à panse biconique. L'une des caractéristiques principales de cette production est l'adoption d'anses plates, dites « en ruban », prenant naissance à la carène et rejoignant le rebord du vase. C'est pourquoi toutes les études concernant cette production céramique ont été jusqu'à présent basées sur des classifications suivant le nombre d'anses (Giot et Cogné, 1951 ; Briard et Giot, 1956 ; Briard, 1978, 1983a et 1984a, p. 113-129). Dans la première synthèse effectuée sur ces vases (Loth, 1908), les vases à quatre anses apparaissaient comme caractéristiques de cette production céramique et les études suivantes, notamment les comptages effectués par J. Briard à partir d'une centaine de poteries (Briard *in* Giot *et al.*, 1995, p. 83-84), confirmaient cette prédominance (45 % du corpus). Les comptages réactualisés montrent des résultats différents (fig. 2) : les vases à quatre anses ne représentent plus que 28 % de la totalité (n = 35) et le vase à une anse apparaît désormais très important dans la céramique funéraire armoricaine (26,4 % ; n = 33). Cette différence entre les comptages s'explique par l'historique des recherches : les découvertes les plus récentes, à partir de la deuxième moitié du xx^e siècle, sont en majorité des vases à moins de quatre anses. Une enquête muséographique a également permis de repérer que quelques vases, soi-disant à quatre anses, ont été restaurés de façon abusive au xix^e et au début du xx^e siècle. Le vase à quatre anses n'est donc plus si emblématique de la production céramique funéraire de l'âge du Bronze armoricain.

Compte tenu de la grande variété de formes, une typologie reposant sur le profil des vases a été adoptée et plusieurs types et sous-types ont été définis (fig. 3 et 4) :

- Le type tronconique (fig. 3, n° 1) : ces vases représentent 6,1 % de la totalité du corpus (n = 8). Ce sont des vases de petite taille, en général comprise entre 50 et 120 mm. Ils peuvent être hauts à parois évasées (sous-type 1.1) ou plus droites (sous-type 1.2). Tous ces vases semblent avoir été confectionnés dans une pâte assez grossière, les décors sont peu fréquents et essentiellement plastiques.
- Le type gobelet (fig. 3, n° 2) : cette catégorie représente 19,2 % du corpus (n = 21 + 4 incertains). Ces vases sont faiblement biconiques : leur ouverture est large et la carène est située à mi-hauteur. Il s'agit, pour la majorité d'entre eux, de vases sans anse ou à une anse ; ces derniers étant dénommés « *pichets* » dans d'autres classifications (Besse, 2003). Plusieurs sous-types ont été définis : à profils en S (sous-type 2.1), à carène peu marquée (sous-type 2.2) et à ouverture étroite (sous-type 2.3). Les vases de sous-type 2.3

1. Type tronconique

1.1. à parois évasées



1.2. à parois hautes et droites



2. Type gobelet

2.1. à profil en S



2.2. à carène peu marquée



2.3. à ouverture étroite



3. Type haut à carène anguleuse

3.1. à paroi inférieure peu évasée



3.2. à paroi évasée



3.3. à paroi évasée et ouverture large



4. Type haut et bombé

4.1. à carène haute et petites anses



4.2. avec anse prenant naissance sous une carène située aux 2/3



4.3. à carène haute, ouverture et fond étroits



4.4. à ouverture étroite, col droit et carène marquée



5. Type trapu à carène anguleuse

5.1. avec une ouverture étroite



5.2. avec une ouverture large



5.3. à panse supérieure convexe



6. Type trapu et bombé

6.1. avec une ouverture étroite



6.2. avec une ouverture large et carène peu marquée



20 cm

Fig. 3 – Typologie des céramiques funéraires de l'âge du Bronze.

- 1.1 : Kerhuel 3 à Saint-Évarzec, Finistère ; 1.2 : Menez-Glujeau à Lopérec, Finistère ; 2.1 : Kerimanton à Quéménéven, Finistère ; 2.2 : Kerfrichaux à Lannilis, Finistère ; 2.3 : Graeoc 4 à Saint-Vougay, Finistère ; 3.1 : Toul-al-Lern à Ploudalmézeau, Finistère ; 3.2 : Ruguellou à La Feuillée, Finistère ; 3.3 : Mané-Rumentur à Carnac, Morbihan ; 4.1 : Sainte-Anne à Gouzelin, Côtes-d'Armor ; 4.2 : Croix-Saint-Ener à Botsorhel, Finistère ; 4.3 : Run-Meillou-Poaz à Spézet, Finistère ; 4.4 : Ar Zuliec à Berrien, Finistère ; 5.1 : Aber-Wrac'h à Lannilis, Finistère ; 5.2 : Keruzun à Saint-Jean-Brévelay, Morbihan ; 5.3 : Juno-Bella 2 à Berrien, Finistère ; 6.1 : La Chapelle-du-Mur à Plouigneau, Finistère ; 6.2 : Kerheuret-Ti-Lipic 2 à Pluguffan, Finistère (1.1 : d'après Le Roux, 1966a ; 1.2, 2.1, 3.1, 3.2 et 4.3 : d'après Briard, 1984a ; 2.2 : d'après Le Goffic, 1995 ; 2.3 : d'après Le Goffic, 1989 ; 3.3 et 5.2 : d'après Briard, 1983a ; 4.1 : d'après Lecercf, 1984a ; 4.2 : d'après Briard *et al.*, 1981 ; 4.4 : d'après Briard *et al.*, 1994 ; 5.1 : d'après Briard, 1991 ; 5.3 : d'après Briard, 1978 ; 6.1 : d'après Lecercf *et al.*, 1982 ; 6.2 : d'après Stévenin, 2000).

ont un aspect biconique plus marqué du fait de leur ouverture étroite. Ils sont généralement de taille plus importante, supérieure à 15 cm, que les deux sous-types précédents.

- Le type haut à carène anguleuse (fig. 3, n° 3) : cette catégorie représente 23,7 % du corpus (n = 26 + 5 incertains). Il s'agit de vases biconiques, possédant

une carène haute, généralement placée au niveau des 2/3 de la hauteur totale. La partie inférieure de la panse est par conséquent développée. Il s'agit presque essentiellement de vases à quatre anses et de grandes dimensions (pour la plupart la taille est supérieure à 15 cm). Un premier sous-type (3.1) comprend des récipients à partie inférieure peu évasée. La carène est

très haute, située à plus des 3/4 de la hauteur totale ; la partie supérieure est très courte et l'ouverture est souvent très étroite. Un second sous-type (3.2) rassemble les récipients d'allure plus trapue, du fait de l'évasement plus important de la partie inférieure. Le dernier sous-type (3.3) comprend les vases dont l'ouverture est très large. Par conséquent, ces vases sont

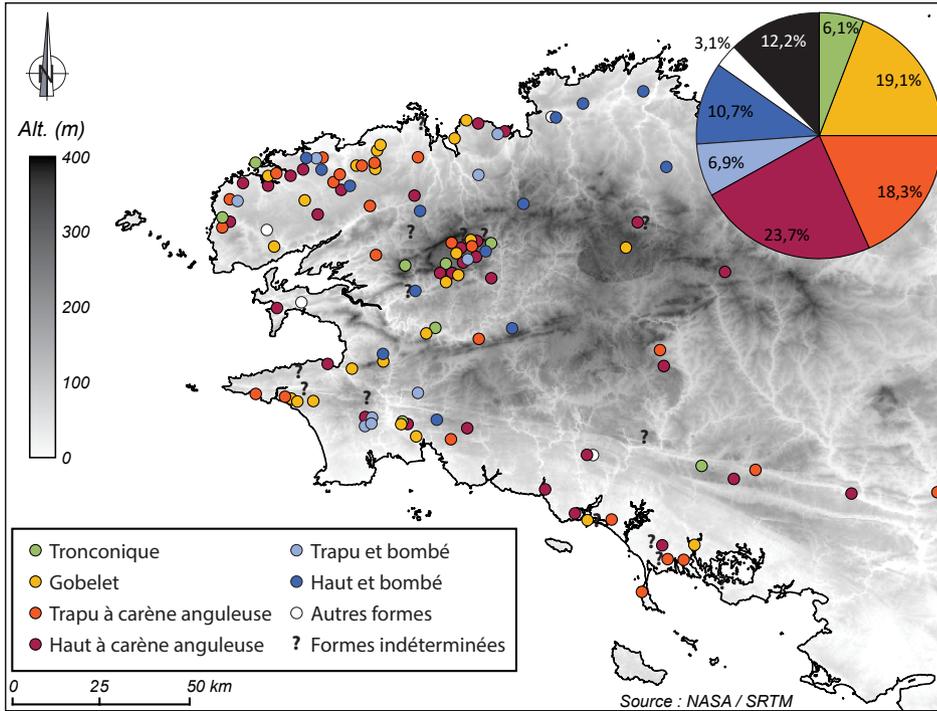


Fig. 4 – Carte de répartition des différents types de céramique funéraire de l'âge du Bronze en Bretagne.

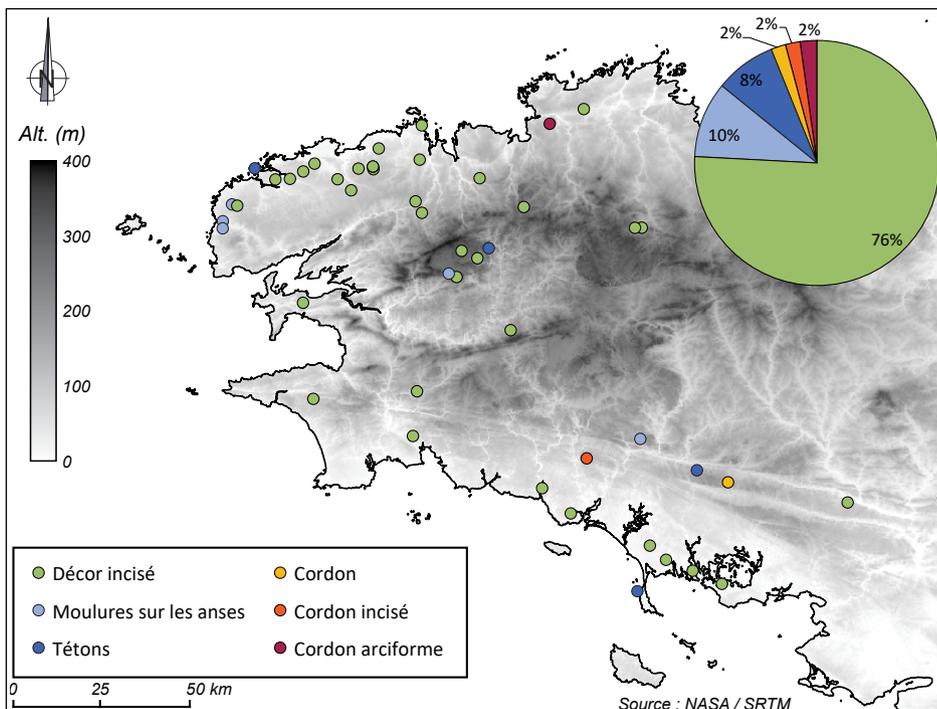


Fig. 5 – Carte de répartition des décors de la céramique funéraire de l'âge du Bronze en Bretagne.

faiblement carénés, mais malgré tout cette carène est souvent soulignée d'une arête, même si son angle est relativement plat.

- Le type haut et bombé (fig. 3, n° 4) : cette catégorie représente 10,7 % du corpus (n = 14). Ces récipients possèdent les mêmes particularités que la catégorie précédente, à savoir une partie inférieure très développée et une ouverture étroite, cependant ils possèdent une partie supérieure plus ou moins convexe et une carène arrondie, qui leur donnent une allure bombée. Si le nombre d'anses varie, il s'agit, pour la plupart d'entre eux, de vases à quatre anses. La majorité de ces vases sont de taille comprise entre 15 et 25 cm, excepté le vase à six anses de Launay-Boulaye à Pleumeur-Gautier (Côtes-d'Armor), qui dépasse les 35 cm. Plusieurs variantes peuvent être identifiées selon la position de la carène, la morphologie des anses et l'ouverture du vase : à carène haute et petites anses (sous-type 4.1), avec anse prenant naissance sous une carène située aux 2/3 (sous-type 4.2), à carène haut placée, ouverture et fond étroits (sous-type 4.3), à ouverture étroite, col droit et carène marquée (sous-type 4.4).
- Le type trapu, à carène anguleuse (fig. 3, n° 5) : cette catégorie représente 18,3 % du corpus (n = 22 + 2 incertains). Leur carène basse ainsi que l'évasement de la partie inférieure à partir du fond leur donne un aspect trapu. Cette catégorie regroupe des récipients dont le nombre d'anses varie, bien qu'une petite majorité de ces vases soit à une anse. Ces exemplaires sont de petite taille, majoritairement inférieure à 15 cm. Le sous-type 5.1 regroupe une grande partie de ces vases. Il s'agit de vases à une, deux ou trois anses, de proportions équilibrées, avec l'ouverture étroite. Le sous-type 5.2 rassemble les vases avec une large ouverture, similaire au sous-type 3.3. Les vases de sous-type 5.3, par leur panse supérieure plus convexe, semblent faire le lien entre les vases trapus et les gobelets.
- Le type trapu et bombé (fig. 3, n° 6) : comme pour les exemplaires de type haut, certains vases de type trapu possèdent une carène arrondie, qui leur donne une allure bombée et globuleuse. Ce type représente 6,9 % du corpus (n = 8 + 1 incertain). Le sous-type 6.1 correspond aux vases avec une ouverture étroite et le sous-type 6.2 aux récipients avec une ouverture large et une carène peu marquée.
- Autres vases : plusieurs exemplaires sont uniques par leur forme, très éloignés du reste de la production céramique funéraire, mais ils se rapprochent des grands vases de stockage que l'on peut trouver dans la céramique domestique. Ces vases sans anse sont de grande taille, supérieure à 25 cm. Seuls quatre vases (3,2 %) se rattachent à cette catégorie : Run-ar-Justicou à Crozon (Finistère), Kervellerin A à Cléguer

(Morbihan), Kerebars à Guilers (Finistère) et Bel Air 2 à Lannion (Côtes-d'Armor).

- Les formes indéterminées : quelques sépultures ont livré un vase funéraire incomplet, trop fragmenté pour être reconstitué, ou encore dont la reconstitution, effectuée au siècle dernier de manière abusive, rend l'exemplaire inexploitable. Ces formes indéterminées représentent 12,2 % de la totalité du corpus (n = 16).

Les décors

50 vases (38,2 %) sont décorés (fig. 5 et 6). Deux grandes catégories ont été distinguées, celle des décors incisés situés à même le vase et celle des décors plastiques rapportés. Quelle que soit leur nature, les décors se situent presque toujours sur la surface externe des vases. Seuls les vases de Tاريع Vraz à Landéda (Finistère ; fig. 7, n° 35), du Tumulus de Loqueffret (Finistère ; fig. 8, n° 7) et de Run-ar-Justicou à Crozon (Finistère ; fig. 8, n° 23) ont reçu une ornementation de la partie interne du rebord.

La catégorie des décors plastiques est peu fréquente (9,2 % ; n = 12). Les moulures se retrouvent sur les vases de Norohou 4 à Loqueffret (Finistère ; fig. 8, n° 23), Kervingar A et B à Plouarzel (Finistère ; fig. 7, n° 1 et 2), Saint-Roch à Plourin (Finistère ; fig. 7, n° 3), Locunehen à Quistinic (Morbihan ; fig. 10, n° 13). Elles sont placées sur les anses, toujours au nombre de trois. Il s'agit de rajouts de pâte allongés en boudin, placés verticalement. Sur certaines anses, les moulures sont de même grosseur mais dans d'autres cas l'accent a été mis sur la moulure centrale. Les tétons n'apparaissent que sur quatre exemplaires, ceux de Ligollene à Berrien (Finistère ; fig. 8, n° 2), du Haut-Grenit à Plumelin (Morbihan ; fig. 10, n° 1), de Mané-Beker-Noz à Saint-Pierre-Quiberon (Morbihan ; fig. 10, n° 2) et de Kerebars à Guilers (Finistère ; fig. 7, 33). Un haut de panse muni d'un téton a également été recueilli au début du xx^e siècle dans une tombe en coffre à Penn-ar-C'hleguer sur l'île de Batz (Finistère ; Moret, 1993, p. 12). On peut également mentionner le tesson appartenant à un petit vase tronconique à fond plat, dont le caractère funéraire est incertain, comportant un bouton de préhension sous le bord, sur l'île de Tاريع Vraz à Landéda (Finistère ; Pailler *et al.*, 2008). Le cordon appliqué sur la panse, laissé neutre ou orné de traces de doigts ou d'ongles, bien qu'ayant été retrouvé fréquemment dans les terres tumulaires (Villiers du Terrage, 1899 ; Le Roux, 1966a ; Briard et Onnée, 1975 ; Briard *et al.*, 1977a, 1997), ne se retrouve que sur le vase de Kervellerin A à Cléguer (Morbihan ; fig. 10, n° 9) et de Kerebars à Guilers (Finistère ; fig. 7, n° 33). Sur le vase de Larcuste à Colpo (Morbihan ; fig. 10, n° 6), deux bourrelets horizontaux en relief, obtenus par pincement de pâte, relient les amorces des anses. Enfin, un décor d'arceau a été retrouvé sur le vase de Bel Air 2 à Lannion (Côtes-d'Armor ; fig. 11, n° 16).

La catégorie des décors incisés est la plus fréquente sur la céramique funéraire de l'âge du Bronze (29 % ; n = 38). On retrouve ce type sur toutes les formes de récipients, mais il est plus fréquent sur les vases à une anse. Il est rare sur les exemplaires à quatre anses et seuls les vases de Kermat à Guiclan (Finistère ; fig. 7, n° 19) et de Kerouaré à Guimiliau (Finistère ; fig. 7, n° 20) présentent cette particularité. La majorité des vases décorés ont été ornés d'un décor incisé, effectué sur la pâte encore molle à l'aide d'une pointe sèche ou d'un poinçon. Les compositions décoratives varient à partir d'un nombre restreint de motifs essentiellement

géométriques : cannelures horizontales, courtes incisions obliques, lignes brisées, chevrons emboîtés horizontalement ou plus rarement verticalement, triangles hachurés. Quelques bandes de décors impressionnés, formant des chevrons « en lentille », sont également présentes parmi l'éventail des motifs. La surface couverte par ces décors varie suivant l'exemplaire mais, généralement, la panse supérieure et l'anse sont ornées. Les motifs peuvent également couvrir la panse inférieure, à l'approche de la carène ou du fond. Le décor met parfois la forme biconique du vase en valeur et les deux parties du corps du vase peuvent être nettement diffé-

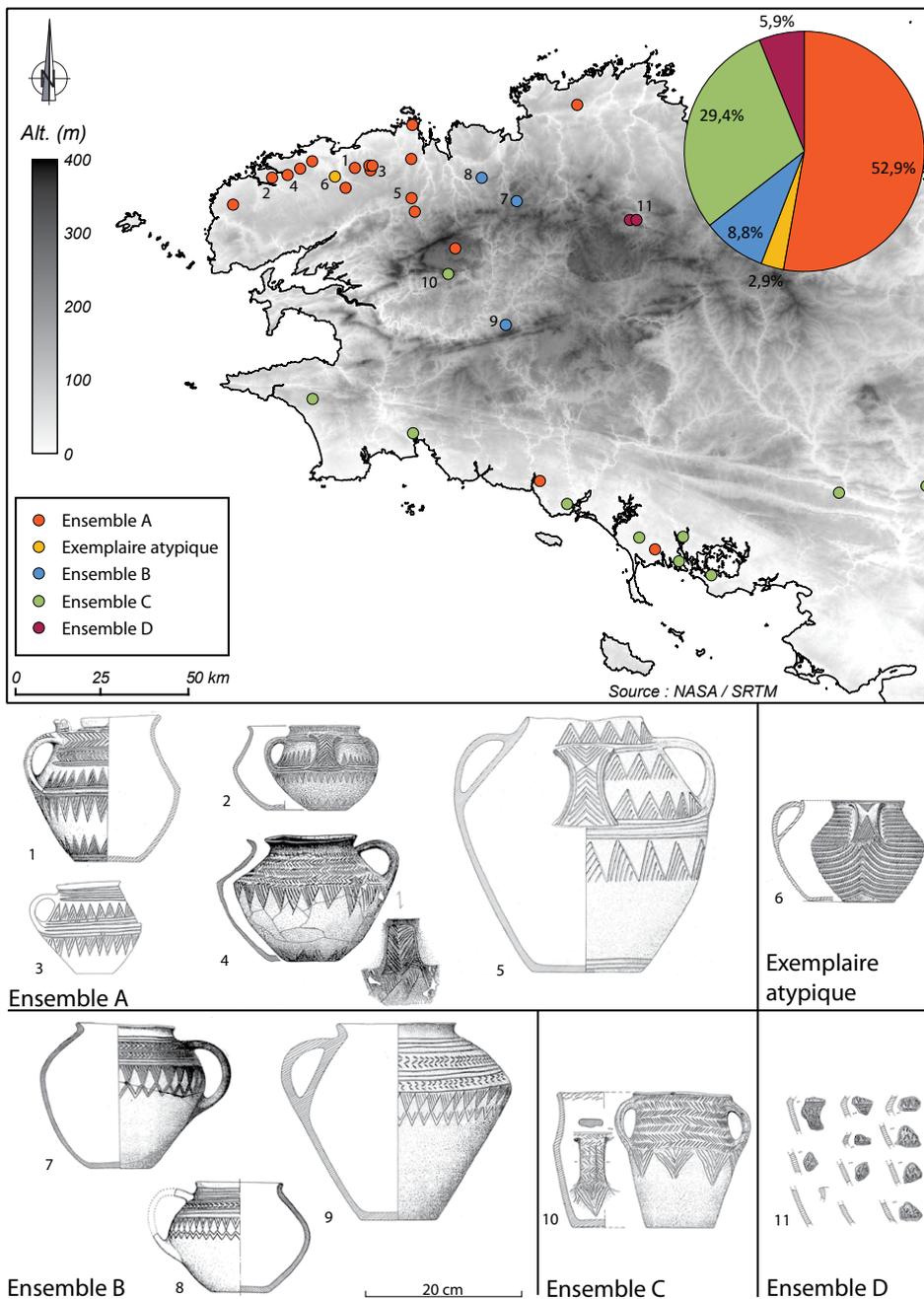


Fig. 6 – Les différents ensembles des décors incisés et leur répartition. 1 : Graeoc 4, Saint-Vougay, Finistère ; 2 : Aber-Wrac'h, Lannilis, Finistère ; 3 : Kergoz 1, Plounévez-Lochrist, Finistère ; 4 : Ran-ar-Groaz, Plouguerneau, Finistère ; 5 : Kermat, Guiclan, Finistère ; 6 : Gouer-Ven, Lesneven, Finistère ; 7 : Croix-Saint-Ener, Botsorhel, Finistère ; 8 : La Chapelle-du-Mur, Plouigneau, Finistère ; 9 : Run-Meillou-Poaz, Spézet, Finistère ; 10 : Tumulus de Loqueffret, Finistère ; 11 : Saint-Jude 1, Bourbriac, Côtes-d'Armor (1 : d'après Le Goffic, 1989 ; 2 : d'après Briard, 1991 ; 3 : d'après Stévenin, 2000 ; 4 : d'après Le Goffic in Galliou, 1994 ; 5, 9 : d'après Briard, 1984a ; 6 : d'après Briard, 1966 ; 7 : d'après Briard et al., 1981 ; 8 : d'après Lecerf et al., 1982 ; 10 : d'après Briard et al., 1994 ; 11 : d'après Briard et Giot, 1963).

renciées : des frises de triangles hachurés sont disposées de part et d'autre de la carène, soulignée par une ou plusieurs cannelures horizontales. Les triangles présents sur la panse supérieure sont dirigés pointes vers le haut et inversement pour ceux de la panse inférieure. Ces compositions semblent obéir à certaines conventions, comme par exemple l'utilisation quasi-exclusive des hachures obliques pour le remplissage des triangles et non pas horizontales, comme on peut l'observer sur certains récipients campaniformes (Salanova, 2000). La monotonie des compositions décoratives est alors brisée par un agencement différent pour chaque exemplaire et également par une exécution plus ou moins soignée.

Malgré cette relative unité dans les compositions ornementales, on remarque quelques exemplaires au décor inédit. Le vase de Gouer-Ven à Lesneven (Finistère ; fig. 7, n° 9) est orné, sur la totalité de la surface externe, de dix-neuf bandes en relief très régulières, séparées par des petites gorges et ornées de cannelures obliques. Ces imitations de torsades remontent sous l'anse en guirlande. On retrouve cependant sur l'anse deux triangles hachurés qui s'opposent par leur pointe. Les exemplaires de Saint-André à Ergué-Gabéric (Finistère ; fig. 9, n° 22) et du Hellen à Cléder (Finistère ; fig. 7, n° 15) sont ornés de cannelures horizontales, très peu visibles, incisées sur la panse supérieure au moyen d'un lisseur à extrémité arrondie. Ces coups de lisseur font ressortir en relief au moins trois légers bourrelets horizontaux sur le vase d'Ergué-Gabéric. Sur celui de Run-ar-Justicou à Crozon (Finistère ; fig. 9, n° 23), les quatre gorges restent discrètes également, et sont parallèles entre elles. À Kerbizien à Berrien (Finistère ; fig. 8, n° 25), un peigne a dû être utilisé pour orner la surface externe de pointillés. Ceux-ci sont disposés de manière irrégulière mais semblent toujours regroupés en ensembles de 5 ou 6 empreintes.

La disposition des motifs a permis de distinguer quatre ensembles de décors (fig. 6) :

- L'ensemble A (fig. 6, n° 1 à 6) se caractérise par l'utilisation de frises de triangles hachurés disposées de part et d'autre de la carène, associées à des cannelures horizontales et parfois à des frises de chevrons emboîtés horizontalement. Quelques variantes existent : la panse supérieure peut-être exclusivement ornée de chevrons emboîtés horizontalement (fig. 6, n° 4) ; les triangles hachurés ne sont pas toujours disposés symétriquement de part et d'autre de la carène (fig. 6, n° 5). Le décor du vase de Gouer-Ven à Lesneven (Finistère ; fig. 6, n° 6), imitant la vannerie, est atypique mais la présence de triangles hachurés sur son anse le rapproche des exemplaires précédents.
- L'ensemble B (fig. 6, n° 7 à 9) comprend trois vases ornés du même répertoire graphique : cannelures horizontales, frises de chevrons « en lentille » emboîtés horizontalement, frise de triangles hachurés associée à une ligne brisée.

- L'ensemble C (fig. 6, n° 10) comprend les décors composés exclusivement de chevrons, emboîtés horizontalement ou verticalement.
- L'ensemble D (fig. 6, n° 11) se caractérise par la disposition essentiellement verticale des chevrons « en lentille ».

Des productions différenciées reflétant des identités locales ?

Les ressemblances morphologiques et décoratives entre certains vases sont notables. L'étude du corpus sur des territoires plus restreints a permis de mettre en lumière des indices de productions ancrées géographiquement (Stévenin, 2000).

Le Léon

L'actuel Léon, au nord du Finistère, est la région qui a livré le plus grand nombre de vases et qui possède la plus grande variété de formes et de décors (fig. 2, n° 4 et 7).

On est frappé par l'apparente similitude de taille et de forme entre les vases de l'Aber-Wrac'h à Lannilis (fig. 7, n° 8) et de Kergoz 1 à Plounevez-Lochrist (fig. 7, n° 7), appartenant au sous-type 5.1 du type trapu à carène anguleuse. L'un possède trois anses et l'autre n'en possède qu'une, mais ils présentent tous deux le même rétrécissement du fond et le même bombement de la partie inférieure par rapport à la partie supérieure qui reste droite. Cette ressemblance est accentuée par une composition décorative pratiquement identique. Une analyse pétrographique a été menée par D. J. Tomalin sur ces deux exemplaires : on retrouve sur les surfaces externes la même pellicule de couleur brun-rouge sombre, riche en oxydes de fer, correspondant sans doute à un engobe à l'hématite (Tomalin, 1988, p. 207-208).

Ces deux vases sont éloignés d'une trentaine de kilomètres. Lorsque l'on regarde la production dans le Haut-Léon, on retrouve une certaine concentration de vases des sous-types 5.1 (trapus à carène anguleuse ; fig. 7, n° 5 à 9) et 2.3 (gobelets ; fig. 7, n° 15 à 18). À ces ressemblances morphologiques s'ajoute une grande similitude dans les décors, qui se rangent tous dans l'ensemble A (fig. 7, n° 7, 8, 10, 11, 16 à 18, 20 et 21). L'agencement des motifs peut être pratiquement identique d'un vase à l'autre. Mais aux côtés de ces vases obéissant aux mêmes codes graphiques, on trouve des vases utilisant ces mêmes motifs de manière plus originale, ce qui serait le signe d'une certaine maîtrise du style. C'est le cas par exemple du décor imitant la vannerie de Gouer-Ven à Lesneven (fig. 7, n° 9), où l'on retrouve cependant les triangles hachurés opposés par leur pointe sur l'anse. De la même manière, les triangles hachurés du vase de Kermat à Guiclan (fig. 7, n° 19) sont tous orientés vers le haut même à l'approche de la carène ou du bord. Un dernier point commun entre nombre de

ces vases réside dans la très grande qualité technique. Les parois sont souvent très fines, de couleur rouge-orangé et plus foncées en surface. P.-R. Giot et L. L'Hostis mentionnent qu'un engobe argileux a été appliqué sur la surface externe du vase de Park-Roz à Plourin (Finistère ; fig. 7, n° 10). S'agit-il du même engobe à l'hématite précédemment cité ? Ces vases mériteraient d'être réexaminés d'un point de vue pétrographique.

On est donc en présence, dans le Haut-Léon, d'une production qui semble relativement uniforme : des vases de type gobelet (sous-type 2.3) ou de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.1), souvent ornés de décors classés dans l'ensemble A, caractérisés par une réelle qualité de production. Plus à l'ouest, dans le Pays Pagan, entre l'aber Wrac'h et l'anse du Kernic, les exemplaires se détachent de ceux provenant du Haut-Léon par une

réalisation plus fruste des décors et par un agencement des motifs un peu différent formant une variante de l'ensemble A (fig. 7, n° 22 à 25).

Dans le Bas-Léon, deux productions ont été repérées. La première concerne quatre vases de type haut à carène anguleuse et à partie inférieure peu évasée (sous-type 3.1), à 4 anses et sans décor (fig. 7, n° 29 à 32). La seconde concerne les vases de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.1) de Kervingar C à Plouarzel, de Saint-Roch à Plourin et de Kervolant à Saint-Frégant (Finistère ; fig. 7, n° 2 à 4). Ils sont identiques par leurs dimensions, leurs proportions et la présence de deux anses. Par ses deux anses décorées de moulure, l'exemplaire tronconique de Kervingar A à Plouarzel se rapproche également de ce groupe (fig. 7, n° 1).

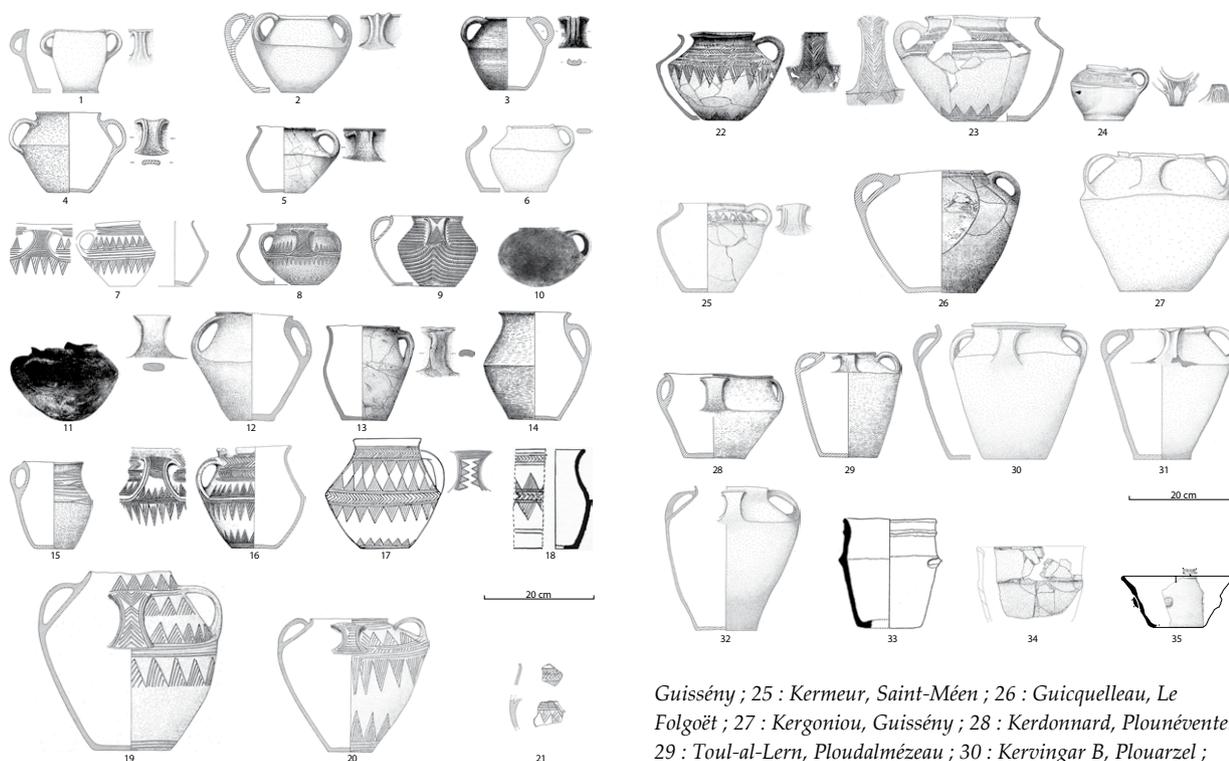


Fig. 7 – Les céramiques funéraires du Léon (nord du Finistère).

1 : Kervingar A, Plouarzel ; 2 : Kervingar C, Plouarzel ; 3 : Saint-Roch, Plourin ; 4 : Kervolant, Saint-Frégant ; 5 : Kerno, Ploudaniel ; 6 : Kerougan 2, Plounévez-Lochrist ; 7 : Kergoz 1, Plounévez-Lochrist ; 8 : L'Aber-Wrac'h, Lannilis ; 9 : Gouerven, Lesneven ; 10 : Park-Roz, Plourin ; 11 : Kerener, Plouénan ; 12 : Penker, Plabennec ; 13 : Kerfrichaux, Lannilis ; 14 : Lezomny-Huella, Cléder ; 15 : Hellen, Cléder, d'après Le Roux, 1966b ; 16 : Graec, Saint-Vougay ; 17 : Kerougan 1, Plounévez-Lochrist ; 18 : Plounévez-Lochrist, Kergoz 2 ; 19 : Kermat, Guiclan ; 20 : Kerouaré, Guimiliau ; 21 : Kerestat, Roscoff ; 22 : Ran-ar-Groaz, Plouguerneau ; 23 : Croas-Prem, Plouguerneau ; 24 : Keriber,

Guissény ; 25 : Kermeur, Saint-Méen ; 26 : Guicquelleau, Le Folgoët ; 27 : Kergoniou, Guissény ; 28 : Kerdonnard, Plouneventer ; 29 : Toul-al-Lern, Ploudalmézeau ; 30 : Kervingar B, Plouarzel ; 31 : Castellouroc'h, Plouguin ; 32 : Le Bourg, Kersaint-Plabennec ; 33 : Guilers, Kerebars ; 34 : Fontaine Margot, Brest ; 35 : Tariac Vraz, Landéda (1, 2, 6, 7, 21, 27, 30, 31 et 32 : d'après Stévenin, 2000 ; 3 et 4 : d'après Giot et al., 1961 ; 5 : d'après Briard et Gouletquer, 1972 ; 8 : d'après Briard, 1991 ; 9 : d'après Briard, 1966 ; 10 : d'après Giot et L'Hostis, 1952 ; 11 : d'après Le Roux, 1977 ; 12 : dessin Y. Onnée ; 13 : d'après Le Goffic, 1995 ; 14 : d'après Briard et Giot, 1964 ; 15 : d'après Le Roux, 1966b ; 16 : d'après Le Goffic, 1989 ; 17 : d'après Briard et Giot, 1956 ; 18 : d'après Giot, 1953 ; 19, 20, 25, 28 et 29 : d'après Briard, 1984a ; 22 : d'après Le Goffic in Galliou, 1994 ; 23 : d'après Giot et Monnier, 1973 ; 24 : d'après Le Goffic, 2003 ; 26 : d'après Le Goffic, 1990 ; 33 : d'après Blanchet, 2005 ; 34 : dessin G. Hamon, d'après Fily et al., 2013 ; 35 : dessin C. Nicolas, d'après Pailler et al., 2008).

Les monts d'Arrée

La région des monts d'Arrée, dans le centre du Finistère, possède une forte concentration de monuments à poterie (fig. 8). Les formes des vases sont très variées, mais les décors sont plus rares. Cette relative pauvreté paraît compensée par la reproduction ou la circulation de modèles d'autres secteurs de Bretagne. L'exemple le plus frappant concerne les trois vases appartenant à

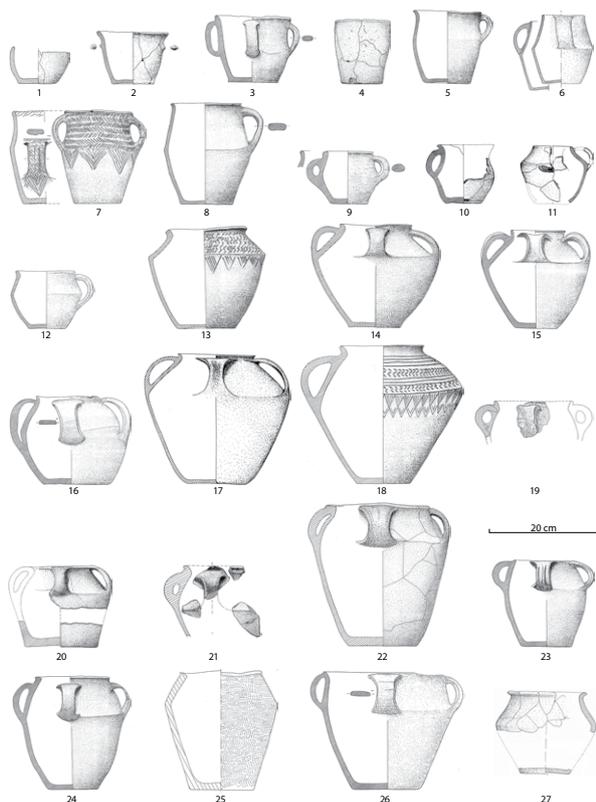


Fig. 8 – Les céramiques funéraires des monts d'Arrée (centre du Finistère). 1 : Pendreo, Lennon ; 2 : Ligollenec, Berrien ; 3 : Norohou 1, Loqueffret ; 4 : Menez-Glujeau, Lopérec ; 5 : Kerbran 1, La Feuillée ; 6 : Croas-Kervenn, Gouézec ; 7 : Lieu-dit inconnu, Loqueffret ; 8 : Juno Bella 1, Berrien ; 9 : Norohou 3, Loqueffret ; 10 : Juno-Bella 2, Berrien ; 11 : Kerivoal-Huella, Saint-Eloy ; 12 : Goarennou-Marc'h-Ru-Braz, La Feuillée ; 13 : Ruguellou, La Feuillée ; 14 : Coatmocun 2, Brennilis ; 15 : Ar Zuliec, Berrien ; 16 : Coatmocun 1, Brennilis ; 17 : Saint-Guérolé C, Lopérec ; 18 : Run-Meillou-Poaz, Spézet ; 19 : Goarem-Goasven, Berrien ; 20 : Reuniou, Berrien ; 21 : Ruguellou, Saint-Sauveur ; 22 : Kerbrat, Plouyé ; 23 : Norohou 4, Loqueffret ; 24 : Norohou 2, Loqueffret ; 25 : Kerbizien, Berrien ; 26 : Kernevez, Berrien ; 27 : Kérégou à Saint-Goazec (1 : d'après Le Roux, 1972 ; 2 et 19 : d'après Briard, 1977 ; 3, 5, 7 à 9, 15, 20, 22 à 24 et 26 : d'après Briard et al., 1994 ; 4, 13, 14, 16 et 18 : d'après Briard, 1984a ; 6 : d'après Le Roux, 1983b ; 10 et 12 : d'après Briard, 1978 ; 11 : d'après Lecercf et al., 1982 ; 17 : d'après Le Goffic, 1988 ; 21 : d'après Briard, 1977 ; 25 : d'après Le Roux et al., 1998 ; 27 : d'après Lecercf, 1979).

l'ensemble B des décors : ceux de la Croix-Saint-Ener à Botsorhel (Finistère) et de la Chapelle-du-Mur à Plouigneau (Finistère ; fig. 8, n° 10 et 13) sont très proches stylistiquement et géographiquement, espacés d'une dizaine de kilomètre dans le pays du Trégor, tandis que celui de Run-Meillou-Poaz à Spézet (Finistère) mis au jour dans les monts d'Arrée à environ 40 km des précédents (fig. 8, n° 18) s'en éloigne par la forme et l'exécution des décors.

Un autre exemple concerne le vase du Ruguellou à La Feuillée (Finistère ; fig. 8, n° 13), qui présente un décor utilisant à la fois les triangles hachurés caractéristiques du Léon (ensemble A) et les chevrons impressionnés « en lentille » que l'on retrouve dans le Trégor (ensemble B). Enfin, le vase du tumulus de Loqueffret (Finistère ; fig. 8, n° 7) est le seul situé en dehors de la partie méridionale de la Bretagne présentant exclusivement le motif des chevrons emboîtés (ensemble C). On peut enfin ajouter que le décor de moulures, présent sur les anses du vase de Norohou 4 à Loqueffret (fig. 8, n° 23), se rapporte plutôt aux productions du Bas-Léon. Ainsi, les quelques vases décorés de Centre-Bretagne s'inspireraient de modèles provenant des régions limitrophes. De la même manière, on peut voir dans les vases de Kerbrat à Plouyé (fig. 8, n° 22), de Norohou 2 (fig. 8, n° 24) et de Norohou 4 (fig. 8, n° 23) à Loqueffret des variantes des vases de type haut mis au jour dans le Bas-Léon (fig. 8, n° 29 à 32).

L'aspect « grossier » de certaines poteries des monts d'Arrée, qui donne l'impression d'une facture commune (fig. 8, n° 16 et 22 à 24), avait déjà été remarqué par P. du Chatellier (Chatellier, 1907). Mais cette affirmation mérite quelques nuances. Aux côtés de ces productions frustes, il existe des exemplaires de fabrication plus soignée, comme le vase d'Ar Zuliec à Berrien (fig. 8, n° 5), remarquable par sa forme bombée et ses anses élégamment incurvées, le récipient de Saint-Guérolé C en Lopérec (fig. 8, n° 17), aux parois particulièrement fines, ou encore la céramique de Run-Meillou-Poaz à Spézet (fig. 8, n° 18), alliant qualité technique et décorative.

Le sud de la Bretagne

Dans le sud du Finistère et le Morbihan, les traits locaux semblent moins marqués. Mis à part les deux vases de Kerheuret-Ti-Lipic à Pluguffan (fig. 9, n° 20 et 21) dont la ressemblance morphologique très forte suggère qu'ils ont été faits d'une même main, les formes sont très variées. Un point commun entre une dizaine de vases provenant du Morbihan, de type haut ou de type trapu, a cependant été repéré : ils possèdent une ouverture large (fig. 10, n° 2 à 7, 10 à 14 et 19). Cette caractéristique se retrouve très rarement dans les autres régions, elle pourrait par conséquent apparaître comme spécifique à la région du Morbihan. Cependant, les

vases formant cet ensemble ont une répartition géographique très lâche.

Concernant les décors, deux vases dans le sud du Finistère (fig. 9, n° 6 et 8), six dans le Morbihan et en Ille-et-Vilaine (fig. 10, n° 10, 11, 15 à 17 et 21 ;

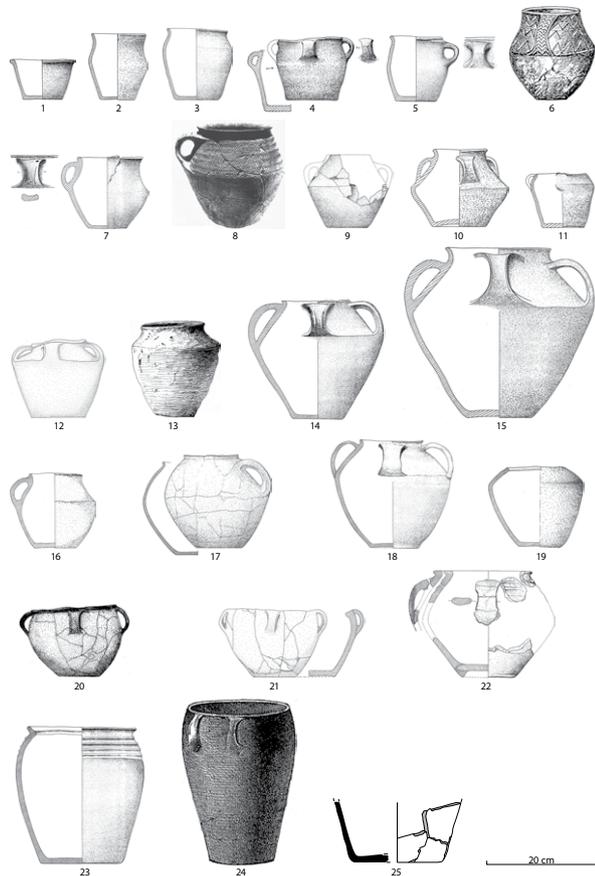


Fig. 9 – Les céramiques funéraires de Cornouailles (sud du Finistère). 1 : Kerhuel 3, Saint-Evarzec ; 2 : Kerimanton, Quéménéven ; 3 : Lespernou, Plouhinec ; 4 : Kerhuel 2, Saint-Evarzec ; 5 : Kergoglay, Plouhinec ; 6 : Coatalio, Fouesnant ; 7 : Trez-Goarem, Esquibien ; 8 : Kervoern, Plozévet ; 9 : Mez-Nabat, Plouhinec ; 10 : Cleidern, Melgven ; 11 : Kerhuel 1, Saint-Evarzec ; 12 : Tumulus du Laz, Douarnenez ; 13 : Kerampicart, Melgven ; 14 : Keréon, Crozon ; 15 : Kerheuret, Pluguffan ; 16 : Bois de Névet, Kerlaz ; 17 : Kerbernard, Pluguffan ; 18 : Kervabo, Saint-Yvi ; 19 : Le bourg, Quéménéven ; 20 : Kerheuret-Ti-Lipic 1, Pluguffan ; 21 : Kerheuret-Ti-Lipic 2, Pluguffan ; 22 : Saint-André, Ergué-Gaberic ; 23 : Run-ar-Justicou, Crozon ; 24 : Stang-ar-Run, Mahalon ; 25 : Coatjou-Glas, Plonéis (1, 4 et 11 : d'après Le Roux, 1966a ; 2, 7, 18 et 23 : d'après Briard, 1984a ; 3, 14 et 15 : dessin Y. Onnée ; 5 : d'après Briard, 1968 ; 6 : d'après Chatellier, 1897b ; 8 : photographie Musée d'Archéologie nationale, Saint-Germain-en-Laye ; 9 : d'après Briard, 1984b ; 10 : d'après Giot et al., 1962 ; 12, 16 et 21 : d'après Stévenin, 2000 ; 13 : d'après Chatellier, Archives départementales, Quimper ; 17 : Briard et Onnée, 1975 ; 19 : d'après Le Roux, 1973 ; 20 : d'après Galliou, 1994 ; 22 : d'après Le Roux, 1969 ; 24 : Chatellier, 1880 ; 25 : dessin C. Nicolas).

auxquels s'ajoute la céramique de Mané Mourin), sont ornés d'un décor incisé composé essentiellement de chevrons emboîtés (ensemble C). Mis à part le vase du tumulus de Loqueffret (Finistère ; fig. 8, n° 7), la carte de répartition des décors incisés de l'ensemble C indique une localisation essentiellement méridionale pour ce qui est des contextes funéraires (fig. 6). Trois autres tessons décorés de chevrons, issus des terres tumulaires des monuments du sud du Finistère de Kerhuel à Saint-Evarzec, de Saint-André à Ergué-Gaberic et de Penbuel à Rosporden, pourraient renforcer cette concentration méridionale (Villiers du Terrage,



Fig. 10 – Les céramiques funéraires du Morbihan et de ses marges. 1 : Haut-Grenit, Plumelin ; 2 : Mané-Beker-Noz, Saint-Pierre-Quiberon ; 3 : Château-Bû, Saint-Just (Ille-et-Vilaine) ; 4 : Keruzun, Saint-Jean-Brévelay ; 5 : Lann-Kerhan, Saint-Philibert ; 6 : Larcuste, Colpo ; 7 : Mané-Rumentur, Carnac ; 8 : Er Griguen, Plouhinec ; 9 : Kervellerin A, Cléguer ; 10 : Bois de la Touche, Saint-Congard ; 11 : Alignements du Moulin, Saint-Just (Ille-et-Vilaine) ; 12 : Mané-Coh-Clour, Carnac ; 13 : Locunehen, Quistinic ; 14 : Kerlescan, Carnac ; 15 : Brehuidic, Sarzeau ; 16 : Keredo, Erdeven ; 17 : La Table des Marchands, Locmariaquer (échelle 2:1) ; 18 : Goërem, Gâtres ; 19 : Coët-Nan, Malguenac ; 20 : Kervellerin B, Cléguer ; 21 : Kercavès, Ploemeur ; 22 : Saint-Fiacre, Guidel ; 23 : Bieuzent, Cléguérec. 1 : d'après Le Roux, 1983a ; 2, 4, 6 à 9 et 21 à 23 : d'après Briard, 1983a ; 3 : d'après Briard et al., 1995 ; 5, 12 et 13 : d'après Stévenin, 2000 ; 8 : d'après Gaillard, 1884 ; 10 : d'après Lecornec, 1966 ; 11 : d'après Le Roux et al., 1989 ; 14 : d'après Lukis, 1866 ; 15 : 'après Lecornec, 1988 ; 16 : d'après Le Boulaire, 2005 ; 17 : d'après Cassen, 2009 ; 18 : d'après L'Helgouach, 1970 ; 19 : d'après Aveneau de la Grancière, 1898 ; 20 : d'après Giot et Briard, 1962.

1901 ; Le Roux, 1966a, 1969). Les vases de Saint-Fiacre à Guidel (Morbihan) et de Kerlescan à Carnac (Morbihan) peuvent être rapprochés de ce corpus ; tous deux sont décorés de chevrons emboîtés dans leur partie supérieure mais aussi d'une frise de triangles hachurés disposée sous la carène (fig. 10, n° 14 et 22). Cette particularité les rattache aux décors de l'ensemble A, caractéristiques du Léon. Toutefois sur le vase de Saint-Fiacre, l'exécution du décor de triangle avec des hachures verticales ou convergentes vers la pointe semble suggérer une signature locale.

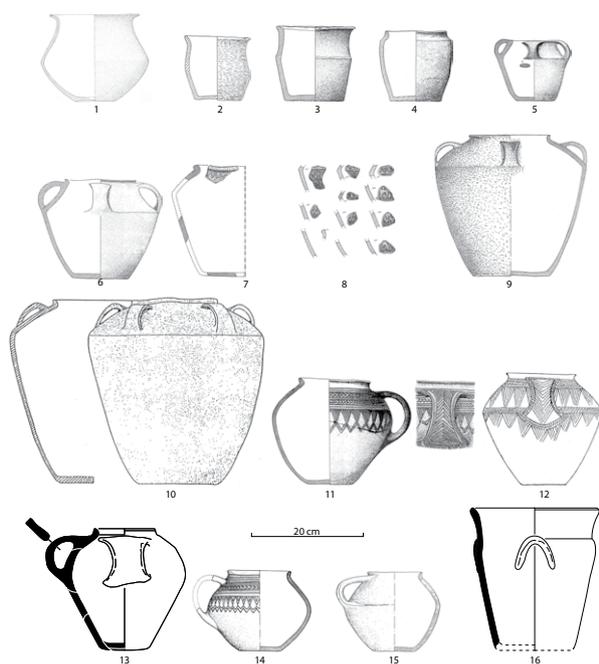


Fig. 11 – Les céramiques funéraires du Trégor (nord-est du Finistère, ouest des Côtes-d'Armor). 1 : Barnenez, chambre D, Plouzeoc'h, Finistère ; 2 : Le Bignat, Kerien, Côtes-d'Armor ; 3 : Primel-Tregastel, Plougasnou, Finistère ; 4 : Kermarquer, Locquirec, Finistère ; 5 : Kergarec, Saint-Jean-du-Doigt, Finistère ; 6 : Pont-de-la-Planche, L'Hermitage, Côtes-d'Armor ; 7 : Saint-Jude 2, Bourbriac, Côtes-d'Armor ; 8 : Saint-Jude 1, Bourbriac, Côtes-d'Armor ; 9 : Sainte-Anne, Gouzelin, Côtes-d'Armor ; 10 : Launay-Boulaye, Pleumeur-Gautier, Côtes-d'Armor ; 11 : Croix-Saint-Ener, Botsorhel, Finistère ; 12 : Ruguello, Trézeny, Côtes-d'Armor ; 13 : Bel Air 1, Lannion, Côtes-d'Armor ; 14 : La Chapelle-du-Mur, Plouigneau, Finistère ; 15 : Kerest, Locquirec, Finistère ; 16 : Bel Air 2, Lannion, Côtes-d'Armor (1 : d'après Giot, 1987 ; 2 : d'après Briard, 1965 ; 3 et 5 : d'après Briard, 1984a ; 4 : d'après Giot et Le Roux, 1964 ; 6 et 10 : d'après Balquet, 1994 ; 7 : d'après Briard et al., 1977a ; 8 : d'après Briard et Giot, 1963 ; 9 : d'après Lecerf, 1984a ; 11 : d'après Briard et al., 1981 ; 12 : d'après Martin et Prigent, 1913 ; 13 et 16 : dessins T. Nicolas, d'après Escats et al., 2013 ; 14 : d'après Lecerf et al., 1982 ; 15 : d'après Le Roux, 1982).

Le Trégor

Le Trégor, au nord-est du Finistère et à l'ouest des Côtes-d'Armor, est moins riche en céramique funéraire et par conséquent les traits locaux sont plus difficiles à cerner. Les quelques vases recueillis apparaissent en majorité comme des vases très soignés, avec une fréquence des formes bombées (fig. 4 et fig. 11, n° 9 à 15). Les vases de la Croix-Saint-Ener à Botsorhel (Finistère ; fig. 11, n° 11) et de la Chapelle-du-Mur à Plouigneau (Finistère ; fig. 11, n° 14) ont été classés dans l'ensemble B, avec utilisation de triangles hachurés, de chevrons en lentille, de cannelures horizontales et de lignes brisées. À cette parenté décorative et morphologique s'ajoute une proximité géographique. Le vase du Ruguello à Trézeny (Côtes-d'Armor ; fig. 11, n° 12) est quant à lui orné d'un décor appartenant à l'ensemble A, trait plutôt spécifique du Léon, mais sa ressemblance morphologique avec le vase de Botsorhel le rapproche des deux vases précédents. De même peut-on rattacher le vase non décoré de Kerest à Locquirec (Finistère ; fig. 11, n° 15). Les tessons de Saint-Jude 1 (fig. 11, n° 8) et de Saint-Jude 2 (fig. 11, n° 6) à Bourbriac (Côtes-d'Armor) montreraient une originalité décorative spécifique à ce secteur. Le décor, sans doute couvrant pour le vase de Saint-Jude 1, se compose d'une succession de chevrons « en lentille » disposés verticalement (ensemble D). Cette ornementation de chevrons « en lentille » se rapproche du décor de l'ensemble B mais en diffère par son utilisation exclusive et son agencement vertical.

Une chronologie à reconstruire

Dans une synthèse réalisée sur les tumulus de l'âge du Bronze d'Armorique en 1951, P.-R. Giot et J. Cogné (1951) ont proposé que les tumulus à pointes de flèches appartiennent à une Première Série couvrant le Bronze ancien. Les monuments à poterie sont regroupés sous une Seconde Série et seraient plus récents, datant de la fin du Bronze ancien et du début du Bronze moyen. Une révision avait été effectuée peu de temps après par J. Briard et P.-R. Giot (1956) : l'examen des motifs décoratifs de ces céramiques, proches de ceux des bracelets, des pointes de lances et des emmanchements d'épées du Bronze moyen de Bretagne, avait conduit à placer la Seconde Série au début du Bronze moyen. Cependant, les recherches menées par J. Briard (1984) ont conduit à un vieillissement de ce deuxième groupe du fait des datations radiocarbone qui suggéraient sa contemporanéité, au moins partielle, avec les tombes à pointes de flèches. Un état des lieux des affinités typologiques, de la stratigraphie, du mobilier associé et des datations radiocarbone suggère une chronologie des céramiques des tumulus armoricains bien plus longue et complexe qu'initialement envisagée, même si elle paraît bien centrée sur l'âge du Bronze ancien.

La chronologie relative

Le mobilier recueilli dans les terres de certains monuments à pointes de flèches suggère une contemporanéité des deux séries. Par exemple, le tumulus de Kersandy à Plouhinec (Finistère), fouillé par J. Briard en 1975, a livré, à l'intérieur de la chambre en coffre, trente-huit pointes de flèches armoricaines en silex de formes subtriangulaires ou ogivales (types Cazin, Rumédon, Kerguévarec et Kernonen) et d'un poignard en bronze (Briard *et al.*, 1982 ; Nicolas, 2011 et 2016). Dans les terres tumu-

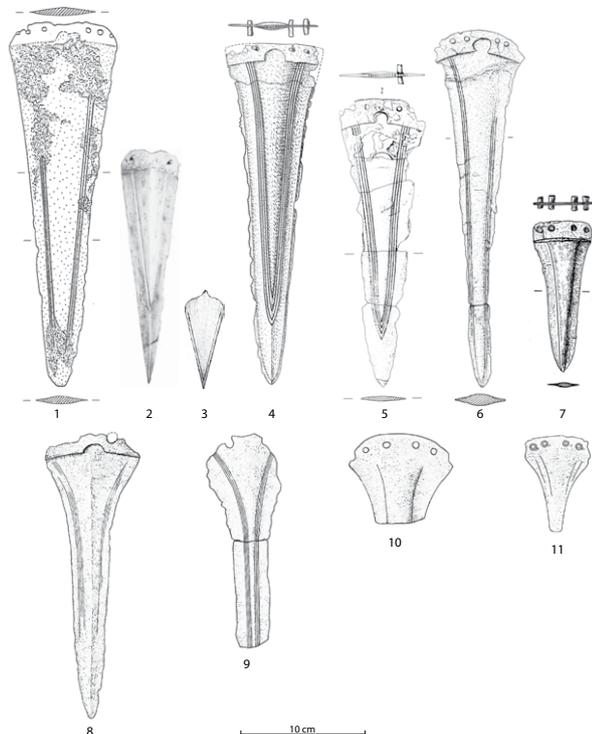


Fig. 12 – Comparaisons entre les poignards associés aux vases dans les tumulus (1 à 7) et les poignards de l'âge du Bronze moyen (8 à 11). Les trois premiers poignards (1 à 3) ont une lame triangulaire ou presque, forme supposée ancienne ; les quatre exemplaires suivants (4 à 7) ont une larme à bords concaves, morphologie dite évoluée selon Jacques Briard (1984a) ; les quatre derniers poignards (8 à 11) sont attribués à l'âge du Bronze moyen et ceux-ci ont une larme assez large à la garde qui s'arque rapidement pour devenir plus effilée. 1 : Saint-Anne, Gouélin, Côtes-d'Armor (d'après Lecerf, 1984) ; 2 : Kerougant 1, Plounévez-Lochrist, Finistère (d'après Chatellier, Archives départementales, Quimper) ; 3 : Moulin-de-Kergoniou, Guissény, Finistère (d'après Chatellier, Archives départementales, Quimper) ; 4 : Kervellerin, Cléguer, Morbihan (d'après Briard, 1984a) ; 5 : Graeoc 4, Saint-Vougay, Finistère (d'après Le Goffic, 1989) ; 6 : Gueroveur, Saint-Méen, Finistère (d'après Briard, 1984a) ; 7 : Kervolant, Saint-Frégant, Finistère (d'après Giot *et al.*, 1961) ; 8 : La Vicomté-sur-Rance, Côtes-d'Armor (d'après Briard, 1965) ; 9 : Tréboul, Douarnenez, Finistère (d'après Briard, 1984a) ; 10 et 11 : Henvic, Finistère (d'après Briard, 1965).

lair, parmi quelques tessons campaniformes et quelques fragments d'urnes à cordons parfois digités, un fragment plus fin appartenant à un vase biconique avec départ d'anse plate, orné d'un décor incisé composé, semble très proche des céramiques funéraires. De même, les terres du tumulus du Cosqueric à Priziac (Morbihan) – attribué à la Première Série en raison de la richesse du mobilier et malgré l'absence de pointes de flèches – ont livré une anse plate ainsi que deux tessons fins incisés, l'un dans le style de l'âge du Bronze de cannelures horizontales multiples, l'autre de style campaniforme (Briard, 1976, p. 42). Il est possible que ces fragments d'anse et de décors incisés issus des terres tumulaires proviennent d'agrandissements postérieurs du tumulus. Néanmoins, ces observations mettent à mal l'assertion sans fondement d'une division chronologique entre tombes à pointes de flèches et à vases.

L'observation des objets associés et plus particulièrement des poignards, suggèrent également une contemporanéité au moins partielle entre tombes à pointes de flèches et à vases. Les poignards associés aux céramiques sont bien souvent trop dégradés pour en tirer une quelconque information typologique. Malgré cela, quelques exemplaires complets ou presque nous sont parvenus (fig. 12). Excepté le poignard à soie perforée de Coatjou-Glas à Plonéis (Finistère), ils sont de type armoricain ; à savoir des poignards généralement à six trous de rivets avec un décor de trois filets le long des bords et une lunule centrale au niveau de la garde. Plus précisément, ils sont de sous-types Rumédon (fig. 12, n° 5), Longues (fig. 12, n° 1 et 4), Bourbriac (fig. 12, n° 6) ou Saint-Frégant (fig. 12, n° 7 ; Gallay, 1981 ; Briard, 1984a, p. 70-84 ; Needham, 2000 ; Nicolas, 2016). Deux formes peuvent être distinguées, l'une triangulaire ou à bords légèrement concaves (fig. 12, n° 1 à 3) et l'autre avec une incurvation marquée des bords (fig. 12, n° 4 à 7). La première est tout à fait similaire à ce que l'on trouve dans les tumulus à pointes de flèches. La seconde forme correspondrait à des pièces « évoluées » selon J. Briard (1984a, p. 84). La courbure des bords n'est jamais aussi marquée que sur les poignards Bronze moyen du groupe de Tréboul (fig. 12, n° 8 à 11), dont le dépôt éponyme a été daté grâce à son contenant de toile de lin et dont la datation est la suivante : 3330 ± 55 BP (Ly-198), soit 1746-1495 cal BC (2σ), soit en plein âge du Bronze moyen (Giot, 1996, p. 28). Ces poignards « évolués » placeraient certaines tombes à vase au plus tard à la fin de l'âge du Bronze ancien mais en aucun cas à l'âge du Bronze moyen. Par ailleurs, Stuart Needham a fait observer que les poignards associés aux vases seraient dans leur grande majorité à lame épaisse (type Bourbriac) et donc de datation récente ; ce qui l'a conduit à considérer que les tombes à vases et à poignards auraient succédé aux tumulus à pointes de flèches (Needham, 2000). Cette assertion semble bien

hasardeuse puisque les poignards associés aux vases sont bien souvent en mauvais état de conservation. De plus, certains poignards sont de type Rumédon ou du moins de formes triangulaires et renvoient à une phase ancienne de l'âge du Bronze ancien, contemporaine des tumulus à pointes de flèches. L'idée que les tombes à vases et à poignards seraient plus récentes que les sépultures à pointes de flèches ne tient pas. Il est probable que la situation est bien plus complexe et l'on peut raisonnablement admettre qu'à la suite des tumulus à pointes de flèches dont les derniers semblent être érigés vers le ^{xix}^e siècle av. n. è. (Nicolas, 2016 ; Pailler *et al.*, ce volume), on ait continué à inhumer des individus accompagnés de céramiques, avec ou sans poignards.

La chronologie absolue

Les dates radiocarbone disponibles sont nombreuses (36) mais elles sont pour la plupart loin d'être fiables (tabl. 2) et parfois utilisées sans précaution (Voruz, 1996 ; Gascó *et al.*, 1996 ; Gabillot, 2010). Au temps des premières analyses ¹⁴C, on n'hésitait pas à dater des « *charbons recueillis un peu partout dans le tumulus* », comme dans le cas du tumulus de Kervellerin B à Cléguer (tabl. 2, GsY-86b ; Giot, 1962b, p. 34). Outre ces mélanges, les échantillons datés sont le plus souvent des charbons de bois dont la position ne date pas la tombe dans la majorité des cas, puisqu'ils proviennent du vieux-sol ou du tumulus. Lorsqu'ils proviennent du remplissage de la tombe, on ne peut exclure qu'ils s'agissent d'éléments infiltrés. Par précaution, il semble donc nécessaire d'exclure de la réflexion toutes les datations radiocarbone réalisées sur charbons de bois. Une fois ce tri fait, il ne reste que sept dates ¹⁴C réalisées sur des éléments du dépôt funéraire ou des bois issus d'éléments architecturaux de la tombe (tabl. 2, Beta-308556, Beta – 353292, FG-11a, FG-11b, Gif-7264 et GRN-1670, à l'exception de Gif-1464). Parmi ces sept datations, certaines sont loin d'être satisfaisantes : celle de Saint-André à Ergué-Gabéric (Finistère) suggère une perturbation médiévale (Gif-1464) ; les six dates restantes indiquent au mieux une datation à l'âge du Bronze des tombes à poterie. Trois d'entre elles (tabl. 2, Beta-308556, Beta – 353292, GRN-1670) peuvent être considérées comme suffisamment précises – c'est-à-dire avec une marge d'erreur inférieure ou égale à ± 50 ans. L'une a été effectuée sur les bois du plancher de la tombe B du tumulus de Kervingar (Plouarzel, Finistère), indique une fourchette chronologique en plein âge du Bronze ancien, soit 2024-1751 cal BC (3550 ± 50 BP, GRN-1670) mais on ne peut exclure dans ce cas un effet « vieux bois ». Les deux autres dates ont été récemment obtenues lors des fouilles de deux tumulus jouxtant l'enceinte Bronze ancien de Bel-Air à Lannion (Côtes-d'Armor ; Blanchet, 2013). Ceux-ci ont fourni deux dates très proches et par-

ticulièrement fiables car réalisées sur des échantillons à vie courte, soit un rameau d'if et un caramel déposé sur la céramique funéraire. Elles renvoient toutes deux à la fin de l'âge du Bronze ancien : 3410 ± 30 BP (Beta – 353292), soit 1865-1627 cal BC et 3400 ± 30 BP (Beta-308556), soit 1767-1623 cal BC. On peut également signaler deux dates ¹⁴C presque identiques, effectuées sur les os brûlés d'une incinération insérée dans un tumulus à Gallibury Down (Ile de Wight, Royaume-Uni) et contenant un petit vase de type armoricain : 3640 ± 45 BP (Gr-19055), soit 2137-1899 cal BC (95,4 %) et 3635 ± 45 BP (Gr-19412), soit 2136-1894 cal BC (95,4 %) (Needham, 2005 ; Pailler *et al.*, ce volume). Accompagnant cette crémation, se trouvait entre autres un petit gobelet à une anse, décoré de cannelures et de chevrons engobée à l'hématite. La forme trapue et globulaire est peu commune en Bretagne, mais les décors et l'hématite signeraient selon D. J. Tomalin (1988) l'origine armoricaine de ce vase.

Même si elles sont discutables, les datations hautes pour Kervingar et Gallibury Down ne doivent pas surprendre, compte-tenu des observations stratigraphiques et de la typologie des poignards qui attestent une contemporanéité entre tombes à poterie et à pointes de flèches. Ces observations semblent bien confirmées par le ¹⁴C. Pour les tumulus à pointes de flèches, nous disposons de trois datations fiables et précises, qui permettent de les attribuer au premier quart du II^e millénaire av. n. è. et peut-être à la fin du III^e millénaire av. n. è. (Nicolas, 2016 ; Pailler *et al.*, ce volume). Pour l'heure, les tombes à vase sont attribuables à l'âge du Bronze ancien. Cependant, le bien maigre corpus de dates ¹⁴C fiables et précises mériterait d'être étoffé par de nouvelles datations sur des éléments dont le contexte est plus ferme (os humains, bois de fourreau ou d'architecture). On ne peut exclure que de nouveaux résultats indiquent des dates plus récentes à l'âge du Bronze moyen. En effet, une sépulture adventice du tumulus oriental de Kergroas à Paule (Côtes-d'Armor) a récemment pu être datée grâce au squelette à 3115 ± 40 BP (GrA-23705), soit 1493-1272 cal BC (95,4 %) (Fily *et al.*, 2012). Cette tombe sans mobilier atteste *a minima* des réutilisations de tumulus à l'âge du Bronze moyen/final.

La chronologie des céramiques des tumulus armoricains mériterait encore d'être affinée. Observations stratigraphiques, typologie des poignards associés aux vases et datations radiocarbone suggèrent une contemporanéité au moins partielle entre la Première série (tombes à pointes de flèches) et la Deuxième série (sépultures à vases). Il conviendrait donc d'abandonner ces termes et leurs pré-supposés chronologiques. Compte-tenu de la faiblesse du mobilier associé aux céramiques funéraires, seules les datations radiocarbone et la confrontation avec les corpus domestiques permettront de préciser leur chronologie absolue et d'établir une réelle typo-chronologie.

Site, commune, dpt.	Code labo	Date BP	Date cal BC (95,4 %)	Échantillon	Contexte	Bibliographie
Saint-Jude 1, Bourbriac, 22	Gif-166	3430 ± 160	2201-1397	Charbon de bois	Vieux-sol	Giot, 1965b
	Gif-2688	3760 ± 100	2469-1928	Charbon de bois	Vieux-sol	
Saint-Jude 2, Bourbriac, 22	Gif-2686	3780 ± 100	2476-1939	Charbon de bois	Terres tumulaires	Briard <i>et al.</i> , 1977a
	Gif-2687	3870 ± 100	2618-2033	Charbon de bois	Tombe	
Bel-Air 1, Lannion, 22	Beta – 353292	3410 ± 30	1865-1627	Rameau d'if	Tombe	Escats, 2013
Bel-Air 2, Lannion, 22	Beta-308556	3400 ± 30	1767-1623	Caramel alimentaire	Tombe	Escats, 2013
Goarem-Goasven, Berrien, 29	Gif-1314	3000 ± 130	1526-900	Charbon de bois	Terres tumulaires	Briard, 1977
	Gif-1313	3800 ± 130	2617-1885	Charbon de bois	Terres tumulaires	
Juno-Bella 1, Berrien, 29	Gif-1544	3900 ± 140	2866-1981	Charbon de bois	Vieux-sol	Delibrias <i>et al.</i> , 1974
	Gif-1545	4050 ± 120	2899-2235	Charbon de bois	Vieux-sol	<i>Ibid.</i>
Ligollenec, Berrien, 29	Gif-1866	3500 ± 130	2196-1509	Charbon de bois	Terres tumulaires	Giot, 1971b
La Croix-Saint-Ener E, Botsorhel, 29	Gif-5065	3150 ± 90	1631-1132	Charbon de bois	Tombe	Briard <i>et al.</i> , 1981
	Gif-5066	3150 ± 90	1631-1132	Charbon de bois	Vieux-sol (couche de brûlis)	<i>Ibid.</i>
Le Hellen, Cléder, 29	Gif-748	3250 ± 115	1875-1235	Charbon de bois	Tombe (remplissage)	Giot, 1968
Lezomny-Huella, Cléder, 29	Gif-188	3600 ± 200	2563-1465	Charbon de bois	Tombe (remplissage)	Giot, 1965b
Saint-André, Ergué-Gabéric, 29	Gif-1464	2650 ± 110	1053-430	Bois	Tombe	Giot, 1970
Kerebars, Guilers, 29	Ly-4667	3410 ± 30	1865-1627	Terre charbonneuse	?	Banadora
Pendreo, Lennon, 29	Gif-2177	3550 ± 120	2276-1565	Charbon de bois	Tombe (fosse de creusement)	Le Roux, 1972
Saint-Guérolé C, Lopérec, 29	Gif-7184	1160 ± 60	694-994 (cal AD)	Charbon de bois	Tombe	Le Goffic, 1988
Penguilly, Meilars, 29	Gif-2380	2500 ± 100	814-399	Charbon de bois	Vieux-sol	Giot, 1973b
Cleidern, Melgven, 29	Gif-158	2170 ± 140	738-128	Charbons de bois	Tombe (remplissage)	Delibrias <i>et al.</i> , 1966
Kervingar B, Plouarzel, 29	FG-11a	2934 ± 200	1685-761	Bois	Tombe (plancher)	Giot, 1960
	FG-11b	3075 ± 200	1771-829	Bois	Tombe (plancher)	<i>Ibid.</i>
	GRN-1670	3550 ± 50	2024-1751	Bois	Tombe (plancher)	Vogel et Waterbolk, 1963
Kerno, Ploudaniel, 29	Gif-2292	2830 ± 110	1288-801	Charbon de bois	Vieux-sol ?	Delibrias <i>et al.</i> , 1982
	Gif-2421	3450 ± 100	2112-1501	Charbon de bois	Vieux-sol	Giot, 1973b
Kergoglay, Plouhinec, 29	Gif-4689	5190 ± 80	4234-3798	Charbon de bois	Vieux-sol	Briard <i>et al.</i> , 1979
Mez-Nabat, Plouhinec, 29	Gif-6073	3330 ± 60	1753-1456	Charbon de bois	?	Gowlett <i>et al.</i> , 1987
Kerbernard 2, Pluguffan, 29	Gif-3202	3640 ± 100	2297-1700	Charbon de bois	Vieux-sol	Briard et Onnée, 1975
Kerhuel, Saint-Évarzec, 29	Gif-482	3580 ± 200	2482-1451	Charbon de bois	Vieux-sol	Giot, 1967b
Ruguellou, Saint-Sauveur, 29	Gif-7264	3150 ± 60	1601-1261	Bois décomposé	Tombe	Briard <i>et al.</i> , 1997
	Gif-7265	3360 ± 70	1877-1499	Charbon de bois	Vieux-sol	
Graeoc 4, Saint-Vougay, 29	Gif-7181	3200 ± 60	1621-1306	Charbon de bois	Tombe (fosse de creusement)	Le Goffic, 1989
Kervellerin B, Cléguer, 29	GsY-86a	3347 ± 110	1921-1414	Charbons de bois	Tombe (remplissage)	Giot, 1962b
	GsY-86b	3245 ± 150	1903-1128	Charbons de bois	Terres tumulaires	<i>Ibid.</i>

Tabl. 1 – Inventaire des datations radiocarbone effectuées sur des monuments à poterie funéraire. Les datations ont été calibrées à partir du logiciel Oxcal v. 4.2.4. et basée sur la courbe de calibration IntCal13. Banadora : BANque NAtionale de DONnées Radiocarbone, www.archeometrie.mom.fr/banadora/.

Conclusion

L'étude géographique a permis d'évoquer plusieurs identités locales. Ces formes céramiques locales pourraient suggérer l'existence d'une production vouée à une distribution à faible échelle, réalisée au sein de la maisonnée ou par le « potier du village ». Les différences qualitatives observées entre le Léon et les monts d'Arrée montrent deux traditions céramiques franchement opposées : la première fabrique des pots d'une grande qualité technique (paroi fine) et soignés (lustré des parois) avec des décors riches et propres à ce territoire ; la deuxième fait des pots plutôt frustes (parois épaisses, formes irrégulières) avec une identité locale qui paraît moins affirmée (décors rares qui semblent empruntés aux régions limitrophes). Serait-ce l'expression de deux organisations de la production différentes, avec dans le Léon des artisans possédant un savoir-faire que tous ne maîtrisent pas et dans les monts d'Arrée des potiers occasionnels possédant un savoir-faire commun ? Il est difficile de le dire en l'état actuel et la réflexion doit être menée à partir d'ensembles céramiques conséquents, d'habitat par exemple et confortée par des études technologiques associées.

Un autre questionnement concerne le lien entre cette production à destination funéraire et la production domestique. Sommes-nous face à des objets fabriqués dans le cadre des funérailles ou bien s'agit-il d'une sélection parmi le vaisselier du quotidien ? De simples observations menées sur ces objets tendent à montrer que ces vases ne paraissent pas avoir eu d'utilisation domestique avant de servir au rituel funéraire. La surface externe de certains vases est certes de couleur très variable, allant du rouge au noir, mais il s'agirait plus d'une conséquence de la cuisson du vase que de véritables coups de feu provoqués par une utilisation domestique. Les parois internes montrent rarement des encroûtements ou caramels : c'est le cas pour les vases de Kerfrichaux à Lannilis (Finistère ; Le Goffic, 1995, p. 48), de Guicquelleau au Folgoët (Finistère ; Le Goffic, 1990, p. 82), de Kervern à Plozévet (Finistère ; Chatellier, 1882a, p. 183), de Bel Air 1 et 2 à Lannion (Côtes-d'Armor ; Nicolas, 2013). Ces encroûtements mériteraient d'être analysés, afin de savoir s'il s'agit des traces d'utilisation domestique ou des restes du viatique funéraire. En ce cas, cela nous amènerait à réfléchir sur la valeur du contenu, peut-être de plus grande valeur que le contenant. Il convient de rappeler que l'étude des objets associés aux vases n'a montré aucune corrélation entre qualité du vase et préciosité de ces objets : les vases retrouvés aux côtés des échantillons d'or (Keruzun à Saint-Jean-Brévelay, Morbihan) et de faïence (Mez-Nabat à Plouhinec, Finistère) étaient des exemplaires très simples, non décorés.

Quels rapprochements peut-on faire entre les céramiques des tumulus armoricains et les poteries domes-

tiques de Beg ar Loued ? À première vue, leur parenté n'est pas flagrante. Premièrement, les formes suffisamment complètes mises au jour lors des fouilles de l'habitat de Beg ar Loued sont peu nombreuses, ce qui ne facilite pas les comparaisons. Deuxièmement, l'engobe rouge aisément reconnaissable des gobelets et pichets molénais ne constitue pas une caractéristique des productions funéraires. Troisièmement, on ne retrouve à Beg ar Loued aucun des types prépondérants dans les sépultures, à savoir les vases à quatre anses à carène haute, anguleuse ou bombée et les gobelets ou vases trapus à carène anguleuse richement décorés, si fréquents dans les contrées léonardes faisant face à l'archipel de Molène.

Passée cette première impression, force est de constater qu'il existe plusieurs similitudes. Tout d'abord, la forme biconique, les profils en S, les carènes marquées associées à un col concave ou les anses en ruban des vases les plus complets de Beg ar Loued trouvent un écho dans les vases funéraires. Les comparaisons les plus frappantes peuvent être faites avec les gobelets « épicaniformes » de Barnenez (Plouzéc'h, Finistère ; fig. 7, n° 1) et du Goërem (Gávres, Morbihan ; fig. 10, n° 18), le gobelet de Kérégou (Saint-Goazec, Finistère ; fig. 8, n° 27) ou le vase trapu à carène anguleuse de Juno-Bella à (Berrien, Finistère) malgré l'épaisseur de ses parois (fig. 8, n° 10). Dans une moindre mesure, les vases à cordon sub-oral, digité ou non, les cordons arciformes ou les languettes se retrouvent sur quelques céramiques anecdotiques déposées dans les tombes (fig. 7, n° 33 ; fig. 10, n° 9 ; fig. 11, n° 16). L'unique décor sur les pichet engobés de Beg ar Loued fait de lignes incisées parallèles (Salanova, ce volume, fig. 14) pourrait éventuellement être rapproché de celui qui orne la panse supérieur du gobelet du Hellen à Cléder (fig. 2, n° 15). Il y a donc un air de parenté entre les corpus céramiques de Beg ar Loued et des tumulus armoricains, sans qu'ils soient identiques.

Plusieurs hypothèses peuvent être envisagées pour expliquer les différences entre les céramiques de Beg ar Loued et des tumulus armoricains. Sur le plan fonctionnel, il est possible que l'on ait affaire à deux productions différentes l'une domestique et l'autre funéraire, sélectionnée voire produite pour le rituel funéraire. Du point de vue géographique, il est plausible qu'il y ait une spécificité insulaire, privilégiant certains types de céramiques ou délaissant d'autres plus continentaux. Enfin, il est vraisemblable que ces différences soient d'ordre chronologique. Les deux corpus renverraient à différentes étapes d'une même culture. L'absence à Beg ar Loued, occupé de *c.* 2200 à 1800 av. n. è., de vases décorés de chevrons et de triangles hachurés, emblématiques des productions funéraires et leur présence dans une phase récente (*c.* 1800-1600 av. n. è.) de l'enceinte de Bel-Air à Lannion (Côtes-d'Armor) appuieraient l'hypothèse d'un facteur chronologique (Salanova, ce volume ; Nicolas,

2013). Cependant, on ne peut écarter pour l'heure des différences d'ordre géographique ou fonctionnel. Là encore, seul un corpus élargi de sites domestiques, de chronologies relatives et absolues, couplé avec une étude des traditions techniques permettront sans nul doute de répondre à l'avenir à ces questions.

Note

- (1) Un inventaire en cours, engagé par C. Nicolas, M. Fily et Y. Pailler dans le cadre du PCR sur l'âge du Bronze en Bretagne (S. Blanchet dir.), suggère que ces quantifications peuvent être raisonnablement doublées.

Bibliographie

- ABGRALL J.-M. (1884) – Exploration d'un tumulus à Parc-ar-Stang-Yen et d'une sépulture à Kervana en Plouhinec, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 11, p. 169-178.
- ANONYME (1891) – Procès-Verbaux, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 18, p. 39.
- ANONYME (1910) – Procès-Verbaux, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 37, p. 43.
- ANONYME (1929) – Procès-Verbaux, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 56, p. 22.
- AUDRAN F. (1880) – Fouille d'un tumulus et découverte de sarcophages gaulois à Mahalon, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 7, p. 138-140.
- AUDRAN F. (1883) – Découverte d'une ancienne sépulture à Melgven (Finistère), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 10, p. 298-299.
- AVENEAU DE LA GRANCIÈRE (1898) – Le Bronze dans le centre de la Bretagne-Armorique. Fouille du tumulus de Coët-Nan en Malguénac, canton de Cléguerec (Morbihan), *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, p. 96-100.
- AVENEAU DE LA GRANCIÈRE (1900) – Le Bronze dans le centre de la Bretagne-Armorique. Tumulus de Bieuzent en Cléguerec (Morbihan), *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, p. 12-17.
- AVENEAU DE LA GRANCIÈRE (1901) – Le préhistorique et les époques gauloise, gallo-romaine et mérovingienne dans le centre de la Bretagne-Armorique ; Dernières explorations dans la région montagneuse de Quénécan, entre le Blavet et le Sar (1899-1900), *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, p. 276-340.
- AVENEAU DE LA GRANCIÈRE (1902) – Le préhistorique et les époques gauloise, gallo-romaine et mérovingienne dans le centre de la Bretagne-Armorique ; Dernières explorations dans la région montagneuse de Quénécan, entre le Blavet et le Sar, 1899-1900 (Fin), *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, p. 371-414.
- BALQUET A. (1992) – *Les tumulus de l'âge du Bronze dans les Côtes-d'Armor*, mémoire de maîtrise, Université de Haute-Bretagne, Rennes, 281 p.
- BALQUET A. (1993) – *Structures et mobiliers des tumulus de l'âge du Bronze des Côtes-d'Armor*, mémoire de D.E.A., Université de Haute-Bretagne, Rennes, 2 vol., 139 p.
- BALQUET A. (1994) – Les tumulus de l'âge du Bronze dans les Côtes-d'Armor, la fiabilité des données anciennes, *Antiquités nationales*, 26, p. 45-74.
- BÉNARD C. (1929) – *Le Finistère préhistorique*, Paris, Nourry (Publications de l'Institut international d'Anthropologie, 3), 337 p.
- BERTHELOT DU CHESNAY C., MARTIN A. (1901) – *Deux tumulus de l'âge du Fer dans les Côtes-du-Nord*, Mémoire de la Société d'Émulation des Côtes-du-Nord, 39, p. 39-50.
- BESSE M. (2003) – L'Europe du 3^e millénaire avant notre ère : les céramiques communes au Campaniforme, Lausanne, Cahiers d'Archéologie romande (Cahiers d'Archéologie romande, 94), 223 p.
- BLANCHET S. (2005) – La nécropole de Kerebars à Guilers (29) : présentation préliminaire, *Bulletin de l'Association pour la Promotion des Recherches de l'Âge du Bronze*, 2, p. 25-26.
- BLANCHET S. (2013) – Deux tumulus de l'âge du Bronze, in Y. Escats (dir.), *Lannion, Côtes-d'Armor, Z. A. de Bel Air : une vaste enceinte et deux tumulus de l'âge du Bronze*, rapport final d'opération, fouille archéologique, INRAP GO, Rennes, SRA Bretagne, p. 173-215.
- BRIARD J. (1965) – *Les dépôts bretons et l'âge du Bronze Atlantique*. Rennes, Faculté des Sciences de Rennes (Travaux du laboratoire d'Anthropologie et de Préhistoire), 352 p.
- BRIARD J. (1966) – Découverte d'une tombe de l'âge du Bronze à Gouer-Ven en Lesneven (Finistère), *Annales de Bretagne*, 73, 1, p. 7-12.
- BRIARD J. (1968) – Un tumulus de l'âge du Bronze ancien à Lescongar en Plouhinec (Finistère), *Gallia Préhistoire*, 11, p. 247-259.
- BRIARD J. (1969) – *Civilisation des tumulus armoricains*, St-Germain-en-Laye, Société des Amis du Musée des Antiquités nationales et du Château (Inventaria archaeologica, 3, F17-28), 15 p.
- BRIARD J. (1976) – Acculturations néolithiques et campaniformes dans les tumulus armoricains, in J. de Laet (dir.), *Acculturations and continuity in Atlantic Europe mainly during the Neolithic period and the Bronze Age*, actes du IV Atlantic Colloquium, Gand, 1975, Brugge, De Tempel (Dissertationes archaeologicae Gandenses, 16), p. 34-44.
- BRIARD J. (1977) – Berrien, terre de tumulus, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 105, p. 19-33.

- BRIARD J. (1978) – Tumulus des monts d'Arrée ; Juno-Bella à Berrien, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 106, p. 17-35.
- BRIARD J. (1981) – Urnes et champs d'urnes en Bretagne, in H. G. Buchholz (éd.), *Studien zur Bronzezeit. Festschrift für Wilhelm Albert von Brunn "Schalensteine" in Griechenland, Anatolien und Zypern*, Mainz-am-Rhein, Verlag Philipp von Zabern, p. 39-62.
- BRIARD J. (1983a) – La céramique des tumulus de l'âge du Bronze du Morbihan, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, 110, p. 93-110.
- BRIARD J. (1983b) – *Rapport sur la fouille de sauvetage des tumulus de Lespernou à Plouhinec*, Finistère (avril 1983), rapport de fouille, Rennes, SRA Bretagne, n. p.
- BRIARD J. (1984a) – *Les tumulus d'Armorique*, Paris, Picard (L'âge du Bronze en France, 3), 304 p.
- BRIARD J. (1984b) – Les perles de faïence du Bronze ancien en Bretagne, méditerranéennes ou occidentales ?, *Revue archéologique de l'Ouest*, 1, p. 55-62.
- BRIARD J. (1991) – *La Protohistoire de Bretagne et d'Armorique*, Luçon, Jean-Paul Gisserot, 112 p.
- BRIARD J., GIOT P.-R. (1956) – Typologie et chronologie du Bronze ancien et du premier Bronze moyen en Bretagne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 53, 7-8, p. 363-373.
- BRIARD J., GIOT P.-R. (1963) – Fouille d'un tumulus de l'âge du Bronze à Saint-Jude en Bourbriac (Côtes-du-Nord), *Annales de Bretagne*, 70, 1, p. 5-24.
- BRIARD J., GIOT P.-R. (1964) – Les tombes de l'âge du Bronze de Lezomny-Huella en Cléder (Finistère), *Annales de Bretagne*, 71, 1, p. 7-21.
- BRIARD J., GOULETQUER P.-L. (1972) – Découverte d'une tombe de l'âge du Bronze à Kerno en Ploudaniel (Finistère), *Annales de Bretagne*, 79, 1, p. 49-60.
- BRIARD J., ONNÉE Y. (1975) – Les tumulus de Kerbernard en Pluguffan. Fouilles de 1973, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 103, p. 19-36.
- BRIARD J., PEUZIAT J. (1972) – Le tumulus de Penguilly en Meilars (Finistère), *Annales de Bretagne*, 79, 1, p. 61-72.
- BRIARD J., BOURHIS J., LE PROVOST F., ONNÉE Y. (1977a) – Un tumulus de l'âge du Bronze avec maison funéraire, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 74, p. 622-641.
- BRIARD J., ONNÉE Y., VEILLARD J.-Y. (1977b) – *L'âge du Bronze au Musée de Bretagne*, Rennes, Musée de Rennes, 170 p.
- BRIARD J., BOURHIS J., CABILLIC H., ONNÉE Y. (1979) – Tumulus et coffres à Plouhinec (Finistère) : les fouilles de Kergoglay, 1978, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 107, p. 33-54.
- BRIARD J., BOURHIS J., LE GOFFIC M., ONNÉE Y. (1981) – Préhistoire au pays de Guerlesquin. Les tumulus du Bronze de la Croix-Saint-Ener à Botsorhel, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 109, p. 15-34.
- BRIARD J., CABILLIC A., MARGUET A., ONNÉE Y. (1982) – Les fouilles de Kersandy à Plouhinec (Finistère) : une tombe du Bronze Ancien à « déesse-mère » néolithique, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 110, p. 17-39.
- BRIARD J., LE GOFFIC M., ONNÉE Y. (1994) – *Les tumulus de l'âge du Bronze des monts d'Arrée*, Rennes, Institut culturel de Bretagne (Patrimoine archéologique de Bretagne) et Université de Rennes 1, Laboratoire d'Anthropologie-Préhistoire, 96 p.
- BRIARD J., GAUTIER M., LEROUX G. (1995) – *Les mégalithes et les tumulus de Saint-Just, Ille-et-Vilaine*, Paris, CTHS, 175 p.
- BRIARD J., LE GOFFIC M., ONNÉE Y., BIGOT B., MARGUERIE D. (1997) – Le tumulus de l'âge du Bronze du Ruguellou à Saint-Sauveur (Finistère). Fouilles de 1986, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 126, p. 79-98.
- BRIARD J., TUARZE M., MARGUERIE D., ONNÉE Y. (1999) – *Néolithique, âge du Bronze et paléoenvironnement en Bretagne centrale : Le pays Pourlet*, Rennes, Université de Rennes 1 (Travaux du Laboratoire d'Anthropologie), 100 p.
- CASSEN S., FRANÇOIS P. (2009) – Classements et diagnoses de la production céramique à la Table des Marchands, in S. Cassen (dir.), *Autour de la Table : Explorations archéologiques et discours savants sur des architectures néolithiques à Locmariaquer, Morbihan (Table des Marchands et Grand Menhir)*, Action collective de Recherche (2003-2006), Colloque international, Vannes 2007, Nantes, Laboratoire de Recherches archéologiques, p. 491-567.
- CHATELLIER P. du (1879a) – Exploration du tumulus de Kerheuret en Pluguffan (Finistère), *Bulletin monumental*, 4, p. 321-327.
- CHATELLIER P. du (1879b) – Exploration du tumulus et du menhir du Run, en Tréffiagat (Finistère), *Bulletin de la Société d'Émulation des Côtes-du-Nord*, 16, p. 1-7.
- CHATELLIER P. du (1880) – Sépultures de Stang-ar-Run à Mahalon (Finistère), *Bulletin de la Société d'Émulation des Côtes-du-Nord*, 17, p. 45-48.
- CHATELLIER P. du (1882a) – Exploration des trois tumulus de Kervern en Plozevet (Finistère), *Revue archéologique*, 44, p. 179-184.
- CHATELLIER P. du (1882b) – Exploration de quelques sépultures de l'époque du Bronze dans le nord du département du Finistère, *Bulletin du Comité des Travaux historiques et scientifiques*, p. 275-290.
- CHATELLIER P. du (1882c) – Exploration de quelques sépultures de l'époque du Bronze dans le nord du département du Finistère, *Bulletin de la Société d'Émulation des Côtes-du-Nord*, 20, p. 1-26.

- CHATELLIER P. du (1883a) – Exploration de quelques sépultures de l'époque du Bronze dans l'ouest et le sud du département du Finistère, *Bulletin de la Société d'Émulation des Côtes-du-Nord*, 21, p. 1-37.
- CHATELLIER P. du (1883b) – Sépultures de l'époque du Bronze : parallèles entre les sépultures de l'époque du Bronze découvertes en Bretagne, *Bulletin de la Société d'Émulation des Côtes-du-Nord*, 21, p. 39-58.
- CHATELLIER P. du (1884) – Deux sépultures du canton de Plogastel-Saint-Germain (Finistère), *Matériaux pour l'Histoire primitive et naturelle de l'Homme*, 3, 18, 1, p. 241-245.
- CHATELLIER P. du (1886) – Pierre sculptée recouvrant une sépulture sous tumulus à Treogat (29), *Matériaux pour l'Histoire primitive et naturelle de l'Homme*, 3, 20, 3, p. 83-87.
- CHATELLIER P. du (1887) – Sépulture de Coatjou-Glas en Plonéis (Finistère), *Matériaux pour l'Histoire primitive et naturelle de l'Homme*, 3, 21, 4, p. 49-52.
- CHATELLIER P. du (1896) – Deux tumulus de l'époque du Bronze dans les communes de Locmaria-Plouzané et de Saint-Yvi (Finistère), *Bulletin de la Société d'Émulation des Côtes-du-Nord*, 34, p. 81-86.
- CHATELLIER P. du (1897a) – Explorations sur les Montagnes d'Arrhées et leurs ramifications. Années 1895 et 1896, *Bulletin de la Société d'Émulation des Côtes-du-Nord*, 35, 2, p. 51-112.
- CHATELLIER P. du (1897b) – *La poterie aux époques préhistoriques et gauloises en Armorique*, Rennes et Paris, Plihon et Hervé et Lechevallier, 60 p.
- CHATELLIER P. du (1899) – Le Bronze dans le Finistère, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 26, p. 250-303.
- CHATELLIER P. du (1901a) – Exploration des tumulus des Montagnes Noires (Finistère), *Bulletin archéologique du Ministère de l'Instruction publique*, p. 197-203.
- CHATELLIER P. du (1901b) – Tumulus, allée couverte et menhirs de Kergus, Gourin (Morbihan), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 28, p. 61-63.
- CHATELLIER P. du (1901c) – Les pierres gravées de Penhoat en Saint-Coulitz et de Sanct-Belec en Leuhan, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 28, p. 3-7.
- CHATELLIER P. du (1905) – Les monuments du canton de Concarneau, *Bulletin archéologique de l'Association bretonne*, 24, p. 184-188.
- CHATELLIER P. du (1907) – *Les époques préhistoriques et gauloises dans le Finistère, inventaire des monuments de ce département des temps préhistoriques à la fin de l'occupation romaine*, 2ème édition, Rennes et Quimper, Plihon et Leprince, 391 p.
- CHENELIÈRE G. de la (1880) – Inventaire des monuments mégalithiques compris dans le département des Côtes-du-Nord, *Bulletin de la Société d'Émulation des Côtes-du-Nord*, 17, p. 85-171.
- CLOSMADÉUC G. de (1865) – Tombeau découvert au Mané-Beker-Noz (Butte du Hurlleur-de-Nuit), Quiberon, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, p. 39-46.
- CLOSMADÉUC G. de. (1866) – Rapport sur les fouilles faites par la Société polymathique dans les communes de Carnac et Plouharnel sous la direction de MM. René Galles, Gressy et de Closmadeuc, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, p. 91-101.
- CUSSÉ L. de (1884) – Tumulus dit La Garenne situé dans la lande de Keruzun, en Saint-Jean-Brevelay, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, p. 172-177.
- CUSSÉ H. de, DE CUSSÉ F., LALLEMENT L. (1885) – Rapport sur les fouilles faites aux frais de la Société dans les communes de Plumelec et de Colpo, en septembre 1885, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, p. 120-127.
- DELIBRIAS G., GUILLIER M.-T., LABEYRIE J. (1966) – GIF natural radiocarbon measurements II, *Radiocarbon*, 8, p. 74-95
- DELIBRIAS G., GUILLIER M.-T., LABEYRIE J. (1974) – GIF natural radiocarbon measurements VIII, *Radiocarbon*, 16, 1, p. 15-94.
- DELIBRIAS G., GUILLIER M.-T., LABEYRIE J. (1982) – GIF natural radiocarbon measurements IX, *Radiocarbon*, 24, 3, p. 291-343.
- ESCATS Y. (2011) – Une enceinte et une nécropole de l'âge du Bronze à Lannion, *Archéopages*, 33, p. 26-27.
- ESCATS Y., BLANCHET S., NICOLAS T. (2011) – Une enceinte et une nécropole protohistoriques à Lannion : présentation préliminaire, *Bulletin de l'Association pour la Promotion des Recherches sur l'Âge du Bronze*, 8, p. 77-79.
- ESCATS Y., dir. (2013) – *Une vaste enceinte et deux tumulus de l'âge du Bronze*, Z.A. de Bel Air, Lannion (Côtes-d'Armor), rapport de fouille, INRAP GO, Rennes, SRA Bretagne, 496 p.
- FILY M., VILLARD-LE TIEC A., MENEZ Y., LORHO T. (2012) – Paysages funéraires de l'âge du Bronze dans le Centre-Ouest de la Bretagne : approches multi-scalaires, in D. Bérenger, J. Bourgeois, M. Talon et S. Wirth (dir.), *Gräberlandschaften der Bronzezeit*, Internationales Kolloquium zur Bronzezeit, Herne, 15.-18. Oktober 2008, Darmstadt, Verlag Philipp von Zabern (Bodenaltertümer Westfalens, 51), p. 59-76.
- FILY M., dir. (2013) – *Brest (Finistère, Bretagne), ZAC de la Fontaine Margot, Tumulus de l'âge du Bronze*, rapport final d'opération de fouille, Conseil départemental du Finistère, Centre départemental de l'archéologie, Rennes, SRA Bretagne, 170 p.
- GABILLOT M. (2010) – Neue Forschungen zu den frühbronzezeitlichen armorikanischen Tumuli, in H. Meller et F. Bertemes (dir.), *Der Griff nach den Sternen : Wie Europas Eliten zu Macht und Reichtum*

- kamen, Internationales Symposium in Halle (Saale) 16.-21. Februar 2005, Halle, Landesmuseum für Vorgeschichte, p. 207-215.
- GAILLARD F. (1884) – Une série d’explorations à Plouhinec, 20 mars 1884, *Bulletin de la Société d’Anthropologie de Paris*, 3, 7, 2, p. 348-351.
- GALLAY G. (1981) – *Die kupfer- und altbronzezeitlichen Dolche und Stabdolche in Frankreich*, München, C. H. Beck (Prähistorische Bronzefunde, VI, 5), 164 p.
- GALLIOU P., dir. (1994) – Notices d’archéologie finistérienne (année 1993), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 123, p. 53-124.
- GALLIOU P., LE BIHAN J.-P. (1991) – Chronique d’archéologie antique et médiévale (année 1991), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 120, p. 55-92.
- GASCÓ J., BRIARD J., GOMEZ DE SOTO J., MORDANT C., VITAL J., VORUZ J.-L. (1996) – Chronologie de l’âge du Bronze et du premier âge du Fer de la France continentale, *Acta archaeologica*, 67, p. 227-250.
- GAULTIER DU MOTTAY J. (1883) – *Répertoire archéologique du département des Côtes-du-Nord*, Saint-Brieuc, L. Prud’homme, 557 p.
- GIOT P.-R. (1953) – Quelques tombes finistériennes de l’âge du Bronze découvertes fortuitement, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 79, p. 31-42.
- GIOT P.-R. (1954) – Le tumulus de Kervingar à Plouarzel. Fouilles de septembre 1954, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, tome 80, p. 111-134.
- GIOT P.-R. (1956) – L’application des techniques modernes à la fouille des tumulus des âges du Bronze ancien et moyen de Bretagne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 53, 1-2, p. 101-102.
- GIOT P.-R. (1960) – Vers une échelle chronologique « absolue » pour la préhistoire et la protohistoire armoricaines, *Annales de Bretagne*, 67, 1, p. 33-44.
- GIOT P.-R. (1962a) – Informations archéologiques ; circonscription de Rennes, *Gallia Préhistoire*, 5, 1, p. 187-201.
- GIOT P.-R. (1962b) – Chronique des datations radiocarbone armoricaines, *Annales de Bretagne*, 69, 1, p. 29-35.
- GIOT P.-R. (1965a) – Informations archéologiques ; circonscription de Bretagne, *Gallia Préhistoire*, 8, p. 33-50.
- GIOT P.-R. (1965b) – Chronique des datations radiocarbone armoricaines, *Annales de Bretagne*, 72, 1, p. 133-147.
- GIOT P.-R. (1967a) – Informations archéologiques ; circonscription de Bretagne et des Pays de la Loire, *Gallia Préhistoire*, 10, 2, p. 333-364.
- GIOT P.-R. (1967b) – Chronique des datations radiocarbone armoricaines, *Annales de Bretagne*, 74, 1, p. 150-153.
- GIOT P.-R. (1968) – Chronique des datations radiocarbone armoricaines, *Annales de Bretagne*, 75, 1, p. 153-164.
- GIOT P.-R. (1969) – Informations archéologiques ; circonscription de Bretagne et des Pays de la Loire, *Gallia Préhistoire*, 12, 2, p. 439-463.
- GIOT P.-R. (1970) – Chronique des datations radiocarbone armoricaines, *Annales de Bretagne*, 77, 1, p. 155-160.
- GIOT P.-R. (1971a) – Informations archéologiques ; circonscription de Bretagne, *Gallia Préhistoire*, 14, 2, p. 339-361.
- GIOT P.-R. (1971b) – Chronique des datations radiocarbone armoricaines, *Annales de Bretagne*, 78, 1, p. 169-172.
- GIOT P.-R. (1973a) – Informations archéologiques ; circonscription de Bretagne, *Gallia Préhistoire*, 16, 2, p. 401-426.
- GIOT P.-R. (1973b) – Chronique des datations radiocarbone armoricaines, *Annales de Bretagne*, 80, 1, p. 137-142.
- GIOT P.-R. (1987) – *Barnenez, Carn, Guennoc*, Rennes, Travaux du Laboratoire d’Anthropologie et Quaternaire armoricain, 2 vol., 232 p.
- GIOT P.-R. (1990) – Chronique de préhistoire et de protohistoire finistériennes et des archéosciences pour 1990, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 119, p. 11-39.
- GIOT P.-R. (1996) – Chronique de Préhistoire et de Protohistoire finistériennes et des archéosciences pour 1995, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 125, p. 11-40.
- GIOT P.-R., BRIARD J. (1958) – Le tumulus de Kervellerin en Cleguer (Morbihan), *Annales de Bretagne*, 65, 1, p. 5-14.
- GIOT P.-R., BRIARD J. (1962) – Fouille d’un troisième tumulus de l’âge du Bronze à Kervellerin en Cleguer (Morbihan), *Annales de Bretagne*, 69, 1, p. 5-17.
- GIOT P.-R., COGNÉ J. (1948) – Fouille d’un tumulus de l’âge du Bronze au bourg de Kersaint-Plabennec, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 74, p. 80-85.
- GIOT P.-R., COGNÉ J. (1951) – L’âge du Bronze ancien en Bretagne, *L’Anthropologie*, 55, 5-6, p. 425-444.
- GIOT P.-R., L’HOSTIS L. (1952) – Trois tombes voisines à Parc-Roz en Plourin-Ploudalmézeau de l’âge du Bronze ancien, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 78, p. 7-12.
- GIOT P.-R., L’HOSTIS L. (1953) – Le tumulus de Toulal-Lern en Ploudalmézeau, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 79, p. 48-51.

- GIOT P.-R., LE ROUX C.-T. (1964) – Tombes en coffres de l'âge du Bronze à Locquirec (Finistère) et Plestin-les-Grèves (Côtes-du-Nord), *Annales de Bretagne*, 71, 1, p. 23-33.
- GIOT P.-R., MONNIER J.-L. (1973) – Chronique de préhistoire et de protohistoire finistériennes pour 1973, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 101, p. 9-21.
- GIOT P.-R., L'HELGOUACH J., BRIARD J. (1961) – Chronique de préhistoire et de protohistoire finistériennes, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 87, p. 103-117.
- GIOT P.-R., L'HELGOUACH J., BRIARD J. (1962) – Chronique de préhistoire et de protohistoire finistériennes pour 1962, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 88, p. 43-62.
- GIOT P.-R., BRIARD J., PAPE L. (1995) – *Protohistoire de la Bretagne*, 2ème édition, Rennes, Ouest-France-université, 423 p.
- GOWLETT J. A. J., HEDGES R. E. M., LAW I. A., PERRY C. (1987) – Radiocarbon dates from the Oxford AMS system: archaeometry datelist 5, *Archaeometry*, 29, 1, p. 125-155.
- HALNA DU FRETAY M.-C.-M. (1889) – Les âges préhistoriques et le début de l'ère chrétienne. Incinérations et inhumations dans le Finistère et l'ouest de la Bretagne, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 16, p. 319-368.
- HALNA DU FRETAY M.-C.-M. (1890) – *La Bretagne aux temps néolithiques*, Quimper, Cottonec, 69 p.
- HARMOIS A.-L. (1910) – Inventaire des découvertes archéologiques du département des Côtes-du-Nord, III, arrondissement de Guingamp, *Bulletin de la Société d'Émulation des Côtes-du-Nord*, 48, p. 115-179.
- HARMOIS A.-L. (1912) – Inventaire des découvertes archéologiques du département des Côtes-du-Nord, V, arrondissement de Lannion, *Bulletin de la Société d'Émulation des Côtes-du-Nord*, 50, p. 195-272.
- JACQ M. (1940) – *Catalogue du Musée archéologique James Miln-Zacharie Le Rouzic*, Vannes, Lafolye et J. de Lamarzelle, 255 p.
- JACQUELOT DU BOISROUVRAY C. de (1887) – Fouille et ouverture d'un tumulus en Loqueffret, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 14, p. 341-343.
- LE BOULAIRE A. (2005) – Le mobilier campaniforme morbihannais de la collection Chaplain-Duparc (1819-1888) : Belz, Erdeven, Plouharnel, *Revue archéologique de l'Ouest*, 22, p. 133-164.
- LE CARGUET H. (1884) – Découverte d'une sépulture à Roz-Criben près d'Audierne, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 11, p. 305-307.
- LECERF Y. (1979) – *Les sépultures en coffres de l'âge du Bronze en Armorique*, mémoire, École pratique des hautes Études, Paris, 81 p.
- LECERF Y. (1980) – *Découverte d'un caveau de l'âge du Bronze à Trégarantec (Finistère)*, rapport de fouille de sauvetage, Rennes, SRA Bretagne, n. p.
- LECERF Y. (1984a) – *Le tumulus de Sainte-Anne en Goudelin (Côtes-d'Armor)*, rapport de fouille de sauvetage, Rennes, SRA Bretagne, n. p.
- LECERF Y. (1984b) – *Découverte d'une sépulture de l'âge du Bronze à Kerivoal-Huella en Saint-Eloy (Finistère)*, rapport de fouille de sauvetage, Rennes, Circonscription des Antiquités Préhistorique de Bretagne, n. p.
- LECERF Y., LE PROVOST F., LE GOFFIC M. (1982) – Quelques sauvetages de tombes de l'âge du Bronze en Finistère, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 110, p. 41-60.
- LECORNEC J. (1966) – Une tombe de l'âge du Bronze au bois de la Touche en Saint-Congard (Morbihan), *Annales de Bretagne*, 73, 1, p. 38-41.
- LECORNEC J. (1988) – Fouille du monument de Brehuidic à Sarzeau-Brillac (Morbihan), *Revue archéologique de l'ouest*, 5, p. 45-54.
- LE GOFFIC M. (1988) – Le tumulus C de l'âge du Bronze de Saint-Guérol en Loperec (Finistère), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 117, p. 37-46.
- LE GOFFIC M. (1989) – Fouille d'une sépulture de la nécropole de l'âge du Bronze de Graeoc en Saint-Vougay (Finistère), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 118, p. 23-38.
- LE GOFFIC M. (1990) – Le tumulus de Guicquelleau en Le Folgöet (Finistère), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 119, p. 71-83.
- LE GOFFIC M. (1993) – Notices d'archéologie finistériennes, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 122, p. 58.
- LE GOFFIC M. (1995) – Le caveau de l'âge du Bronze de Kerfrichaux en Lannilis (Finistère), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 124, p. 35-53.
- LE GOFFIC M. (2002) – Notices d'archéologie finistériennes, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 131, p. 11-13.
- LE GOFFIC M. (2003) – Notices d'archéologie finistériennes, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 132, p. 27.
- LE GUENNEC L. (1909) – Fouille d'un tumulus au Menez-Glujeau (en Loperec) le 30 juin 1909, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 36, p. 255-260.
- LE MEN R.-F. (1875) – Fouille d'un tumulus près du bourg de Pleyben (Finistère), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 3, p. 129-133.
- LE MEN R.-F. (1876) – Statistique monumentale du Finistère (époque celtique), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 4, p. 85-136.
- LE ROUX C.-T. (1966a) – Fouille d'un tumulus de l'âge du Bronze à Kerhuel en Saint-Evarzec (Finistère), *Annales de Bretagne*, 73, 1, p. 13-31.

- LE ROUX C.-T. (1966b) – Le tumulus de l'âge du Bronze du Hellen en Cléder (Finistère), *Annales de Bretagne*, 73, 1, p. 32-37.
- LE ROUX C.-T. (1969) – Le tumulus de l'âge du Bronze de Saint-André, en Ergué-Gabéric (Finistère), *Annales de Bretagne*, 76, 1, p. 7-20.
- LE ROUX C.-T. (1971) – Une tombe sous dalle à cupules à Saint-Ouarno, en Langoëlan, Morbihan, *Annales de Bretagne*, 78, 1, p. 37-46.
- LE ROUX C.-T. (1972) – Les sépultures de l'âge du Bronze de Pendréo, en Lennon, et de Roz-ar-Challez, en Pleyben (Finistère), *Annales de Bretagne*, 79, 1, p. 73-85.
- LE ROUX C.-T. (1973) – Deux nouvelles tombes de l'âge du Bronze à Quéménéven (Finistère) et Melrand (Morbihan), *Annales de Bretagne*, 80, 1, p. 7-20.
- LE ROUX C.-T. (1975) – Informations archéologiques : circonscription de Bretagne, *Gallia Préhistoire*, 18, 2, p. 509-539.
- LE ROUX C.-T. (1977) – Informations archéologiques : circonscription de Bretagne, *Gallia Préhistoire*, 20, 2, p. 407-432.
- LE ROUX C.-T. (1979) – Informations archéologiques : circonscription de Bretagne, *Gallia Préhistoire*, 22, 2, p. 525-556.
- LE ROUX C.-T. (1981) – Informations archéologiques : circonscription de Bretagne, *Gallia Préhistoire*, 24, 2, p. 395-423.
- LE ROUX C.-T. (1982) – *Locquirec, Kerest, rapport de fouille de sauvetage*, Rennes, SRA Bretagne, n. p.
- LE ROUX C.-T. (1983a) – Le tumulus de l'âge du Bronze du Haut-Grenit en Plumelin, fouille de sauvetage, février 1978, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, 110, p. 83-92.
- LE ROUX C.-T. (1983b) – *Gouezec, Croas-Kervenn, rapport de fouille de sauvetage*, Rennes, SRA Bretagne, n. p.
- LE ROUX C.-T. (1983c) – Informations archéologiques : circonscription de Bretagne, *Gallia Préhistoire*, 26, 2, p. 309-333.
- LE ROUX C.-T. (1985) – Informations archéologiques : circonscription de Bretagne, *Gallia Préhistoire*, 28, 2, p. 211-233.
- LE ROUX C.-T., LECERF Y., GAUTIER M. (1983) – Les alignements du Moulin à Saint-Just, avant, pendant et après l'érection des menhirs, in *Enclos funéraires et structures d'habitat en Europe du Nord-Ouest*, actes de la Table ronde du CNRS, 24-27 septembre 1981, Rennes, Université de Rennes I (Travaux du laboratoire Anthropologie-Préhistoire-Protohistoire-Quaternaire Armoricains), p. 121-136.
- LE ROUX C.-T., LECERF Y., GAUTIER M. (1989) – Les mégalithes de Saint-Just (Ille-et-Vilaine) et la fouille des alignements du Moulin de Cojou, *Revue archéologique de l'Ouest*, 6, p. 5-29.
- LE ROUX C.-T., LE GOFFIC M., VILLARD A., GALLIOU P. (1998) – *Les collections archéologiques du Musée des Jacobins, de la Préhistoire à l'époque romaine*, Morlaix, Musée des Jacobins, 86 p.
- LE ROUZIC Z. (1897) – Fouilles à Carnac, 1897, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, p. 18-22.
- LE ROUZIC Z. (1911) – Carnac ; Fouilles faites dans la région. Tumulus à coffres de Mané-Beker-Noz (commune de Saint-Pierre-Quiberon), *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, p. 233-242.
- LE ROUZIC Z. (1933) – Morphologie et chronologie des sépultures préhistoriques du Morbihan, *L'Anthropologie*, 43, p. 225-265.
- LE ROUZIC Z. (1934) – Le mobilier des sépultures préhistoriques du Morbihan, *L'Anthropologie*, 44, p. 485-524.
- LE ROUZIC Z. (1965) – Inventaire des monuments mégalithiques de la région de Carnac (arrondissement de Lorient), *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, p. 7-87.
- L'HELGOUACH J. (1970) – Le monument mégalithique du Goërem à Gâvres (Morbihan), *Gallia Préhistoire*, 13, p. 217-261.
- L'HOSTIS L. (1937) – Les nécropoles préhistoriques de Lannoulouarn et de Keregan en Plouguin (Finistère), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 64, p. 50-64.
- LOTH J. (1908) – Les vases à quatre anses à l'époque préhistorique dans la péninsule Armoricaire, *Revue des Études anciennes*, 4, 10, p. 175-189.
- LUCO abbé (1883) – Quelques explorations archéologiques de M. Miln, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, p. 20-35.
- LUKIS J. W. (1882) – Fouille de deux tumuli, *Bulletin de la Société d'Études scientifiques du Finistère*, 4, 1, p. 65-66.
- LUKIS W. C. (1866) – On some peculiarities in the construction of chambered barrows, *Journal of the British archaeological Association*, 22, p. 249-263.
- MARSILLE L. (1913) – Le tumulus de Coët-er-Garf, en Elven et les sépultures de l'âge du Bronze dans le Morbihan, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, p. 110-121.
- MARTIN A. (1895) – Exploration archéologique dans le Morbihan, *Revue archéologique*, 3, 26, p. 42-70.
- MARTIN A. (1902) – Le tumulus de Pont-de-la-Planche en L'Hermitage (Côtes-du-Nord), *Bulletin de la Société d'Émulation des Côtes-du-Nord*, 40, p. 37-43.
- MARTIN A., PRIGENT abbé (1913) – Les tumulus du Ruguello en Trézeny (Côtes-du-Nord), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 40, p. 6-19.
- MICAULT V. (1883) – Épées et poignards de bronze des Côtes-du-Nord, Finistère et Ille-et-Vilaine, *Bulletin de la Société d'Émulation des Côtes-du-Nord*, 21, p. 71-123.

- MILLON A. (1905) – Le château de Kernuz, son histoire, ses collections, *Bulletin archéologique de l'Association bretonne*, 24, p. 7-41.
- MILON Y., GIOT P.-R. (1954) – Informations antiquités préhistoriques, IV^{ème} circonscription, *Gallia*, 12, 2, p. 401-408.
- MORET F. (1993) – Prospection inventaire archéologique et historique de l'île de Batz (Finistère), *Bulletin de l'Association Manche Atlantique pour la Recherche archéologique dans les Îles*, 6, p. 5-22.
- NEEDHAM S. (2000) – Power pulses across a cultural divide: cosmologically driven acquisition between Armorica and Wessex, *Proceedings of the prehistoric Society*, 66, p. 151-207.
- NEEDHAM S. (2005) – Transforming Beaker culture in North-West Europe: processes of fusion and fission, *Proceedings of the prehistoric Society*, 71, p. 171-217.
- NICOLAS C. (2011) – Artisanats spécialisés et inégalités sociales à l'aube de la métallurgie : les pointes de flèches de type armoricain, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 108, p. 93-125.
- NICOLAS C. (2016) – *Flèches de pouvoir à l'aube de la métallurgie, de la Bretagne au Danemark (2500-1700 av. n. è.)*, Leiden, Sidestone Press, 2 vol., 951 p.
- NICOLAS C., PAILLER Y., STEPHAN P., GANDOIS H. (2013) – Les reliques de Lothéa (Quimperlé, Finistère) : une tombe aux connexions atlantiques entre Campaniforme et âge du Bronze ancien, *Gallia Préhistoire*, 55, p. 181-227.
- NICOLAS C., ROUSSEAU L., DONNART K. (2015) – La pierre à l'aube de la métallurgie, de la sphère domestique au monde funéraire : l'exemple du quart nord-ouest de la France, in M. Nordez, L. Rousseau et M. Cervel (dir.), *Recherches sur l'âge du Bronze. Nouvelles approches et perspectives*, actes de la Journée d'Étude de l'Association pour la Promotion des Recherches Archéologiques sur l'âge du Bronze (Saint-Germain-en-Laye, 28 fév. 2014), Nantes, Dijon, APRAB (*Bulletin de l'Association pour la Promotion des Recherches de l'âge du Bronze*, supplément 1), p. 103-137.
- NICOLAS T. (2013) – Étude du mobilier céramique, in Y. Escats (dir.), *Lannion, Côtes-d'Armor, Z.A. de Bel Air : une vaste enceinte et deux tumulus de l'âge du Bronze*, rapport final d'opération, fouille archéologique, INRAP GO, Rennes, SRA Bretagne, p. 108-139.
- PAILLER Y., GANDOIS H., TRESSET A., NICOLAS C. (ce volume) – Datations absolues et comparaisons chronologiques.
- PAILLER Y., SPARFEL Y., dir. (2008) – *Rapport de sondage d'urgence sur un site de l'âge du Bronze ancien, Île Tariec Vraz en Landéda* (Finistère), rapport de fouille de sauvetage, Rennes, SRA Bretagne, 34 p.
- RIBAULT (1874) – Fouille d'un tumulus près du bourg de Lannilis, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 1, p. 77.
- SALANOVA L. (2000) – *La question du Campaniforme en France et dans les îles Anglo-Normandes : productions, chronologie et rôles d'un standard céramique*, Paris, CTHS (Document préhistorique, 13) et Société Préhistorique Française (Mémoire, 27), 392 p.
- SALANOVA L. (ce volume) – Les productions céramiques des III^e et II^e millénaires av. J.-C.
- STÉVENIN C. (2000) – *Les vases céramiques en contexte funéraire aux débuts de l'âge du Bronze en Bretagne : études typologique, géographique et chronologique*, mémoire de maîtrise, Université de Rennes 2, Rennes, 2 vol., 500 p.
- TOMALIN D. J. (1988) – Armorican vases à anses and their occurrence in southern Britain, *Proceedings of the prehistoric Society*, 54, p. 203-221.
- VILLIERS DU TERRAGE É. de (1898) – Tumulus et monument circulaire de Kerambriguen en Elliant, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 25, p. 422-427.
- VILLIERS DU TERRAGE É. de (1899) – Tumulus et monument circulaire avec sépulture de Kerambroc'h, en Rosporden, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 26, p. 504-510.
- VILLIERS DU TERRAGE É. de (1901) – Tumulus et sépultures avec foyers de Penbuel, en Rosporden, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 28, p. 64-74.
- VILLIERS DU TERRAGE É. de (1905) – Monument mégalithique et coffret à Penfoënnec, en Elliant, *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 32, p. 273-279.
- VOGEL J. C., WATERBOLK H. T. (1963) – Groningen radiocarbon dates IV, *Radiocarbon*, 5, p. 163-202.
- VORUZ J.-L. (1996) – Chronologie absolue de l'âge du Bronze ancien et moyen, in C. Mordant et O. Gaiffe (dir.), *Cultures et sociétés du Bronze ancien en Europe*, actes du Colloque « Fondements culturels, techniques, économiques et sociaux des débuts de l'âge du Bronze », 117^e Congrès national des Sociétés savantes, Clermont-Ferrand, 1992, Paris, CTHS, p. 97-164.
- YVEN É. (1997) – *Préhistoire et Protohistoire dans le canton de Lanmeur (Finistère)*, mémoire de maîtrise, Université de Bretagne occidentale, Brest, 2 vol., multigraphié.

Annexe : Inventaire des tombes de l'âge du Bronze ancien ayant livré des vases en contexte funéraire (C. Stévenin)

Nota bene : Le lieu de conservation des vases, s'il est connu, est donné en acronyme avec les références bibliographiques.

Liste des abréviations :

- CDAF : Centre départemental d'Archéologie du Finistère, Le Faou.
 CRAF : Centre de Recherche archéologique du Finistère, Quimper.
 DFCA : Dépôt de fouilles des Côtes-d'Armor, Guingamp.
 DFM : Dépôt de fouilles du Morbihan, Vannes.

DFR : Dépôt de fouilles régional, Rennes.
MAN : Musée d'Archéologie nationale, Saint-Germain-en-Laye.
MB : Musée de Bretagne, Rennes.
MDB : Musée départemental breton, Quimper.
MJ : Musée des Jacobins, Morlaix.
MP : Musée de Préhistoire, Carnac.
MPF : Musée de la Préhistoire finistérienne, Penmarc'h.
MSPM : Musée de la Société polymathique du Morbihan, Vannes.

Côtes-d'Armor (22)

BOURBRIAC, Dolmen de Kerivoa.

Il s'agit d'une grande tombe mégalithique, qui a fait l'objet de fouilles clandestines périodiques. La fouille de sauvetage, menée par Y. Lecerf et F. Le Provost en 1974, a livré des tessons appartenant à un vase biconique à anses plates. Malgré les bouleversements multiples depuis l'époque romaine, ces fragments paraissent représenter le mobilier originel.

Le Roux, 1975, p. 512.

BOURBRIAC, Saint-Jude 1.

Deux tumulus ont été signalés en 1959 par Y. de Bellaing et C. Bianchi. Le monument 1 devant être aplani et mis en culture, il a été fouillé en 1962 par J. Briard et P.-R. Giot.

Description : Il ne reste de ce vase caréné qu'une trentaine de tessons (fig. 11, n° 8). La plupart des tessons sont ornés de chevrons « en lentille », emboîtés verticalement (ensemble D). Ces motifs semblent occuper aussi bien la partie supérieure que la partie inférieure de la panse. Un tesson caréné montre deux cannelures horizontales placées sous la ligne de la carène.

Matériel associé : Les terres du tumulus ont livré de nombreux tessons domestiques, ornés de bourrelets et d'impressions digitales. D'autres tessons sont plus fins : fragments carénés, fragments de rebords, de fonds plats, d'anses plates non décorées. Deux fragments de plats à pain ont également été recueillis.

DFCA ; Briard, Giot, 1963 ; Giot, 1965a, p. 34 ; Briard *et al.*, 1977a, p. 635.

BOURBRIAC, Saint-Jude 2.

Deux tumulus ont été signalés en 1959 par Y. de Bellaing et C. Bianchi. Le monument 2 a été arasé par les labours successifs. Face à un projet de remembrement, une fouille a été organisée du 15 août à la mi-oct. 1972, sous la dir. de J. Briard.

Description : Vase biconique (fig. 11, n° 7). La reconstitution proposée par J. Briard montre un vase de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.1 ?). Aucune anse n'a été retrouvée (H supposée : 190 mm). Le fragment de rebord montre l'amorce d'un décor, composé des motifs de chevrons « en lentille », emboîtés verticalement (ensemble D).

Matériel associé : Un fragment métallique, de 12 mm de long et de section rectangulaire, correspondant à une alène ou, plus probablement, à un rivet de poignard en bronze ; une petite hache en fibrolite. Ces deux objets, retrouvés dans l'effondrement, sont en position litigieuse : proviennent-ils des terres tumulaires ou font-ils partie du mobilier funéraire ? Les terres du tumulus ont livré quelques grattoirs en silex et de nombreux tessons : fragments de poterie à cordons et impressions

digitales, décorés de coups d'ongle sur le rebord, de poteries carénées, d'anses plates, de poteries plus fines décorées (décor plastique, décor de pointillés), ainsi que des tessons campaniformes. Un petit débris de bronze, de forme indéfinissable, a également été recueilli dans les terres.

DFCA ; Giot, 1973a, p. 405-406 ; Briard *et al.*, 1977a.

GOUDELIN, Sainte-Anne.

Ce tumulus a été ouvert par le propriétaire exploitant en mai 1984, lors d'une opération de remembrement. Une intervention d'urgence a été menée en sept. 1984, sous la dir. de Y. Lecerf.

Description : Vase biconique de type haut et bombé (sous-type 4.1), à 4 anses (H : 250 mm ; fig. 11, n° 9).

Matériel associé : Un poignard triangulaire en bronze à six rivets, trouvé au centre de la tombe ; dans les déblais du creusement de la fosse, un fragment de meule dormante en granite ; dans la tombe satellite, une quinzaine de tessons, dont l'un porte un décor effectué à la roulette, composé de sept lignes parallèles horizontales. Les quatre lignes les plus extérieures enserrant une frise d'incisions verticales.

DFCA ; Lecerf, 1984a ; Le Roux, 1985, p. 211-212 ; Balquet, 1993, p. 80.

KERIEN, Le Bignat, Parc ar Vouten.

Ce tumulus a été fouillé par l'abbé Le Foll le 4 sept. 1867. Une certaine confusion existe entre ce monument et un autre situé à proximité.

Description : Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.1), sans anse (H : 105 mm ; fig. 11, n° 2).

Matériel associé : Fragments très corrodés d'une lame de poignard en bronze ; os frontal d'un crâne humain en mauvais état de conservation.

DFCA ; Chenelière, 1880, p. 12 ; Chatellier, 1883b, p. 50 ; Gaultier du Mottay, 1883, p. 40-41 ; Harmois, 1910, p. 126 ; Micault, 1883, p. 108 ; Briard, 1965, p. 286, fig. 108 ;

KERIEN, Le Bignat.

J. Gaultier du Mottay mentionne dans son inventaire l'existence d'un deuxième tumulus, fouillé également par l'abbé Le Foll en 1867. Il existe une grande confusion entre ce monument et l'autre situé au même lieu-dit, dans la parcelle nommée « Parc ar Vouten » (*cf. supra*). Il contenait une « *roche taillée en cône de 1 m de haut et de 80 cm à la base* », contre laquelle était appuyé un vase en poterie grossière.

Gaultier du Mottay, 1883, p. 40-41.

KERMOROC'H, Langouerat ou La Solaye.

Ce tumulus, recouvrant une chambre circulaire en pierres sèches, a été fouillé en 1866 par l'abbé Le Foll. La chambre contenait des « *scories* », des charbons et des cendres. Dans les déblais, un vase en terre rougeâtre grossière, une hache polie en diorite noire et une perle en cornaline ont été recueillis.

Gaultier du Mottay, 1883, p. 19-20 ; Harmois, 1910, p. 116.

KERPERT, Succagnou.

Deux tumulus, dont l'un est arasé, ont été repérés vers 1975 par F. Le Provost. Dans la parcelle située immédiatement au nord, des silex et des tessons de poterie, dont un fragment d'anse plate caractéristique de l'âge du Bronze, ont été recueillis.

Le Roux, 1975, p. 515.

LANNION, Bel Air 1.

Réalisée en 2010 par l'INRAP, dans le cadre d'un projet d'aménagement d'une zone artisanale, la fouille archéologique de Bel Air à Lannion a révélé une succession d'occupations, qui s'échelonnent de la Protohistoire au Moyen Âge. Deux tumulus et un cercle funéraire ont été découverts à proximité immédiate d'une enceinte monumentale de l'âge du Bronze délimitant un espace d'habitat de 4 ha. Le tumulus 1 contenait une sépulture à structure en bois.

Description : Vase biconique de type haut et bombé, à 1 anse (fig. 11, n° 13).

Matériel associé : Un poignard en bronze très corrodé ; un fragment de rameau d'if.

Escats, 2011 et 2013 ; Escats *et al.*, 2011.

LANNION, Bel Air 2.

Cf. *supra*. Le tumulus 2 contenait quatre sépultures à structure en bois. Le vase provient de la sépulture centrale n° 599.

Description : Vase sans anse, à carène haute et à décor d'arceau (fig. 11, n° 16).

Escats, 2011 et 2013 ; Escats *et al.*, 2011.

L'HERMITAGE, Pont-de-la-Planche.

Le monument a été découvert lors du déboisement de cette partie de la forêt et a été fouillé par la commandant A. Martin le 23 juin 1902.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.2), à 4 anses (H : 188 mm ; fig. 11, n° 6).

Matériel associé : Des « petites masses d'un jaune brun, d'aspect résineux, à forme géométrique, brillantes comme des cristaux » ont été recueillies à l'intérieur du vase (Martin, 1902, p. 39). Leur analyse a montré à A. Martin qu'il s'agissait de résine ou d'ambre. Ce dépôt a depuis disparu. S'agissait-il de perles en ambre ?

MAN, n° 74 663A ; Martin, 1902 ; Balquet, 1993, p. 67-68.

PLESTIN-LES-GREVES, Ranvollant.

Un coffre, composé de quatre grandes dalles posées de chant, a été découvert en 1880. Il contenait un vase de forme inconnue et deux lames de poignard en bronze, qui ont fait partie de la collection de G. de la Chenelière avant de disparaître.

Chenelière, 1880, p. 116 ; Harmois, 1912, p. 228.

PLEUMEUR-GAUTIER, Launay-Boulaye.

Connu depuis longtemps, ce tumulus mesurait 36 à 40 m de diamètre pour une H de 3,50 m. Il a été fouillé du 4 au 6 sept. 1900 par A. Martin et C. Berthelot du Chesnay.

Description : Vase biconique de type haut et bombé (sous-type 4.1), à 6 anses (H : 375 à 380 mm ; fig. 11, n° 10).

MAN, n° 74652 ; Berthelot du Chesnay et Martin, 1901 ; Harmois, 1912, p. 215-216 ; Balquet, 1993, p. 65-66.

PLOUGRESCANT, Ar Run.

Fouillé clandestinement en 1882, ce monument renfermait une chambre construite en pierres sèches et recouverte d'une dalle, dans laquelle des fragments de poterie, appartenant sans doute à un vase biconique et les restes d'un poignard en bronze très oxydé ont été recueillis.

Gaultier du Mottay, 1883, p. 360 ; Harmois, 1912, p. 269.

SAINT-FIACRE, non précisé.

Peu avant 1870, un tumulus a été fouillé et a livré « un vase en terre rempli de cendres ».

Chenelière, 1880, p. 102.

TREMEL, La Motte-Keryvon.

Un tumulus a été fouillé en 1876 par l'abbé Prigent, qui y a recueilli les fragments d'un vase funéraire et un grand nombre de pointes de flèches en silex.

Harmois, 1912, p. 237.

TREZENY, Ruguello.

Découvert par l'abbé Prigent, ce tumulus a été fouillé en sept. 1912 par cette même personne et par A. Martin.

Description : Vase biconique de type haut et bombé (sous-type 4.2), à 1 anse (H : 225 mm ; fig. 11, n° 12). Deux frises de triangles hachurés, pointes dirigées vers le bas, prennent naissance sur des cannelures horizontales (quatre sous le rebord, trois à la carène). L'espace entre deux cannelures est rempli d'incisions obliques. L'anse est ornée de la même manière : deux cannelures remplies d'incisions obliques épousent les contours de l'anse. À l'intérieur, des chevrons emboîtés verticalement sont dirigés pointes vers le bas (ensemble A). L'évasement de l'anse au niveau de son point d'attache à la carène est largement souligné par le motif de cannelures et d'incisions obliques, formant un arc de cercle.

Matériel associé : Un poignard triangulaire en bronze, avec une nervure médiane soulignée de trois filets en creux, brisé aux deux extrémités.

Harmois, 1912, p. 272 ; Martin et Prigent, 1913.

Finistère (29)

AUDIERNE, Kergadec.

La fouille de ce monument, effectuée par des anonymes au début du xx^e siècle, a livré un grand vase et quelques restes d'ossements. D'autres coffres, composés de dalles posées de chant, ont livré des débris de poterie, attribués à l'époque romaine par P. du Chatellier.

Chatellier, 1907, p. 285.

AUDIERNE, Roz-Scriben.

Découvert en 1884, ce coffre, construit à l'aide de dalles, contenait le squelette d'un enfant, aux côtés duquel ont été recueillis des débris de poteries grossières et un éclat de silex.

Le Carguet, 1884. ; Chatellier, 1907, p. 284.

BATZ (île de), Penn-ar-C'hleguer.

Plusieurs tombes en coffre existaient sur ce site. Une tombe double renfermant quelques tessons de poterie a été dégagée au début du xx^e siècle. Le tesson le plus explicite est un haut de panse à décor plastique avec application d'un téton, appartenant à une céramique à pâte beige, bien cuite et à dégraissant grossier.

Moret, 1993, p. 12.

BERRIEN, Ar Zuliec.

Ce monument a été fouillé par P. du Chatellier, lors de la série d'« *explorations* » qu'il a menée dans les monts d'Arrée entre mai 1895 et oct. 1896.

Description : Vase biconique de type haut et bombé (sous-type 4.4), à 4 anses (H : 174 mm ; fig. 8, n° 15).

MAN, n° 74 653 ; Chatellier, 1897a, p. 56 ; 1907, p. 195-196 ;
Loth, 1908, p. 175-176 ; Briard, 1978, p. 32 ; 1984a, p. 232-233 ;
Briard *et al.*, 1994, p. 44.

BERRIEN, Coz-Castel, *Parc Cospéron*.

Ce monument, qui fait partie d'un ensemble composé de trois tumulus et d'un dolmen, a été fouillé par P. du Chatellier, lors de la série d'« *explorations* » qu'il a menée dans les monts d'Arrée entre mai 1895 et oct. 1896. Dans une chambre à parois maçonnées à sec et recouverte d'une dalle, un vase à deux anses a été recueilli.

Chatellier, 1897a, p. 63, et 1907, p. 202.

BERRIEN, Goarem-Goasven.

Il s'agit d'un groupe de deux tumulus. Ce monument avait déjà fait l'objet de fouilles anciennes, dont on n'a aucune information. Une fouille, réalisée dans le cadre d'un inventaire des monuments de la région de Berrien, a été entreprise en juillet 1968 par J. Briard.

Description : Un seul tesson muni d'une anse a été retrouvé (fig. 8, n° 19).

MPF, n° 70-12-1 ; Giot, 1969, p. 453 ; Briard, 1977, p. 21-26.

BERRIEN, Juno Bella 1.

Découvert à la fin du XIX^e siècle, ce monument a été fouillé par P. du Chatellier en 1895. J. Briard a entrepris une autre fouille en sept. 1969, afin de réaliser un plan des structures.

Description : Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.2), à 1 anse (H : 185 à 190 mm ; fig. 8, n° 8).

Matériel associé : Restes d'un squelette couché sur le côté gauche, les jambes repliées, les bras le long du corps, la tête près de la paroi est-sud-est ; dans les terres, tessons de poteries domestiques et quelques éclats et lamelles brutes.

MAN, n° 74 655 ; Chatellier, 1897a, p. 60-61, et 1907, p. 199-200 ;
Briard, 1978, p. 18-26 ; Briard *et al.*, 1994, p. 44.

BERRIEN, Juno Bella 2.

La fouille de ce coffre, effectuée de manière expéditive par P. du Chatellier en 1895, n'avait rien livré. La reprise des fouilles en sept. 1969 par J. Briard sur les monuments de Juno-Bella entrain dans le cadre des prospections systématiques des monuments des monts d'Arrée.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse, à 1 anse (H : 110 mm ; fig. 8, n° 10).

Matériel associé : Vestiges osseux, trouvés principalement dans l'angle nord-est : fragments de calotte crânienne, débris d'os longs et d'osselets.

MPF, n° 70-14-1 ; Giot, 1971a, p. 350-351 ; Briard, 1978, p. 26-29 ; Briard *et al.*, 1994, p. 44.

BERRIEN, Kerampeulven.

P. du Chatellier signale, à 400 m du village, un tumulus recouvrant une chambre à parois maçonnées à sec, à l'intérieur de laquelle « *il y a été recueilli les débris d'un vase en argile déposé près des restes incinérés* ».

Chatellier, 1897a, p. 64, et 1907, p. 203.

BERRIEN, Kerampeulven-Kerbizien.

P. du Chatellier a fouillé, en 1895, un tumulus faisant partie d'un groupe de sept monuments, dont quelques-uns avaient été fouillés par J. W. Lukis (cf. Kerbizien). Il y a recueilli, dans une sépulture circulaire maçonnée à sec, quelques fragments d'« *une poterie rouge, grossière, épaisse, faite à la main* ».

Chatellier, 1897a, p. 65, et 1907, p. 204.

BERRIEN, Kerbizien.

Ce tumulus fait partie d'un groupe de sept monuments, fouillés par J. W. Lukis, puis par P. du Chatellier. Ce monument-ci, celui situé le plus à l'est, a été fouillé le 16 déc. 1881 par J. W. Lukis.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.1), sans anse (H : 220 mm ; fig. 8, n° 25). La surface externe du vase est entièrement couverte de pointillés formant des lignes très irrégulières. Ce décor a dû être effectué au peigne plutôt qu'au poinçon, car les empreintes se regroupent en ensembles de pointillés.

MJ, n° 128 ; Lukis, 1882 ; Chatellier, 1897a, p. 64-65, 1897b, p. 51, pl. XV, et 1907, p. 203-204 ; Briard, 1978, p. 32 ; Briard *et al.*, 1994, p. 51 ; Le Roux *et al.*, 1998, p. 32 et 37.

BERRIEN, Kermaria.

À 300 m au sud du village, P. du Chatellier signale un tumulus au centre duquel étaient placés, sans aucune protection, un dépôt composé de « *restes incinérés* » et d'un « *vase grossier en argile* ».

Chatellier, 1897a, p. 55, et 1907, p. 194-195.

BERRIEN, Kernevez.

Ce monument a été fouillé par P. du Chatellier, lors de la série d'« *explorations* » qu'il a menée dans les monts d'Arrée entre mai 1895 et oct. 1896.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.3), à 4 anses (H : 190 mm ; fig. 8, n° 26).

MAN, n° 74 654 ; Chatellier, 1897a, p. 57-58, et 1907, p. 196-197 ;
Briard, 1978, p. 33.

BERRIEN, Ligollenec.

Ce tumulus a été signalé lors de la campagne de fouilles effectuée par J. Briard à Berrien, en 1968. Il a été fouillé par J. Briard en juillet 1970, en liaison avec la poursuite d'une activité de prospection et de recherche d'habitats dans les monts d'Arrée.

Description : Vase tronconique (sous-type 1.1), sans anse (H : 90 mm ; fig. 8, n° 2). Deux petits tétons, de 9 mm de diamètre environ, sont diamétralement opposés et sont situés à 20 mm sous le rebord.

MPF, n° 70-15-1 ; Giot, 1971a, p. 351 ; Briard, 1977, p. 26-33 ;
Briard *et al.*, 1994, p. 25.

BERRIEN, Quilnouac'h, Reuniou Morvan.

Il s'agit d'un groupe de six tumulus. Le plus grand d'entre eux a livré à P. du Chatellier, dans une chambre à parois maçonnées et recouverte d'une dalle, un vase à quatre anses. Un anonyme aurait fouillé, vers 1940, un autre de ces monuments et aurait recueilli un vase à anses.

Chatellier, 1897a, p. 59, et 1907, p. 198 ; Loth, 1908, p. 180 ; Briard *et al.*, 1994, p. 71.

BERRIEN, Reuniou.

Ce monument a été fouillé par P. du Chatellier en mai 1895, lors de la série d'« explorations » qu'il a menée dans les monts d'Arrée.

Description : Vase biconique à carène anguleuse, à au moins 3 anses (fig. 8, n° 20). Ce vase n'a pas pu être reconstitué et l'on ne peut pas déterminer s'il s'agit d'une forme haute ou trapue (H supposée : 155 mm).

Matériel associé : Restes d'ossements ; deux poignards en bronze ; débris de coquilles sur la poitrine, interprétés comme les restes d'un collier ; restes du linceul formé de peaux cousues ensemble, qui recouvrait le corps et le mobilier.

MAN, n° 74 666 ; Chatellier, 1897a, p. 52-55, et 1907, p. 192-194 ; Loth, 1908, p. 180 ; Briard, 1978, p. 33.

BERRIEN, Reuniou, Le Poullic.

Un deuxième tumulus (*cf. supra*), situé à 400 m au sud-est du village du Reuniou, recouvrait une chambre maçonnée à sec et couverte d'une dalle, qui contenait « un vase en argile à anses ».

Chatellier, 1897a, p. 55, et 1907, p. 194.

BERRIEN, Trédudon-Le Moine.

Ce groupe de sept tumulus a été fouillé par P. du Chatellier lors de la série d'« explorations » qu'il a menée dans les monts d'Arrée en 1895 et 1896. Le monument n° 1 lui a livré, dans une chambre maçonnée à sec, les débris d'un vase. Le monument n° 3 contenait une chambre maçonnée à sec, dans laquelle il a recueilli un vase à anses.

Le matériel, aujourd'hui perdu, faisait partie de la collection du Musée de Kernuz à Pont-L'Abbé.

Chatellier, 1897a, p. 59-60, et 1907, p. 198-199.

BOTMEUR, entre Le Salou et Roz Du.

En 1860, plusieurs coffres, composés de quatre dalles pour les parois et d'une cinquième dalle faisant office de couverture, ont été découverts. L'un de ces coffres contenait un vase à anses, qui n'a pas été conservé.

Le Men, 1876, p. 88, n° 31 ; Chatellier, 1897a, p. 69, et 1907, p. 208.

BOTSORHEL, Croix-Saint-Ener.

P. du Chatellier signale, dès 1887, un groupe de trois tumulus, qu'il situe sur la commune de Guerlesquin. L'un des trois monuments a été arasé dès le début du siècle dernier. Le tumulus Ouest a été fouillé très superficiellement vers 1939. Le dernier, le tumulus est, a été fouillé vers 1860, puis après la Seconde Guerre Mondiale. La fouille de contrôle, menée par J. Briard sur les deux tumulus conservés, en juil. et en sept. 1979, avait pour but de récolter davantage de renseignements sur la structure de ces monuments.

Description : Vase biconique de type haut et bombé (sous-type 4.2), à 1 anse (H : 185 mm ; fig. 11, n° 11). Deux frises de chevrons « en lentille » sont séparées par des séries de cannelures horizontales (deux au centre, trois en périphérie). Des triangles hachurés, placés pointes vers le bas, sont réunis par deux lignes brisées. Le décor ne met pas l'accent sur la forme du vase et la carène n'est pas soulignée. L'anse est ornée de chevrons emboîtés verticalement, bordée de deux cannelures. Une ligne brisée miniature rappelle le décor du bas de la panse (ensemble B). Les incisions, assez profondes, sont très régulières.

Matériel associé : Quatre rivets en bronze ; un poignard (L : 300 mm) et une petite lame (L : 100 mm).

MPF, n° 85-3-1 ; Briard *et al.*, 1981 ; Le Roux, 1981, p. 403.

BOTSORHEL, Croix-Saint-Ener (village de Kergariou).

Il s'agit d'un groupe de trois tumulus (*cf. supra*). La fouille de l'un d'entre eux (celui qui a été arasé ?), effectuée par un anonyme en 1897, aurait livré un vase à quatre anses.

Chatellier, 1907, p. 92 ; Loth, 1908, p. 177.

BRASPARTS, Ty-ar-Moal, Goarem an Digui.

Un tumulus a été fouillé vers 1929. Il contenait un vase en terre cuite, brisé immédiatement et un galet creusé et calciné.

Anonyme, 1929.

BRENNILIS, Coatmocun 1.

Ce groupe de neuf tumulus a été fouillé par P. du Chatellier lors de la série d'« explorations » qu'il a menée dans les monts d'Arrée entre mai 1895 et oct. 1896.

Description : Vase biconique de type trapu et bombé, à 4 anses (H : 155 à 165 mm ; fig. 8, n° 16).

Matériel associé : Un poignard en bronze à six rivets, de 22 cm de long, recouvert d'un fourreau en bois et en cuir.

MAN, n° 74 656 ; Chatellier, 1897a, p. 73-74, et 1907, p. 228 ; Loth, 1908, p. 176 ; Briard, 1978, p. 33.

BRENNILIS, Coatmocun 2.

Cette tombe plate a été fouillée par P. du Chatellier en déc. 1895, lors de la série d'« explorations » qu'il a menée dans les monts d'Arrée.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.2), à 4 anses (H : 184 à 187 mm ; fig. 8, n° 14).

Ce vase est introuvable dans la collection P. du Chatellier, conservée au MAN de Saint-Germain-en-Laye. Il n'apparaît dans aucun inventaire.

Chatellier, 1897a, p. 71, et 1907, p. 229 ; Briard *et al.*, 1994, p. 44.

BRENNILIS, Coatmocun.

Cet ensemble de neuf monuments a été fouillé par P. du Chatellier en déc. 1895 (*cf. supra*). Le tumulus B a livré une sépulture à parois en pierres sèches encorbellées, dans laquelle se trouvaient les débris d'un vase en argile complètement écrasé. Le tumulus C ou H a livré une sépulture de construction identique, avec, au centre, un vase à anses, écrasé par l'effondrement du plafond.

Chatellier, 1897a, p. 72-78, et 1907, p. 228.

BREST, Fontaine-Margot.

La fouille menée en juin et juillet 2012 par le Centre départemental d'archéologie du Finistère, dans le cadre de la réalisation de la ZAC de la Fontaine-Margot à Brest, a permis la mise au jour d'un tertre funéraire du Bronze ancien. Ce petit tumulus abritait une sépulture à inhumation matérialisée par un coffre de bois.

Description : Vase incomplet, faiblement biconique, de type gobelet (diamètre ouverture : 145 mm ; fig. 7, n° 34). Au niveau de la carène, la jonction entre la panse et le col est marquée par un épaulement.

Matériel associé : Dans la tombe, deux autres tessons, dont l'un est muni d'un cordon, appartiennent à un deuxième individu (appartenant dépôt funéraire ou mobilier infiltré ?) ; un galet de granite dont la position à l'intérieur de la sépulture n'est pas certain.

CDAF ; Fily *et al.*, 2013.

BRIEC, Pennaneac'h.

Le baron Halna du Fretay a fouillé, en juin 1889, un petit tumulus arasé recouvrant, sous un cairn, une chambre à parois en pierres sèches et recouverte d'une dalle. À l'intérieur de celle-ci se trouvaient des « restes incinérés », un vase biconique à quatre anses (H : 23 cm), un disque en schiste, une « pointe de lance en porphyre taillé » et une « pointe de flèche en diorite polie ».

Halna du Fretay, 1890, p. 29-31 ; Chatellier, 1907, p. 248 ; Loth, 1908, p. 179.

BRIEC, entre Kerdrein et Kerbernez, Goarem an Duchen.

Ce tumulus a été fouillé en août 1892 par les membres de la Société archéologique du Finistère. Il recouvrait une chambre à parois en pierres sèches, dans laquelle les fragments appartenant à trois vases ont été recueillis.

Chatellier, 1907, p. 249.

CLÉDER, Le Hellen.

Cette sépulture a été découverte le 29 déc. 1965, à la suite d'un nivellement de terrain au bulldozer. La fouille de sauvetage, effectuée sous la dir. de C.-T. Le Roux, a eu lieu les 3 et 4 janv. 1966. Seule la partie centrale contenant la tombe a pu être étudiée.

Description : Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.3), à 1 anse (H : 160 à 165 mm ; fig. 7, n° 15). De légers coups de lisoir irréguliers sont faiblement visibles dans la partie supérieure de la panse.

MPE, n° 65-15-1 ; Le Roux, 1966b ; Giot, 1967a, p. 347 ; Briard, 1969, p. 21.

CLÉDER, Lezomny-Huella.

Il s'agit d'une découverte fortuite, réalisée à la suite du dynamitage de trois énormes rochers le 23 mars 1962. Deux interventions de sauvetage, menées par P.-R. Giot et J. Briard, la première du 28 au 30 mars 1962, la seconde en juillet de la même année, ont permis de fouiller cet ensemble de six tombes plates.

Description : Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.3), à 1 anse (H : 180 mm ; fig. 7, n° 14).

Matériel associé : Un poignard triangulaire en bronze à renflement central, de 85 mm de long ; fragments de bassin et de vertèbres d'un

adulte ; une meule dormante en granite, parmi les pierres de la plateforme recevant la dalle de couverture.

MPE, n° 65-7-1 ; Briard et Giot, 1964 ; Giot, 1965a, p. 42 ; Briard, 1969, p. 20.

CLÉDER, Reuniou.

En 1966, pendant l'intervention de sauvetage portant sur le tumulus du Hellen (*cf. supra*), il a été appris qu'un tombeau du même type avait été mis au jour, dans les premières années du xx^e siècle, devant le bâtiment de la ferme du Reuniou, voisine de celle du Hellen. Un vase y aurait été découvert.

Le Roux, 1966b, p. 37.

COAT-MÉAL, Croas-ar-Beg-Ouarn.

En 1910, un tumulus « à plusieurs galeries » a été fouillé clandestinement et l'on y a découvert « des vases anciens et plusieurs pièces métalliques ». S'agit-il d'une sépulture avec vases et poignards ?

Briard, 1984a, p. 236.

COLLOREC, Keroué .

La fouille d'une sépulture, effectuée par un anonyme au xix^e siècle, aurait livré un vase en argile.

Chatellier, 1897a, p. 80.

CONCARNEAU (anc. BEUZEC-CONQ), Le Rhun.

La fouille de ce monument a été menée par le baron Halna du Fretay. Il y aurait recueilli des « restes incinérés », des fragments de poterie, des pointes de flèches en silex dont une de type armoricain, une spirale en or, une hache plate selon Halna du Fretay (1889, p. 358) ou trois hache(s) en bronze « à ailerons et à anneau latéral » selon Paul du Chatellier (1879b, p. 5).

Fretay, 1889, p. 358 ; Chatellier, 1879b, p. 5, 1905, p. 185, et 1907, p. 250-251.

CROZON, Keréon.

Ce monument a été fouillé par P. du Chatellier les 15 et 16 sept. 1881.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.2), à 4 anses (H : 205 mm ; fig. 9, n° 14).

Matériel associé : Un poignard en bronze, de forme triangulaire.

MAN, n° 74 664 A ; Chatellier, 1883a, p. 7-10, 1899, p. 285, et 1907, p. 186 ; Loth, 1908, p. 177.

CROZON, Keréon.

Ce monument, situé à 900 m à l'est du monument n° 1 (*cf. supra*), a été fouillé par P. du Chatellier en 1881. Dans une chambre construite en pierres sèches, un vase en terre cuite a été recueilli.

Chatellier, 1899, p. 285 ; et 1907, p. 186.

CROZON, Kerstrobél, Run ar Justicou.

Ce monument a été fouillé par P. du Chatellier en 1881.

Description : Vase sans anse (H : 250 mm ; fig. 9, n° 23). La surface externe est ornée, sous le rebord, de quatre gorges parallèles peu profondes, de 5 mm de largeur environ. Une autre gorge a été incisée sur la surface interne, dans la partie inférieure du rebord éversé.

Matériel associé : Un poignard en bronze ; une perle discoïde en ambre ; une perle biconique en faïence bleue.

MAN, n° 73 086 ; Chatellier, 1883a, p. 4-7, 1899, p. 285, et 1907, p. 186.

CROZON, Kestrobél.

Situé au même lieu-dit que le monument de Run-ar-Justicou (*cf. supra*), un deuxième tumulus était situé à cheval sur deux parcelles. Le propriétaire de l'une des parties du tumulus l'a détruite et a découvert une sépulture construite en pierres sèches, contenant un vase, qui a été aussitôt brisé.

Chatellier, 1883a, p. 7.

CROZON, entre la pointe de la Chèvre et Saint-Hernot.

P. du Chatellier a fouillé, en 1883, un tumulus contenant trois sépultures en coffre, dans lesquelles il a recueilli des restes de squelettes, des poteries brisées, une hache en pierre polie et des éclats de silex et de percuteurs.

Chatellier, 1907, p. 186.

CROZON, Saint-Hernot.

En 1889, le baron Halna du Fretay a fouillé un petit tertre, contenant une chambre construite avec des dalles en schiste. Il a recueilli à l'intérieur du caveau un vase, dont la reconstitution a été impossible, une hache en fibrolite, un « *pilon triturateur* » et plusieurs percuteurs.

Halna du Fretay, 1890, p. 32-34.

DOUARNENEZ (environs de), Le Laz.

Les circonstances de la découverte sont inconnues.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.2), à 4 anses (H : 130 à 135 mm ; fig. 9, n° 12).

Matériel associé : inconnu.

MAN, n° 69 452 : moulage d'un original non-retrouvé et appartenant à une collection particulière (nom illisible) ; Inédit.

EDERN, Kergariou.

L'abbé Le Bras signale une tombe détruite par un cantonnier. Elle contenait un crâne brisé, une « *poterie grossièrement décorée de dessins en X* » et une énorme quantité de charbons qui recouvrait le tout.

Anonyme, 1910.

EDERN, provenance incertaine.

Un fragment de vase à surface lustrée a été recueilli en 1984. Il est fortement incomplet, mais le profil semble indiquer un vase biconique. La surface externe des fragments semble être couverte d'une fine pellicule riche en oxydes de fer.

Tomalin, 1988, p. 208.

ELLIANT, Kerambriguen.

Fouillé par le vicomte Villiers du Terrage en 1898, ce tumulus renfermait une fosse circulaire entourée d'un mur circulaire. Il y a recueilli des « *poteries grossières* » et des « *goulots de vase* ».

Villiers du Terrage, 1898.

ELLIANT, Penfoënnec, Garsalek Tosta.

Ce coffre a été découvert fortuitement en 1872. Le caveau, construit à l'aide de dalles, contenait une poterie, brisée par les ouvriers. Le coffre a été réouvert en 1904 par le vicomte Villiers du Terrage. Il y a retrouvé un fragment de poterie rouge.

Villiers du Terrage, 1905, p. 276.

ERGUÉ-GABÉRIC, Saint-André.

Déjà signalé en 1907 par P. du Chatellier, le caveau a été mis au jour lors d'un nivellement de terrain en janv. 1967. Il s'agit d'un monument ayant déjà fait l'objet d'une fouille ancienne (sans doute par le Commandant de Martel). La fouille de sauvetage a eu lieu en mars 1967 et était dirigée par C.-T. Le Roux.

Description : Vase biconique. Il s'agirait d'un vase de type trapu et bombé (H supposée : 190 mm ; fig. 9, n° 22). Une anse a été retrouvée et quelques menus débris peuvent appartenir à une deuxième anse. De larges cannelures horizontales ont été incisées dans la partie supérieure du vase, à l'aide d'un lissoir arrondi.

Matériel associé : Quelques débris de bronze oxydé correspondraient à un petit poignard ; dans les terres, des éclats de silex et de nombreux tessons.

MPF ; Giot, 1969, p. 454-455 ; Le Roux, 1969.

ESQUIBIEN, Goarem-Landrevet.

M. Dumanoir a fouillé, au XIX^e siècle, quatre coffres composés de dalles posées de chant, dans lesquels il a constaté la présence de squelettes et de poteries.

Chatellier, 1907, p. 290.

ESQUIBIEN, Kernevez.

Deux coffres, découverts en 1883 lors de labours, contenaient des poteries, qui n'ont été pas recueillies.

Chatellier, 1907, p. 290.

ESQUIBIEN, Keryoc'h.

Dans la parcelle nommée « Goarem-Stouch-Enan », un coffre contenant un vase en argile a été découvert en 1834. Dans la parcelle nommée « Goarem-Bras », un autre coffre, contenant des poteries, a été dégagé vers 1870-1880.

Chatellier, 1907, p. 290.

ESQUIBIEN, Lervily.

P. du Chatellier signale deux coffres construits à l'aide de dalles, qui contenaient des « *restes incinérés* » et des poteries.

Chatellier, 1907, p. 291.

ESQUIBIEN, Trez-Goarem.

« Aux dépendances du village du Cosker-Bras, sur un promontoire appelé *Le Canavec*, qui domine l'anse de Trez-Goarem, sont les restes d'une enceinte retranchée dans laquelle on a découvert en 1869, un assez grand nombre de sarcophages [...]. Ce promontoire [...] a depuis longtemps été envahi par les sables. » (Le Men, 1876, p. 103).

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse, à 1 anse (H : 130 mm ; fig. 9, n° 7).

Matériel associé : Non précisé. « Presque tous ces sarcophages renfermaient plusieurs squelettes. On a trouvé dans la même enceinte des silex taillés, des fusaiöles en terre cuite, des meules plates ayant servi à broyer le grain, des urnes cinéraires de fabrication indigène, une fibule en bronze de type celtique, etc. » (Le Men, 1876, p. 103).

MAN, n° 73 717 A ; Le Men, 1876, n° 122, p. 103 ; Chatellier, 1907, p. 291 ; Briard, 1984a, p. 239.

FOUESNANT, Coatalio.

Ce monument a été fouillé vers 1870 par C. de Trogoff, propriétaire du terrain et membre de la Société archéologique du Finistère.

Description : Nous ne possédons qu'un dessin de ce vase, publié par P. du Chatellier (1897b, pl. XIII) : il s'agirait d'un vase biconique (sous-type 2.3 ?) à deux anses (H : 160 mm ; fig. 9, n° 6). Il semble être décoré, dans la partie supérieure de la panse, de quatre lignes brisées. Les anses seraient ornées d'une douzaine de petites lignes brisées. Deux cannelures verticales semblent souligner les contours des anses (ensemble C).

Matériel associé : Un poignard en bronze, mentionné comme provenant du tumulus de Coatalio, est exposé dans les vitrines du MPF à Penmarc'h. Cependant, cet objet n'apparaît pas dans la bibliographie.

MPE, n° Q.I.17 (non retrouvé) : sa mention dans l'inventaire du musée est accompagnée d'un point d'interrogation ; Le Men, 1875, 1876, n° 136, p. 105 ; Chatellier, 1897b, p. 51, pl. XIII, et 1907, p. 267.

GOUEZEC, Croas-Kervenn.

Découverte fortuitement au printemps 1982 lors du défonçage d'un jardin potager, la tombe ébranlée avait été immédiatement démontée. Seules de rapides observations avaient pu être faites par M. Le Goff, notaire à Châteaulin. Une intervention de sauvetage a été menée par C.-T. Le Roux le 18 août 1982.

Description : Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.2), à 1 anse (H : 125 mm ; fig. 8, n° 6).

Matériel associé : Deux diaphyses de fémurs et quelques autres fragments osseux.

Le vase a été remis, après étude, au propriétaire M. Pierre Autret.
Le Roux, 1983b et 1983c, p. 320.

GUICLAN, Kermat ou Berven.

Les circonstances de la découverte sont inconnues. Le monument a été fouillé, à la fin du XIX^e siècle ou au début du XX^e, par M. de Rusunan. Il se situe à Kermat selon P. du Chatellier et à Berven d'après l'inventaire du Musée des Jacobins.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.2), à 4 anses (H : 280 mm ; fig. 7, n° 19). Il est décoré, sur sa partie supérieure, de trois frises de triangles hachurés, pointes dirigées vers le haut. Trois cannelures horizontales séparent les deux frises supérieures. Une quatrième frise de triangles hachurés, pointes également dirigées vers le haut, se situe dans la partie inférieure. La carène est soulignée par cinq cannelures horizontales et trois autres sont situées près du fond. Les anses sont ornées de chevrons emboîtés verticalement, pointes dirigées vers le bas pour ceux de la partie supérieure de l'anse et pointes vers le haut pour les autres. Les contours des anses sont soulignés de chaque côté par deux cannelures (ensemble A).

Matériel associé : Un poignard en bronze.

MJ, n° 130 ; Chatellier, 1907, p. 108 ; Le Roux *et al.*, 1998, p. 32 et 38.

GUILERS, Kerebars.

En juillet 2004, un projet immobilier menaçait un groupe de quatre tumulus, un diagnostic archéologique a par conséquent été réalisé par l'INRAP. Une céramique a été recueillie à l'intérieur de la sépulture 1.

Description : Vase sans anse, à pâte grossière (fig. 7, n° 33). Il comporte un cordon lisse rapporté dans le creux de la lèvre et deux organes de préhension en languette.

Blanchet, 2005.

GUIMILIAU, Kerouaré.

Les circonstances de la découverte sont inconnues.

Description : Vase biconique de type haut et bombé (sous-type 4.3), à 4 anses (H : 244 mm ; fig. 7, n° 20). Le décor se compose de trois frises de triangles hachurés, de forme très allongée : l'une, dans la partie supérieure, pointes dirigées vers le haut, l'autre sous la carène, pointes vers le bas et la dernière au fond, pointes vers le haut. Au niveau de la carène, une frise de courtes hachures obliques est encadrée de chaque côté par trois cannelures horizontales. Quatre cannelures sont situées au niveau du fond et cinq autres sont sous le rebord. Les anses sont ornées de cannelures horizontales multiples et bordées de cannelures verticales (ensemble A).

Matériel associé : Un poignard triangulaire en bronze.

MJ, n° 129 ; Chatellier, 1907, p. 74 ; Briard, 1984a, p. 241 ; Le Roux *et al.*, 1998, p. 32 et 39.

GUIPAVAS, Kerdoncuff.

M. Nicol a fouillé, en 1872, un tumulus recouvrant une chambre maçonnée à sec et recouverte d'une dalle. À l'intérieur de la chambre, il a recueilli les débris d'un vase en terre et un fragment de poignard en bronze.

Le Men, 1876, n° 169, p. 109-110 ; Chatellier, 1899, p. 285, et 1907, p. 129.

GUISSÉNY, Kergoniou.

Ce groupe de trois tumulus a été fouillé par P. du Chatellier en août 1881.

Description : Vase biconique de type haut et bombé (sous-type 4.4), à 4 anses (H : 205 à 215 mm ; fig. 7, n° 27).

Matériel associé : Restes d'un squelette humain ; un poignard triangulaire en bronze, trouvé à la hauteur du bassin ; quelques fragments de bronze à l'état d'oxyde, placés près du crâne.

MAN, n° 74 607 ; Chatellier, 1882b, p. 287-290, 1882c, p. 18-22, 1899, p. 286, et 1907, p. 133 et 372.

GUISSÉNY, Keriber.

Lors de travaux effectués en 1942-1943 pour la construction du Mur de l'Atlantique, un tumulus a été détruit. Une poterie y aurait été recueillie et acquise par un collectionneur de Lesneven. Un croquis de ce vase avait été montré à M. Le Goffic en 1993. En 2002, M. Trebaol lui a confié pour étude un petit vase, qu'il possédait par héritage et dont la provenance

nance était peu précise (Léon). D'après M. Le Goffic, cette deuxième poterie correspond en tout point au croquis précédent et il est quasiment « certain qu'il faille situer l'origine du vase de la collection Trebaol à Keriber en Guissény » (Le Goffic, 2003).

Description : Vase biconique de type trapu et bombé (sous-type 6.1), à 1 anse (H : 94 à 99 mm ; fig. 7, n° 24). Le décor, limité à la partie supérieure du vase, est formé par un bandeau de hachures obliques compris entre deux séries de quatre cannelures horizontales. Une modification de décor est visible à l'approche de l'anse puisqu'une bande de chevrons emboîtés horizontalement avait été commencée. Dans la partie supérieure de l'anse, on retrouve deux triangles hachurés, pointes dirigées vers le bas (ensemble A). Peut-être retrouve-t-on un troisième triangle, pointe dirigée vers le haut, dans sa partie inférieure ? La réalisation du décor est assez fruste.

MDB ; Briard, 1984a, p. 242 ; Le Goffic, 1993, 2002 et 2003.

GUISSÉNY, Kerilis.

M. du Plessix, maire de Saint-Frégant, a fouillé une sépulture construite en pierres sèches, dans laquelle se trouvait « une urne en terre », renfermant des cendres et cinq petites pierres blanches rondes.

Le Men, 1876, n° 172, p. 110.

HUELGOAT, Entre le Crann et Kerbizien.

Ce tumulus a été fouillé par J. W. Lukis le 13 oct. 1881. Il recouvrait une chambre construite en pierres sèches et recouverte de six pierres. Au fond, des traces de poterie décomposée ont été repérées.

Lukis, 1882, p. 65.

HUELGOAT, Pen-Menez.

Il s'agit d'un groupe de trois tumulus. L'un d'eux a été fouillé par P. du Chatellier entre 1895 et 1896. Sous des pierres s'arc-boutant les unes contre les autres, quelques fragments d'un vase en argile, à dégraissant sableux, ont été recueillis.

Chatellier, 1897a, p. 82, et 1907, p. 209.

KERGLOFF, Kerrun.

Ce tumulus, fouillé vers 1888, recouvrait une sépulture construite en pierres sèches et recouverte d'une dalle. Elle contenait un vase à anse écrasé et des traces de bronze.

Chatellier, 1907, p. 166.

KERLAZ, Bois-de-Névet.

Ce monument a été fouillé par M. de Lécluze en 1929.

Description : Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.3), à 1 anse (H : 136 mm ; fig. 9, n° 16).

Matériel associé : Aucun.

MPF, n° 1282 (étiqueté « Koz-Kastel ») ; Briard, 1984a, p. 242 ; archives UMR 6566, Rennes.

KERLOUAN, Menez-ar-Brenn.

Des carriers ont découvert, en juin 1905, une chambre à parois maçonnées à sec, à l'intérieur de laquelle ont été recueillis, près de l'extrémité est, les restes d'un vase et des cendres.

Chatellier, 1907, p. 139.

KERSAINT-PLABENNEC, Le Bourg.

Endommagé pendant la guerre, ce monument a servi ensuite de carrière. En 1948, il a été détruit pour l'aménagement d'une place publique. Une fouille du caveau a pu être menée par P.-R. Giot et J. Cogné les 14 et 15 oct. 1948.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.1), à 4 anses (H : 250 à 260 mm ; fig. 7, n° 32).

Matériel associé : Un poignard triangulaire en bronze, à deux rivets conservés, orné de filets triples longitudinaux (L = 230 mm) ; A l'extrémité est, fragments du crâne (partie gauche du frontal, avant du pariétal gauche et malaire gauche, dents lactéales et bourgeons des dents permanentes) d'un enfant d'environ six ans. La diaphyse du fémur droit a été conservée par imprégnation des sels de cuivre provenant du poignard.

MPF, n° 48-3-1 ; Giot et Cogné, 1948 ; 1951.

LA FEUILLÉE, Goarennou-Marc'h-Ru-Braz.

Ce tumulus, le plus central parmi un groupe de trois tumulus, a été fouillé par P. du Chatellier lors de la série d'« explorations » qu'il a menée dans les monts d'Arrée, entre mai 1895 et oct. 1896.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.1), à 1 anse (H : 104 mm ; fig. 8, n° 12).

MAN, n° 74 658 ; Chatellier, 1897a, p. 89, et 1907, p. 214-215 ; Briard, 1978, p. 33 ; Briard *et al.*, 1994, p. 44.

LA FEUILLÉE, Goarennou-Marc'h-Ru-Braz.

Il s'agit d'un groupe de trois tumulus (*cf. supra*). Le tumulus Ouest a été fouillé par J. W. Lukis à la fin du XIX^e siècle. Le tertre recouvrait une chambre en pierres sèches surmontée d'une dalle, à l'intérieur de laquelle un vase à anses avait été déposé. Le tumulus Est a également été fouillé par J. W. Lukis, mais aucune information ne nous est parvenue.

Chatellier, 1897a, p. 88-89, et 1907, p. 214-215.

LA FEUILLÉE, Kerbran 1.

Ce groupe de huit tumulus a été fouillé par P. du Chatellier en 1896, lors de la série d'« explorations » qu'il a menée dans les monts d'Arrée.

Description : Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.2), à 1 anse (H : 130 à 135 mm ; fig. 8, n° 5).

MAN, n° 74 660 ; Chatellier, 1897a, p. 94, et 1907, p. 218-219 ; Briard *et al.*, 1994, p. 44.

LA FEUILLÉE, Kerbran 2.

Ce groupe de huit tumulus a été fouillé par P. du Chatellier entre 1895 et 1896. À 300 m à l'ouest de Kerbran 1 (*cf. supra*), un tumulus, recouvrant une chambre à parois maçonnées à sec et recouverte d'une dalle, a livré un vase grossier à une anse.

Chatellier, 1897a, p. 93-95, et 1907, p. 218-219.

LA FEUILLÉE, Ruguellou.

Ce groupe de neuf tumulus a été fouillé par P. du Chatellier lors de la série d'« explorations » qu'il a menée dans les monts d'Arrée entre mai 1895 et oct. 1896.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.2), sans anse (H : 180 mm ; fig. 8, n° 13). Il est orné, de la carène au rebord, de motifs de chevrons « en lentille » emboîtés horizontalement.

Ils sont disposés irrégulièrement et ne forment pas des frises parallèles. Une frise de triangles hachurés, disposés pointes vers le bas, se situe sous la carène. Les triangles, de taille irrégulière, sont profondément incisés (ensemble A).

MAN, n° 72 861 ; Chatellier, 1897a, p. 92-93, 1897b, p. 50, et 1907, p. 217-218 ; Briard, 1978, p. 33.

LA FEUILLÉE, Ruguelou.

Il s'agit d'un groupe de neuf tumulus (*cf. supra*). Les monuments n° 4 et n° 5 ont livré au commandant Bénard Le Pontois les vestiges d'une chambre, contenant des débris de bronze et de poterie. Les autres monuments ont été fouillés par P. du Chatellier entre 1895 et 1896. Le tumulus n° 6, situé dans la parcelle nommée « Liors-Delebot », ne contenait pas de chambre maçonnée. Un vase en argile, brisé, avait été posé sur le sol, sans aucune protection. Le tumulus n° 7, situé dans le champ nommé « Goarem-ar-Velin », contenait une chambre construite à sec et voûtée en encorbellement. Le vase qu'elle contenait avait été écrasé par l'effondrement de la voûte. Le tumulus n° 8, situé dans la parcelle nommée « Parc-ar-Roc'h », renfermait un amoncellement de pierres montées en encorbellement. Sous cet amoncellement, P. du Chatellier a recueilli des « restes incinérés parmi lesquels étaient quelques fragments d'un vase en terre très grossière mêlée de gros grains de quartz, à cassure noire ».

Chatellier, 1897a, p. 89-91, et 1907, p. 216.

LANDÉDA, Tariec Vraz (île).

Ce coffre, repéré par Y. Sparfel dès 2000, a été régulièrement attaqué par l'érosion marine. En 2008, suite à de grandes tempêtes, un sondage de sauvetage a permis de récupérer un tesson de céramique qui stratigraphiquement se trouvait dans la partie supérieure du remplissage du monument.

Description : Petit vase tronconique à fond plat avec un bouton de préhension sous le bord, ce dernier étant décoré dans sa partie interne d'impressions de coups d'ongle parallèles (fig. 7, n° 35).

Pailler et Sparfel, 2008.

LANDELEAU, Ty Roué.

Il s'agit d'un groupe de trois tumulus, dont deux ont été fouillés par le baron Halna du Fretay en sept. 1888. Le premier monument a livré un vase à deux anses, situé dans l'angle sud-est du caveau funéraire, au milieu d'un amas de bois décomposé correspondant à un cercueil. Il s'agissait d'une poterie épaisse mais bien cuite et régulière, encore entière même si elle était fendue et affaissée. Le second monument a livré une pointe de flèche en silex rouge, à ailerons et pédoncule.

Halna du Fretay, 1889, p. 341-342.

LANDERNEAU, Kermarec.

Cette tombe a été fouillée par Z. Le Rouzic. Il s'agissait d'une sépulture maçonnée à sec, contenant un vase à quatre anses.

Briard, 1984a, p. 244 ; Loth, 1908, p. 178.

LANMEUR, Kerugou, Tossen ar C'Honiflet.

Le tumulus, fouillé par G. Lejean, contenait « des cendres, des urnes funéraires et des armes en bronze ».

Chatellier, 1907, p. 80.

LANNILIS, L'Aber-Wrac'h.

Ce tumulus avait été aplani en 1873. La fouille, menée par M. de Lécluze, a eu lieu le 25 sept. 1873.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.1), à 3 anses (H : 108 mm ; fig. 7, n° 8). Au niveau de la carène, trois cannelures horizontales servent de base à deux frises de triangles hachurés. Ceux de la panse supérieure ont leurs pointes dirigées vers le haut et ceux de la panse inférieure ont leurs pointes dirigées vers le bas. Le col est souligné par quatre à cinq cannelures horizontales. Une dernière frise de triangles hachurés, pointes dirigées vers le haut, prend naissance, à l'approche du fond, sur un groupe de deux cannelures horizontales. Les anses sont ornées de chevrons emboîtés verticalement. Une cannelure souligne les bords des anses et rejoint la cannelure inférieure de la carène. Les cannelures sont faites par incisions profondes, tandis que les motifs de triangles sont plus légèrement tracés (ensemble A).

Matériel associé : Un poignard en bronze à lame plate. De forme ondulée due à la corrosion, il avait été considéré comme un fragment de bracelet (Ribault, 1874, p. 77).

MPF, n° Q.M. 41 ; Ribault, 1874 ; Chatellier, 1897b, p. 51, pl. XIII, 1899, p. 287, et 1907, p. 134.

LANNILIS, Kerfrichaux.

Le caveau a été découvert à l'automne 1993, à la suite d'un affaissement de terrain. Ce caveau a été fouillé du 8 au 22 août 1994, sous la dir. de M. Le Goffic.

Description : (fig. 7, n° 13) Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.2), à 1 anse (H : 171 mm). Sur la face interne du fond, un revêtement translucide et de teinte miel serait peut-être le reste du contenu (d'après Le Goffic, 1995, p. 48).

Matériel associé : Un poignard en bronze, très corrodé.

CDAF ; Le Goffic, 1995.

LANNILIS, Parc-an-End-Mad.

Ce tumulus, détruit en 1874 par M. Abgrall, recouvrait une sépulture maçonnée à sec, recouverte d'une grande dalle. « À l'intérieur étaient des restes incinérés, un vase en argile brisé et un poignard en bronze ».

Chatellier, 1899, p. 287, et 1907, p. 134.

LE CONQUET, Le Bilou.

Un coffre à rainures, composé de six dalles, a été dégagé, début sept. 1925, par un carrier lors de travaux d'extraction, qui n'y aurait rien trouvé (notes Cdt E. Morel, 03/09/1925, archives UMR 6566). Les archives du Cdt Morel montrent également quelques silex taillés et une série de macro-outils provenant du tertre et de ses alentours. D'après le Cdt Bénard Le Pontois, le coffre contenait une hache en bronze, des lames de silex et un squelette accroupi. D'après l'enquête menée trois ans après la découverte par A. Kermarec, il semble bien qu'un vase ait été découvert et aussitôt camouflé. Pour P.-R. Giot, la hache en bronze, les lames de silex et le squelette accroupi, semblent être issus de l'imagination de Bénard Le Pontois.

Bénard, 1929, p. 219-220 ; Giot *et al.*, 1962, p. 57-60 ; notes Cdt. E. Morel, 03/09/1925, archives UMR 6566, Rennes.

LE FOLGOËT, Guicquelleau.

La tombe a été découverte lors de l'enlèvement, en oct. 1988, d'une pierre qui gênait les labours. Une fouille de sauvetage urgent a immédiatement été réalisée par le Service départemental d'Archéologie du Finistère.

Description : Vase biconique de type haut et bombé (sous-type 4.3), à 2 anses (H : 228 mm ; fig. 7, n° 26). Des traces de tissu à trame très fine ont été remarquées sur la face externe des tessons reposant au sol (haut de la panse et épaulement) et ont été analysées par H. Masurel (U.A. 880 du CNRS). S'agit-il d'un voile recouvrant le vase ou du linceul qui a servi à ensevelir le défunt ? (Le Goffic, 1990, p. 79). Sur la paroi interne du fond, un revêtement de couleur ocre correspondrait aux restes desséchés du contenu (Le Goffic, 1990, p. 82).

Matériel associé : Restes d'un poignard très corrodé (L = 76 mm), ainsi que quelques fragments du fourreau en bois ou en écorce.

CDAF ; Le Goffic, 1990.

LENNON, Pendreo.

Cette tombe plate a été découverte en mars 1971 au cours d'un labour. Une fouille de sauvetage a été menée par C.-T. Le Roux les 20 et 21 avril 1971.

Description : Vase tronconique, sans anse (H : 60 à 68 mm ; fig. 8, n° 1).

Matériel associé : Aucun.

MPF, n° 096.00 ; Giot, 1973a, p. 417-418 ; Le Roux, 1972 ; Lecerf, 1979, p. 40.

LESNEVEN, Gouer-Ven.

Cette tombe plate a été découverte fortuitement le 14 juin 1965, lors de l'aménagement d'un jardin. Une fouille de sauvetage a eu lieu les 23 et 24 juin 1965, sous la dir. de J. Briard. Elle a consisté à tamiser les terres éjectées lors de la découverte et à dresser les plans.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.1), à 1 anse (H : 130 mm ; fig. 7, n° 9). Il est orné, sur la totalité de la surface externe, de dix-neuf bandes en relief très régulières, séparées par des petites gorges et ornées de cannelures obliques. Ces imitations de torsades remontent sous l'anse en guirlande. L'anse est ornée de deux triangles hachurés, opposés par leurs pointes. Ils sont très légèrement incisés et sont peu visibles. Les incisions sont peu profondes, mais d'une régularité remarquable. Le décor fait preuve d'une grande habileté technique.

Matériel associé : Un poignard en bronze de type triangulaire, de 160 mm de long, très altéré.

MPF, n° 65-10-2 ; Briard, 1966 et 1969, p. 27 ; Giot, 1967a, p. 347.

LE TRÉHOU, Mescouez, Park Balan Pella.

Ce caveau, construit en dalles, a été découvert en 1985 lors de travaux agricoles. Cette sépulture a sans doute été pillée à l'époque gallo-romaine et seuls quelques tessons d'un vase funéraire et un fragment d'os long ont été recueillis.

Briard *et al.*, 1994, p. 80.

LEUHAN, Saint-Belec.

Ce monument a été fouillé par P. du Chatellier et le chanoine Abgrall en mai 1900. Le tumulus recouvrait une chambre de construction

mixte, en dalles et maçonnerie sèche. Le fond était aménagé de banquettes longitudinales et était couvert d'une couche de bois décomposé. À 0,60 m sous la table de couverture, des restes de madriers en bois indiquent la présence d'un second plafond en bois. Sur la banquette sud, à 0,60 m de la paroi est, un vase à une anse, orné de motifs de chevrons incisés, a été recueilli. Il avait été écrasé par l'effondrement du plafond.

MAN, n° 72 862 (non-retrouvé) ; Chatellier, 1901a, 1901c, p. 5-7, et 1907, p. 178.

LOCMARIA-PLOUZANÉ, Brendégué.

Un tumulus a été fouillé par M. Laurens de la Barre en 1914. Il contenait des vases en argile et des débris d'armes en bronze.

Briard, 1984a, p. 246.

LOCMARIA-PLOUZANÉ, Près du bourg.

Avant 1892, un tumulus a été fouillé et un vase à anse y a été recueilli.

Briard, 1984a, p. 246 ; Chatellier, 1907, p. 161.

LOCQUIREC, Kerest.

La tombe a été découverte au début de juillet 1982, au cours d'un labour. Le crâne et le vase ont été prélevés, en attendant l'intervention de sauvetage, menée le 5 juillet 1982 par C.-T. Le Roux. La fouille fine du squelette et du lit de coquillages a été ensuite menée en laboratoire.

Description : Vase biconique de type trapu et bombé (sous-type 6.1), à 1 anse (H : 146 mm ; fig. 11, n° 15).

Matériel associé : Une alène en bronze de section losangique, à pointe aiguë et à partie active conique (L = 37 mm) ; squelette incomplet d'un adulte féminin dolichocéphale, gracile et de petite taille, d'environ 40-45 ans. Le corps avait été couché sur le côté droit, les bras repliés sur la poitrine et les jambes en flexion forcée.

MPF, Penmarc'h (sans n° inv.) ; Le Roux, 1982 et 1983c, p. 317.

LOCQUIREC, Kermarquer.

Entre 1961 et 1963, quatre tombes en coffre ont été découvertes fortuitement lors de travaux dans le lotissement et ont été fouillées en sauvetage par C.-T. Le Roux. Celle-ci (tombe n° 1) a été découverte le 30 mars 1963, lors de travaux de construction d'une maison.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse, sans anse (H : 125 à 130 mm ; fig. 11, n° 4).

Matériel associé : Restes d'un squelette d'adulte masculin.

MPF, n° 65-3 ; Giot et Le Roux, 1964 ; Giot, 1965a, p. 41-42.

LOCQUIREC, Lezingar.

Un coffre à rainures a été découvert, contenant le squelette d'un jeune adulte disposé sur le côté droit, en position de chien de fusil, ainsi qu'une poterie.

Archives du CDAF ; Yven, 1997.

LOPÉREC, Menez-Glujeau.

Il s'agit d'un groupe de sept tumulus. Deux d'entre eux ont été fouillés par P. du Chatellier vers 1899 et quatre autres par Z. Le Rouzic et le Dr Kermarec, vers 1907. Celui-ci a été fouillé par L. Le Guennec le 30 juin 1909.

Description : Vase tronconique (sous-type 1.2), sans anse (H : 115 mm ; fig. 8, n° 4).

Le Guennec, 1909 ; Briard, 1984a, p. 116 et 246 ; Briard *et al.*, 1994, p. 44.

LOPÉREC, Menez-Glujeau.

Il s'agit d'un ensemble de sept monuments (*cf. supra*). L'un d'entre eux a été fouillé, après avoir été bouleversé par des agriculteurs, puis détruit, vers 1906. Seuls quelques fragments d'une poterie blanchâtre ont pu être récupérés et ont été confiés à Z. Le Rouzic et au Dr. Kermarrec.

Le Guennec, 1909, p. 259 ; Briard *et al.*, 1994, p. 80 ; notes Le Rouzic, archives UMR 6566, Rennes.

LOPÉREC, Saint-Guénolé B.

Ce caveau, qui fait partie d'un ensemble de trois tumulus, a été éventré en 1975 lors d'un labour. Une fouille de sauvetage a été entreprise du 24 au 26 mars 1975 par Y. Lecerf, F. Le Provost et J. Peuziat. Le vase a été recueilli dans l'angle nord-est de la chambre, parmi les restes du plancher en bois décomposé.

Description : Restes d'un vase caréné à fond plat. Plusieurs anses plates en ruban ont été retrouvées, sans que l'on puisse en déterminer le nombre. La pâte est mal cuite, à dégraissant grossier. Il n'a pas été possible de le remonter.

Lecerf *et al.*, 1982, p. 42-44 ; Le Roux, 1977, p. 418.

LOPÉREC, Saint-Guénolé C.

Il s'agit d'un groupe de trois monuments. Le monument C a été découvert fortuitement en août 1984 par l'exploitant et a été fouillé en sauvetage par M. Le Goffic.

Description : Vase biconique de type haut et bombé (sous-type 4.4), à 4 anses (H : 234 mm ; fig. 8, n° 17). La pâte, très mal cuite, s'effrite et se délite au simple toucher. Par conséquent, le remontage de ce vase a été impossible. Le dessin est une reconstitution graphique proposée par M. Le Goffic.

Matériel associé : Un poignard triangulaire en bronze, très corrodé.

CDAF ; Le Roux, 1985, p. 218 ; Le Goffic, 1988.

LOQUEFFRET, inconnu.

Ce vase est décrit dans une mention des procès-verbaux de la Société archéologique du Finistère de 1891, où il est mentionné d'« une caisse envoyée par M. le Vicomte de Kerret et contenant un vase et des ossements recueillis par M. Furic, ancien maire de Loqueffret, dans un dolmen de cette commune » (Bulletin de la Société archéologique du Finistère, 1891, p. XXXIX). P. du Chatellier indique une fouille clandestine opérée par les habitants du bourg, à Menez-Pengoanez, vers 1890. Ils auraient rencontré, sous un tumulus, une chambre maçonnée à pierres sèches et recouverte d'une dalle, dans laquelle ils recueillirent un squelette et un vase en argile, qui auraient « disparu après avoir longtemps traîné sur une étagère de l'une des pièces de la mairie » (d'après Chatellier, 1897a, p. 97). C. de Jacquolot du Boisrouvray indique un tumulus situé sur la parcelle « Goarem-Huella », fouillé par le vicomte René de Kerret le 8 nov. 1886. Il y a trouvé une chambre maçonnée à sec et recouverte d'une dalle, avec à l'intérieur un vase à quatre anses placé près d'un crâne, qu'il donna à la Société archéologique du Finistère (d'après De Jacquolot du Boisrouvray,

1887). Ces informations, très vagues, se rapportent probablement au même monument.

Description : Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.2), à 2 anses (H : 165 mm ; fig. 8, n° 7). Au-dessus de la carène et sur les anses, sept frises d'incisions obliques, dont le sens alterne d'une rangée à l'autre, forment des motifs de chevrons fins emboîtés horizontalement. L'intérieur du rebord porte deux séries horizontales d'incisions obliques. Neuf ensembles de cinq à six chevrons emboîtés verticalement, pointes dirigées vers le bas, sont situés sous la carène (ensemble C). Les incisions sont peu profondes et le décor est assez grossier.

MPF ; Jacquolot du Boisrouvray, 1887 ; Anonyme, 1891 ; Chatellier, 1897a, p. 97, 1897b, p. 51, pl. XIII, et 1907, p. 241 ; Briard *et al.*, 1994, p. 51.

LOQUEFFRET, Plateau du Norohou 1 (tumulus 1).

Cet ensemble de treize monuments a été fouillé par P. du Chatellier en août 1896, lors de la série d'« explorations » qu'il a menée dans les monts d'Arrée.

Description : Vase tronconique (sous-type 1.1), à 4 anses (H : 115 mm ; fig. 8, n° 3).

Matériel associé : Aucun.

MAN, n° 74 659 ; Chatellier, 1897a, p. 98, et 1907, p. 241-245 ; Loth, 1908, p. 179 ; Briard, 1978, p. 33 ; Briard *et al.*, 1994, p. 44.

LOQUEFFRET, Plateau du Norohou 2 (tumulus 8).

Cf. supra.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.1), à 4 anses (H : 210 mm ; fig. 8, n° 24).

Matériel associé : Aucun.

MAN, n° 74 662 ; Chatellier, 1897a, p. 101, et 1907, p. 241-245 ; Loth, 1908, p. 179 ; Briard, 1978, p. 33 ; Briard *et al.*, 1994, p. 44.

LOQUEFFRET, Plateau du Norohou 3 (tumulus 12).

Cf. supra.

Description : Vase biconique de type gobelet, à 2 anses (H : 96 à 104 mm ; fig. 8, n° 9).

MAN, n° 74 657 ; Chatellier, 1897a, p. 102, et 1907, p. 241-245 ; Loth, 1908, p. 179 ; Briard, 1978, p. 33 ; Briard *et al.*, 1994, p. 44.

LOQUEFFRET, Plateau du Norohou 4 (tumulus 13).

Cf. supra.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.1), à 4 anses (H : 160 mm ; fig. 8, n° 23). Les anses sont ornées de trois moulures verticales en relief.

MAN, n° 74 661 ; Chatellier, 1897a, p. 102, et 1907, p. 241-245 ; Loth, 1908, p. 179 ; Briard, 1978, p. 33 ; Briard *et al.*, 1994, p. 44.

LOQUEFFRET, Norohou 5 (tumulus 5).

Cf. supra. Le tumulus n° 5 contenait une chambre construite en pierres sèches et recouverte d'une dalle, dans laquelle les fragments d'un vase ainsi que deux poignards en bronze ont été recueillis.

Chatellier, 1897a, p. 100, et 1907, p. 241-245.

LOQUEFFRET, Norohou 6 (tumulus 6).

Cf. *supra*. Le tumulus n° 6 recouvrait une sépulture composée de pierres plates encorbellées, contenant les fragments d'un vase.

Chatellier, 1897a, p. 100, et 1907, p. 241-245.

MAHALON, Stang-ar-Run.

Le tumulus a été fouillé clandestinement vers 1877-1879. Le matériel recueilli a pu être rapidement observé à la ferme de Stang-ar-Run par F. Audran, puis par P. du Chatellier vers 1880.

Description : Ce vase a fait l'objet d'une restauration ancienne mais il y a tellement de plâtre qu'il est difficile de le décrire (fig. 9, n° 24). Très peu de tessons de la céramique originelle sont conservés : les anses ont disparu, il ne reste que quelques fragments de panse, où se voient encore trois traces de décollement correspondant aux attaches de deux anses et quelques fragments du rebord (H du vase restauré : 285 mm).

Matériel associé : Ossements d'un adulte masculin.

MAN, n° 73 712 ; Audran, 1880 ; Chatellier, 1880 et 1907, p. 295 ; Loth, 1908, p. 180.

MEILARS, Penguilly.

Ce tumulus a été fouillé clandestinement en 1869 par l'exploitant et les informations concernant cette « exploration » sont rares et imprécises. Une fouille de contrôle a été menée par J. Briard en 1971. Le tumulus recouvrait une grande dalle de couverture reposant sur quelques pierres d'entourage et coiffant une fosse.

Description : Le vase, recueilli en 1869, était largement fragmenté et n'a pas pu être reconstitué. Deux anses ont été recueillies. La pâte est grossière et épaisse. Le dégraissant, composé de gros grains de quartz anguleux, est abondant. La pâte est de couleur rouge, en surface comme en section et la surface extérieure est fortement érodée.

MPF, n° Q.I.11 : « les débris d'un vase en terre rougeâtre qui ont été recueillis et déposés au Musée d'Archéologie » (Le Men, 1876, p. 120) doivent correspondre au vase étiqueté « urne provenant du tumulus de Penguilly près Pont-Croix » du MPF ; Le Men, 1876, n° 250, p. 120 ; Chatellier, 1907, p. 296 ; Briard et Peuziat, 1972.

MELGVEN, Cleidern.

Cette tombe plate a été découverte fortuitement en avril 1962 par l'exploitant, lors de travaux agricoles. La fouille de sauvetage a été immédiatement menée par P.-R. Giot.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse, à 3 anses (H : 130 à 136 mm ; fig. 9, n° 10).

Matériel associé : Quelques vestiges d'un squelette, en position forcée, couché sur le côté gauche, les mains devant le visage.

MPF, n° 62-1-1 ; Giot *et al.*, 1962, p. 47-54 ; Giot, 1965a, p. 49.

MELGVEN, Kerampicart.

Cette sépulture a été découverte en mai 1883, au cours de travaux d'aménagement d'un champ. Elle a été « explorée » par les agriculteurs et décrite par l'abbé F. Audran.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.1), sans anse (H : 175 mm ; fig. 9, n° 13). « Remis au Maire de Melgven » (Audran, 1883, p. 298), ce vase est aujourd'hui disparu.

Matériel associé : Restes d'un squelette humain.

Audran, 1883 ; Giot *et al.*, 1962, p. 54.

PLABENNEC, Le Penker.

Ce monument a été fouillé en 1881 par P. du Chatellier.

Description : Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.3), à 2 anses (H : 190 à 200 mm ; fig. 7, n° 12).

Matériel associé : Deux lames de poignard en bronze, de 70 mm et de 140 mm de long, avec leur fourreau en bois recouvert de cuir.

MAN, n° 74 665 A ; Chatellier, 1882b, p. 279-282, 1882c, p. 10-14, 1897b, p. 51, pl. XIII, et 1907, p. 146.

PLONÉIS, Coatjou-Glas.

Ce tumulus a été fouillé par P. du Chatellier en 1885. Un cairn protégeait une chambre, construite en pierres sèches et recouverte d'une dalle. Elle contenait les vestiges d'une poterie grossière à fond plat (fig. 9, n° 25), un poignard à soie perforée en alliage cuivreux, quatre perles en schiste, un brassard d'archer, deux pointes de flèches en silex et quatre « pierres de fronde ».

MAN, n° 73 078 ; Chatellier, 1887.

PLONÉOUR-LANVERN, Leuré.

Une sépulture à parois maçonnées, recouverte de deux grandes dalles, a été découverte en 1879. Elle contenait un vase en terre cuite et un poignard en bronze.

Chatellier, 1907, p. 276.

PLONÉOUR-LANVERN, Kervélan.

Cet ensemble de huit tumulus a été fouillé par P. du Chatellier en juin 1891. Aucun de ces monuments ne contenait de chambre et tous recouvraient des « restes incinérés », parmi lesquels ont été relevés des fragments de poterie.

Chatellier, 1907, p. 278.

PLONÉVEZ-PORZAY, Vieux-Châtel.

Ce tumulus a été fouillé par le baron Halna du Fretay vers 1880. La chambre mégalithique aurait contenu une hache en pierre polie, deux pointes de flèches en silex, un « marteau-pilon en diorite poli » et « une urne faite au tour, sans anse, très fine et très soignée, garnie entre le renflement central et l'orifice d'une suite d'ourlets alternés en creux et en saillie ».

Halna du Fretay, 1890, p. 35-38 ; Chatellier, 1907, p. 173.

PLOUARZEL, Kervingar A.

Ce tumulus a fait l'objet d'une fouille programmée, menée par P.-R. Giot et L. L'Hostis, en sept. 1953. Le tumulus recouvrait trois tombes, une très grande au centre (B) et deux de dimensions plus modestes, A au nord-est et C au sud.

Description : Vase tronconique (sous-type 1.2) à 2 anses (H : 112 mm ; fig. 7, n° 1). Les anses sont ornées d'une série de trois moulures verticales en relief.

Matériel associé : Quelques restes d'une dentition lactéale, appartenant à un enfant de moins de six ans, ont été recueillis dans la partie est du caveau.

MPE, n° 53.10.2 ; Giot, 1954 et 1956 ; Milon et Giot, 1954, p. 404-407.

PLOUARZEL, Kervingar B.

Cf. supra.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.1), à 4 anses (H : 243 à 252 mm ; fig. 7, n° 30).

MPE, n° 53.10.1 ; Giot, 1954 et 1956 ; Milon et Giot, 1954, p. 404-407.

PLOUARZEL, Kervingar C.

Cf. supra.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.1), à 2 anses (H : 123 à 128 mm ; fig. 7, n° 2). Les anses sont ornées d'une série de trois moulures verticales en relief.

Matériel associé : Débris d'un crâne d'enfant ou de jeune adolescent (rochers, mandibule et maxillaire, dents).

MPE, n° 53.10.3 ; Giot, 1954 et 1956 ; Milon et Giot, 1954, p. 404-407.

PLLOUDALMÉZEAU, Kerloroc, Toul al Lern.

Ce tumulus a été fouillé par S. Carof et M. de Lécluze le 1er juillet 1876.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.1), à 4 anses (H : 195 à 200 mm ; fig. 7, n° 29).

Matériel associé : Un poignard triangulaire en bronze (L = 236 mm). Il a été détruit, en 1939, dans l'incendie du Musée archéologique de Quimper.

MPE, n° Q-F-30 ; Chatellier, 1899, p. 293, et 1907, p. 150 ; Giot et L'Hostis, 1953.

PLLOUDALMÉZEAU, Kerloroc.

Deux tombes ont été fouillées (*cf. supra*). L'une d'entre elles aurait livré un vase biconique sans anse, décoré de triangles à la carène et au fond.

Briard, 1984a, p. 253.

PLLOUDANIEL, Kerno.

Découverte en avril 1971 à la suite d'un déroctage, cette tombe a été fouillée en sauvetage en mai 1971 par J. Briard et P.-L. Gouletquer.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.1), à 1 anse (H : 120 à 128 mm ; fig. 7, n° 5).

Matériel associé : Une perle en roche métamorphique, de forme sub-rectangulaire assez irrégulière, a été trouvée juste derrière la dalle-opercule.

MPE, n° 71-1-1 ; Briard et Gouletquer, 1972 ; Giot, 1973a, p. 416 ; Briard *et al.*, 1997, p. 88-90.

PLOUÉANAN, Kerener.

Cette sépulture a été détruite accidentellement vers 1970 par l'exploitant. Le vase qu'elle contenait a été mis à disposition pour étude quelques années plus tard.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.1), à 1 anse (H : 135 mm ; fig. 7, n° 11). Le décor est composé de deux

frises de triangles hachurés, disposées de part et d'autre de la carène. Les triangles de la partie supérieure, pointes dirigées vers le haut, occupent pratiquement la totalité de cette portion de panse. Les triangles de la partie inférieure sont disposés pointes vers le bas. La carène est soulignée par trois cannelures horizontales profondément incisées. Une autre série de trois ou quatre cannelures horizontales est placée sous le rebord. L'anse est ornée de cannelures horizontales multiples. Deux cannelures soulignent les contours de l'anse et se raccordent aux cannelures horizontales de la carène (ensemble A).

Le vase est conservé chez le propriétaire ; Le Roux, 1977, p. 418 ; Briard, 1984a, p. 255.

PLOUÉZOC'H, Barnenez.

La tombe à couloir D du cairn de Barnenez a livré du mobilier attribuable au Campaniforme, parmi lequel se trouve un vase « *épicanpaniforme* », qui présente de fortes affinités avec les productions de l'âge du Bronze ancien de l'habitat de Beg ar Loued (Molène, Finistère).

Description : Vase biconique de type gobelet (H : 153 mm ; fig. 11, n° 1). La carène peu marquée est située à mi-hauteur et son ouverture est large avec une lèvres nettement évasée.

Matériel associé : gobelets campaniformes, vases à languette et à cordons digités, décorés à l'ongle, pointe de flèche ogivale à ailerons obliques.

MPE ; Giot, 1987.

PLOUGASNOU, Primel-Trégastel.

Plusieurs coffres ont été découverts à la pointe de Primel-Trégastel, les uns en coupe dans la falaise, les autres lors de la construction de maisons près de la plage. Ils n'ont pas fait l'objet de fouilles de sauvetage, mais quelques éléments ont pu être recueillis par l'abbé Tanguy en 1967. Ils ont été confiés à J. Briard pour étude.

Description : Vase biconique de type gobelet, sans anse (H : 134 mm ; fig. 11, n° 3). Au niveau de la carène, la jonction entre la panse et le col est marquée par un épaulement.

MJ, n° 977-16-1 ; Lecerf, 1979, p. 43 ; Le Roux *et al.*, 1998, p. 38.

PLOUGUERNEAU, Croas-Prenn.

À la suite du dynamitage d'une dalle par les exploitants, au printemps 1973, un caveau funéraire a été découvert. Aucune fouille de sauvetage n'a été entreprise par la suite.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.2), à 1 anse (H : 180 à 183 mm ; fig. 7, n° 23). La partie supérieure est ornée d'une série de registres, séparés par des cannelures horizontales, alternant des incisions obliques et des espaces vides. Ce décor s'interrompt sous l'anse. À la base, une frise de triangles hachurés, pointes dirigées vers le haut, surmonte trois cannelures horizontales. L'anse est ornée de deux cannelures soulignant ses contours et de chevrons emboîtés verticalement. Quelques incisions obliques, inclinées en sens inverse de celles formant les chevrons, sont situées à la base de l'anse (ensemble A). Le décor, exécuté en incisions à cru assez irrégulières, larges et profondes, est peu soigné : les triangles n'ont pas la même taille et ne comportent pas le même nombre de hachures, leurs pointes se chevauchent et les cannelures sont sinusoïdales.

Matériel associé : Inconnu.

MPE, n° 73-1 ; Giot et Monnier, 1973, p. 18-20 ; Le Roux, 1975, p. 52.

PLOUGUERNEAU, Ran-ar-Groaz.

Cette tombe a été découverte le 17 août 1993 lors de travaux agricoles. Une fouille de sauvetage a été réalisée par le Service départemental de l'Archéologie du Finistère, sous la dir. de M. Le Goffic, du 13 au 16 sept. 1993.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.2), à 1 anse (H : 152 à 159 mm ; fig. 7, n° 22). La partie supérieure de la panse est ornée de quatre frises de chevrons fins emboîtés horizontalement. La carène n'est pas soulignée, mais une frise de triangles hachurés, pointes dirigées vers le bas, y prend naissance. Une autre frise de triangles hachurés, pointes dirigées vers le haut, est placée au niveau du fond. L'anse est ornée de chevrons emboîtés verticalement, pointes dirigées vers le bas. Quelques incisions obliques, inclinées en sens inverse de celles formant les chevrons, sont situées à la base. L'anse est bordée de deux cannelures verticales qui s'évasent vers le bas pour constituer les bords de deux triangles (ensemble A). Le décor est peu soigné : les frises de chevrons n'ont pas la même largeur et les incisions ne sont pas parallèles ; les triangles ne sont pas tous de la même taille ; le tracé n'est pas net et quelques lignes débordent. Mais le raccord du décor de l'anse avec celui de la panse témoigne d'une certaine recherche. De plus, quelques ratages, visibles à l'approche du fond, ont été rectifiés.

CDAF ; Le Goffic in Galliou, 1994, p. 89-97.

PLOUGUIN, Castellouroc'h.

Ce tumulus est le monument le plus important d'un ensemble de vingt-deux tumulus. Il a été fouillé par P. du Chatellier en 1882.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.1), à 4 anses (H : 245 mm ; fig. 7, n° 31).

MAN, n° 73 004 ; Chatellier, 1882b, p. 282-285, 1882c, p. 14-18, 1897b, p. 51, pl. XV, et 1907, p. 151 ; Loth, 1908, p. 176.

PLOUGUIN, Castellouroc'h.

Trois des seize tumulus de l'ensemble n° 2 de cette nécropole contenait, parmi une couche de « cendres » (vraisemblablement du bois décomposé), « quelques morceaux d'agile cuite » (Chatellier, 1882b). Les autres tumulus ne contenaient pas de céramique (n° 3 et 4) ou n'ont pas été explorés.

Chatellier, 1882b, p. 282-285, et 1907, p. 151.

PLOUGUIN, Lannoulouarn.

Il s'agit d'un groupe de trois tombes, fouillées par le Dr. L'Hostis en 1936. La tombe n° 2, construite en pierres sèches et à l'aide de dalles, a livré les vestiges d'une poterie.

L'Hostis, 1937, p. 49.

PLOUGUIN, Keregan.

Il s'agit d'un groupe de trois tombes construites en pierres sèches, fouillées par le Dr. L'Hostis en 1936. Elles ont livré quelques vestiges de poterie.

L'Hostis, 1937, p. 60.

PLOUGUIN, Lanrivanan.

P. du Chatellier aurait recueilli un vase à quatre anses dans une sépulture faisant partie d'un ensemble de plusieurs tumulus.

Briard, 1984a, p. 256.

PLOUHINEC, Boidou.

Cet ensemble de deux tumulus a été fouillé par P. du Chatellier en août 1890. L'un d'eux recouvrait une chambre voûtée en encorbellement, au fond de laquelle reposaient « des restes incinérés, plusieurs vases en terre et des éclats de silex ». Le deuxième monument recouvrait un amas de restes incinérés recouvert de pierres plates, près desquelles avaient été placés des éclats de silex et un vase à anse en terre fine.

Chatellier, 1907, p. 301-302.

PLOUHINEC, Kergoglay.

Le monument a été fouillé une première fois de façon expéditive par A. Grenot, en 1896. Une seconde fouille a été entreprise, en juillet et en septembre 1978, par J. Briard, dans le but d'effectuer une coupe du monument et de recueillir des éléments de datation.

Description : Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.2), à 1 anse (H : 115 à 122 mm ; fig. 9, n° 5).

Matériel associé : Un tesson, probablement campaniforme, a été recueilli dans les terres du tertre.

MPF, n° Q.I.19 ; Briard, 1968, p. 258-259 ; Briard *et al.*, 1979.

PLOUHINEC, Kervana.

Cette tombe, construite en pierres sèches, a été fouillée par le chanoine Abgrall en juin 1881. Il a recueilli, dans les terres de remplissage, des tessons en terre rouge peu épaisse, avec couverture lustrée noire sur la partie interne. Sur la surface externe, les tessons sont décorés de cannelures horizontales peu profondes et de « zones de losange et de dents de loup ». Il a également recueilli les fragments d'un grand vase en terre jaunâtre, de 25 ou 26 cm de diamètre environ. La surface externe de ce vase était couverte d'une forte couche de suie.

Abgrall, 1884, p. 173-175.

PLOUHINEC, Lescongar.

P. du Chatellier relate qu'une hache en bronze et un vase à deux anses ont été recueillis en 1869 dans ce tumulus. Cependant, le matériel recueilli lors de la fouille de sauvetage, menée par J. Briard en 1966, correspond à celui que l'on trouve dans les monuments à pointes de flèches. Pour J. Briard, la présence du vase à deux anses devient par conséquent douteuse.

Chatellier, 1899, p. 294, et 1907, p. 302 ; Briard, 1968.

PLOUHINEC, Lespernou.

Ce tumulus a été découvert par le propriétaire exploitant au cours de l'hiver 1982-1983. La fouille de sauvetage, menée du 25 avril au 1er mai 1983 par J. Briard, a porté sur ce monument-ci et sur un deuxième monument arasé, situé à une trentaine de mètres du précédent.

Description : Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.1), sans anse (H : 128 à 130 mm ; fig. 9, n° 3).

Matériel associé : Restes d'un squelette adulte couché sur le côté, tête à l'est, visage tourné vers le nord.

MPF, n° 86-1-1 ; Briard, 1983b ; Le Roux, 1985, p. 222.

PLOUHINEC, Lespernou.

Deux petits tertres ont été fouillés par J. Briard en 1983 (*cf. supra*). Le monument situé à l'est ne contenait pas de tombe structurée mais un simple amas de pierres au-dessus d'une fosse circulaire, creusée dans

le sous-sol. Quelques fragments de poterie, dont certains pourraient appartenir à la même poterie, ont été recueillis, mais la fragmentation des éléments empêche toute reconstitution. La pâte rouge, bien cuite, rappelle celle des récipients épicanpaniformes.

Briard, 1983b.

PLOUHINEC, Mez-Nabat.

En sept. 1981, lors de la destruction d'un talus, un petit tumulus a été arasé et la dalle de couverture d'un coffre détruite au bulldozer. M. Cabillic a recueilli un vase dégagé par les ouvriers. Le coffre a été rebouché en attendant une fouille complète, qui a été menée par J. Briard en mai 1982.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse, à 2 anses (H : 130 mm ; fig. 9, n° 9).

Matériel associé : Une perle en faïence, de forme annelée, à quatre éléments ; une perle en faïence, de forme annelée, à cinq éléments ; deux perles en faïence, de forme biconique à petit renflement central.

MPF, n° 89.4.1 ; Le Roux, 1983c, p. 321-322 ; Briard, 1984b, p. 56-59.

PLOUIGNEAU, La Chapelle-du-Mur.

L'une des deux dalles de couverture a été brisée en 1981, lors de travaux de nivellement de terrain. Une fouille de sauvetage a été menée par Y. Lecerf, du 21 au 26 mai 1981.

Description : Vase biconique de type trapu et bombé (sous-type 6.1), à une anse (H : 143 mm ; fig. 11, n° 14). Le décor se compose de six cannelures horizontales situées au niveau du col, d'une frise de chevrons « en lentille » emboîtés horizontalement, puis de trois cannelures horizontales. Une série de chevrons emboîtés verticalement, pointes dirigées vers le bas, prend naissance sur la cannelure la plus basse. Deux lignes brisées superposées relient les pointes de cette série de chevrons (ensemble B). L'anse est ornée de chevrons emboîtés verticalement, pointes dirigées vers le bas. Les bords de l'anse sont soulignés par trois cannelures verticales. La présence de l'anse a dû gêner le potier car le décor devient moins précis à son abord et est inexistant sous celle-ci.

Matériel associé : Aucun.

MPF ; Lecerf *et al.*, 1982, p. 48-52 ; Le Roux, 1983c, p. 319.

PLOUNÉVENTER, Kerdonnard.

Ce monument a été fouillé par Z. Le Rouzic et le Dr. Kermarec le 25 avril 1907.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.2), à 4 anses (H : 155 mm ; fig. 7, n° 28).

Matériel associé : « Débris de cuivre décomposé (?) » (Briard, 1984a, p. 260) ; restes d'un squelette humain.

MPF, n° 522 ; Jacq, 1940, p. 145 ; Note manuscrite de Z. Le Rouzic, archives UMR 6566, Rennes ; Inventaire manuscrit de la collection Z. Le Rouzic, MP.

PLOUNÉVEZ-LOCHRIST, Kergoz 1.

Un ensemble de deux chambres jumelées a été découvert fortuitement en 1952. Après l'aplanissement du tumulus situé à cheval sur deux parcelles, les dalles de couverture ont été découvertes et détruites. Les deux tombes ont été détruites avant l'arrivée de P.-R. Giot en 1953.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.1), à 1 anse (H : 110 à 120 mm ; fig. 7, n° 7). Le col est orné d'une série de six cannelures horizontales. Trois cannelures horizontales sont situées de part et d'autre de la carène. Les deux cannelures les plus éloignées de la carène servent de base de départ à deux frises de triangles hachurés, disposés pointes vers le haut pour ceux de la panse supérieure et pointes vers le bas pour ceux de la panse inférieure. L'approche du fond n'est pas décorée. L'anse est ornée de cannelures horizontales multiples. Elle est bordée, de chaque côté, par deux cannelures verticales qui suivent son contour (ensemble A). La pâte est très fine. En section, la pâte est rouge, composée d'un dégraisant blanc de taille moyenne. La surface externe, de couleur rouge dans la partie supérieure, noircie dans la partie inférieure, est recouverte d'une fine pellicule riche en oxydes de fer (d'après Tomalin, 1988, p. 208).

MPF, n° 53.11.1 ; Giot, 1953, p. 39-42.

PLOUNÉVEZ-LOCHRIST, Kergoz 2.

Cf. *supra*.

Description : Vase biconique (sous-type 2.3 ? ; fig. 7, n° 18). La reconstitution proposée par P.-R. Giot montre un profil de type gobelet. Une anse plate a été retrouvée (H présumée : 180 mm). Au niveau du col, une frise de chevrons fins, emboîtés horizontalement, est encadrée de chaque côté par deux cannelures horizontales. Une seconde frise de chevrons emboîtés horizontalement, « en lentille » cette fois-ci, se situe au niveau de la carène. Elle est encadrée de part et d'autre par deux cannelures horizontales. Deux frises de triangles hachurés prennent naissance sur ces cannelures. Ceux de la panse supérieure ont leurs pointes dirigées vers le haut, ceux de la panse inférieure ont leurs pointes dirigées vers le bas. Deux autres cannelures horizontales sont situées à l'approche du fond. Le haut et le bas de l'anse sont ornés d'une série de trois cannelures horizontales. Les bords latéraux de l'anse sont soulignés, de chaque côté, par deux cannelures verticales. L'intérieur de l'anse est rempli de cannelures horizontales multiples (ensemble A).

Matériel associé : Une boule de plomb, deux anneaux de bronze et une monnaie romaine indiquent une perturbation du monument à l'époque gallo-romaine.

MPF, n° 53-4-1 ; Giot, 1953, p. 39-42.

PLOUNÉVEZ-LOCHRIST, Kerougan 1.

P. du Chatellier a fouillé cet ensemble de trois tombes plates en août 1881.

Description : Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.3), à 1 anse (H : 210 mm ; fig. 7, n° 17). Au niveau du col, deux séries de trois cannelures horizontales enserrant une frise de chevrons fins, emboîtés horizontalement. La partie supérieure est ornée de deux frises de triangles hachurés, dont les pointes, inversement dirigées, s'opposent. La carène est marquée par une autre frise de chevrons emboîtés horizontalement, encadrée de chaque côté par trois cannelures horizontales. Sur la panse inférieure et prenant naissance sur la cannelure la plus basse, des motifs de triangles hachurés sont disposés pointes vers le bas. Le fond est orné de trois cannelures horizontales, servant de base à une frise de triangles hachurés, pointes dirigées vers le haut. L'anse est bordée de chaque côté de deux cannelures verticales. Elle est remplie de deux frises de triangles hachurés, placés horizontalement, pointes dirigées vers la droite et vers la gauche (ensemble A). Le raccord avec la panse n'est pas visible, la surface étant fortement érodée

à cet endroit. Le décor est soigné dans l'ensemble. Les cannelures sont profondes tandis que les triangles sont plus faiblement incisés. Au niveau de l'anse, les traits sont plus grossiers et le décor est moins régulier.

Matériel associé : Un bouton circulaire biforcé en schiste ; un poignard en bronze à deux rivets, ainsi que les restes du fourreau ; un perceur en quartz ; une pierre plate arrondie de 12 centimètres ; quelques éclats, deux grattoirs et une pointe en silex.

MAN, n° 72 863 ; Chatellier, 1882b, p. 277-279, 1882c, p. 5-9, 1897b, p. 51, pl. XIII, 1899, p. 295, et 1907, p. 89-90.

PLOUNÉVEZ-LOCHRIST, Kerougan 2.

Cf. *supra*.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.1), à 1 anse (H : 111 à 113 mm ; fig. 7, n° 6).

Matériel associé : quelques éclats de silex.

MAN, n° 74 693 ; Chatellier, 1882b, p. 277-279, 1882c, p. 5-9, 1897b, p. 51, pl. XIII, et 1907, p. 89-90.

PLOUNÉVEZ-LOCHRIST, Kerougan 3.

Cf. *supra*.

Description : « quelques grossiers morceaux de poterie » (Chatellier, 1882b, p. 9).

Matériel associé : une meule ; divers éclats et un grattoir en silex.

Chatellier, 1882b, p. 277-279, 1882c, p. 5-9, et 1907, p. 89-90.

PLOURIN, Park-Roz.

Au printemps 1952, trois grandes dalles de granite ont été découvertes. L'une a été détruite et la tombe située dessous (tombe A) a été vidée par l'exploitant. Une fouille de sauvetage a été menée, en mai 1952, par P.-R. Giot et L. L'Hostis sur les tombes B et C.

Description : Vase biconique de type trapu et bombé (sous-type 6.1), à 1 anse (H : 110 mm ; fig. 7, n° 10). Une frise de triangles hachurés, pointes dirigées vers le bas, se situe sous le rebord et est entourée de chaque côté d'une série de quatre cannelures horizontales. La carène est soulignée par trois cannelures horizontales et sert de base à deux frises de triangles hachurés, celle de la panse supérieure étant dirigée pointes vers le haut et celle de la panse inférieure pointes vers le bas. Une quatrième frise de triangles hachurés se situe à l'approche du fond et prend naissance sur une série de deux cannelures horizontales (ensemble A). Le décor s'adapte harmonieusement à l'anse. Compte tenu de la dissymétrie du vase, les cannelures et les frises de triangles hachurés ne sont pas horizontales et sont plus hautes dans la partie opposée à l'anse.

Le vase est conservé chez le propriétaire ; Giot et L'Hostis, 1952.

PLOURIN, Park-Questel-Bras.

Ce tumulus a été fouillé par des agriculteurs en mai 1905. Dans le caveau construit en pierres sèches encorbellées, ils ont recueilli un vase à trois anses, décoré de chevrons et un poignard en bronze.

Chatellier, 1907, p. 153.

PLOURIN, Saint-Roch.

Après la destruction au bulldozer d'un tumulus, lors de la rectification d'un virage, une fouille de sauvetage a été menée par J. Briard et J. L'Helgouach en déc. 1961.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.1), à 2 anses (H : 130 mm ; fig. 7, n° 3). Les anses sont ornées d'une série de trois moulures verticales en relief, assez épaisses.

MPF, n° 61.5 ; Giot *et al.*, 1961, p. 106-110 ; Giot, 1962a, p. 195-196 ; Briard, 1969, p. 23.

PLOUYÉ, Kerbrat.

Ce monument, qui fait partie d'un groupe de cinq tumulus, a été fouillé par J.W. Lukis en mai 1884.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.1), à 4 anses (H : 257 à 260 mm ; fig. 8, n° 22).

Matériel associé : Un poignard en bronze à rivets, de 80 mm de long.

MPF, n° 72 934 ; Chatellier, 1897a, p. 105, 1899, p. 296-297, et 1907, p. 221 ; Loth, 1908, p. 178 ; Jacq, 1940, p. 145.

PLOUYÉ, Ti-Laurans.

Ce tumulus, fouillé par P. du Chatellier, ne contenait pas de caveau construit et seuls quelques fragments d'une poterie grossière ont été recueillis.

Briard *et al.*, 1994, p. 89.

PLOUZANÉ, Kergunau.

Ce tumulus a été fouillé en 1897. Il recouvrait une chambre maçonnée à sec, sur le fond de laquelle ont été recueillis des restes incinérés et deux vases en argile.

Chatellier, 1907, p. 160.

PLOZÉVET, Kervern.

Ce groupe de trois tumulus a été fouillé par P. du Chatellier en mai 1882.

Description : Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.3), à 1 anse (H : 186 mm ; fig. 9, n° 8). La partie supérieure et l'anse sont ornées de frises de chevrons emboîtés horizontalement, finement et profondément incisés (ensemble C). Les frises, irrégulières, ne sont pas parfaitement parallèles. Une ligne brisée souligne la carène.

Matériel associé : Aucun.

MAN, n° 72 877 ; Chatellier, 1882a et 1897b, p. 51, pl. XIII.

PLOZÉVET, Kervern.

Cet ensemble de trois tumulus a été fouillé par P. du Chatellier en 1882 (*cf. supra*). Le tumulus central recouvrait une enceinte en fer à cheval, au centre de laquelle avait été placé un coffre en bois, contenant un squelette. Dans les terres qui entouraient le coffre, les fragments d'un vase biconique ont été recueillis.

Chatellier, 1882a, p. 180.

PLUGUFFAN, Kerbernard.

Il s'agit d'un groupe de trois tumulus. L'un a été arasé vers 1950. La destruction, par le propriétaire du terrain vers 1968, de la dalle de couverture de l'une des deux autres tombes a entraîné une intervention

de sauvetage programmée, portant sur les deux tumulus restants. Les fouilles ont eu lieu en août et en sept. 1973, sous la dir. de J. Briard.

Description : Vase biconique de type trapu et bombé, à 1 anse (H : 165 à 170 mm ; fig. 9, n° 17).

Matériel associé : Des tessons domestiques proviennent des terres tumulaires : fragments d'anses plates, de fonds, de rebords et de cordons ; une pointe de flèche triangulaire à base concave a été trouvée à 8 m à l'ouest de la tombe, presque en surface.

MPF, n° 73-3-1 ; Briard et Onnée, 1975 ; Le Roux, 1975, p. 533-534 ; Briard, 1984a, p. 264.

PLUGUFFAN, Kerheuret.

Ce monument, qui fait partie d'un ensemble de trois tumulus, a été fouillé par P. du Chatellier en 1876.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.2), à 4 anses (H : 306 mm ; fig. 9, n° 15).

Matériel associé : Un poignard en bronze fortement oxydé, avec une partie de son fourreau en bois garni de cuir.

MAN, n° 72 873 ; Chatellier, 1879a, 1899, p. 298, et 1907, p. 335-336 ; Loth, 1908, p. 177.

PLUGUFFAN, Kerheuret-Ti-Lipic 1.

L'inventaire de P. du Chatellier fait état de plusieurs tumulus de l'âge du Bronze dans le secteur de Kerheuret. La réalisation d'un vaste échangeur lors de travaux d'aménagement de la route Quimper-Pont-L'Abbé a entraîné la mise en place, en 1991, d'un plan de sauvetage, mené par le Centre de Recherche archéologique du Finistère, en collaboration avec le Service départemental de l'archéologie du Finistère. Les zones fouillées ont révélé de nombreux vestiges : deux tumulus de l'âge du Bronze, des traces d'établissements ruraux gaulois et gallo-romains, des segments de voie antique. La fouille du caveau du tumulus A a été effectuée par M. Le Goffic.

Description : Vase biconique de type trapu et bombé (sous-type 6.2), à 4 anses (H : 119 à 131 mm ; fig. 9, n° 20).

CDAF ; Galliou, Le Bihan, 1991, p. 67-73 ; Le Goffic *in* Galliou, 1994, p. 97-101.

PLUGUFFAN, Kerheuret-Ti-Lipic 2.

Cf. *supra*. La fouille du caveau du tumulus B a été effectuée par le Centre de Recherche archéologique du Finistère.

Description : Vase biconique de type trapu et bombé (sous-type 6.2), à 4 anses (H : 120 mm ; fig. 9, n° 21).

CRAF ; Galliou et Le Bihan, 1991, p. 67-73.

PONT-L'ABBÉ, Merc'hen.

Un coffre, composé de quatre dalles et recouvert d'une cinquième dalle, a été découvert fortuitement. Le vase a été aussitôt brisé. P. du Chatellier a, par la suite, exhumé les débris de ce vase, mais il lui a été impossible de le reconstituer.

Chatellier, 1884, p. 245.

POULDREUZIC, Renongard.

Situé à quelques centaines de mètres du tumulus du Renongard, un coffre, recouvert d'une dalle, a été découvert fortuitement, en 1884, lors de travaux de culture. Il a livré un vase rempli de « restes incinérés » et de deux « grains de collier ». Deux haches plates en bronze étaient placées près du vase. Le vase a été immédiatement brisé et l'une des haches ainsi que les perles ont été perdues par la suite.

Chatellier, 1884, p. 244-245, et 1907, p. 283.

QUÉMÉNÉVEN, Kerimanton.

En janv. 1953, après avoir accroché des pierres au cours d'un labour, l'exploitant a découvert cette tombe plate. P.-R. Giot a pu étudier la tombe et récupérer la poterie.

Description : Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.1), sans anse (H : 120 mm ; fig. 9, n° 2).

Matériel associé : Aucun.

MPF, n° 53-1-1 ; Giot, 1953, p. 35-36 ; Briard, 1965, fig. 108, p. 286.

QUÉMÉNÉVEN, Le Bourg.

Cette tombe plate a été découverte le 29 mars 1972, lors d'opération de labours. Une brève intervention de sauvetage a eu lieu le 31 mars 1972, sous la dir. de C.-T. Le Roux.

Description : Vase biconique de type haut et bombé, sans anse (H : 145 à 150 mm ; fig. 9, n° 19).

Matériel associé : Quelques fragments d'os longs et autres débris osseux.

Giot, 1973a, p. 420 ; Le Roux, 1973 ; Lecerf, 1979, p. 41.

ROSCOFF, Kerestat.

Cette tombe plate a été fouillée par P. du Chatellier le 1er déc. 1882.

Description : Seuls trois tessons ont été retrouvés : deux tessons se rapportent à un départ d'anse, un troisième tesson est constitué d'un petit fragment de la partie supérieure montrant un début d'éversement (fig. 7, n° 21). Le tesson de la partie supérieure montre des frises de chevrons fins, emboîtés horizontalement, dont le sens alterne. Ces chevrons sont encadrés par des cannelures horizontales. Ces frises ne sont pas parfaitement horizontales. Les incisions sont assez profondes. Le deuxième tesson montre que les contours de l'anse étaient soulignés par deux cannelures et que cette anse était remplie de cannelures horizontales à peu près parallèles. La partie inférieure est décorée de triangles hachurés, pointes dirigées vers le bas (ensemble A).

MAN, n° 75 490 ; Chatellier, 1907, p. 100 ; Briard, 1984a, p. 267 ;

ROSPORDEN, Kerambroc'h, Park Kamm.

Ce tumulus a été fouillé par le vicomte Villiers du Terrage, le 23 oct. 1899. Le tumulus, arasé, recouvrait un massif de pierres, formant une enceinte circulaire régulière, de 6,50 m de diamètre. À l'intérieur de l'enceinte et s'y rattachant au nord-ouest, un massif en forme d'éperon recouvrait une fosse creusée dans le sous-sol.

Description : Un vase, à deux anses plates conservées (H probable = 110 mm ; Diamètre du fond = 70 mm) a été trouvé sur le côté de la fosse, pratiquement au centre de l'enceinte. La pâte est de couleur rouge et des parcelles de mica sont visibles. Le vase a été trouvé complètement brisé et une reconstitution complète était impossible. Seul le fond

est presque entièrement reconstitué. Les deux anses recueillies sont soit incomplètes, soit en plusieurs morceaux. D'après le vicomte Villiers du Terrage, la reconstitution donnerait « une forme générale analogue à celle du vase de Kervabo » à Saint-Yvi (Villiers du Terrage, 1899, p. 508).

Villiers du Terrage, 1899.

ROSPORDEN, Penbuel.

Ce tumulus a été fouillé par le vicomte Villiers du Terrage en 1900. Il n'a pas livré de chambre construite, mais deux foyers ont été repérés. Une masse considérable de tessons a été recueillie dans les terres. Les formes sont diverses : une anse plate décorée de chevrons incisés, des fragments d'urnes à cordons, digités ou neutres, ainsi que les fragments d'une urne munie d'un cordon et de deux anses en forme de fer à cheval.

Villiers du Terrage, 1901 ; Briard, 1981, p. 45.

SAINT-ELOY, Kerivoal-Huella.

Cette sépulture, qui fait partie d'un groupe de quatre tumulus, a été découverte le 17 mars 1983 par l'exploitant au cours d'un labour. Elle a été fouillée en sauvetage du 22 au 25 mars 1983, sous la dir. de Y. Lecerf. *Description* : Il s'agirait d'un vase biconique de type trapu à carène anguleuse. Une anse est conservée (H estimée : 105 mm ; fig. 8, n° 11). *Matériel associé* : Le fond d'un autre petit vase, de pâte légèrement plus grossière, d'aspect jaunâtre sur l'extérieur, très noir dans son épaisseur, de 56 mm de diamètre, a été trouvé dans les déblais et proviendrait également de la sépulture, qui aurait donc accueilli deux vases funéraires (Lecerf *et al.*, 1982, p. 57).

MPF ; Lecerf *et al.*, 1982, p. 55-59 ; Lecerf, 1984b ; Le Roux, 1985, p. 223.

SAINT-ELOY, Kerivoal-Huella.

Il s'agit d'un groupe de quatre tumulus (*cf. supra*). L'un d'eux, fouillé par P. du Chatellier, a livré des débris de bronze et de poterie, dans une chambre construite en pierres sèches.

Chatellier, 1907, p. 112.

SAINT-ÉVARZEC, Kerhuel 1.

L'arasement d'une butte pierreuse a provoqué la découverte, le 17 oct. 1964, d'un coffre à rainure dans une position très excentrée. La fouille de sauvetage, conduite du 23 oct. au 13 nov. 1965 par C.-T. Le Roux, a permis de dégager la tombe centrale.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.1), à 4 anses (H : 95 mm ; fig. 9, n° 11).

Matériel associé : Deux autres vases (n° 2 et n° 3) proviennent de la même chambre, plus précisément de la fosse sud ; dans les terres, de nombreux tessons : rebords, carène, fonds, cordons et décor incisé.

MPF, n° 65-14-1 ; Le Roux, 1966a ; Giot, 1967a, p. 355.

SAINT-ÉVARZEC, Kerhuel 2.

Cf. supra.

Description : Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.1), à 4 anses (H : 113 mm ; fig. 9, n° 4).

Matériel associé : La chambre contenait deux autres vases : le n° 1 provient de la fosse nord et le n° 3 provient de la fosse sud ; Dans les terres, de nombreux tessons : rebords, carène, fonds, cordons et décor incisé.

MPF, n° 65-14-2 ; Le Roux, 1966a ; Giot, 1967a, p. 355.

SAINT-ÉVARZEC, Kerhuel 3.

Cf. supra.

Description : Vase tronconique (sous-type 1.1), sans anse (H : 76 mm ; fig. 9, n° 1).

Matériel associé : La chambre contenait deux autres vases : le n° 1 provient de la fosse nord et le n° 2 provient de la fosse sud ; Dans les terres, de nombreux tessons : rebords, carène, fonds, cordons et décor incisé.

MPF, n° 65-14-3 ; Le Roux, 1966a ; Giot, 1967a, p. 355.

SAINT-FRÉGANT, Kervolant.

Il s'agit d'un groupe de trois tumulus. Les deux premiers ont été fouillés anciennement et aucune relation de fouille ne nous est parvenue. Celui-ci a été découvert fortuitement, à la suite d'un déroctage, le 19 déc. 1961. La fouille de sauvetage a été menée, dès le 20 déc. 1961, par J. Briard et Y. Onnée.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.1), à 2 anses (H : 148 mm ; fig. 7, n° 4).

Matériel associé : Un poignard triangulaire en bronze, de 122 mm de long ; des fragments de calotte crânienne et une partie de la mandibule correspondent peut-être au squelette d'un adulte masculin.

MPF, n° 61-6-1 ; Giot *et al.*, 1961, p. 110-114 ; Giot, 1962a, p. 190-192 ; Briard, 1969, p. 22.

SAINT-FRÉGANT, Kervolant.

Il s'agit d'un groupe de trois tumulus (*cf. supra*). L'un d'entre eux a été fouillé clandestinement vers 1940. Un vase aurait été recueilli dans un caveau maçonné.

Briard, 1984a, p. 269.

SAINT-GOAZEC, Prat-Trevily.

Ce tumulus a été fouillé par le baron Halna du Fretay, en 1888. Il a recueilli, dans une chambre à parois en pierres sèches encorbellées et recouverte de trois dalles, un vase à quatre anses, de forme surbaissée, placé à 0,40 m de la paroi est. Il était placé debout sur le fond du caveau.

Halna du Fretay, 1889, p. 350.

SAINT-GOAZEC, Kerégou.

Le coffre III de cette nécropole, fouillé par Y. Lecerf, n'avait conservé que l'une de ses extrémités et une partie d'une autre. Les restes d'un vase ont été trouvés sur les pierres du sommet tombées au fond de la tombe.

Description : Il est incomplet, mais il s'agirait d'un vase biconique de type trapu, à carène douce et col légèrement rentrant (H : 150 mm ; fig. 8, n° 27).

Lecerf, 1979, p. 49.

SAINT-HERNIN, Kerhor, Goarem ar Reuniou.

Un tumulus, appartenant à un groupe de quatre monuments, a été fouillé par P. du Chatellier en juillet 1897. Les fragments d'un vase à une anse ont été recueillis dans le coffre funéraire, composé de quatre pierres plates et recouvert d'une dalle.

Chatellier, 1901a et 1907, p. 167-168.

SAINT-JEAN-DU-DOIGT, Kergarec.

Cet ensemble de deux tombes plates a été découvert et fouillé par M. Legagneux en 1891.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.2), à 4 anses (H : 110 mm ; fig. 11, n° 5).

MAN, n° 74 638 ; Chatellier, 1907, p. 82-83 ; Millon, 1905, p. 22.

SAINT-MÉEN, Kermeur.

J. Briard a mené, du 16 au 20 juillet 1980, la fouille de sauvetage de cette tombe, découverte accidentellement quelques jours auparavant lors de travaux agricoles.

Description : Vase biconique de type haut et bombé (sous-type 4.3), à 1 anse (H : 165 mm ; fig. 7, n° 25). Le décor ne couvre que la partie supérieure du vase. Deux cannelures horizontales sont situées au niveau du col. Une frise de triangles hachurés, disposés pointes vers le haut, prend naissance au niveau de la carène, qui est soulignée par trois cannelures horizontales. L'anse est bordée, de chaque côté, de deux à trois cannelures verticales (ensemble A). Quelques incisions obliques sont faiblement visibles dans la partie supérieure de l'anse. Le décor est peu soigné : les cannelures sont sinueuses et les hachures des triangles sont très irrégulières. Les incisions sont très légères et le décor est aujourd'hui peu visible.

Matériel associé : Un poignard en bronze à quatre rivets et garde arrondie avec lunule centrale, orné de trois filets parallèles aux bords.

MPE, n° 80-3-1 ; Le Roux, 1981, p. 405 ; Briard, 1984a, p. 270.

SAINT-NIC, Route de Crozon.

Un tumulus a été fouillé par le baron Halna du Frétay, en 1888. Un vase à deux anses était posé sur le sous-sol argileux recouvert de sable de mer.

Halna du Frétay, 1889, p. 345.

SAINT-SAUVEUR, Ruguellou.

Le travail de prospection mené par M. Le Goffic sur les communes de Saint-Sauveur, de Commana et de Sizun a permis de répertorier, entre autres, ce groupe de trois tumulus de Saint-Sauveur, dont seulement deux sont conservés. Une fouille portant sur l'un d'eux a été menée par M. Le Goffic et J. Briard, du 25 juin au 17 juillet 1986.

Description : Seuls quelques tessons avec fragments de rebord, d'anse et de carène sont conservés (fig. 8, n° 21). Ils appartiendraient à un vase biconique de forme bombée (H estimée : 130 mm).

Matériel associé : Dans les terres, environ deux cents tessons ont été recueillis, dont un rebord, un fragment d'anse, un élément caréné, deux fragments avec cordon, un élément de clayonnage.

MPE, n° 97-1-3 ; Briard *et al.*, 1997.

SAINT-THÉGONNEC, Pen-an-Doliou.

Un tumulus, fouillé en 1925 et faisant partie d'un groupe de deux monuments arasés, aurait livré un vase.

Briard, 1984a, p. 270.

SAINT-THOIS, Kergalec.

Cet ensemble de trois tumulus a été fouillé par le baron Halna du Frétay, en mai 1889. Celui situé le plus à l'ouest a livré, dans une chambre en dalles de schiste protégée par un cairn, une « urne cinéraire ». Le deuxième

a également livré une urne, contenue dans un trou creusé dans l'argile sous une enceinte en pierres sèches. Halna du Frétay les attribue toutes deux, à priori à tort, à une époque postérieure à la conquête romaine.

Chatellier, 1907, p. 181 ; Halna du Frétay, 1890, p. 22-28.

SAINT-VOUGAY, Graeoc 3 .

Ce tumulus fait partie d'un groupe de neuf monuments. Il a été éventré, le 28 mars 1906, pour l'exploitation de la dalle de couverture. Le matériel recueilli dans la chambre en pierres sèches, qui se composait d'un vase à quatre anses et d'un poignard en bronze, n'a été pas conservé.

Chatellier, 1907, p. 97-98 ; Le Goffic, 1989 ; Loth, 1908, p. 178.

SAINT-VOUGAY, Graeoc 4.

Ce tumulus fait partie d'un groupe de neuf monuments, situés sur la limite entre Saint-Vougay et Plounevez-Lochrist. La plupart de ces monuments a été fouillée au début du siècle. Celui-ci, le n° 4, a été découvert au printemps 1983 et a été fouillé sous la dir. de M. Le Goffic, en août 1984.

Description : Vase biconique de type gobelet (sous-type 2.3), à 1 anse (H : 185 mm ; fig. 7, n° 16). Le décor incisé couvre la totalité de la surface externe. Au niveau du col, deux frises de chevrons emboîtés horizontalement, dont le sens alterne, sont encadrées par trois séries de trois cannelures horizontales. Deux frises de triangles hachurés, prenant naissance sur deux cannelures horizontales, se situent de part et d'autre de la carène, pointes dirigées vers le haut pour ceux de la panse supérieure et pointes dirigées vers le bas pour ceux de la panse inférieure. Le fond est orné d'une série de trois cannelures horizontales et d'une frise de triangles hachurés, pointes dirigées vers le haut. L'anse est décorée, dans la partie supérieure, de chevrons emboîtés verticalement et, dans la partie inférieure, de quatre cannelures horizontales et d'une frise de triangles hachurés, pointes dirigées vers le haut. Les bords de l'anse sont soulignés, de chaque côté, par deux cannelures verticales qui se raccordent aux deux cannelures inférieures de la carène (ensemble A).

Matériel associé : Un poignard en bronze à 6 rivets.

MDB, n° 91.1.1. ; Le Roux, 1985, p. 224 ; Le Goffic, 1989.

SAINT-VOUGAY, Mengleuz (?).

Fin janv. 1929, un tumulus a été ouvert, dans le but d'y recueillir des objets précieux à vendre aux « Américains ». Il recouvrait une chambre en construction mixte, composée de dalles et de murets en pierres sèches, recouverte d'une dalle. Elle contenait deux fragments osseux ainsi que les débris d'un vase, qui ont été détruits immédiatement.

Giot, 1990, p. 23-24.

SAINT-YVI, Kervabo.

Ce monument a été fouillé par P. du Chatellier vers 1875.

Description : Vase biconique de type haut et bombé (sous-type 4.4), à 4 anses (H : 197 mm ; fig. 9, n° 18).

Matériel associé : Un poignard en bronze.

MAN, n° 74 692 A ; Chatellier, 1896, p. 83-85, et 1907, p. 340 ; Loth, 1908, p. 178 ; Briard, 1978, p. 33.

SCAËR, Keriguel.

Il s'agit d'un ensemble de « *buttes artificielles* ». L'une d'entre elles a été fouillée vers 1845 et aurait livré des poteries et des poignards en bronze.

Chatellier, 1907, p. 358.

SCRIGNAC, Kermanguon.

Le tumulus recouvrait une grande chambre circulaire à parois de pierres sèches encorbellées, dans laquelle P. du Chatellier a recueilli les débris d'un « *vase à surface noire* », écrasé par le plafond.

Chatellier, 1897a, p. 110 ; 1907, p. 225.

SCRIGNAC, Quillouroux.

En janv. 1955, deux tombes en coffre, composées de dalles posées de chant et recouvertes de deux autres dalles, ont été découvertes fortuitement. Dans l'une d'entre elles a été recueillie une poterie, qui « *s'est émiétée dès qu'elle a été touchée* ».

Briard *et al.*, 1994, p. 95 ; archives UMR 6566, Rennes.

SPÉZET, Run-Meillou-Poaz.

Ce monument a été fouillé par P. du Chatellier en juin 1896.

Description : Vase biconique de type haut et bombé (sous-type 4.3), à 1 anse (H : 245 mm ; fig. 8, n° 18). Le décor se situe presque essentiellement dans la partie supérieure : deux frises de chevrons « en lentille », emboîtés horizontalement, sont entourées de cannelures horizontales, quatre sous le rebord, trois au milieu et une au niveau de la carène. La partie inférieure de la panse est ornée d'une frise de triangles hachurés associée à deux lignes brisées (ensemble B). L'anse est décorée de chevrons emboîtés verticalement, pointes dirigées vers le haut et bordée de chaque côté de trois cannelures.

Matériel associé : Aucun.

MAN, n° 72 860 A ; Chatellier, 1897b, p. 51, pl. XIII ; 1901a, et 1907, p. 168-169 ; Briard, 1984a, p. 275.

TRÉGARANTEC, Leuré.

Ce caveau a été découvert en avril 1980, lors d'un déroctage. La fouille de sauvetage, menée par Y. Lecerf, a eu lieu les 17 et 18 avril 1980.

Description : Trouvé en morceaux, le vase n'a pas pu être reconstitué. Il s'agirait d'un vase de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.1 ?), à 4 anses (H estimée : 270 mm).

Matériel associé : Des débris de bronze correspondent à un poignard de forme sub-triangulaire légèrement étirée, à languette, souligné par quatre rainures de part et d'autre du renflement médian (L = 25 cm). Les empreintes d'emmanchement sont visibles.

MPF ; Lecerf, 1980 ; Le Roux, 1981, p. 406 ; Lecerf *et al.*, 1982, p. 44-48.

TRÉGUNC, Keroula.

Un petit tumulus a été aplani en 1896. Des restes incinérés et des fragments de poterie ont été recueillis.

Chatellier, 1907, p. 254.

TRÉOGAT, Bourg.

Ce petit tumulus a été fouillé par P. du Chatellier en 1885. Il recouvrait une chambre composée de quatre dalles posées de chant pour les parois,

d'une cinquième dalle faisant office de couverture et d'une dernière posée au fond. Quelques fragments d'un vase, en terre grossière contenant de gros grains de quartz, ont été recueillis près de l'extrémité est du caveau.

Chatellier, 1886.

TRÉZILIDÉ, Gorréquer.

Fouillé sans doute par le fermier, ce tumulus aurait livré une sépulture circulaire contenant un vase en argile.

Chatellier, 1907, p. 98.

Ille-et-Vilaine (35).

SAINT-JUST, Château-Bû.

Il s'agit du monument principal de la Grée de Cojou, connu depuis le XIX^e siècle. Après les violents incendies de 1989, le Conseil Général d'Ille-et-Vilaine a entamé une politique de sauvegarde du site, en liaison avec la municipalité de Saint-Just. La fouille du tumulus du Château-Bû a eu lieu de 1990 à 1992, sous la dir. de M. Gautier et de J. Briard.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.2), à 5 anses (H : 102 mm ; fig. 10, n° 3).

Matériel associé : Un fragment d'os long (fémur).

MB ; Briard *et al.*, 1995, p. 21-37.

SAINT-JUST, La Grée de Cojoux, Alignements du Moulin.

Après la mise à nu de la Grée de Cojoux, provoquée par l'incendie de 1976, une opération de sauvetage programmé a été lancée par la Dir. des Antiquités Préhistoriques de Bretagne et s'est déroulée de 1978 à 1981. La fouille des Alignements du Moulin a concerné la zone la plus menacée par l'érosion, c'est-à-dire la partie occidentale de la file nord ainsi que la file sud dans sa totalité.

Description : Seuls le fond, quelques fragments de panse supérieure et un fragment d'anse plate ont été retrouvés (H estimée : 110 mm ; fig. 10, n° 11). Des frises de chevrons, emboîtés horizontalement, semblent couvrir la partie supérieure ainsi que l'anse (ensemble C).

MB ; Le Roux *et al.*, 1983, p. 128, et 1989, p. 22.

Morbihan (56).

BONO, Mané Mourin.

Lors de fouilles effectuées de mars à juil. 2013 (L. Juhel, INRAP), dans le cadre de l'aménagement d'une ZAC, des vestiges du Néolithique et de l'âge du Bronze ont été mis au jour, notamment une nécropole de l'âge du bronze ancien.

Description : Petit vase biconique de type gobelet (sous-type 2.2), à 1 anse. La partie supérieure est ornée de quatre bandes horizontales de traits obliques, dont le sens alterne d'une bande à l'autre et formant ainsi deux séries de chevrons emboîtés horizontalement. Dans la panse inférieure, juste sous la carène, une cinquième bande de traits obliques termine le décor (ensemble C).

Fouilles L. Juhel, INRAP GO, <http://www.inrap.fr/une-necropole-de-l-age-du-bronze-ancien-au-bono-morbihan-5253>.

CARNAC, Kerlescan.

Lorsque cette sépulture mégalithique a été examinée par W.-C. Lukis en 1866, elle avait déjà été en partie ruinée par des carriers 50 ans auparavant. Le mobilier qu'il décrit faisait partie des terres excavées. Il s'agirait vraisemblablement d'un dépôt funéraire Bronze ancien dans une sépulture mégalithique.

Description : Le dessin de ce vase nous montre une forme biconique, peut-être de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.2 ?), à 1 anse (fig. 10, n° 14). Il est orné, dans sa partie supérieure, de quatre bandes horizontales de traits obliques, dont le sens alterne d'une bande à l'autre et formant ainsi deux séries de chevrons emboîtés horizontalement. Dans la panse inférieure, juste sous la carène, des triangles hachurés sont disposés pointes vers le bas. L'anse est ornée de chevrons emboîtés verticalement (ensemble A).

Lukis, 1866.

CARNAC, Mané-Coh-Clour.

Ce monument a été fouillé par J. Miln, en nov. 1878.

Description : Le vase a été restauré de façon abusive par J. Miln (fig. 10, n° 13). Très peu d'éléments d'origine sont conservés. Il reste moins de la moitié de la partie supérieure : quelques tessons montrent des fragments de rebord et de carène. Une anse et les traces de décollement de deux autres anses sont conservées. Pour la panse inférieure, quelques tessons dispersés ont été régularisés sous le plâtre. Quelques éléments du fond ont été recueillis. Cela ne permet pas de définir la forme générale ni la hauteur du vase.

Matériel associé : Quatre-vingt-quatre éclats de silex, une pointe de flèche en silex à ailerons, des haches en dolérite, un marteau en quartz, des percuteurs, des vases apodes, de la céramique graphitée et de la poterie romaine montrent qu'il y a eu réutilisation d'un monument néolithique et que ce monument a été très perturbé ultérieurement.

MP, n° R-86-6-2 ; Luco, 1883, p. 20-22 ; Loth, 1908, p. 178-179 ;

Le Rouzic, 1934, fig. n° 21, p. 510 ; Jacq, 1940, p. 145 ; Giot et Cogné, 1951, p. 434.

CARNAC, Mané-Rumentur.

Ce tumulus a été fouillé par les membres de la Société polymathique du Morbihan en 1865 ou en 1866, sous la dir. de R. Galles, du Dr Gressy et de G. de Closmadeuc.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.3), à 4 anses (H : 154 mm ; fig. 10, n° 7).

Matériel associé : Un fragment de bronze a été recueilli dans les terres du tumulus.

MSPM, n° 1237 ; Closmadeuc, 1866, p. 95 ; Loth, 1908, p. 179 ;

Marseille, 1913, p. 119 ; Le Rouzic, 1934, fig. n° 22, p. 511 ; Briard, 1983a, p. 102 et p. 106.

CLÉGUER, Kervellerin A.

Ce groupe de trois monuments a été découvert à la suite de l'arasement du tumulus A, lors de travaux de remembrement effectués en 1957. Une fouille de sauvetage a immédiatement été entreprise par J. Briard, P.-R. Giot et J. L'Helgouach.

Description : Vase sans anse (H estimée : 270 à 300 mm ; fig. 10, n° 9). Un cordon appliqué, de section triangulaire, placé à 28 mm sous le

rebord, présente des incisions biseautées faites à l'ongle ou à l'aide d'un instrument tranchant. Ces incisions s'espacent très irrégulièrement.

Matériel associé : Un poignard en bronze, de forme sub-triangulaire, à renflement médian bordé de trois filets moulurés ; quelques vestiges osseux (débris de vertèbre et de diaphyses fémorales et tibiales), correspondant vraisemblablement à un squelette d'adulte masculin.

MP, n° R-97-5-1 ; Giot et Briard, 1958 ; Briard, 1969, p. 24.

CLÉGUER, Kervellerin B.

Cf. *supra*. Le tumulus B a été fouillé, en octobre 1961, par P.-R. Giot et J. Briard.

Description : Vase biconique (sous-type 3.1 ; fig. 10, n° 20). La reconstitution proposée par J. Briard et par P.-R. Giot indique un vase de type haut à carène anguleuse. Trois anses ont été retrouvées (H estimée : 250 mm).

DFR ; Giot, 1962a, p. 199 ; Giot et Briard, 1962 ; Briard, 1969, p. 25.

CLÉGUEREC, Bieuzent.

Ce monument, signalé dès 1847, a été fouillé par Aveneau de la Grancière le 4 mai 1899, lors de la série d'« explorations » qu'il a menée dans la région de la forêt de Quénécan, entre le Blavet et le Sarre.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse, à 4 anses (H : 150 mm ; fig. 10, n° 23).

Matériel associé : Un grattoir discoïde en silex a été recueilli à 0,80 m du vase, au nord.

Aveneau de la Grancière, 1900 et 1901, p. 287-288 ; Loth, 1908, p. 175 ; Marseille, 1913, p. 120 ; Briard, 1983a, p. 102.

CLÉGUEREC, Le Rest .

Ce tumulus a été saccagé par des chercheurs de trésor vers 1880. Il recouvrait une sépulture constituée de pierres plates, dans laquelle ont été recueillis un vase à quatre anses et un fragment de poignard en bronze, détruits immédiatement.

Aveneau de la Grancière, 1901, p. 288-289.

COLPO, Larcuste.

Ce monument a été fouillé par L. Lallement, en sept. 1885.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.3), à 4 anses (H : 158 à 165 mm ; fig. 10, n° 6). Deux bourrelets horizontaux en relief relient les amorces supérieures et inférieures des anses. Ce décor, non pas appliqué mais obtenu par pincement de pâte, est surtout prononcé près des anses, puis s'atténue.

MSPM, n° 1239 ; Cussé *et al.*, 1885, p. 123-125 ; Loth, 1908, p. 176 ; Marseille, 1913, p. 119 ; Le Rouzic, 1934, fig. 22, p. 511 ; Briard, 1983a, p. 102.

ERDEVEN , Keredo

Tombe à couloir de Keredo er Trion ou Keredo er Run.

Description : Deux tessons sont décorés de chevrons emboîtés horizontalement (ensemble C ; fig. 10, n° 16).

Le Boulaire, 2005

GÂVRES, Goërem

Le quatrième compartiment de cette sépulture à entrée latérale a livré deux individus attribuables à l'âge du Bronze.

Description : Le plus grand tesson « semble appartenir au groupe campaniforme, du moins par la qualité de sa pâte. Mais la forme est insolite ; l'ouverture est très rétrécie, le rebord éversé. Au niveau du col, on remarque une empreinte large de 25 mm, qui devait faire le tour du vase ; à cet endroit la surface n'est pas polie. Un ornement devait être collé, peut-être du bois ou du cuir. » (L'Helgouach, 1970, p. 251). Un deuxième bord plus petit adopte une forme similaire (fig. 10, n° 18). Les profils de ces deux bords peuvent être rapprochés des gobelets et pichets de l'habitat Bronze ancien de Beg ar Loued (Molène, Finistère).

L'Helgouach, 1970, p. 251, fig. 27.

GOURIN, Kergus.

Ce tumulus a été fouillé par P. du Chatellier, le 22 sept. 1901. Il recouvrait une chambre en pierres sèches encorbellées, aménagée d'un plancher en bois. P. du Chatellier y a recueilli des parcelles d'os, deux fragments d'un vase à pâte assez fine et quatre éclats de silex. Parmi les pierres des parois, il a recueilli une meule et sa molette en quartz.

Chatellier, 1901b ; Briard *et al.*, 1999, p. 33.

GUERN, Coz-Prader .

Dans une chambre construite en pierres sèches et recouverte par un tumulus, le propriétaire de la parcelle a recueilli des débris de poterie et des charbons, perdus par la suite.

Briard, 1983a, p. 107, et 1984a, p. 289.

GUERN, Kerhével.

Aveneau de la Grancière a recueilli dans ce tumulus, éventré autrefois, des tessons et des charbons.

Briard, 1983a, p. 107.

GUIDEL, Saint-Fiacre.

Ce monument a été fouillé par L. Le Pontois en 1890. Cette fouille est mal connue car elle n'a pas été publiée.

Description : Vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.1), sans anse (H : 135 mm ; fig. 10, n° 22). La partie supérieure est ornée de deux frises de chevrons finement incisés, emboîtés horizontalement. La carène n'est pas soulignée par le décor, mais elle sert de départ à une frise de triangles hachurés, disposés pointes vers le bas. Les hachures ne sont pas parallèles à l'un des côtés des triangles mais convergent vers les pointes. Les incisions sont très fines et assez profondes. Le décor n'est pas régulier : les chevrons de la partie supérieure se chevauchent ; la taille des triangles de la partie inférieure varie de 17 à 32 mm (ensemble A).

MAN, n° 74 651 ; Chatellier, 1897b, p. 50, pl. XII ; Millon, 1905, p. 27 ; Briard, 1969, p. 26, 1978, p. 33, 1983a, p. 99, et 1984a, p. 290.

LANGOËLAN, Saint-Ouarno.

Cette découverte fortuite, en avril 1970, a été suivie d'une fouille de sauvetage, menée par C.-T. Le Roux en oct. 1970. Une large dalle décorée de cupules recouvrait une fosse creusée dans le sous-sol. À l'extrémité nord-est de la fosse, un groupe de tessons, appartenant à une

céramique grossière, très mal cuite, a été recueilli. Aucun fragment ne présentait de caractères morphologiques particuliers.

Giot, 1971a, p. 356, et 1973a, p. 422 ; Le Roux, 1971.

LANGONNET, Penn-Kesten.

Le 31 janv. 1994, P. Moisson a recueilli, au milieu de pierres dispersées contenues dans une aire circulaire de 1,5 à 2 m de diamètre, un fragment taillé de dolérite et un fragment de fond plat, de 88 mm de diamètre. Il s'agirait d'une petite tombelle circulaire, avec structure centrale en pierre, de l'âge du Bronze.

Briard *et al.*, 1999, p. 33, fig. n° 32.

LOCMARIAQUER, La Table des Marchands

Les fouilles autour de la tombe à couloir de la Table des Marchands ont livré deux tessons attribuables à l'âge du Bronze (dont un devant l'entrée de la sépulture mégalithique).

Description : Les deux tessons sont décorés de chevrons emboîtés horizontalement (fig. 10, n° 17). Bien qu'il en soit proche, ce type de décor ne trouve pas d'équivalent local dans les gobelets campaniformes, à l'exception de certaines productions anglo-normandes (Salanova, 2000). Il est possible qu'ils appartiennent à un vase de l'âge du Bronze avec un décor de l'ensemble C.

Cassen et François, 2009, p. 562, fig. 47.

MALGUÉNAC, Coët-Nan.

Ce tumulus a été fouillé le 30 sept. 1897 par Aveneau de la Grancière, lors de la série d'« explorations » qu'il a menée dans la région du Quénécan, entre le Blavet et le Sarre.

Description : D'après la reconstitution graphique proposée par Aveneau de la Grancière (1898, fig. 2, p. 98), il s'agirait d'un vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.3 ?), à 4 anses (H présumée : 220 mm ; fig. 10, n° 19).

Matériel associé : Une couche blanchâtre, mince et longue, correspondrait peut-être à un poignard en bronze réduit à l'état d'oxyde.

Aveneau de la Grancière, 1898 et 1901, p. 322-323.

MALGUÉNAC, Kergalan.

Ce groupe de quatre tumulus a été fouillé par Aveneau de la Grancière, lors de la série d'« explorations » qu'il a menée dans la région du Quénécan, entre 1899 et 1900. Le monument n° 1 recouvrait une chambre circulaire voûtée en encorbellement, construite en pierres sèches. À l'intérieur « gisaient les fragments d'un vase à quatre anses brisé ». Dans le monument n° 3, il a recueilli des débris de poterie.

Aveneau de la Grancière, 1901, p. 330-332 ; Briard, 1983a, p. 107.

MALGUÉNAC, Kerverzec .

En 1900, un petit tumulus a été éventré par le passage d'une charrue. Un vase à anses reposait, sans aucune protection, sur le sous-sol granitique. Il a été brisé lors de la découverte.

Aveneau de la Grancière, 1901, p. 324.

MALGUÉNAC, Perros .

Ce groupe de neuf tumulus a été fouillé par Aveneau de la Grancière, lors de la série d'« explorations » qu'il a menée dans la région du Quénécan, entre 1899 et 1900. Le monument n° 8 recouvrait une chambre circulaire maçonnée à sec, dans laquelle ont été recueillis les restes d'un vase à une anse et quelques débris de métal. Dans le monument n° 9, qui recouvrait une chambre composée de dalles et de murets en pierres sèches, quelques fragments de poterie ont également été recueillis.

Aveneau de la Grancière, 1901, p. 326-330.

MALGUÉNAC, Saint-Nizon, tumulus du Greieu.

Fouillé par Aveneau de la Grancière en 1900, ce monument a livré, dans une chambre circulaire voûtée en encorbellement, quelques débris de poterie. Cette sépulture avait été auparavant violée.

Aveneau de la Grancière, 1901, p. 325-326.

MELRAND, Kerven-Lapaul, Coz Castel.

Ce tumulus a été fouillé par Aveneau de la Grancière, lors de la série d'« explorations » qu'il a menée dans la région du Quénécan, entre 1899 et 1900. Le monument ne contenait pas de chambre maçonnée. Aveneau de la Grancière y a recueilli un fragment d'anse et a reconstitué graphiquement, à partir de ce seul fragment, un vase à quatre anses. Cette reconstitution graphique est identique à celle qu'il a livrée pour l'exemplaire de Bieuzet à Cléguérec.

Aveneau de la Grancière, 1902, p. 383 ; Loth, 1908, p. 176.

PLOEMEUR, Kercavès.

La découverte et la fouille de ce monument, effectuée par L. Le Pontois, sont méconnues.

Description : Le vase a été trouvé brisé et n'est pas entier : seuls le fond, le quart environ de la panse inférieure et une infime partie de la panse supérieure sont conservés (fig. 10, n° 21). Il s'agirait d'un vase biconique de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.1 ? ; H restante : 120 mm). Aucun fragment d'anse n'a été retrouvé. Seule la partie supérieure est décorée de chevrons emboîtés verticalement (ensemble C).

Matériel associé : L. Le Pontois a recueilli de nombreux autres tessons domestiques, avec décors digités, anses en fer à cheval, ainsi qu'une pointe de flèche en silex à ailerons et pédoncule. Un autre petit vase d'allure campaniforme à une anse a également été recueilli, mais il n'a pas été retrouvé et on ne le connaît que par une mauvaise photographie de l'album personnel de L. Le Pontois (Briard, 1984a, p. 294). Sans rapport de fouille, on ignore si ces objets étaient directement associés au vase ou bien recueillis dans les terres tumulaires.

MAN, n° 75 471 ; Briard, 1983a, p. 100, et 1984a, p. 294.

PLOUHINEC, Er Griguen.

Ce tumulus a été fouillé par F. Gaillard le 28 févr. 1884. La chambre, construite en pierres sèches et couverte de trois dalles, englobée dans un cairn, renfermait un vase à quatre anses de 25 cm de haut, 20 cm de diamètre à l'ouverture, 10 cm de diamètre au fond (fig. 10, n° 8), ainsi que les débris d'un poignard triangulaire en bronze, à lame renflée au centre.

Gaillard, 1884 ; Loth, 1908, p. 177 ; Marsille, 1913, p. 119.

PLOURAY, Kervelhue.

Fouillé par son propriétaire en 1918, ce tumulus renfermait une chambre funéraire composée de quatre dalles posées de chant et recouverte d'une dalle. Elle contenait un vase à quatre anses, qui a été aussitôt brisé.

Le Rouzic, 1965, p. 49.

PLUMELIN, Haut-Grenit.

À la suite d'un effondrement de terrain, en août 1977, au cours d'un labour, une fouille de sauvetage a été entreprise sous la dir. de C.-T. Le Roux, du 20 au 25 févr. 1978.

Description : Vase tronconique, sans anse (H : 110 mm ; fig. 10, n° 1). Dix gros tétons sub-coniques, de dimensions inégales, sont irrégulièrement espacés sous le rebord.

DFM ; Le Roux, 1979, p. 553-554, et 1983a.

QUISTINIC, La Lande.

Il s'agit d'un petit tertre recouvrant une sépulture construite en pierres sèches. Un fragment d'anse plate a été recueilli par A. Martin vers 1895, à l'extérieur de la tombe, indiquant une probable perturbation du monument.

Martin, 1895, p. 54-56 ; Briard, 1983a, p. 109.

QUISTINIC, Locunéhen.

Ce monument a été fouillé par A. Martin en sept. 1894.

Description : Le vase a été trouvé à l'état de fragments (fig. 10, n° 13). Une anse, encore attachée à un large fragment de panse avec rebord, une deuxième anse, les amorces de deux autres anses et un dernier fragment de rebord sont conservés. Aucun des fragments conservés ne comporte de carène. Les anses sont ornées de trois moulures verticales en relief, de 5 mm d'épaisseur.

Matériel associé : Les fragments appartenant à un autre vase, complètement détérioré, ont été recueillis près du premier vase. Plus grossièrement façonné, la pâte est identique. Un fragment de panse avec rebord indique un diamètre à l'ouverture de 150 mm environ. Une nervure très prononcée se situe à 20 mm sous le rebord. Les fragments d'une petite anse fine ont également été recueillis (La : 28 mm) ; une perle faite « d'une matière translucide, d'un blanc légèrement verdâtre, comme une pâte de verre » (Martin, 1895, p. 47) a été recueillie dans le tumulus, en dehors du coffre.

MAN, n° 72 948 ; Martin, 1895, p. 43-54 ; Briard, 1983a, p. 102.

SAINT-CONGARD, Bois-de-la-Touche.

Après un signalement de « pierres » en déc. 1964, une fouille de sauvetage a été menée par J. Lecornec, le 18 févr. 1965.

Description : La reconstitution proposée par J. Lecornec et Y. Onnée présente un vase légèrement biconique, de type haut à carène anguleuse (sous-type 3.3 ? ; H estimée : 180 à 190 mm ; fig. 10, n° 10). Les traces de 3 anses ont été conservées. Le décor couvre la partie supérieure du vase. Il se compose de motifs de chevrons fins, emboîtés horizontalement de manière très irrégulière (ensemble C). Le décor s'interrompt sous les anses.

Matériel associé : Dans les terres, un lissage en quartzite et des fragments de silex.

MB, n° D.70.5.1.1 à 9 ; Lecornec, 1966 ; Giot, 1967a, p. 361 ; Briard, 1969, p. 28 ; Briard *et al.*, 1977b, p. 14.

SAINT-JEAN-BRÉVELAY, Keruzun.

Ce monument a été fouillé par M. Bassac et L. de Cussé en 1884.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.2), à 4 anses (H : 125 mm ; fig. 10, n° 4).

Matériel associé : Un poignard en bronze à six rivets (L = 270 mm), fragmenté et oxydé, orné de quatre filets en creux, avec une partie du fourreau en bois et cuir conservé ; un petit élément d'ornementation de pommeau en or (L = 2,5 mm), orné d'un décor linéaire, perforé aux extrémités et muni de deux rivets ; quelques fragments d'os longs.

MSPM, n° 1230 ; Cussé, 1884 ; Loth, 1908, p. 178 ; Marseille, 1913, p. 119 ; Briard, 1983a, p. 102.

SAINT-PHILIBERT, Lann-Kerhan.

La fouille de ce monument a été menée, le 9 mars 1897, par Z. Le Rouzic.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.2), à 4 anses (H : 138 à 148 mm ; fig. 10, n° 5).

Matériel associé : Z. Le Rouzic mentionne des fragments de fer très oxydés (Le Rouzic, 1897, p. 22), mais ils correspondent sans doute à une concrétion ferrugineuse.

MP, n° R-88-24-1 ; Le Rouzic, 1897, p. 20-22 ; Loth, 1908, p. 178 ; Briard, 1983a, p. 102.

SAINT-PIERRE-QUIBERON, Mané-Beker-Noz.

Il s'agit d'une importante nécropole, découverte en partie au XIX^e siècle. La première tombe, celle contenant le vase, a été en partie détruite en 1864, lors de travaux de carrière. Les informations et le matériel ont été recueillis par le Dr Gressy. Plus tard, en 1902 et en 1910, Z. Le Rouzic a repris la fouille de ce secteur et a mis au jour de nombreux autres coffres.

Description : Vase biconique de type trapu à carène anguleuse (sous-type 5.2), sans anse (H : 60 à 76 mm ; fig. 10, n° 2). L'ouverture est entourée d'un bourrelet grossier, sous lequel sont situés trois tétons appliqués, de forme allongée. Ces tétons, de 10 mm de large, 25 mm de long et 7 mm d'épaisseur en moyenne, sont irrégulièrement espacés autour du col. Ils n'ont pas la même forme : l'un est en saillie par rapport à la panse tandis que les deux autres se fondent mieux avec la paroi.

Matériel associé : Ossements (côtes, vertèbres, os longs, phalanges, fragments de bassin, crâne sans mandibule).

MSPM, n° 1241 ; Closmadeuc, 1865 ; Chatellier, 1897b, p. 35-36, pl. V ; Le Rouzic, 1911 ; 1933, p. 232 ; Briard, 1983a, p. 99 ; Briard *et al.*, 1995, p. 121.

SARZEAU, Brehuidic

Dans le couloir de cette sépulture mégalithique ruinée, J. Lecornec a mis au jour entre autres cinq tessons d'un même vase attribuable à l'âge du Bronze.

Description : Les cinq tessons sont tous décorés de chevrons emboîtés horizontalement (ensemble C ; fig. 10, n° 15). Ils sont à pâte brun foncé, lissée en surface. Ils comprennent un fragment de lèvre et une partie de carène, le tout formant vraisemblablement un vase biconique décoré dans sa partie supérieure.

Lecornec, 1988.

Insularité et singularité. Bilan et éléments de synthèse

*Y. Pailler, C. Nicolas, L. Audouard, F. Convertini,
K. Donnart, Y. Dréano, C. Dupont, P. Hanot, A. Lourdeau,
N. Marcoux, C. Mougne, M. Regert, L. Salanova, F. Sellami,
P. Stéphan, A. Tresset*

Résumé

Fouillé de 2003 à 2011, le site de Beg ar Loued au sud de l'île de Molène a livré quelques vestiges du Néolithique ancien et moyen 1. Au Néolithique final, une occupation pérenne des lieux se met en place, elle n'est connue qu'à travers des niveaux de dépotoirs. Pour l'âge du Bronze ancien, nous disposons d'un jeu plus complet de données avec la reconnaissance de deux maisons en pierres sèches superposées et occupées de 2150 à 1750 cal BC. À cette période, le plateau Molénais, déjà insulaire depuis le Néolithique ancien, se présentait dans une forme assez proche de l'actuel, exception faite des estrans qui étaient beaucoup plus vastes. Le site se trouvait alors à une centaine de mètres du trait de côte.

L'étude du site a permis de mieux comprendre le mode de vie de cette société insulaire. Celle-ci pratiquait l'agriculture et l'élevage, complétés par la pêche sur estran, la collecte des patelles et, dans une moindre mesure, la chasse aux oiseaux migrateurs. La culture matérielle montre que ce groupe exploitait les ressources locales : argile, cordons de galets et affleurements rocheux. Ce tableau d'une société autarcique se doit pourtant d'être nuancé, car l'architecture des bâtiments, les formes céramiques, la technologie lithique et la métallurgie sont autant d'indices montrant que cette société n'était pas à l'écart des circuits d'échange et qu'elle était en phase avec les changements et les innovations culturels identifiés sur le proche continent. Dès lors, se pose la question de la navigation et de la nature des liens qu'entretenait cette société insulaire avec le continent.

Abstract

Excavated from 2003 to 2011, the site of Beg ar Loued in the southern part of Molène Island has yielded few remains of Early and Middle Neolithic. At these periods, the Molène plateau was already insularized. During the Late Neolithic, a permanent settlement is set up, it is known only through shell middens. However, the largest set of data has been obtained for the Early Bronze Age with the recognition of two dry stone houses superimposed and occupied between 2150 and 1750 cal BC. At this time, the Molène Archipelago was in a similar form as today, except the foreshores, which were much larger. The site was then a hundred meters from the shoreline.

The study of the site allows a more comprehensive understanding of the way of life of this island society. They used to farm and breed livestock, supplemented by fishing

on the foreshore, collecting limpets and to a lesser extent hunting migratory birds. The material culture shows that this group used local resources: clay, sea pebbles and outcrops. This picture of a self-sufficient society must be qualified. Indeed, the architecture of buildings, the ceramic forms, the lithic technology and the metalworking are evidence that this society was linked with what was happening on the mainland. That raises question of seafaring and the nature of the links between this island society and the continent.

Introduction

Obtenues par les fouilles et les études menées de 2003 à 2011, les informations concernant les occupations humaines qui se sont succédé sur le site de Beg ar Loued reflètent en partie l'occupation des îles de l'archipel de Molène durant la Préhistoire récente et la Protohistoire ancienne. Les données les plus riches portent sur la fin du Néolithique final et début de l'âge du Bronze et permettent de se faire une bonne idée du mode de vie de ces sociétés insulaires de l'extrême ouest de l'Armorique. L'architecture, la culture matérielle et les vestiges organiques apportent des clefs pour mieux appréhender l'exploitation de ces paysages insulaires et donc l'économie de ces groupes humains. Parallèlement, d'autres recherches ont été entreprises pour cerner au plus près l'environnement dans lequel évoluaient ces groupes humains.

Une présence ancienne dans l'archipel

Seuls deux nucléus lamellaires suggèrent une fréquentation du plateau Molénaï au cours du Premier Mésolithique, période à laquelle il était encore rattaché au continent (Pailler et Sparfel, 2001). Il est probable que les sites occupés par les derniers chasseurs-cueilleurs sont pour la plupart submergés.

L'histoire du site de Beg ar Loued débute au Néolithique ancien. L'occupation du site à cette période est seulement attestée par une fosse remplie de galets brûlés et de charbons de bois. L'étude anthracologique indique la présence d'un bois clair de chênes à proximité du site de Beg ar Loued, probablement dans un vallon abrité. Le chêne est prédominant (57 %), accompagné du poirier, du noisetier et du genêt. Un bosquet humide est également présent non loin du site, composé d'aulnes et de bouleaux. À cette période, le plateau Molénaï formait alors une seule et grande île, aisément accessible depuis le continent par un bras de mer (le chenal du Four) qui l'en séparait. Cette présence ancienne est confirmée sur l'actuel îlot de Ledenez Vihan de Kemenez par une autre fosse recoupée par un tertre du Néolithique moyen 1. Cette fosse, datée par le radiocarbone, a livré quelques tessons de céramique fine et lisse et une lame polie en diorite (Pailler et Gandois,

2011). Ces modestes témoignages indiquent que cette grande île molénaïse était connue, sinon occupée, dès 4800 avant notre ère.

L'archipel commence à se former au Néolithique moyen. Le Néolithique moyen 1 est attesté à Beg ar Loued par de faibles indices : une petite lentille charbonneuse scellée sous un mur du Bronze ancien et datée par le radiocarbone. Un des trous de poteau de l'axe faitier de la première maison du Bronze ancien a été daté par le radiocarbone du Néolithique moyen 1, laissant penser que le charbon daté se trouve en position secondaire. Cette période est bien représentée dans l'archipel par la présence de plusieurs tertres funéraires bas *et allongés* (Pailler, 2007 ; Pailler et Sparfel, 2002 ; Sparfel et Pailler, 2004), dont l'un a fait l'objet d'une fouille sur le Ledenez Vihan de Kemenez (Pailler et Gandois, 2011). Sa forme trapézoïdale est similaire à celles de monuments fouillés en Bretagne, preuve que l'évolution de l'archipel était similaire à celle du continent. Au Néolithique moyen 2, de nombreuses tombes à couloir sont érigées sur les points hauts des îles, indiquant une occupation assez dense de ce milieu même si les traces d'habitats font défaut (Pailler et Stéphan, 2014).

Enfin, un éclat en silex bathonien de la plaine de Caen (ou silex du Cinglais) pourrait renforcer ces maigres indices des débuts du Néolithique à la pointe de Beg ar Loued, en témoignant de contacts extra-régionaux (Audouard, ce volume).

Une première occupation pérenne au Néolithique final ?

Bien qu'un amas coquillier et deux ou peut-être trois allées couvertes attestent une présence humaine assez dense durant le Néolithique récent sur les îles de Béniguet et Kemenez, un hiatus de plusieurs siècles est observé sur le site de Beg ar Loued. Ce dernier ou ses environs proches sont à nouveau investis par les hommes au cours du Néolithique final. D'après les traces indirectes découvertes, on peut raisonnablement envisager qu'une communauté humaine a élu domicile à faible distance de l'actuelle pointe de Beg ar Loued. L'île de Molène constitue dès alors une unité séparée des autres îles de l'archipel, ce qui implique la maîtrise de la navigation pour se déplacer d'île en île ou pour entretenir des liens avec le continent.

Les analyses de charbons de bois retrouvés sur le site de Beg ar Loued permettent de proposer une image partielle du paysage végétal de l'archipel au Néolithique final. Le bois de chênes a régressé, vraisemblablement en lien avec l'occupation proche et ses besoins en ressources ligneuses. Accompagné du frêne, du merisier et du noisetier, le chêne prédominant (33 %) marque néanmoins le maintien d'une zone boisée sur sol fertile, en bas de pente ou en fond de vallon bien drainé. Les

détritus liés aux activités anthropiques ont possiblement favorisé le développement du sureau.

À Beg ar Loued, cette période est bien représentée par des rejets coquilliers, le premier (SC 7) mis au jour dans une fosse-dépotoir et le second correspondant à une couche de colluvions, venue buter contre les murs des maisons du Bronze ancien (Sellami, ce volume). La fosse-dépotoir a malheureusement livré peu d'éléments caractéristiques de la culture matérielle, à l'exception d'un grattoir en bout de lame en silex d'importation (vraisemblablement pressignien). Deux datations radio-carbone sur charbon, l'une dans le premier quart, l'autre dans le second quart du troisième millénaire, permettent d'attribuer cette fosse-dépotoir au Néolithique final 1 (2900-2500 cal BC). Cette attribution est cohérente avec le grattoir en bout de lame (Ihuel *et al.*, 2012). C'est surtout le niveau de colluvions qui a livré un lot important de tessons décorés, caractérisés par des lignes incisées parallèles, attribués au style Conguel. Toutefois, la monotonie des motifs ne reflète pas la diversité des décors présents sur les céramiques de la zone morbihannaise où a été défini ce style (L'Helgouach, 1962 ; Bailloud, 1965 ; Pollès, 1986 ; Giovannacci, 2006). Seule exception notable, la découverte d'un tesson décoré de triangles hachurés imbriqués découvert en coupe de falaise (Pailler *et al.*, 2001). L'argile employée pour façonner ces céramiques a une origine locale (Convertini, ce volume).

Après un court hiatus, plusieurs tessons décorés épars attestent une nouvelle occupation du site au Campaniforme récent (Néolithique final 3, 2400-2150 cal BC). Pour cette période, un important amas coquillier a été reconnu sur l'île de Béniguet (Pailler *et al.*, 2015). Ces deux occupations montrent que l'archipel de Molène était parfaitement intégré au réseau européen campaniforme. Sa position géographique a pu jouer un rôle de relai pour cette culture dont on sait qu'elle s'est largement diffusée par voie maritime (Salanova 2000, Prieto Martinez et Salanova 2009).

La majorité des ressources lithiques était collectée sur les estrans sous la forme de galets. Sur le littoral, les hommes avaient à leur disposition une grande variété lithologique, petits galets de silex, galets de grès armoricain ou de quartz. Sous leur forme naturelle, ces roches tenaces ont été largement mises à profit pour servir de support aux macro-outils liés au travail de la pierre et plus particulièrement au débitage du silex comme les percuteurs et les enclumes. Parmi les nombreux macro-outils, certains sont propres à des activités de collecte, comme les galets biseautés utilisés pour décoller les patelles, d'autres à des activités culinaires ou encore à des activités artisanales au sens large.

Les galets de silex, mesurant en moyenne 3 cm de longueur, ont été débités sur enclume à la pierre dure de façon unipolaire ou le plus souvent bipolaire, de

manière à produire des éclats. L'outillage en silex est peu diversifié et comprend des grattoirs (le plus souvent sur éclat cortical) et de nombreux perçoirs fusiformes que l'on peut interpréter comme des mèches de forets. Ces derniers entraînent dans la chaîne opératoire de fabrication de perles en coquilles de pourpre et en micaschiste, roche affleurant localement. Ces éléments de parure ont pu alimenter des réseaux d'échanges à l'échelle locale voire régionale comme cela a été mis en évidence pour les sites producteurs de Ponthezière et de La Perroche sur l'île d'Oléron (Laporte, 2009). Malheureusement, l'acidité des sols bretons ne facilite pas leur conservation, ce qui empêche de connaître leur diffusion. Cependant, quelques rares lames polies en fibrolite confirment l'existence de liens avec le continent, la majorité façonnée sur plaquette provient des gisements identifiés à Locmaria-Plouzané à 21 km à vol d'oiseau ; plus rares sont les pièces issues des gisements de Plouguin à 35 km de distance (Pailler, 2012).

Les galets de grès et de quartz ont également été débités par percussion directe unipolaire afin d'obtenir un outillage de plus grand gabarit que celui en silex et donc complémentaire de ce dernier. Si on y observe des grattoirs, des couteaux à dos et des choppers, d'autres outils sont plus difficiles à définir selon des critères morphologiques. Certaines de ces pièces ont pu servir dans la découpe des carcasses d'animaux (Hanot et Tresset, ce volume) mais une analyse tracéologique serait nécessaire pour s'en assurer.

Au rythme des saisons, l'agriculture et la cueillette (d'après Dietsch-Sellami, 2005, 2007b et c)

Les résultats carpologiques obtenus lors des quatre premières campagnes de fouille sont issus du tamisage systématique des sédiments (maille de 2 mm) et d'un échantillonnage de 389 litres tamisés avec une maille de 0,5 mm. Ces deux méthodes ont livré des résultats similaires. Cette étude n'ayant pas pu être menée sur toutes les campagnes de fouille, il n'a pas été possible de développer une approche spatiale des macro-restes végétaux.

Au total, ce sont 359 macro-restes végétaux pour 11 taxons qui ont été décomptés (Dietsch-Sellami, 2005, 2007b et c ; tabl. 1). Six des taxons déterminés correspondent à des plantes cultivées, dont quatre céréales (les orges nue et vêtue, l'amidonniér et le froment) et deux légumineuses (la féverole et le pois). Un adventice des cultures, le radis ravenelle, est également présent sur le site, ainsi que trois fruitiers sauvages probablement liés à une activité de cueillette (le noisetier, l'aubépine monogyne et le cornouiller sanguin).

L'orge donne ses meilleurs rendements sur les sols frais, fertiles et bien drainés. Les sols légèrement acides ne lui conviennent pas, ni les sols trop légers et sablon-

Nom commun	Nom latin	Type de restes	Néolithique final (US 1003, 2006, 5002)	Bronze ancien (US 2010, 2011, 2100, 2300)	Bronze moyen (US 2004)	Bourrage de mur (US 2030 et 2040)	Total
Plantes cultivées							
Céréales	<i>Cerealia</i>	grain	4 + 23f	4 + 29f	2 + 3f + 1f	1f	70
	<i>cf. Cerealia</i>	grain	1 + 2f	3f	1f		3
Orge	<i>Hordeum</i> sp.	grain	1	4 + 2f			7
	<i>cf. Hordeum</i> sp.	grain	1	2			3
Orge vêtue	<i>Hordeum vulgare</i>	grain		3		1f	4
	<i>cf. Hordeum vulgare</i>	grain			1		1
Orge nue	<i>Hordeum vulgare</i> var. <i>nudum</i>	grain	5 + 1f	2 + 2f	1		11
Pois	<i>Pisum sativum</i>	graine		1			1
Blé	<i>Triticum</i> sp.	grain		1			1
Blé tendre (froment)	<i>Triticum aestivum</i> l.s.	grain	1				1
Blé amidonnier	<i>Triticum dicoccum</i>	grain		2			2
Féverole	<i>Vicia faba</i> var. <i>minuta</i>	graine	2c	1 + 9f + 1c			13
Adventice des cultures							
Ravenelle	<i>Raphanus raphanistrum</i>	article silique	1 + 6f	2 + 4f			13
Fruitiers sauvages							
Noisetier	<i>Corylus avellana</i>	coquille	3 + 158f	24 + 12f	5 + 6f	2f	210
Aubépine monogyne	<i>cf. Crataegus monogyna</i>	noyau	2f				2
Cornouiller sanguin	<i>cf. Cornus sanguinea</i>	noyau			1f		1
Divers							
Légumineuse indéterminée	<i>Fabaceae</i>	graine	1c	2f	2f		5
Préparation alimentaire (pain?)			2f			2	
Indéterminés			2f	7f		9	
Total			212	114	29	4	359

Tabl. 1 – Bilan des macro-restes végétaux (graines et fruits) recueillis à l'issue des campagnes de fouille 2003 à 2006 à Beg ar Loued (d'après Dietsch-Sellami, 2007c).

neux. Sur ces derniers, la sécheresse peut entraîner une maturation prématurée des grains. La culture de l'orge offre de nombreux avantages par rapport à celle des blés, ce qui a pu inciter à la cultiver en dépit des difficultés : une meilleure résistance aux maladies, aux parasites et à la concurrence des mauvaises herbes, une croissance et une maturation rapides chez les variétés de printemps qui accomplissent leur cycle végétatif complet en 60-70 jours. Son dernier avantage et non des moindres en zone littorale, réside dans sa tolérance particulière à la salinité et au vent (Jacomet et Karg, 1996). L'autre céréale à grains vêtus attestée est le blé amidonnier dont deux caryopses carbonisés ont été isolés dans le sondage II. Lui aussi exige des terres fertiles. Ce rôle d'entretien de la fertilité du sol était peut-être dévolu aux deux légumineuses attestées, le pois et la féverole. Les légumineuses fixent l'azote aérien

dans leurs mycorhizes (association symbiotique entre un champignon et les parties souterraines de la plante). L'alternance des céréales et des légumineuses sur la même parcelle permet de reconstituer les réserves en azote du sol. La féverole est représentée par 13 individus entiers ou fragmentaires, le pois par un seul. La présence de ces légumineuses est intéressante dans la mesure où, du fait de leurs exigences en matière de température, il s'agit de cultures exclusivement de printemps. Si l'on suppose la mise en culture sur l'île au cours d'une même année de blés d'hiver (l'amidonnière et le froment) et des légumineuses, cela signifierait que l'île était occupée toute l'année. Les légumineuses souffrent de la compétition des mauvaises herbes et nécessitent en début de croissance le sarclage (Matterne, 2001) ou le paillage. Elles renvoient davantage que les céréales à l'image d'une agriculture jardinée.

À titre de comparaison, rappelons que la pratique de la céréaliculture est attestée dans l'archipel de Molène dès le début du Néolithique récent par la présence de caryopses de céréales retrouvés dans la couche sous-jacente à l'amas coquillier de Béniguet-3 (Dréano *et al.*, 2007), parmi lesquels une vingtaine ont pu être attribués au blé tendre. L'un d'entre eux a été daté à 4665 ± 35 BP (Lyon-6231 ; SacA-16645), soit entre 3530 et 3365 cal BC. Les résultats obtenus à Béniguet-3 mettent en avant une plus faible proportion de grains d'orge par rapport au froment qui exige des sols profonds et riches. Sans qu'on puisse exclure un facteur chronologique, on peut se demander si cette différence n'est pas liée à la qualité des terres disponibles, plus propices à des cultures exigeantes sur Béniguet que sur Molène. Ces différences agronomiques sont encore perceptibles dans l'utilisation agricole de ces îles jusqu'au siècle dernier (Chatellier, 1901 ; Brigand, 2002 ; Darcques-Tassin, 2005).

L'exploitation des mammifères et des oiseaux

Les animaux de la triade domestique (bœuf, porc, caprinés) constituent la base de la consommation de viande. En se basant sur le Poids des Restes, qui reflète plus justement la contribution carnée des espèces, le bœuf est prépondérant mais les caprinés dominent en Nombre de Restes (53% des restes de la triade domestique) ce qui distingue l'occupation de Beg ar Loued des sites sub-contemporains de la région. À cette période, les animaux semblent avoir été majoritairement abattus à leur optimum pondéral démontrant une exploitation centrée sur la production de viande. Les restes attribués à la faune sauvage sont rares et comprennent quelques dents de phoque gris et des restes d'oiseaux (canard colvert, cygne, goéland, macareux moine, petit pingouin). Rien ne permet de rattacher leur présence à l'occupation humaine.

La collecte des coquillages et la pêche

Même s'ils ne semblent constituer qu'une ressource d'appoint au Néolithique en Europe atlantique (Schulting, 2005 ; Schulting *et al.*, 2010), les coquillages ont contribué à l'alimentation des populations insulaires à la fin du Néolithique. La patelle, probablement collectée sur les estrans rocheux proches du site, domine largement le spectre alimentaire pour les coquillages, tandis que les restes de crustacés sont trop ténus pour attester leur consommation. Cependant, le succès de ce gastéropode se vérifie pour de nombreux sites insulaires et semble en grande partie liée à son accessibilité sur les estrans rocheux (Dupont et Mougne, 2015). Les patelles sont de grandes dimensions et ont pu être collectées dans les niveaux haut ou moyen d'estran. La coquille du pourpre a été utilisée en vue de confectionner de petites perles plates et circulaires dont la chaîne opératoire de fabrication a pu être reconstituée malgré le faible nombre d'ébauches découvertes.

La pêche aux poissons sera développée dans la partie Bronze ancien car il n'y a pas de véritable différence entre les résultats obtenus pour les deux périodes.

Vivre à Molène il y a 4000 ans

En continuité avec les indices du Campaniforme récent, un habitat en pierres sèches est construit sur le site de Beg ar Loued au début du Bronze ancien. Par son architecture et la conservation des restes organiques, cet habitat constitue une mine d'informations sur le mode de vie d'une société insulaire d'il y a 4000 ans environ.

À l'âge du Bronze ancien, le site de Beg ar Loued se trouvait à une centaine de mètres en retrait du rivage et disposait d'un bon point de vue sur l'ensemble des îles méridionales de l'archipel. Le niveau marin se situait autour de 3,60 m sous son niveau actuel et permettait un accès pédestre régulier à l'île de Trielen par l'estran. Les indices climatiques suggèrent un climat plus frais, plus humide et plus venteux qu'aujourd'hui.

Les données anthracologiques montrent que le chêne continue de décliner (28 %) au profit cette fois des landes et fourrés littoraux composés du genêt et de l'ajonc, du prunellier et possiblement de l'aubépine. Le chêne n'est plus présent que sous forme de taillis. La formation alluviale est consolidée avec le développement du frêne, du sureau, du noisetier, des ronces et des Monocotylédones auxquels se joignent l'aulne et le bouleau dans les zones gorgées d'eau. Les arbres et arbustes n'ont pu a priori persister sur Molène jusqu'au début de l'âge du Bronze qu'à l'abri des vents et des embruns. Il est possible de les imaginer sur l'île, protégés par une première lisière coupe-vent constituée de taxons résistants aux embruns. Compte tenu de la présence de cultures, on peut aussi émettre l'hypothèse de haies ou de lisières délimitant des parcelles.

À Beg ar Loued, deux maisons en pierres sèches appartenant à deux phases d'occupation distinctes ont été reconnues. Leur plan est complet à l'exception des extrémités orientales qui ont été épierrées pour la mise en culture d'une petite parcelle à une période récente. La première maison, allongée et régulière, est probablement de forme ovale ; elle a été occupée entre environ 2200 et 2000 cal BC. Après une phase d'abandon assez courte, une seconde maison est érigée sur les ruines de la première et sera occupée en continu jusqu'à environ 1750 cal BC, date de l'abandon du site comme habitat. Cette seconde maison d'un module plus réduit est aussi celle qui est la mieux conservée avec des murs encore en élévation sur plus d'un mètre par endroits. Les murs porteurs de cette maison, érigés sur des fondations peu stables, ont connu des problèmes de portée que les habitants ont tenté de résoudre à l'aide de différents procédés (dalles de soutènement, contreforts). Contrairement à la première maison qui disposait d'un axe faitier supportant la charpente, la

seconde bâtisse a son toit posé directement sur les murs. C'est lors de cette deuxième phase d'occupation que seront bâtis des aménagements externes comme un appentis, une cour avec une entrée dallée et des murets en pierres sèches. Après son abandon, les ruines de la maison seront utilisées comme abri par des moutons jusqu'à ce qu'elles soient ensevelies sous le sable autour de 1400 cal BC.

La vie dans la maisonnée

De ce qui nous est parvenu de la première maison, on peut seulement dire que l'espace habitable d'environ 45 m² devait être pavé. La maison s'ouvrait au sud-est sur une entrée dallée, à l'abri des vents dominants. Nous ignorons presque tout de l'aménagement de la pièce dont la partie centrale était occupée par un foyer. Quelques trous de piquets autour de ce foyer pourraient marquer l'emplacement d'un grenier destiné au séchage ou au fumage des aliments. Comme l'a rapporté P. Pétrequin (1986, p. 283), ces maisons à couvert végétal devaient être enfumées en permanence ce qui permettait de conserver les provisions et d'imprégner de suie la charpente et sa couverture afin d'éloigner les insectes lignivores.

On dispose de davantage d'indices sur l'organisation de la vie domestique dans la seconde maison. À l'intérieur, l'espace de 28 m² comporte un réduit en partie occidentale, peut-être destiné au stockage, un espace le long du mur méridional, peut-être dévolu au couchage et, au centre, une aire empierrée. Cette dernière a pu remplir plusieurs fonctions dont la prise de repas, ce qui expliquerait la présence de rejets culinaires contre le mur septentrional. La maison, qu'on imagine sans fenêtre à l'image des *black houses* écossaises, s'ouvre sur une entrée donnant au sud-est. Aucun foyer ne fonctionne avec ce dernier état mais deux ont été mis au jour dans la partie occidentale, l'un plus ancien et l'autre plus récent. En sortant de la maison, on se trouve dans une courette ouverte au sud et délimitée par un muret en arc de cercle. Cet espace extérieur devait être mis à profit pour le travail des peaux comme semblent l'indiquer les très nombreux grattoirs qui y ont été recueillis. Cette courette s'ouvre à l'est sur l'extérieur par une entrée pavée. La gestion des déchets était organisée : un dépotoir se trouvait immédiatement à l'extrémité sud du muret délimitant la courette et un autre était situé au nord à l'extérieur de l'entrée. Dans le même ordre d'idées, si la taille du silex s'effectuait sur l'habitat même, les esquilles et autres cassons étaient rejetés dans les dépotoirs. Un appentis donnant sur la cour venait s'appuyer contre le mur méridional de la maison et un mur orienté N-S, il a pu aussi bien servir de remise qu'à d'autres usages. Dans une dernière phase d'utilisation, une plateforme de blocs est venue le combler ; on peut donc penser que la fonction de l'endroit a été également modifiée (aire de stockage ?). Dans le prolongement de l'appentis et de l'entrée de cour, deux murs (l'un orienté

N-S et l'autre NO-SE) ont pu servir à délimiter des jardins proches de la maisonnée, un peu à la manière des courtils ou *liorzhoù*, où les habitants de Beg ar Loued pouvaient faire pousser fèves et pois.

La culture matérielle

Comme au Néolithique final, les hommes ont massivement tiré parti des cordons de galets pour disposer de supports pour leur outillage. Seuls les blocs servant à la fabrication des massives meules en cuvette et certains matériaux de construction ont été extraits de carrières. Un site d'extraction de dalles a pu être mis en évidence sur l'actuel platier, à quelques mètres en contrebas du site rocheux (Le Gall et Darboux, ce volume). Les nombreuses meules et molettes sont les témoins d'une activité de meunerie en lien avec la culture de céréales. Il y a peu de variations dans la composition des assemblages macrolithiques entre le Néolithique final et le Bronze ancien. On peut en déduire une certaine stabilité de l'occupation et de l'économie des habitants. La technique de taille des galets de silex est désormais dominée par le débitage sur enclume. L'outillage façonné se limite pour ainsi dire aux grattoirs et aux éclats retouchés. Si la quasi-absence d'armature est un fait, elle est somme toute assez normale pour cette période en contexte d'habitat (Nicolas, 2016a).

Les argiles variées utilisées pour façonner les céramiques sont toutes d'origine locale, ce qui implique que les vases ont été produits sur l'île ou dans l'archipel. La présence de quelques estèques et brunissoirs va dans ce sens. Le vaisselier mis au jour correspond bien à ce que l'on connaît à la même période en Bretagne sur d'autres sites : gobelets à anse et vases à cordons lisses. La gamme des vases utilisés sur le site évolue d'une phase à l'autre. Les deux premières phases (BAL IV et V, 2200-2000 cal BC ; BAL VI et VII, 2000-1750 cal BC) montrent l'emploi préférentiel de vases de moyens calibres à profil en S, alors que la phase d'abandon (BAL VIII, 1750-1600 cal BC) est caractérisée par l'emploi massif de grands vases à cordons. Cette évolution dans la gamme des vases utilisés va de pair avec les transformations architecturales observées et probablement un changement dans les activités pratiquées dans le bâtiment. Bien que les données stratigraphiques relevées dans le bâtiment attestent un abandon court du site, le mobilier céramique ne présente pas de rupture majeure. Le registre céramique montre des évolutions stylistiques (abandon des décors imprimés et incisés au II^e millénaire av. J.-C.) et morphologiques avec une proportion de plus en plus importante de vases de grandes dimensions.

L'aspect original du corpus du Bronze ancien réside dans la forte présence de céramiques soignées (pichets ou gobelets à profil en S ou légèrement carénés) à engobe

rouge (Convertini, ce volume) qui sont présentes à chaque phase d'occupation au Bronze ancien. Ces vases sont généralement de taille moyenne et à parois minces. L'engobe rouge est attesté en Bretagne dès le Campaniforme ce qui pourrait suggérer une filiation au moins esthétique entre les gobelets de cette culture et la céramique fine de Molène (Pailler, 2015). Ces vases engobés à profil en S ou légèrement carénés sont connus dans un grand quart nord-ouest de la France depuis Dolus d'Oléron, Charente-Maritime (Vacher, 2010 ; Laroche, 2012) au Val-de-Reuil en basse vallée de la Seine (C. Marcigny, com. pers.) en passant par Beg er Vil à Quiberon, Morbihan (Nicolas, 2016b).

Des formes similaires mais sans nécessairement la présence d'engobe sont connues dans l'ouest à Penn an Créac'h à Quimper, Finistère (Le Bihan, 1993 ; Favrel, 2015), dans l'enceinte de Bel Air à Lannion, Côtes-d'Armor (Escats, 2013) et à Réville, Manche (Marcigny, 2016).

Ces céramiques semblent être un bon marqueur chronologique des débuts de l'âge du Bronze ancien mais la culture à laquelle ils se rattachent reste encore à définir.

Un autre élément important à noter est la quasi-absence de correspondance entre les vases des tumulus armoricains en Bretagne occidentale et ceux de Beg ar Loued. On peut toutefois faire remarquer que certains éléments comme la forme biconique, le profil en S ou légèrement caréné ou les anses en ruban se retrouvent chez certains gobelets « épicanpaniformes » déposés dans des tombes. L'absence à Beg ar Loued, occupé de 2150 à 1750 av. n. è., de vases décorés de chevrons et de triangles hachurés, emblématiques des productions funéraires et leur présence dans une phase récente du Bronze ancien (c. 1800-1600 av. n. è.) sur l'enceinte de Bel-Air à Lannion (Escats, 2013) appuieraient l'hypothèse d'un décalage chronologique des deux productions.

La présence d'une métallurgie précoce est attestée par une lingotière en granite local et un fragment de minerai de cuivre, suggérant un travail du métal *in situ*, du concassage à la fonte. Parmi le macro-outillage, K. Donnart décrit quelques rares outils de concassage (percuteur et molette de concassage) qui auraient pu servir à broyer du minerai. Bien qu'aucun dépôt de résidu métallique n'ait été observé macroscopiquement, la question reste ouverte, car une étude tracéologique ou des analyses chimiques élémentaires permettraient le cas échéant de déceler des résidus microscopiques. En revanche, les outils des phases finales de la chaîne opératoire (aiguisoirs aux traces caractéristiques, marteaux à extrémité active polie) sont absents de l'assemblage macrolithique. En l'absence de gisement cuprifère dans l'archipel, le petit bout de minerai de cuivre, ainsi que les cinq perles en tôle de cuivre, indiquent des relations extérieures, au plus proche avec le continent (Gandois *et al.*, ce volume). Ils pourraient aussi suggérer des contacts

avec des régions plus lointaines comme l'Irlande, la Grande-Bretagne et la péninsule Ibérique où sont connues des mines d'exploitation du cuivre contemporaines (Ottaway et Roberts, 2008 ; O'Brien, 2015).

Un élevage local de caprinés

Comme pour le Néolithique final, les restes de grands mammifères datés du Bronze ancien sont essentiellement attribués aux animaux de la triade domestique. D'après le Poids de Restes, le bœuf contribue majoritairement aux apports carnés mais la part des caprinés (dominant toujours l'assemblage en Nombre de Restes) est accrue par rapport à la période précédente. Enfin, il est à noter que dans la phase d'abandon du site (niveaux d'éboulis, BAL VIII), les caprinés deviennent majoritaires en Poids de Restes, ce qui pourrait révéler leur contribution accrue à l'alimentation ou l'utilisation des ruines comme abri.

Les données d'âge concernant le bœuf montrent que les animaux étaient abattus pour leur viande, à leur optimum pondéral ou avant. Des restes attribués à des animaux plus âgés sont également présents à cette période, suggérant l'exploitation potentielle de leur force de travail. De manière générale, les données relatives aux bœufs et aux porcs ne permettent pas de démontrer l'existence d'un élevage sur place et des liens avec d'autres îles ou avec le continent, pour leur approvisionnement, reste envisageable. Au contraire, toutes les classes d'âge sont présentes chez les caprinés, ce qui suggère un élevage local. Les résultats révèlent une préférence pour la viande tendre de jeunes individus mais témoignent également d'une exploitation des animaux pour leur lait et ses dérivés. En effet, l'abattage d'animaux entre deux et six ans pourrait correspondre à une réforme des femelles dont les capacités laitières diminuent et la présence d'animaux de moins de deux mois pourrait refléter l'abattage d'agneaux et de cabris non sevrés dans le but d'une exploitation intensive du lait permettant ainsi un éventuel excédent. L'étude des résidus organiques conservés dans les tessons de céramique a révélé la présence de matières grasses d'animaux terrestres, probablement de ruminants, qu'il s'agisse de graisses sous-cutanées ou de produits laitiers (Regert et Mazuy, ce volume). Enfin, peu de données correspondent à des animaux abattus après l'âge de 6 ans, ce qui révèle probablement que les poils ou la laine n'étaient pas exploités de manière intensive. En revanche, la présence de quelques fusaïoles en céramique et en pierre atteste, au moins modestement, la pratique du filage sur le site. Par ailleurs, les centaines de grattoirs témoignent du travail de la peau et du cuir provenant de cet élevage.

Les habitants de Beg ar Loued semblent donc avoir développé un élevage important de caprinés contribuant probablement à l'autonomie de leur système de subsis-

tance. Néanmoins, ceci n'écarte en rien la possibilité qu'ils aient entretenu des échanges avec d'autres îles ou avec le continent (Philippe, ce volume), notamment pour se fournir en laine, renouveler le cheptel de porc ou de bœuf voire exporter des produits laitiers.

Une collecte au rythme des marées

La présence d'une abondante ichtyofaune témoigne d'une forte consommation de poissons par les populations ayant occupé l'île de Molène à l'âge du Bronze ancien. L'étude des restes ichtyofauniques menée par Y. Dréano (ce volume) montre que presque tous les poissons rapportés sur le site sont côtiers. Les rares espèces d'eau profonde ne sont représentées que par quelques restes. Les espèces les plus pêchées sont le bar et la daurade royale ; il est possible que les plus grosses prises soient séchées ou fumées. Il ne semble pas y avoir de sélection sur certaines espèces ou sur des individus de grande taille, ce qui soulève la question des techniques de pêche. L'absence d'outils de pêche indubitables (hameçons, lests peu nombreux) suggère l'existence d'autres techniques. Sur les estrans autour de l'île de Molène, cinq barrages fixes considérés comme fonctionnels au Bronze ancien ont été recensés. À cette époque, les hommes exploitent l'estran en y construisant des barrages de pêche en pierre qui leur permettent de venir récolter à chaque marée la provende de poissons piégés par la mer qui s'est retirée. Cette méthode de capture du poisson est une gestion de l'estran telle que la pratiquaient des sociétés de paysans du bord de mer jusqu'à une période récente (Arzel, 1987 ; Billard et Bernard, 2016). Elle irait parfaitement dans le sens d'une économie à large spectre mêlant élevage, culture et prédation.

L'analyse des restes coquilliers présents dans les dépotoirs indique la collecte et la consommation de patelles. Ces dernières ont été ramassées en milieu rocheux, très probablement aux alentours du site. Il s'agit d'un coquillage facilement accessible et très abondant, y compris dès le haut d'estran. Son apport calorique n'est pas négligeable.

Le ramassage d'algues est suggéré par la présence d'espèces accompagnatrices (coquilles de petites dimensions) dans un des dépotoirs de la seconde maison (US 2500). Les restes de crustacés sont peu nombreux mais pourraient avoir été consommés. Si une bonne part des patelles a dû être consommée par l'Homme, en nourriture d'appoint ou en période de soudure, on peut aussi avancer l'hypothèse que ces coquillages aient pu servir à nourrir les porcs comme cela était le cas un peu partout sur le littoral il y a quelques décennies, notamment sur l'île de Molène (Pailler et Dupont, 2007). Des analyses isotopiques des dents de cochons provenant de sites où les berniques sont retrouvées en quantité devraient permettre de le vérifier.

Une chasse aux oiseaux de passage

Les habitants de Beg ar Loued ont probablement complété leur alimentation carnée grâce à la chasse saisonnière d'oiseaux mais, en l'absence de traces de découpe sur les os, il convient d'être prudent car en contexte côtier, la distinction entre restes d'oiseaux chassés et accumulations naturelles est délicate. Parmi les principales espèces représentées, on peut mentionner le canard colvert et certaines espèces d'oiseaux marins comme les goélands, le grand cormoran, le pingouin torda et le macareux moine. La présence de plusieurs restes de bécasse fait écho aux résultats de l'étude anthracologique qui indiquent le maintien de bosquets sur l'île, cette espèce migratrice demeurant durant la journée en milieu couvert (taillis, bois). L'identification d'espèces aujourd'hui disparues de l'archipel comme le pygargue à queue blanche ou la buse variable apporte des informations paléo-biogéographiques sur l'avifaune de la région il y a 4000 ans, bien que ces restes ne puissent pas être directement rattachés aux occupations humaines.

En revanche, la chasse des mammifères semble absente ou presque. Les mammifères sauvages sont représentés par des restes de phoque gris et deux vertèbres de cétacé, dont un rorqual commun, mais rien ne permet d'affirmer qu'ils aient été chassés. Quant aux deux fragments de bois de cerf, ils sont les témoignages probables d'une importation de matière première pour la fabrication d'outils depuis le continent. Notons aussi la présence d'un reste de canidé.

En guise de conclusion

La diversité des études effectuées sur le site de Beg ar Loued montre une société qui exploite toutes les possibilités offertes par le milieu environnant. Cette société a su développer des pratiques agricoles (complémentarité entre la culture des céréales et celle des légumineuses) et d'élevage (surtout des caprinés pour la production de viande et de lait) adaptés au milieu insulaire. La gestion du milieu semble avoir été raisonnée comme l'indique le maintien de quelques taillis qui ont fourni des fruits, du bois de chauffage et de construction, mais aussi un gîte pour la bécasse susceptible d'avoir été chassée. L'exploitation de l'estran n'est pas en reste avec la collecte des coquillages sur les roches et surtout la capture de poissons. Si la pêche embarquée ne semble pas avoir été pratiquée, les îliens ont pu domestiquer cet espace se découvrant à marée basse en y construisant d'imposants barrages de pêche en pierre qui en disent long sur l'organisation de ces groupes. Loin d'être coupés du monde, les habitants de Molène entretenaient très certainement des liens assez étroits avec les communautés littorales comme en témoigne les styles céramiques identiques à ceux en vigueur sur le continent. La production importante de céramiques fines à engobe rouge montre une certaine maîtrise de l'art de la poterie

à Beg ar Loued et il conviendra à l'avenir de voir si ces poteries n'ont pas été exportées au-delà de l'archipel. Par ailleurs, bien que ténus, les quelques indices de métallurgie indiquent, comme à Ouessant un peu plus tard (Le Bihan et Villard, 2010), que dans les îles de la mer d'Iroise, du métal a pu être produit. Comme le souligne l'étude de B. Le Gall et J.-R. Darboux (ce volume), la richesse des placers marins en cassitérite n'est peut-être pas étrangère à cette activité. Afin de se maintenir dans l'archipel voire de s'y développer, il a donc fallu que les premiers Molénais mettent en place une économie à très large spectre et soient à même de dégager quelques excédents ou de produire certains objets spécifiques afin d'échanger avec leur voisins continentaux.

Plusieurs questions d'importance restent en suspens. La maison de Beg ar Loued était-elle isolée ou faisait-elle partie d'un hameau ou encore s'intégrait-elle dans un réseau de fermes disséminées dans l'archipel ? La première hypothèse nous paraît difficilement soutenable car seule une famille aurait pu loger dans un bâtiment unique et une aussi petite communauté n'aurait pu être viable sur la longue durée. La seconde hypothèse est plausible pour plusieurs raisons. Si d'autres constructions n'ont pas été repérées lors des sondages tests effectués vers l'intérieur de l'île, on sait que le site se poursuivait vers le sud (sur l'estran actuel) comme l'indiquent certains murs démantelés par l'érosion marine et des fosses découvertes en haut d'estran. Il est donc possible que deux ou trois maisons se partageaient l'espace à la pointe de Beg ar Loued. Mais ce modèle n'est pas incompatible non plus avec un maillage de petites fermes qui aurait occupé l'ensemble de l'archipel à cette période, c'est ce que pourrait laisser entrevoir la présence de tombes de l'âge du Bronze, essentiellement des coffres, reconnues notamment sur les plus grandes îles, à Béniguet et Kemenez (Kergourlay, 2013) mais aussi des indices d'habitats révélés par des amas coquilliers (Gandois, 2015a et b ; Pailler *et al.*, 2015 ; fig. 1). Par ailleurs, à 250 m environ au nord-ouest du site de Beg ar Loued, l'importante nécropole de Zoulierou abrite des coffres et plusieurs petits tumulus circulaires qui doivent être au moins en partie associés à l'habitat. Toujours à Zoulierou, un système de talus bas armés de blocs massifs plantés de chant évoque du parcellaire protohistorique. Il en est de même au nord de Beg ar Loued, où nos prospections ont permis de révéler un système de parcellaire ancien (fig. 2 et 3). Habitats, sépultures, parcellaires structurent le paysage et paraissent imbriqués à la manière de ce que l'on connaît à la même période en Normandie (Marcigny, 2016), en Angleterre (Fleming, 2007) mais aussi en Bretagne comme le montrent des fouilles récentes (Blanchet *et al.*, à paraître). Enfin, rappelons les nombreux barrages de pêcheur érigés sur l'estran, qui ont dû fonctionner durant ce laps de temps. Tous ces aménagements, même s'ils ne sont pas strictement contemporains,

indiquent la présence d'une population bien implantée dans les îles et maîtrisant parfaitement son espace (fig. 1).

Une autre interrogation concerne les liens sociaux entretenus entre les habitants de Molène et ceux du continent. Pour cette période, nous ne disposons que de quelques indices d'habitats en face de l'archipel dans l'ouest du pays de Léon (nord-ouest du Finistère). En revanche, la documentation concernant les monuments funéraires est beaucoup plus fournie à tel point que l'on peut esquisser en Basse-Bretagne une géographie des territoires de l'âge du Bronze ancien à partir de la répartition des tumulus. En se basant sur le mobilier funéraire qu'ils contiennent (Brun, 1998 ; Nicolas, 2016), il est possible de distinguer une hiérarchie dans ces sociétés. Les tumulus qui disposent d'un viatique funéraire important (pointes de flèche armoricaines, poignards et haches à légers rebords, parures, brassards d'apparat, aiguilliers surdimensionnés, *etc.*) sont l'apanage d'une élite que J. Briard (1984a) a nommé « les princes d'Armorique ». En appliquant la méthode des polygones de Thiessen à la distribution de ces tumulus princiers, on se rend compte que les territoires dessinés forment des espaces d'environ 25 km de côté qui suivent bien souvent des frontières naturelles (Gouletquer, 1978 ; Nicolas, 2016). Pour le secteur qui nous intéresse (fig. 4), le tumulus princier le plus proche est celui de Coatanéa à Bourg-Blanc et pourrait constituer l'épicentre d'un territoire dont les ultimes confins seraient représentés par les îles de la mer d'Iroise. Ce territoire ainsi dessiné disposerait d'une façade littorale importante et diversifiée s'étendant de Porspoder au nord à la presqu'île de Crozon au sud en incluant la rade de Brest.

Dans un tel territoire ouvert sur la mer, quel rôle aurait pu jouer l'archipel de Molène ? S'agissait-il d'un lieu stratégique dans les échanges maritimes ? Au Campaniforme puis à l'âge du Bronze ancien, des échanges se développent le long de la façade atlantique de l'Europe. Ceux-ci se manifestent d'abord au Campaniforme par la circulation de modèles de gobelets et de techniques de décor venues de la péninsule Ibérique (Drenth et Salanova, 2012) et de pièces d'orfèvrerie (Taylor, 1980 ; Éluère, 1982 ; Needham et Sheridan, 2014). Au Bronze ancien, ces échanges s'intensifient dans le Nord-Ouest de l'Europe avec la circulation de produits finis, de matières premières, d'idées, voire de techniques mises en évidence par la distribution de différents objets : lunules en or (Taylor, 1970) et haches plates en cuivre irlandaises (Briard, 1965 ; Harbison, 1969), perles en faïence (Sheridan et Shortland, 2004) et en jais d'origine britannique (Sheridan, Davis, 2002), parures en ambre balte (Gardin, 1996), haches, poignards (Needham, 2000 et 2009), céramiques (Tomalin, 1988) et pointes de flèches armoricaines (Nicolas, 2016), gobelets en métal précieux (Needham, 2006). Ces objets sont le reflet d'échanges réguliers qui pouvaient porter également sur des ressources plus difficiles à tracer, qu'elles soient

périssables ou recyclables comme le métal. Bien entendu, il faudrait ajouter à cela une même expression des élites de part et d'autre de la Manche, à tel point que l'on pourrait qualifier la Manche de « Mer Brittonique » dans le sens où elle fait le lien entre la Grande-Bretagne et la Bretagne péninsulaire.

Pour la Bretagne, les perles en faïence ont principalement été mises au jour dans des tombes se trouvant le long des côtes méridionales (Briard, 1984b ; Le Goffic, 1990 ; Sheridan et Shortland, 2004). Cette distribution littorale suggère pour le moins l'existence d'un cabotage entre la péninsule Armoricaire et l'Angleterre, la pointe bretonne

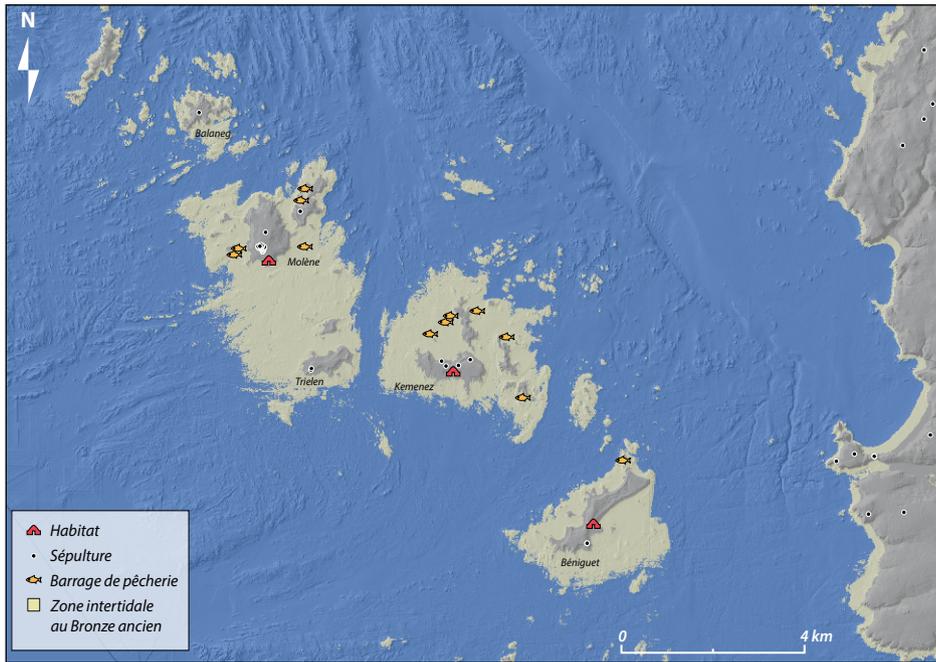


Fig. 1 – Carte de répartition des sites de l'âge du Bronze ancien dans l'archipel de Molène (fond de carte, d'après Ehrhold et Le Gall, 2017 ; tombes, d'après Kergourlay, 2013, complété ; indices d'habitats, d'après Gandois, 2015a et 2015b ; Pailler et al., 2015 ; pêcheries, d'après Stéphane et al., ce volume).

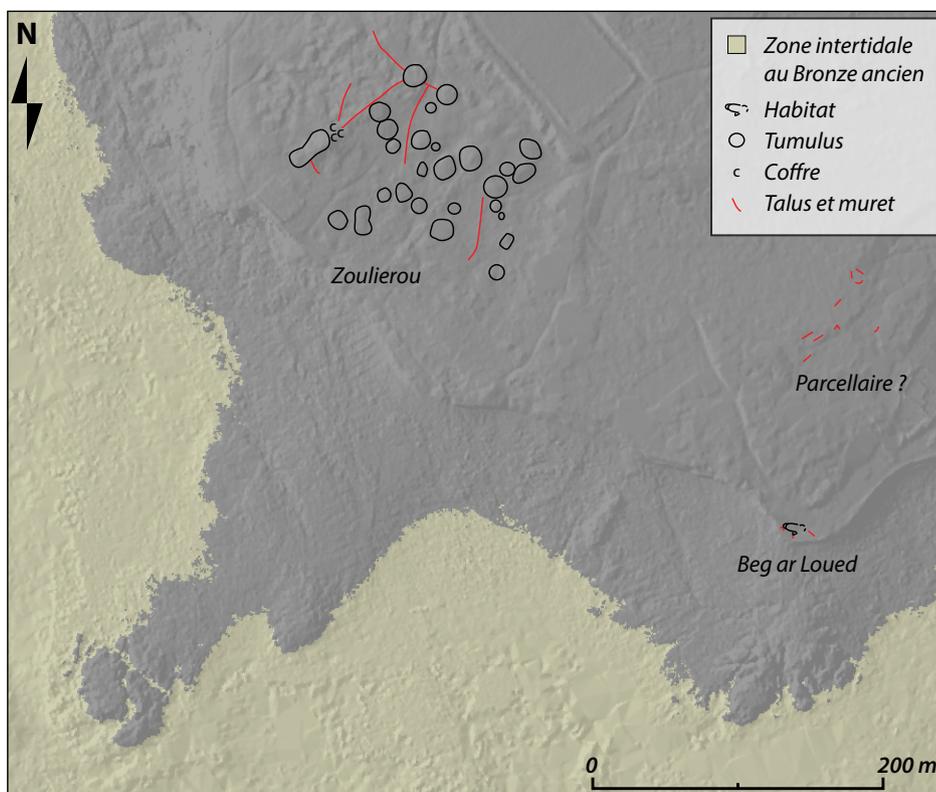


Fig. 2 – Fragment de paysage protohistorique à Molène associant habitat, sépultures et parcellaire (fond de carte, d'après Ehrhold et Le Gall, 2017 ; d'après des relevés au DGPS réalisés par S. Suanez, B. Fichaut et P. Stéphane de l'UMR 6554 LETG et Y. Bougio).

formant alors un passage obligé (Bradley, 2014 ; Le Bihan *et al.*, 2010). Le chapelet d'îles formé par l'archipel de Molène et Ouessant barrant d'est en ouest la mer d'Iroise, ces voies maritimes se devaient alors de passer au ras de ces îles ou de les contourner plus au large. Dans ces déplacements maritimes, l'archipel a pu s'avérer stratégique

pour des escales techniques ou le contrôle des échanges (Needham, 2009 ; Le Bihan *et al.*, 2010). Toutefois, les preuves matérielles manquent encore pour démontrer ces hypothèses. En outre, les riches placers marins de cassitérite au sud de Molène mais aussi les flats stannifères de Saint-Renan, sur le continent proche, ont pu fournir une



Fig. 3 – Évocation du paysage dans le sud de Molène à l'âge du Bronze ancien (dessin L. Duigou).

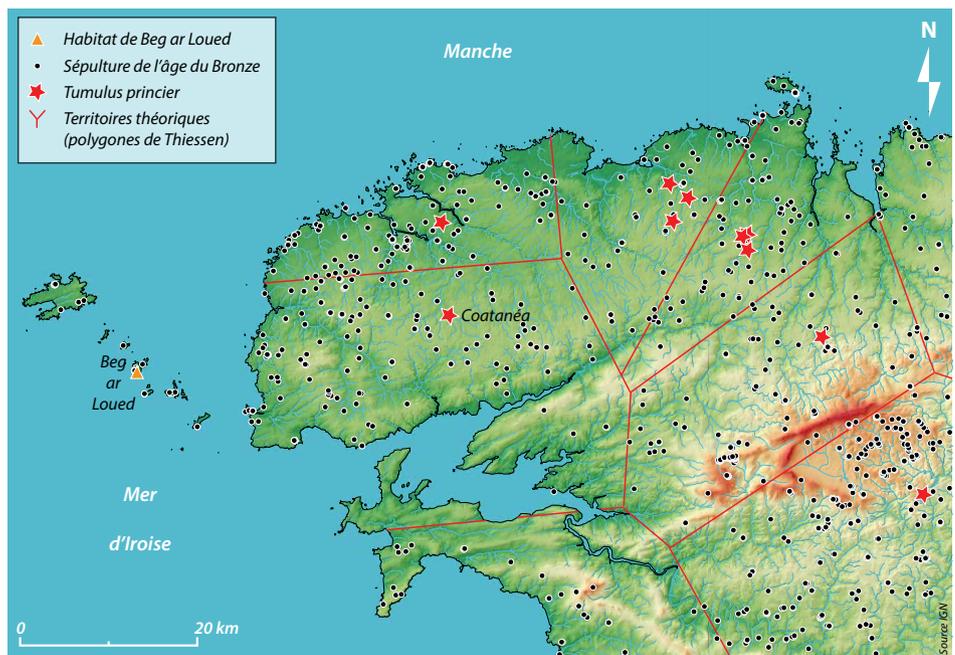


Fig. 4 – Territoire théorique du Bronze ancien dont dépendaient possiblement les îles de la mer d'Iroise en appliquant la méthode des polygones de Thiessen aux tumulus princiers (fond de carte BD Alti IGN ; inventaire des tombes, d'après M. Fily, C. Nicolas, Y. Pailler dans le cadre du PCR « Éléments pour une nouvelle approche de l'habitat de l'âge du Bronze en Bretagne », dir. S. Blanchet).

ressource convoitée par les navigateurs de l'âge du Bronze. De tels voyages au long cours à la recherche de l'étain sont d'ailleurs suggérés plus tard par le mythe des îles Cassitérides narré par Pythéas le Grec (Cunliffe, 2001).

Bibliographie

- ARZEL P. (1987) – *Les goémoniers*, Douarnenez, Le Chasse-Marée et Ed. de l'estran, 305 p.
- Audouard L. (ce volume) – *L'industrie lithique*.
- BAILLOUD G. (1975) – Les céramiques « cannelées » du Néolithique morbihannais, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 72, p. 343-367.
- BILLARD C., BERNARD V., dir. (2016) – *Pêcheries de Normandie : archéologie et histoire des pêcheries littorales du département de la Manche*, Rennes, Presses universitaires de Rennes (Archéologie et Culture), 720 p.
- BLANCHET S., FAVREL Q., FILY M., NICOLAS C., NICOLAS T., PAILLER Y., RIPOCHE J. (à paraître) – Le Campaniforme et la genèse de l'âge du Bronze ancien en Bretagne : vers une nouvelle donne, in *Actes du 28e Congrès préhistorique de France*, Amiens, 30 mai – 4 juin 2016, Paris, Société préhistorique française.
- BONNIER G. (1911-1934) – *Flore complète illustrée en couleurs de la France, Suisse et Belgique*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 12 t., 4 vol., 1621 p.
- BRADLEY R. (2014) – Where the land ends: isolation and identity on the western edge of prehistoric Europe, *Complutum*, 25, 1, p. 129-137.
- BRIARD J. (1965) – *Les dépôts bretons et l'âge du Bronze atlantique*, Rennes, Faculté des sciences (Travaux du Laboratoire d'anthropologie préhistorique), 352 p.
- BRIARD J. (1984a) – *Les tumulus d'Armorique*, Paris, Picard (L'âge du Bronze en France, 3), 304 p.
- BRIARD J. (1984b) – Les perles de faïence du Bronze ancien en Bretagne, méditerranéennes ou occidentales ?, *Revue archéologique de l'Ouest*, 1, p. 55-62.
- BRIGAND L. (2002) – *Les îles du Ponant*, Plomelin, Palantines, 479 p.
- BRUN P. (1998) – Le complexe culturel atlantique : entre le cristal et la fumée, in S. Jorge (dir.), *Existe uma idade do Bronze atlântico ?*, actes du Colloque de Lisbonne, 1995, Lisbonne, Instituto português de Arqueologia (Trabalhos de Arqueologia, 10), p. 40-51.
- CHATELLIER P. DU (1901) – Relevé des monuments des îles du littoral du Finistère, *Bulletin de la Société Archéologique du Finistère*, 28, p. 281-295.
- CONVERTINI F. (ce volume) – Étude pétrographique de la céramique de *Beg ar Loued*.
- COUPLAN F. (1990) – *Le régal végétal : plantes sauvages comestibles*, vol. 1, Paris, Debard, 453 p.
- CUNLIFFE B. (2003) – *Pythéas le Grec découvre l'Europe du Nord. ive siècle av. J.-C.*, Paris, Autrement, (Mémoires), 176 p.
- DARCQUES-TASSIN M.-T. (2005) – *Un bout de vie sur l'île de Quéménès*, La Rochelle, La Découvrance, 100 p.
- DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2005) – Étude carpologique préliminaire, in Y. Pailler, S. Giovannacci, E. Ihuel et A. Tresset (dir.), *Programme archéologique molénais, rapport n° 7, Sondage du site de Béniguet-3 (Le Conquet), fouille programmée du site de Beg ar Loued (Île Molène)*, opération n° 2005-202 et 2005-218, Rennes, SRA Bretagne, vol. 1, p. 113-115.
- DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2007a) – L'utilisation des plantes sauvages au Néolithique dans le Nord-Ouest de la France : témoignages carpologiques, in M. Besse (dir.), *Sociétés néolithiques, des faits archéologiques aux fonctionnements socio-économiques*, actes du Colloque interrégional sur le Néolithique, octobre 2005, Neuchâtel, Lausanne, Cahiers d'Archéologie romande (Cahiers d'Archéologie romande, 108), p. 115-122.
- DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2007b) – Étude carpologique, in Y. Pailler, S. Giovannacci, E. Ihuel et A. Tresset (dir.), *Programme archéologique molénais, rapport n° 8. Beg ar Loued : un habitat en pierres sèches de la fin du Néolithique / âge du Bronze ancien, fouille programmée du site de Beg ar Loued (île Molène ; Finistère)*, opération n° 2005-230, Rennes, SRA Bretagne, vol. 1, p. 150-154.
- DIETSCH-SELLAMI M.-F. (2007c) – Analyse carpologique du site de Beg ar Loued (île de Molène, Finistère) – campagne de fouilles 2005, in Y. Pailler, E. Ihuel et A. Tresset (dir.), *Programme archéologique molénais, rapport n° 9. Beg ar Loued : un habitat en pierres sèches de la fin du Néolithique / âge du Bronze ancien, fouille programmée triennale du site de Beg ar Loued (Île Molène ; Finistère)*, 1ère année, opération n° 2007 – 212, Rennes, SRA Bretagne, vol. 1, p. 68-71.
- DRÉANO Y. (ce volume) – *La pêche des poissons*.
- DRÉANO Y., GIOVANNACCI S., DIETSCH-SELLAMI M.-F., DUPONT C., GRUET Y., HOGUIN R., IHUEL E., LEROY A., MARCHAND G., PAILLER Y., SPARFEL Y., TRESSET A. (2007) – Le patrimoine archéologique de l'île Béniguet (Le Conquet, Finistère), Bilan de recherche 2000-2007, *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, 29, 3, p. 161-172.
- DRENTH E., SALANOVA L. (2012) – Three maritime Bell Beakers decorated with shells from the Netherlands, in D. C. M. Raemaekers, E. Esser, R. C. G. M. Lauwerier et J. T. Zeiler (éd.), *A bouquet of archaeozoological studies: essays in honour of Wietse Prummel*, Groningen, Groningen Institute of Archaeology (Groningen Archaeological Studies, 21), p. 77-81.
- DUPONT C., MOUGNE C., 2015 – Comme une bernique sur son rocher : les coquillages marins reflètent-ils l'adaptation des populations humaines au milieu insulaire du Mésolithique à l'âge du Fer ?, in L. Audouard et B. Gehres (éd.), « *Somewhere Beyond The Sea* » Les

- îles bretonnes (France) : perspectives archéologiques, géographiques et historiques*, Actes du Séminaire archéologique de l'Ouest, 1 avril 2014, Rennes – France, Oxford, Archaeopress (BAR S2705), p. 22-33.
- EHRHOLD A., LE GALL B. (2017) – *Atlas de l'archipel de Molène (géologie, géomorphologie et sédimentologie)*, Versailles, UAE, 148 p.
- ÉLUÈRE C. (1982) – *Les ors préhistoriques*, Paris, Picard (L'âge du Bronze en France, 2), 287 p.
- ESCATS Y., dir. (2013) – *Une vaste enceinte et deux tumulus de l'âge du Bronze, Z.A. de Bel Air, Lannion (Côtes-d'Armor)*, rapport de fouille, INRAP GO, Rennes, SRA Bretagne, 496 p.
- FAVREL Q. (2015) – *Le Nord-Ouest de la France à travers le prisme du Campaniforme : analyses fonctionnelles, chronologiques et spatiales de la céramique de la deuxième moitié du troisième millénaire avant notre ère*, mémoire de master 2, Université de Rennes 2 Haute-Bretagne, Rennes, vol. 1, 256 p.
- FLEMING A. (2007) – *The Dartmoor reaves: investigating Prehistoric land divisions*, Oxford, Windgather Press, 233 p.
- FOINARD S. (1958) – *Les merveilleuses vertus des plantes*, Nice, Sainte-Rita, 795 p.
- GANDOIS H., LE CARLIER C., BOURGARIT D., COQUINOT Y. (ce volume) – *La métallurgie : artefacts et indices d'activité ?*
- GANDOIS H., dir. (2015) – *Rapport d'opération (fouilles archéologiques d'urgence en contexte d'estrans) sur les îles de Kemenez, Béniguet et Trielen (Le Conquet, Finistère)*, opération n°OA-2463, Marseille, Département des Recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines, 147 p.
- GANDOIS H., dir. (2015b) – *Rapport préliminaire d'opération (fouilles archéologiques d'urgence en contexte d'estrans) sur l'île de Kemenez et l'îlot du Ledenez Vraz Kemenez (Le Conquet, Finistère)*, opération n°OA-2643, Marseille, Département des Recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines, 71 p.
- GIOVANNACCI S. (2006) – *Les styles céramiques du Néolithique récent/final en Bretagne, état de la question*, mémoire de DEA, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 58 p.
- GOULETQUER P.-L. (1978) – Géographie humaine et archéologie en Basse Bretagne, *Noroi*, 97-98, p. 5-24.
- HANOT P., TRESSET A. (ce volume) – *Les restes de grands vertébrés du Néolithique final aux âges du Bronze ancien et moyen*.
- HARBISON P. (1969) – *The axes of the Early Bronze Age in Ireland*, München, C. H. Beck (Prähistorische Bronzefunde, IX, 1), 108 p.
- IHUEL E., MALLET N., PELEGRIN J., VERJUX C. (2012) – La circulation des poignards en silex du Grand-Pressigny (France, Indre-et-Loire) dans la seconde moitié du III^e millénaire en Europe de l'Ouest, *Bulletin des Amis du Musée de Préhistoire du Grand-Pressigny*, 63, p. 7-20.
- JACOMET S., KARG S. (1996) – *Ackerbau und Umwelt der Seedförsiedlungen von Zug-Sumpf im Rahmen der mitteleuropäischen Spätbronzezeit*, in *Die Dorfgeschichte. Die Spätbronzezeitlichen Ufersiedlungen von Zug-Sumpf*, Zug, Kantonales Museum für Urgeschichte Zug, 2 vol., p. 198-303 et 365-368.
- KERGOURLAY A. (2013) – *Vers un atlas raisonné des sites archéologiques du Paléolithique au Moyen-Âge en mer d'Iroise (Finistère)*, mémoire de master 2, Université de Rennes 1, Rennes, 35 p.
- LAPORTE L. (2009) – Diffusion de la production, circulation de biens matériels et réseaux d'échange, in L. Laporte (dir.), *Des premiers paysans aux premiers métallurgistes sur la façade atlantique de la France (3500-2000 av. J.-C.)*, Chauvigny, Association des Publications chauvinoises (Mémoire, 33), p. 521-539.
- LAROCHE M., dir. (2012) – *Le gisement 18 Passe de l'Écuissière à Dolus d'Oléron (Charente-Maritime). Une occupation du Bronze ancien en milieu littoral*, rapport final d'opération, Poitiers, SRA Poitou-Charentes, 2 vol., 224 p. et 250 p.
- LE BIHAN J.-P., VILLARD J.-F. (2010) – *Archéologie d'une île à la pointe de l'Europe : Ouessant, tome 2, l'habitat de Mez-Notariou, des origines à l'âge du Bronze*, Saint-Thonan, Centre de Recherche archéologique du Finistère, 588 p.
- LE BIHAN J.-P., dir. (1993) – *Un habitat de transition Néolithique-âge du Bronze. Quimper « Penancreac'h »*, DFS de sauvetage urgent, Rennes, SRA Bretagne, 63 p.
- LE BIHAN J.-P., VILLARD J.-F., GUILLAUMET J.-P., MÉNIEL P. (2010) – Ouessant, escale nécessaire sur la voie atlantique : évidence ou fantasme d'archéologue ?, in J.-P. Le Bihan et J.-P. Guillaumet (dir.), *Routes du monde et passages obligés de la Protohistoire au haut Moyen Âge*, actes du Colloque international de Ouessant, 27-28 sept. 2007, Quimper, Centre de Recherches archéologiques du Finistère, p. 275-292.
- LE GALL B., DARBOUX J.-R. (ce volume) – *Contexte géologique et origine des matériaux du site*.
- LE GOFFIC M. (1990) – Survivance d'un mégalithe : l'allée couverte de Porz-Poul'han en Plouhinec, in J. L'Helgouach (dir.), *La Bretagne et l'Europe préhistoriques*, mémoire en hommage à Pierre-Roland Giot, Rennes, Association pour la Diffusion des Recherches archéologiques dans l'Ouest de la France (*Revue archéologique de l'Ouest*, supplément 2), p. 101-116.
- L'HELGOUACH J. (1962) – Le dolmen de Conguel en Quiberon (Morbihan), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 59, 5-6, p. 371-381.
- LIEUTAGHI P. (2004) – *Le livre des arbres, arbustes et arbrisseaux*, Paris, Actes Sud (Nature), 1322 p.

- MARCIGNY C. (2016) – *Peuplement et échanges culturels sur les rivages de la Manche à l'âge du Bronze : l'exemple normand*, thèse de doctorat, École des hautes Études en Sciences sociales, Toulouse, 3 vol., 360 p.
- MATTERNE V. (2001) – *Agriculture et alimentation végétale durant l'âge du Fer et l'époque gallo-romaine en France septentrionale*, Montagnac, Monique Mergoïl (Archéologie des Plantes et des Animaux), 310 p.
- NEEDHAM S. (2000) – Power pulses across a cultural divide: cosmologically driven acquisition between Armorica and Wessex, *Proceedings of the prehistoric Society*, 66, p. 151-207.
- NEEDHAM S. (2006) – Precious cups of the Early Bronze Age, in S. Needham, K. Parfitt et G. Vardell (dir.), *The Ringlemere cup: precious cups and the beginning of the Channel Bronze Age*, Oxford, Oxbow Books, p. 53-67.
- NEEDHAM S. (2009) – Encompassing the sea: 'maritories' and Bronze Age maritime interactions, in P. Clark (éd.), *Bronze Age connections: cultural contact in Prehistoric Europe*, Oxford, Oxbow Books, p. 12-37.
- NEEDHAM S., SHERIDAN A. (2014) – Chalcolithic and Early Bronze Age goldwork from Britain: new finds and new perspectives, in H. Meller, R. Risch et E. Pernicka (éd.), *Metalle der Macht – Frühes Gold und Silber*, 6. mitteldeutscher Archäologentag vom 17. bis 19. Oktober 2013 in Halle (Saale), Halle, Landesmuseum für Vorgeschichte (Tagungen der Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, 11, II), p. 903-941.
- NICOLAS C. (2016a) – *Flèches de pouvoir à l'aube de la métallurgie, de la Bretagne au Danemark (2500-1700 av. n. è.)*, Leiden, Sidestone Press, 2 vol., 951 p.
- NICOLAS C. (2016b) – La fin d'un monde ? La région de Carnac du Campaniforme à l'âge du Bronze ancien, *Bulletin de la Société polymathique du Morbihan*, p. 41-77.
- O'BRIEN W. (2015) – *Prehistoric copper mining in Europe (5500-500 BC)*, Oxford, Oxford University Press, 368 p.
- OTTAWAY B. S., ROBERTS B. (2008) – The emergence of metalworking, in A. Jones (éd.), *Prehistoric Europe: theory and practice*, London, Blackwell, p. 193-225.
- PAILLER Y. (2012) – L'exploitation des fibrolites en Bretagne et ses liens avec les productions alpines, in P. Pétrequin, S. Cassen, M. Errera, L. Klassen et A. Sheridan (éd.), *Jade. Grandes haches alpines du Néolithique européen. V^e et IV^e millénaires av. J.-C.* Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Cahiers de la MSHE C. N. Ledoux), tome 2, p. 1168-1193.
- PAILLER Y. (2015) – *Guipavas (Finistère), ZAC Nord Lavallot. Occupations diachroniques du plateau léonard : Des premiers agriculteurs à la libération de Brest*, rapport d'opération, diagnostic archéologique, INRAP GO, Rennes, SRA Bretagne, 354 p.
- PAILLER Y., DUPONT C., avec la collaboration de Sparfel Y., Leroy A. (2007) – Analyse fonctionnelle des galets biseautés du Mésolithique à la fin du Néolithique dans l'Ouest de la France, l'Ouest des îles Britanniques et en Irlande, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 1, p. 31-54.
- PAILLER Y., GANDOIS H., dir. (2011) – *Programme archéologique molénais, rapport n° 16, sondage sur un tertre funéraire du Néolithique moyen à la pointe nord du Ledenez Vihan de Kemenez (Le Conquet, Finistère), sites nouvellement découverts dans l'archipel (Kemenez, Béniguet)*, rapport de sondage, Rennes, SRA Bretagne, 193 p.
- PAILLER Y., SPARFEL Y. (2001) – Le patrimoine archéologique de l'archipel de Molène : nouvelle approche, *Penn ar Bed*, 182, p. 13-26.
- PAILLER Y., SPARFEL Y., avec la collaboration de Pacaud S. (2002) – Prospections et inventaire des sépultures néolithiques dans le Finistère : l'exemple du Bas-Léon, *Internéo*, 4, p. 147-157.
- PAILLER Y., SPARFEL Y., YVEN E., dir. (2001) – *Prospection archéologique de l'archipel de Molène*, Troisième rapport, 5 août 2001, Rennes, SRA Bretagne, 45 p.
- PAILLER Y., STÉPHAN P. avec les contributions de Gandois H., Nicolas C., Sparfel Y., Tresset A., Donnart K., Dréano Y., Fichaut B., Suanez S., Dupont C., Audouard L., Marcoux N., Mougne C., Salanova L., Sellami F., Dietsch-Sellami M.-F. (2014) – Landscape evolution and human settlement in the Iroise Sea (Brittany, France) during the Neolithic and Bronze age, *Proceedings of the prehistoric Society*, 80, p. 105-139.
- PAILLER Y., STÉPHAN P., NICOLAS C., MANCEAU L., YÉSOU P., SUANEZ S., AUTRET R. (2015) – Rapport préliminaire de la mission géoarchéologique menée sur l'île de Béniguet (Le Conquet) du 15 au 17 juillet 2014, in P. Yésou et Y. Jaouen (dir.), *Réserve de Béniguet, Rapport d'activités scientifiques et techniques pour l'année 2014*, juin 2015, Paris, Office national de la Chasse et de la Faune sauvage, p. 35-61.
- PÉTREQUIN P., dir. (1986) – *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura), I, problématique générale. L'exemple de la station III*, Paris, Maison des Sciences de l'Homme, 404 p.
- PHILIPPE M. (ce volume) – *Un aperçu de la navigation néolithique sur les côtes du Nord-Ouest de l'Europe, en l'état actuel des sources documentaires*.
- POLLÈS R. (1986) – Le style de Conguel : nouveaux éléments, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 83, 11-12, p. 452-469.
- PRIETO MARTINEZ P., SALANOVA L. (2009) – Coquilles et Campaniforme en Galice et en Bretagne : mécanismes de circulation et stratégies identitaires, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 106, 1, p. 73-93.

- REGERT M., MAZUY A. (ce volume) – *Des graisses sous-cutanées de ruminants et des produits laitiers dans les céramiques.*
- SALANOVA L. (2000) – *La question du Campaniforme en France et dans les îles Anglo-normandes : Productions, chronologie et rôles d'un standard céramique*, Paris, éd. du Comité des Travaux historiques et scientifiques, 391 p.
- SCHULTING R. (2005) – Comme la mer qui se retire : les changements dans l'exploitation des ressources marines du Mésolithique au Néolithique en Bretagne, in G. Marchand et A. Tresset (dir.), *Unité et diversité des processus de néolithisation sur la façade atlantique de l'Europe (6ème-4ème millénaire avant J.-C.)*, actes de la Table ronde (Nantes, 2002), Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 36), p. 163-171.
- SCHULTING R. J., SEBIRE H., ROBB J. (2010) – On the road to Paradis : new insights from AMS dates and stable isotopes at Le Déhus, Guernsey, and the Channel Islands Middle Neolithic, *Oxford Journal of Archaeology*, 29, p. 149-173.
- SELLAMI F. (ce volume) – *Milieu physique et processus d'anthropisation des dépôts.*
- SPARFEL Y., PAILLER Y., avec la collaboration de Pacaud S., Laure A. (2004) – Contribution à l'inventaire des mégalithes de l'archipel de Molène : Trielen et Enez-ar-C'Hzhienn (commune du Conquet, Finistère), *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, 133, p. 27-41.
- STÉPHAN P., GANDOIS H., EHRHOLD A., LE DANTEC N., FRANZETTI M., PAILLER Y., BALTZER A., JOUET G. (ce volume) – *De l'usage de certaines pêcheries à l'âge du Bronze ancien dans l'archipel de Molène.*
- TAYLOR J. J. (1970) – Lunulae reconsidered, *Proceedings of the prehistoric Society*, 36, p. 38-81.
- TAYLOR J. J. (1980) – *Bronze Age goldwork of the British Isles*, Cambridge, Cambridge University Press, 199 p.
- TOMALIN D. J. (1988) – Armorican vases à anses and their occurrence in southern Britain, *Proceedings of the prehistoric Society*, 54, p. 203-221.
- VACHER S. (2010) – *Découverte d'une pointe de Palmela sur le site campaniforme de la passe de l'Ecussière, Poitou-Charentes, Charente-Maritime, Dolus d'Oléron, voie communale 18*, rapport final d'opération, INRAP GSO, Poitiers, SRA Poitou-Charentes, 56 p.

Résumé

Depuis 2001, des recherches archéologiques sont menées dans l'archipel de Molène. Ce secteur s'avère particulièrement riche en vestiges du Néolithique et de l'Age du Bronze. Une concentration exceptionnelle de monuments mégalithiques y a été mise en évidence. Plusieurs habitats sont attestés par la présence de dépotoirs domestiques. A la pointe de Beg ar Loued (île Molène), l'un de ses amas coquilliers fit l'objet d'un premier sondage en 2003 marquant le début d'une série de campagnes de fouilles. Dès la deuxième année, celle-ci prit un tournant décisif avec la reconnaissance des premiers murs en pierres sèches, correspondant à un bâtiment conservé sous la dune. Pendant près d'une décennie, ce site fit l'objet de fouilles par une équipe interdisciplinaire. Les données obtenues par l'étude de l'habitat renseignent sur la chronologie des différentes occupations du site et permettent de documenter la transition III^e-II^e millénaire avant notre ère, fourchette chronologique encore très mal connue dans la moitié nord de la France. Outre l'apport d'une chronologie relative, l'approche architecturale donne une meilleure compréhension des choix ayant présidé aux différentes phases de construction du bâtiment occupé pendant plus de trois siècles. Les éléments de la culture matérielle (céramique, lithique, métallurgie) viennent aussi soulever le voile sur une période essentiellement connue en Bretagne à travers les monuments funéraires. Pour la première fois dans cette région, grâce à la conservation des vestiges organiques, il est permis d'esquisser l'économie (élevage, agriculture pêche, collecte des coquillages, *etc.*) des hommes ayant occupé les rivages de la mer d'Iroise. Leur mode de vie suggère une communauté sédentaire à économie vivrière, exploitant l'ensemble des ressources insulaires sans pour autant être coupée du continent (style céramique, métallurgie). Afin de mieux comprendre l'évolution globale de cet environnement insulaire, de nouvelles recherches ont été menées sur les variations du niveau marin corrélées à l'étude du paysage végétal, de la géomorphologie, de la géologie et de la faune.

Abstract

Since 2001, archaeological research has been conducted in the Molène Archipelago, an area that is particularly rich in remains from the Neolithic and the Bronze Age, with an exceptional concentration of megalithic monuments. Several settlements are attested by the presence of domestic refuse dumps. At the point of Beg ar Loued (Molène Island), one of those shell middens was the object of an initial sondage in 2003, and that marked the beginning of a long series of excavations. Fieldwork took a decisive turn during the second year with the recognition of the first dry stone walls, belonging to a building preserved within the sand dunes. For nearly a decade, this site has been excavated by an interdisciplinary team. The data that have been obtained from this fieldwork provide information on the chronology of the various periods of occupation of the site and help to document the 3rd – 2nd millennium BC transition, a period still largely unknown in the northern half of France. In addition to providing a relative chronology, the architectural approach gives us a better understanding of the choices that governed the different construction phases of the building, which was occupied for over three centuries. The elements of material culture (pottery, lithics, metalwork) also shed light on a period essentially known in Brittany through its funerary monuments. For the first time in this region, thanks to the preservation of organic remains, it is possible to sketch the lifestyle (livestock management, agriculture, fishing, shell gathering, *etc.*) of the people who occupied the shores of the Iroise Sea. In order to understand better the overall trends in this insular environment, new researches have been carried out on sea level changes in tandem with the study of the palaeoenvironment, geomorphology, geology and wildlife.

UNE MAISON SOUS LES DUNES

Depuis 2001, des recherches archéologiques sont menées dans l'archipel de Molène. Ce secteur s'avère particulièrement riche en vestiges du Néolithique et de l'Âge du Bronze. Une concentration exceptionnelle de monuments mégalithiques y a été mise en évidence.

Plusieurs habitats sont attestés par la présence de dépotoirs domestiques. À la pointe de Beg ar Loued (île Molène), l'un de ses amas coquilliers fit l'objet d'un premier sondage en 2003 marquant le début d'une série de campagnes de fouilles. Dès la deuxième année, celle-ci prit un tournant décisif avec la reconnaissance des premiers murs en pierres sèches, correspondant à un bâtiment conservé sous la dune. Pendant près d'une décennie, ce site fit l'objet de fouilles par une équipe interdisciplinaire. Les données obtenues par l'étude de l'habitat renseignent sur la chronologie des différentes occupations du site et permettent de documenter la transition III^e-II^e millénaire avant notre ère, fourchette chronologique encore très mal connue dans la moitié nord de la France.

Outre l'apport d'une chronologie relative, l'approche architecturale donne une meilleure compréhension des choix ayant présidé aux différentes phases de construction du bâtiment occupé pendant plus de trois siècles. Les éléments de la culture matérielle (céramique, lithique, métallurgie) viennent aussi soulever le voile sur une période essentiellement connue en Bretagne à travers les monuments funéraires.

Pour la première fois dans cette région, grâce à la conservation des vestiges organiques, il est permis d'esquisser l'économie (élevage, agriculture pêche, collecte des coquillages, etc.) des hommes ayant occupé les rivages de la mer d'Iroise. Leur mode de vie suggère une communauté sédentaire à économie vivrière, exploitant l'ensemble des ressources insulaires sans pour autant être coupée du continent (style céramique, métallurgie).

Afin de mieux comprendre l'évolution globale de cet environnement insulaire, de nouvelles recherches ont été menées sur les variations du niveau marin corrélées à l'étude du paysage végétal, de la géomorphologie, de la géologie et de la faune.



Finistère
Penn-ar-Bed
LE DÉPARTEMENT

Inrap



AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



Sidestone Press

ISBN: 978-90-8890-380-9



9 789088 903809 >