

# Beg-er-Vil à Quiberon

## Un habitat de chasseurs-cueilleurs maritimes de l'Holocène

Première année de post-fouille

Décembre 2019

N° de site : 56 186 0007 / Arrêté : 2019-152 du 3 mai 2019

Responsable (Archéologie) : Grégor Marchand

Coresponsable (Paléo-environnement) : Catherine Dupont



Travaux réalisés avec le concours de :  
**Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)**  
**Université de Rennes 1**  
**Service Régional de l'Archéologie de Bretagne**

# **Beg-er-Vil à Quiberon**

## **Un habitat du Mésolithique**

### **sur le littoral du Morbihan**

Première année de post-fouille

**Décembre 2019**

N° de site : 56 186 0007

Arrêté : 2019-152 du 3 mai 2019

Responsable (Archéologie) : Grégor Marchand  
Coresponsable (Paléo-environnement) : Catherine Dupont

Contributions de :

Oriane Digard (Université de Rennes 2)  
Jorge Calvo Gomez (Université de Rennes 1)  
David Cuenca Solana (Université de Santander)  
Claire Gallou (CNRS - Université de Rennes 1)  
Marine Gardeur (Université de Toulouse Jean-Jaurès)  
Anaïs Hénin (Université de Rennes 2)  
Benjamin Marquebielle (Université de Toulouse Jean-Jaurès)  
Diana Nuskushina (Université de Lisbonne)  
Marylise Onfray (Université de Paris 1)



Travaux réalisés avec le concours de :

**Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)**  
**Université de Rennes 1**  
**Service Régional de l'Archéologie de Bretagne**



# Conditions d'utilisation des documents

Les rapports d'opération archéologique (diagnostic, fouille, document final de synthèse, sondage, sauvetage...) sont des documents administratifs communicables au public, en application de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 modifiée et portant diverses mesures d'amélioration des relations entre l'administration et le public. L'accès à ces documents administratifs s'exerce auprès des administrations qui les ont élaborés ou qui les détiennent, au choix du demandeur et dans la limite de leurs conditions d'accueil. La mise en ligne des rapports **par le SRA Bretagne** a pour objectif de faciliter cette consultation.

La consultation et l'utilisation de ces rapports s'effectuent dans le respect des dispositions du code de la propriété intellectuelle relatives aux droits des auteurs. Notamment en application de l'article L.122-5 du code de la propriété intellectuelle, cela implique que :

- 1) les prises de notes et les copies ou autres formes de reproduction sont autorisées dans la mesure où elles sont strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective;
- 2) toute reproduction du texte, accompagnée ou non de photographies, cartes ou schémas, n'est possible que dans le cadre de courtes citations qui doivent être justifiées, par exemple par le caractère scientifique de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, et sous réserve de l'indication claire du nom de l'auteur et de la source (références exactes et complètes de l'auteur, de son organisme d'appartenance et du rapport);
- 3) la représentation ou la reproduction d'extraits est possible à des fins exclusives d'illustration dans le cadre de l'enseignement et de la recherche, dès lors que le public auquel elle est destinée est majoritairement composé d'élèves, d'étudiants, d'enseignants ou de chercheurs directement concernés, et que son utilisation ne donne lieu à aucune exploitation commerciale.

Le non-respect de ces règles constitue le délit de contrefaçon prévu et sanctionné par les articles L.335-2, L.335-3 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

Renseignement :

DRAC Bretagne : <http://www.culture.gouv.fr/Regions/Drac-Bretagne>

Service Régional de l'Archéologie - Centre de documentation archéologique

Campus universitaire de Beaulieu - Avenue Charles Foulon - 35700 Rennes



LIBERTÉ • ÉGALITÉ • FRATERNITÉ  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE

Direction régionale  
des affaires culturelles

Service régional de  
l'archéologie

Arrêté n° 2019-152 du 3 mai 2019

## ARRÊTÉ n° 2019-152 portant autorisation de fouille archéologique programmée

La Préfète de la région Bretagne  
Préfète d'Ille-et-Vilaine

VU le code du patrimoine et notamment son livre V ;

VU le décret du 30 octobre 2018 portant nomination de Mme Michèle KIRRY, préfète de la région Bretagne, préfète de la zone défense et de sécurité Ouest, préfète d'Ille-et-Vilaine ;

VU l'arrêté préfectoral n° 2018 DRAC/DSG en date du 19 novembre 2018 portant délégation de signature à M. Michel ROUSSEL, Directeur régional des affaires culturelles de Bretagne ;

VU l'arrêté préfectoral en date du 21 novembre 2018 portant subdélégation de signature ;

VU le dossier de demande de fouille archéologique programmée intitulée « Beg-er-Vil » présentée par M. Grégor MARCHAND, reçue à la Direction régionale des affaires culturelles de Bretagne, Service régional de l'archéologie, le 21 septembre 2018.

VU l'avis de la commission territoriale de la recherche archéologique (CTRA) en date des 5, 6 et 7 mars 2019.

### ARRÊTE

**Article 1<sup>er</sup>** : M. Grégor MARCHAND est autorisé, en qualité de responsable scientifique, à conduire une opération de fouille archéologique programmée à partir de la notification du présent arrêté jusqu'au 31 décembre 2019 sise en :

Région : Bretagne

Département : Morbihan

Commune : QUIBERON

Localisation : Pointe de Beg-er-Vil

Intitulé de l'opération : Beg-er-Vil

Organisme de rattachement : Centre National de la Recherche Scientifique – Délégation régionale 17

**Article 2** : prescriptions générales

Les recherches sont effectuées sous la surveillance du Conservateur régional de l'archéologie territorialement compétent et conformément aux prescriptions imposées pour assurer le bon déroulement scientifique de l'opération.

Le responsable scientifique de l'opération informe régulièrement le Conservateur régional de l'archéologie de ses travaux et découvertes. Il lui signale immédiatement toute découverte importante de caractère mobilier ou immobilier. Il revient au préfet de région de statuer sur les mesures définitives à prendre à l'égard des découvertes.

À la fin de l'année civile, le responsable scientifique de l'opération adresse au Conservateur régional de l'archéologie, en triple exemplaire papier au format A4 papier, documents pliés inclus et un exemplaire au format pdf sur support numérique, un rapport accompagné des plans et coupes précis des structures découvertes et des photographies nécessaires à la compréhension du texte. L'inventaire de l'ensemble du mobilier recueilli est annexé au rapport d'opération. Il signale les objets d'importance notable. Il indique les études complémentaires envisagées et, le cas échéant, le délai prévu pour la publication.

**Article 3** : destination du matériel archéologique découvert

Le responsable prend les dispositions nécessaires à la sécurité des objets mobiliers. Le mobilier archéologique est mis en état pour étude, classé, marqué et inventorié. Son conditionnement est adapté par type de matériaux et organisé en fonction des unités d'enregistrement. Le statut juridique et le lieu de dépôt du matériel archéologique découvert au cours de l'opération sont fixés conformément aux dispositions légales et réglementaires et aux termes des conventions passées avec les propriétaires des terrains concernés.


**Article 4** : versement des archives de l'opération

L'intégralité des archives accompagnée d'une notice explicitant son mode de classement et de conditionnement et fournissant la liste des codes utilisés avec leur signification, fait l'objet de la part du responsable de l'opération d'un versement unique au Conservateur régional de l'archéologie. Ce versement est détaillé sur un bordereau récapitulatif établi par le responsable de l'opération.

**Article 5** : Le Directeur régional des affaires culturelles est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à M. Grégor MARCHAND.

Fait à Rennes, le 3 mai 2019

Pour la Préfète de la région Bretagne  
et par subdélégation,  
l'adjoint du Conservateur régional de l'archéologie



Olivier KAYSER

Destinataire :

M. Grégor MARCHAND

## Table des matières

<b>RESUME DES TRAVAUX EN 2019</b> .....	<b>6</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>8</b>
<b>PREMIERE PARTIE : PROBLEMATIQUE DE L'INTERVENTION</b> .....	<b>9</b>
1. PREMIERES ETAPES DE L'EXPLORATION D'UN SITE DE REFERENCE .....	9
1.1. Les fouilles d'Olivier Kayser (1985-1988) .....	9
1.2. Une longue période d'analyses postopératoires (années 1990 et 2000).....	11
2. 2012-2018 : RETOUR A BEG-ER-VIL .....	12
3. UNE VIE DOMESTIQUE EN BORD DE MER... ..	13
<b>SECONDE PARTIE : ETUDES MENEES EN 2019</b> .....	<b>15</b>
1. L'EQUIPE DE RECHERCHE EN 2019.....	15
2. ORGANISATION DES TRAVAUX D'ETUDES DE 2019 .....	17
2.1. Un planning un peu chamboulé, des avancées notables.....	17
2.2. Bilan et objectifs du tri des refus de tamis.....	20
2.3. Tamisage des sédiments, tri du mobilier et saisie informatique .....	27
3. LE MACRO-OUTILLAGE DE BEG-ER-VIL .....	36
3.1. Le macro-outillage lithique au sein du système technique du Mésolithique littoral .....	36
3.2. Condition de découverte du macro-outillage de Beg-er-Vil.....	40
3.3. Analyse du macro-outillage .....	47
3.4. Analyse tracéologique d'un échantillon de macro-outils de Beg-er-Vil .....	61
3.5. Un usage restreint des outils massifs ? .....	70
3.6. Comparaisons avec d'autres systèmes techniques mésolithiques .....	73
3.7. Revoir les macro-outils.....	84
4. L'INDUSTRIE OSSEUSE .....	86
4.1. Considérations générales et états de conservation.....	86
4.2. Matières premières travaillées .....	86
4.3. Les différents objets identifiés .....	89
4.4. En guise de conclusion provisoire .....	92
5. L'ANALYSE ARCHEO-CARCINOLOGIQUE.....	93
5.1. Matériel et méthode .....	93
5.2. Résultats .....	99
5.3. Discussion .....	115
5.4. Conclusion .....	116
6. ETUDE DES MAMMIFERES .....	118
6.1. Perspectives théorique de l'étude de la faune.....	118
6.2. Méthodes employées pour l'analyse archéozoologique de Beg-er-Vil .....	119
6.3. Analyse taphonomique des restes osseux .....	120
7. RYTHME DES MOBILITES HUMAINES ET CYCLES ENVIRONNEMENTAUX DANS LE MESOLITHIQUE ATLANTIQUE .....	129
7.1. Éléments de problématique.....	129

---

7.2. Archéographie de l'habitat littoral de Beg-er-Vil à Quiberon .....	132
7.3. Extraction des différentes temporalités .....	133
7.4. Temps court, temps long, temps cyclique .....	139
<b>TROISIEME PARTIE : UNE EXPOSITION SUR BEG-ER-VIL AU MUSEE DE QUIBERON .....</b>	<b>140</b>
<b>QUATRIEME PARTIE : BILAN PROVISOIRE .....</b>	<b>146</b>
1. CE QUI EST FAIT ET CE QUI RESTE A FAIRE .....	146
2. STRATEGIE DE PUBLICATION .....	147
2.1. Articles publiés sur les travaux menés à Beg-er-Vil depuis 2012.....	147
2.2. Communications orales .....	148
2.3. Médiation .....	149
2.4. Une monographie un jour et déjà des articles spécialisés.....	149
3. DEMANDES FINANCIERES ENVISAGEES POUR 2020 .....	150
<b>CINQUIEME PARTIE : REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES MOBILISEES DANS CE RAPPORT .....</b>	<b>151</b>



## Résumé des travaux en 2019

L'habitat mésolithique de Beg-er-Vil à Quiberon (Morbihan) se manifeste par un niveau coquillier remarquablement préservé, visible dans une paléo-falaise de la côte sud de la Presqu'île. Découvert par G. Bernier, il a fait l'objet d'une fouille par O. Kayser, de 1985 à 1988, puis d'une grande série d'analyses paléo-environnementales, archéozoologiques et technologiques, qui ont dessiné les contours d'un site désormais considéré en Europe comme une référence pour comprendre les sociétés de la fin du 7<sup>ème</sup> millénaire avant notre ère. Il a fait l'objet de fouilles entre 2012 et 2018 sous la direction de Grégor Marchand et Catherine Dupont. Des fosses, des foyers de diverses natures et les calages de piquet d'une hutte circulaire et une autre probable témoignent d'une multitude d'activités domestiques, à la fois sur la zone à coquilles et sur sa bordure sableuse.

La période de post-fouille de 2019 était destinée à consolider les acquis de terrain, ce qui signifie continuer les activités de tri des refus de tamis, le tamisage des sédiments issus des foyers en fosse L, V et AA et les analyses micromorphologiques. Suite au retrait du projet du service départemental d'archéologie du Morbihan, entraînant l'amputation de 46% du budget, nous avons dû modifier nos objectifs. Le tri des sédiments a été de nouveau piloté par Catherine Dupont, avec un stage du 1 au 12 juillet 2019 et tout au long de l'année des sessions de travail destinées à la formation des étudiants. L'objectif était de terminer le traitement des refus de tamis issus de la fouille de 2018. Il a été atteint et associé au tri de refus de tamis des deux années de fouilles restantes qui sont 2014 et 2015. Pour cette seule année 2019, l'investissement de 2 460 h de tri réalisé soit 352 jours de travail a permis de trier au total 442 kg de refus. Ces chiffres représentent 35% du tri fait jusqu'à maintenant.

Le tamisage des sédiments des trois fosses-foyers prélevées en 2016 et 2017 (structures L, V et AA) a été entièrement réalisé par Claire Gallou, avec deux mois de contrat en octobre et novembre 2019.

L'étude de la totalité du macro-outillage lithique a été finalisée et publiée en 2019. Pour un total de 947 objets massifs inventoriés, émerge une série de 130 macro-outils. Le macro-outillage de Beg-er-Vil est très largement dominé par les percuteurs, engagés à l'évidence dans des débitages de matières minérales, mais aussi peut-être dans un concassage de matières dures animales. Suivent en nombre les galets utilisés en pièces intermédiaires très fortement percutées dans un axe longitudinal. Ce travail amène à s'interroger sur l'indigence des outils massifs dans le Mésolithique de l'ouest de la France, alors que les ressources minérales adéquates sont particulièrement abondantes sur les estrans.

Un premier bilan de l'outillage osseux est proposé par Benjamin Marquebielle. Les objets finis en os et en bois de cerf sont largement majoritaires, principalement des objets appointés (12 pièces), mais aussi des objets biseautés (2 pièces) et trois pièces plus difficiles à caractériser, qui pourraient avoir été des pics ou des pioches. D'un état de conservation moyen à mauvais, la série d'industrie osseuse de Beg-er-Vil permet de mettre en évidence à une échelle locale, la variété des méthodes et des objectifs de production du travail des matières osseuses au Mésolithique, reconnu par ailleurs, associant un outillage osseux léger (majoritairement des poinçons), support occasionnel d'un art schématique, et un outillage plus massif en bois de cerf.



Une étude des 213 restes de crabe recueillis lors de l'année 2012 a été réalisée par Oriane Digard et Catherine Dupont. Les espèces de crabes retrouvées sur le site sont au nombre de sept : tourteau (*Cancer pagurus*), crabe de roche (*Eriphia verrucosa*), crabe vert (*Carcinus maenas*), l'étrille (*Necora puber*), crabe de pierre (*Xantho* sp.), crabe marbré (*Pachygrapsus marmoratus*) et araignée de mer (*Maja squinado*). Ce sont les restes du tourteau qui sont ici les plus importants soit 63,9% du nombre total (NR), peut-être pour bénéficier du meilleur rapport alimentaire. Il a aussi été relevé que de nombreux restes carcinologiques conservent des stigmates de chauffe, c'est-à-dire qu'ils présentent des marques de cuisson caractérisée notamment par une couleur grise.

Marine Gardeur établit le cadre théorique des travaux qu'elle a commencé à mener sur la faune mammalienne de Beg-er-Vil (collections Kayser et Marchand/Dupont), axant notamment ses travaux sur la taphonomie.

Enfin, nous avons également travaillé à une synthèse sur les différentes formes de temporalité perceptibles dans le site de Beg-er-Vil, afin de discuter de tous les éléments dont nous disposons pour établir les rythmes des mobilités collectives. Les 12 dates par le radiocarbone retenues s'étagent entre 6250 et 6100 av. n.-è., soit une durée très courte pour un habitat mésolithique. La domination presque totale des trapèzes symétriques dans l'outillage et le plan très lisible de l'habitat conduirait à écrire que l'habitat de Beg-er-Vil a été occupé de manière très ponctuelle. Mais d'autres indicateurs viennent changer notre perspective temporelle. Ainsi, les séquences stratigraphiques échantillonnées au cœur de la zone de l'amas coquillier ne révèlent pas de phases d'abandon. La géoarchéologie porte davantage témoignage d'un temps de résidence long, mais elle n'exclut pas des mobilités successives de courte durée (quelques semaines). L'extraction des informations sur la temporalité liées aux végétaux et animaux montrent que théoriquement ces populations maritimes du Mésolithique avaient accès à de la nourriture toute l'année. Malheureusement, cette potentialité confrontée aux deux siècles possibles d'occupation ne nous permet pas de savoir si cette présence régulière sur un cycle annuel est continue ou est un effet d'un cumul de séjours. En additionnant tous les « morceaux de temps » disponibles sur le site de Beg-er-Vil, on peut opposer le temps court du typologue, le temps court du radiocarbone (un siècle), le temps long d'une communauté dans un espace domestique selon la géoarchéologue et le temps prolongé des exploitations saisonnières selon l'archéozoologue.

## Remerciements

Cette fouille archéologique et les études afférentes ont bénéficié d'un large panel de compétences et nous souhaitons remercier par ordre d'intervention dans la chaîne opératoire :

- Monsieur **Yves Ménez** et Monsieur **Olivier Kayser** (Service Régional de l'Archéologie de Bretagne), pour le montage, le financement et le suivi administratif de ce dossier, mais aussi pour leurs conseils.
- Madame **Camille Blot-Rougeaux** (Conservatoire du Littoral) pour l'autorisation d'intervenir sur ce terrain, Monsieur **Nicolas Mothay** (Conservatoire du Littoral) pour son soutien décisif à l'opération et Monsieur **Gaëtan Brindejonec** (Garde du Littoral) pour son suivi du chantier.
- Madame **Laurence Forin** (Télégramme) et Madame **Caroline Moreau** (Ouest-France et Musée de Quiberon) pour leur suivi médiatique toujours très pertinent.
- Madame **Catherine Le Gall**, Madame **Catherine Louazel** et Madame **Annie Delahaie** (laboratoire Archéosciences – UMR6566 CReAAH), pour toutes leurs aides.
- Les **trieurs de sédiments** qui ont encore une fois démontré leur patience et leur ténacité.
- Tous les **membres de l'équipe scientifique** qui rament dans le même sens pour que le navire Beg-er-Vil fonce sur les flots.

## Première partie : problématique de l'intervention

### 1. Premières étapes de l'exploration d'un site de référence

Les sept précédents rapports de fouille ont fait état en détail des problématiques scientifiques de cette opération et de leurs résultats. Nous en proposons ici seulement un résumé par commodité de lecture.

#### 1.1. Les fouilles d'Olivier Kayser (1985-1988)

A l'extrémité sud de la presqu'île de Quiberon, sur la commune du même nom, la pointe de Beg-er-Vil ferme une baie ouverte plein sud, qui abrite le port de Port-Maria (figure 1).

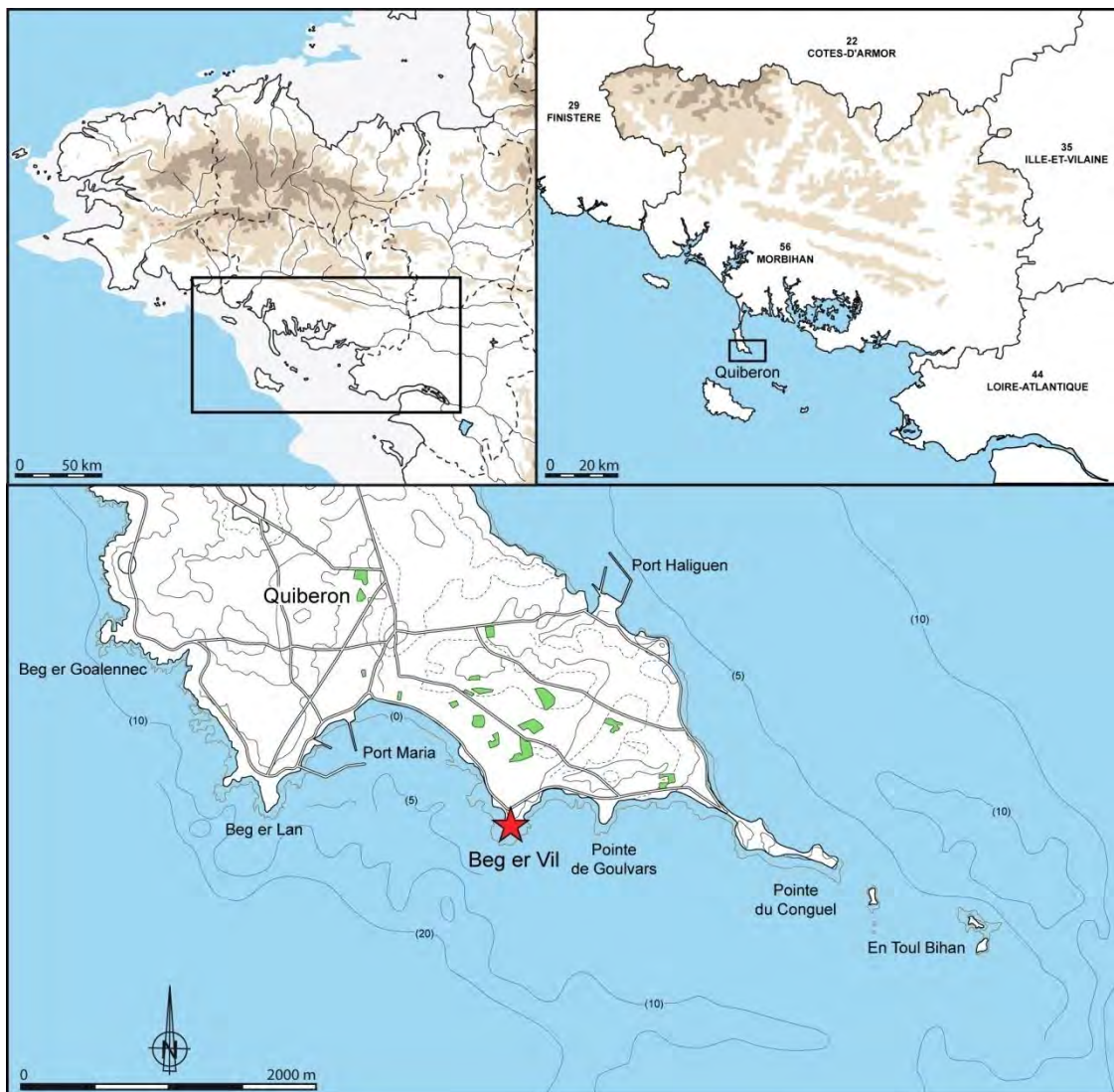


Figure 1 - Localisation du site de Beg-er-Vil (DAO : L. Quesnel)



Figure 2. Vue aérienne du site en 2014 réalisée par H. Paitier, depuis le nord-est de la pointe. Le site est entre le parking et la ligne de côte (photo : Hervé Paitier).

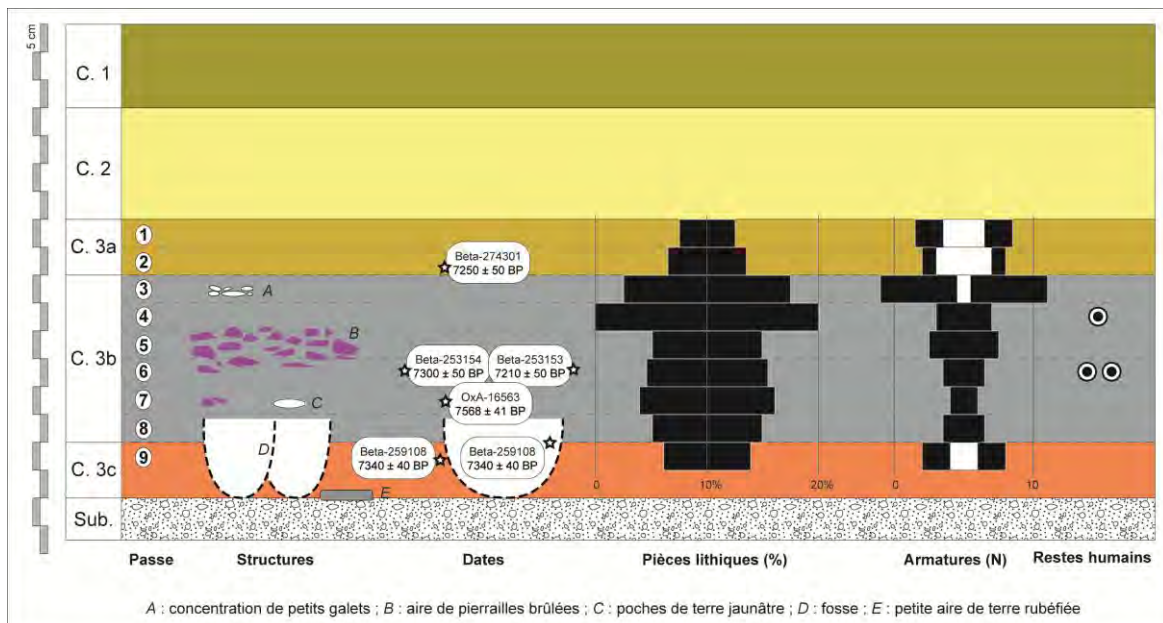


Figure 3. Stratigraphie schématique des fouilles d'O. Kayser, après étude des vestiges archéologiques et après la réalisation de nouvelles datations. (DAO : G. Marchand).

Le site préhistorique est installé au fond d'une petite crique sur le flanc occidental de cette pointe rocheuse, élevée de seulement 5 m NGF (figure 2). Le substrat est un leucogranite moyen à grossier, orienté, à biotite et muscovite. Ces roches d'aspect grossièrement feuilleté s'étendent de la presqu'île de Quiberon jusqu'au Croisic, en intégrant les îles de Houat et Hoëdic, en contraste notamment avec les micaschistes de Belle-Île. À hauteur du site, il est difficile de percevoir la configuration originelle des lieux, du fait de la couverture dunaire et des



aménagements urbains récents, mais il semble y avoir une pente légère de la surface granitique vers l'ouest et l'océan. Dans un réseau de cassures géologiques d'orientation sud-ouest / nord-est qui a favorisé l'érosion marine et la création de la crique, une grande faille est notable, qui borde au nord-ouest l'habitat mésolithique et qui a peut-être été empruntée jadis par un ruisseau, aujourd'hui masqué par les dunes.

L'habitat mésolithique se matérialise par un niveau de terre noire épais de 0,50 à 0,60 m, rempli de coquilles marines et autres vestiges fauniques, de silex taillés et de morceaux de granite brûlés. Il repose au-dessus d'une plage fossile avec une nette troncature sédimentaire, à environ trois mètres au-dessus des plus hautes mers et il est coiffé d'un couvert dunaire qui en a assuré le scellement et la protection. Le site a été découvert par G. Bernier en 1970, puis fouillé sur 23 m<sup>2</sup> par Olivier Kayser en 1985, 1987 et 1988. Cet archéologue avait notamment repéré des structures en creux à la base de l'amas (figure 3).

## 1.2. Une longue période d'analyses postopératoires (années 1990 et 2000)

La qualité de la fouille et la largeur d'esprit de l'archéologue ont permis par la suite une étude systématique des restes archéologiques exhumés : technique de débitage des outils en bois de cerf (Poissonnier et Kayser, 1988), typologie lithique (Kayser, 1992), production des outillages de pierre (Marchand, 1999), consommation des coquillages (Dupont, 2006), des crabes (Dupont et Gruet, 2005), de la faune mammalienne (Tresset, 2000 ; Schulting *et al.*, 2004), des poissons (Desse-Berset in Dupont *et al.*, 2009) et des oiseaux (Tresset, 2005). Il appert que le dépotoir de Beg-er-Vil est représenté par une diversité importante de ressources et d'environnements exploités : des oiseaux inféodés aux environnements terrestres ou marins y ont été déterminés (le pingouin torda, le guillemot de Troil, le grand pingouin, la bécasse des bois, le colvert, le canard siffleur ou pilet, le fuligule, la cigogne blanche ou la grue cendrée, le pygargue à queue blanche, le merle ou la grive), mais aussi des mollusques (24 espèces), des poissons (la daurade royale, la vieille, la raie, le milandre ou requin hâ), des crabes (le tourteau, le crabe vert, l'étrille et le crabe de roche), des mammifères marins (le phoque gris) et terrestres (l'aurochs, le cerf, le chevreuil, le sanglier). Il ressortait déjà dans les résultats plusieurs saisons de capture et de collecte, ce qui conférait à Beg-er-Vil un rôle particulier dans la mobilité humaine. Ce premier résultat demandait cependant à être affiné par une prise en compte d'autres espèces ou encore par des analyses sclérochronologiques.

Des datations par le radiocarbone sur des échantillons à vie courte (un ossement de chevreuil, des brindilles et des fruits brûlés) placent l'occupation entre 6200 et 6000 avant notre ère. Un petit plateau affecte la courbe de calibration aux alentours de 7300 BP (non calibré), ce qui étale quelque peu les dates les plus anciennes. En revanche, la calibration de celles autour de 7200 BP est excellente et cale remarquablement la partie supérieure du niveau coquillier. Cette position chronologique désormais mieux assurée fait non seulement de Beg-er-Vil le plus ancien des niveaux coquilliers de Bretagne, mais le place aussi intégralement dans une péjoration climatique majeure de l'Holocène, le « Finse Event », dont la position chronologique est diversement appréciée mais toujours comprise dans les deux derniers siècles du millénaire (Thomas *et al.*, 2007 ; Kobashi *et al.*, 2007).

## 2. 2012-2018 : Retour à Beg-er-Vil

En réponse à la dégradation évidente de la falaise meuble qui borde le site à l'ouest, il a été décidé en 2012, en accord avec les divers partenaires de cette opération, d'entamer une fouille totale du site avant sa disparition, en laissant néanmoins une bande de deux à trois mètres en front de mer pour ne pas accélérer le processus érosif (figures 4 et 5). Fortement contrainte par l'existence d'un parking à l'est qui surmonte les niveaux archéologiques, mais aussi par un important couvert dunaire et des aménagements urbains, cette opération de terrain réclamait à la fois une fouille fine d'un niveau archéologique remarquablement préservé, mais aussi une série de sondages, relevés et prospections aux alentours pour « accrocher » le site à son environnement initial. Une telle opportunité de fouille étendue permet également enfin d'explorer les contours du niveau coquillier, qui témoignent d'autres modes d'occupation de l'habitat mésolithique.

Une première campagne de sondages mécaniques et manuels a eu lieu au printemps 2012, suivie en 2013 et 2018 par des travaux menés sur une surface grossièrement rectangulaire (27 m sur 12 m), en grande partie sous un parking qu'il a fallu raser. Ce sont 170 m<sup>2</sup> qui ont fait l'objet d'une fouille fine avec tamisage intégral à l'eau.

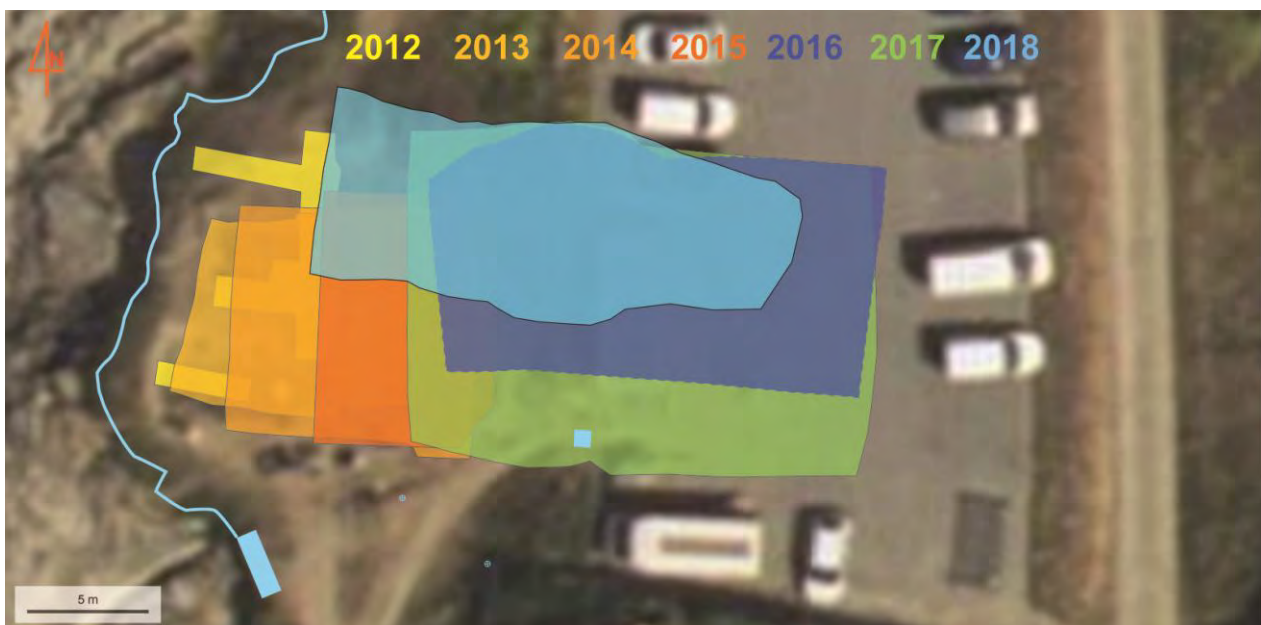


Figure 4. Superposition des différents décapages entre 2012 et 2018 (DAO : G. Marchand).

À une méthode d'enregistrement des vestiges somme toute classique en archéologie préhistorique, nous avons ajouté des prélèvements systématiques d'échantillons par quart de mètre carré pour mesurer la variation des taux d'acidité du sol (responsable : Guirec Querré, avec la collaboration de Jean-Christophe Le Bannier). Des mesures par Fluorescence-X portable sont réalisées deux à trois fois par campagne sur toutes les surfaces ; certains échantillons complémentaires sont passés également en laboratoire au cours de l'année (à partir des prélèvements de terrain), afin de fournir une cartographie de trente éléments chimiques susceptibles de nous informer des activités réalisées dans diverses zones du site (responsable : Guirec Querré, avec la collaboration de Jean-Christophe Le Bannier). En novembre 2018, 1772 échantillons ont d'ores et déjà fait l'objet d'une mesure de leur pH, tandis que 310 prélèvements ont été analysés par fluorescence-X.

L'intégralité des sédiments archéologiques a été tamisée à l'eau à mailles superposées de 4 mm au-dessus et 2 mm au-dessous. La proximité de la mer couplée à l'absence de point d'eau douce sur le terrain nous a amené à tamiser, dans un premier temps, les échantillons à l'eau de mer puis à les rincer à l'eau douce dans un second temps à l'aide d'une tonne à eau.

Tous ces refus de tamis sont intégralement triés pour la maille des 4 mm. Ils sont observés, puis seulement partiellement triés pour la maille des 2 mm. Le tri des résidus de cette maille est extrêmement long et donc couteux en termes financiers ; son intérêt scientifique réside surtout dans la découverte de petites espèces de mollusques accompagnatrices, d'espèces majoritaires mais trop fragiles pour être représentées dans la maille de 4 mm (moule par exemple), de restes de poissons et de micro-charbons. Cette collecte vétilleuse de l'information apporte des informations déterminantes pour comprendre le fonctionnement de cet habitat littoral du Mésolithique.

Au contraire des habitats et nécropoles de Téviec ou Hoëdic, les structures de Beg-er-Vil ne témoignent pour l'instant que d'activités domestiques, dont le déroulement précis reste encore à décrire. Leur découverte à la base du niveau coquillier ou à côté (vers l'est) vient appuyer les analyses stratigraphiques, micromorphologiques et sédimentologiques, qui démontrent des changements de fonction de ces espaces au cours du temps. Après une phase initiale où les activités étaient très éloignées de la zone actuellement fouillée, il y eut une installation avec rejets de coquilles et autres déchets, qui s'est aussi accompagnée de quelques creusements et de l'aménagement d'une aire de combustion de grandes dimensions, impliquant des dalles larges. Par la suite, cette zone a été littéralement couverte de blocs de granite brûlés, peut-être issus de multiples vidanges de foyers. Les huîtres qui leur étaient associées ne semblent pas avoir subi de piétinements intenses. Ces détritiques étaient fort riches en mobilier lithique et en ossements, sans regroupements évidents lors de la fouille qui auraient pu faire penser à des zones d'activités particulières.

En revanche, il semble que la fraction végétale n'ait jamais été très développée. Une analyse des phytolithes (restes végétaux microscopiques, principalement produits par les graminées) a été tentée par C. Delhon, mais a été négative. Cette absence n'est pas uniquement imputable à la granulométrie défavorable du sédiment sableux. La rareté des phytolithes est telle que cette explication ne suffit pas à elle seule. Une insuffisance d'accumulation de végétaux propices (le bois ne contient que d'infimes quantités de phytolithes) est probable.

### **3. Une vie domestique en bord de mer...**

Sept années de fouille ont permis d'étendre la compréhension de l'espace du niveau coquillier de Beg-er-Vil, grâce à un nouveau protocole de fouille, de tamisage et de tri à sec. Une grande attention est accordée aux conditions taphonomiques, qui conditionnent bien évidemment les lectures paléthnologiques ultérieures, mais également la reconstitution des régimes alimentaires par la prise en compte de tous les types d'aliments animaux et végétaux. Les premiers résultats permettent de décrire un habitat aux fonctions très variées, sans abandon prolongé, mais dont il reste à comprendre les rythmes d'occupation. Les travaux antérieurs de notre équipe ont certes démontré le très large spectre alimentaire de ces populations, mais cette notion un peu fourre-tout dissimule la nature même de la variabilité de la composition de la zone dépotoir, tout comme celles des techniques et des savoir-faire impliqués dans la vie



domestique en bord de mer. C'est à cet éclairage que la fouille de Beg-er-Vil doit s'atteler en priorité.

Le fort taux de pièces brûlées, l'abondance des restes de débitage ou le taux d'armatures relativement faible sont des indicateurs convergents vers l'image d'un site d'habitat pérenne, interprétation que les analyses fauniques ou les structures domestiques corroborent sans peine. La monotonie des types d'armature et l'intervalle de datation étroit font de Beg-er-Vil une référence exceptionnelle pour le second Mésolithique en Europe atlantique.

L'habitat de Beg-er-Vil est encore bien seul dans l'Ouest de la France pour cet intervalle chronologique de la fin du 7<sup>ème</sup> millénaire avant notre ère. Par les caractères généraux de son industrie lithique, il s'intègre pourtant sans peine dans l'ensemble du second Mésolithique armoricain, dont Téviec et Hoëdic sont les parangons. Les nouvelles méthodes de fouille et d'enregistrement des vestiges devraient permettre de bien documenter certains aspects paléo-économiques laissés dans l'ombre par les travaux de M. et S.-J. Péquart sur les deux sites morbihannais. Même si il est tentant d'accoler à tous ces sites à niveau coquillier un même label « chasseurs-cueilleurs maritimes », des évolutions sont tout à fait possibles entre Beg-er-Vil et Téviec, entre 6200 et 5300 avant notre ère...

Avec ses bitroncatures symétriques et ses couteaux à dos, l'assemblage lithique de Beg-er-Vil permet de définir un faciès original au début du Téviecien. Il trouve cependant une correspondance directe avec le site de Bordelann, à Belle-Île (Marchand et Musch, 2013). Ce rapprochement typo-technologique évident permet d'ouvrir la question cruciale de la navigation à cette période (Marchand, 2013). L'habitat de plein-air de Bordelann est installé à proximité d'une source, en tête d'un vallon de la « côte sauvage » de cette île escarpée. Les milliers de silex taillés qui y furent recueillis en prospections pédestres et en sondages manuels, laissent penser à une installation sinon pérenne, du moins régulière, mais l'absence d'autres restes que l'industrie lithique limite forcément les interprétations. L'absence de spécificité insulaire plaide pour des contacts fréquents, par-delà le bras de mer ; quelques siècles plus tard, il en ira de même pour la population de l'île de Hoëdic.

L'habitat de Beg-er-Vil, comme ses successeurs dans le temps, ne peut donc se concevoir qu'à la lumière d'une économie maritime, appuyée sur la navigation. Et comme sur les autres sites du Téviecien, l'absence de roches taillées venus du continent confère une certaine autonomie à cette organisation vivrière, en opposition avec les groupes de l'intérieur des terres. Les travaux à venir devraient nous donner des arguments pour comprendre les rythmes et l'ampleur de la mobilité collective, concept clé pour comprendre ces sociétés de chasseurs-cueilleurs.

## Seconde partie : Etudes menées en 2019

### 1. L'équipe de recherche en 2019

Ce programme archéologique de longue haleine est mis en œuvre par une équipe pluridisciplinaire de plus de 25 personnes, dont beaucoup sont rattachées au laboratoire « Archéosciences » de l'UMR 6566 CReAAH. Certaines études comme la paléoparasitologie, les phytolithes ou la palynologie n'ont pas donné de résultats en 2012-2013 et leurs promoteurs ont quitté notre équipe. L'hypothèse d'une bonne préservation de l'ADN dans les sols a été émise par Morgane Ollivier, qui a rejoint notre équipe pour réaliser et traiter les prélèvements en 2018 (carottages mécaniques réalisés en mai 2018). Des datations OSL de la dune sont en cours sous la houlette de Guillaume Guérin (IRAMAT - Université de Bordeaux).

Les données issues du terrain sont impliquées dans la réalisation de quatre thèses de troisième cycle. Diana Nukushina, doctorante en cotutelle entre Lisbonne, Rennes et Okayama, qui avait déjà étudié l'industrie lithique de l'année 2013, s'occupe désormais de l'analyse spatiale par SIG. Jorge Calvo Gomez, qui a réalisé une étude fonctionnelle des armatures de Beg-er-Vil en 2016, a obtenu en 2017 une allocation de recherche du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche pour travailler sur les fonctions des outillages des chasseurs-cueilleurs maritimes et il mène désormais l'analyse tracéologique globale de l'industrie lithique. Clémence Glas traite des restes humains épars de ce site, dans une thèse de plus grande ampleur géographique réalisée à l'université de Paris 1 ; ses observations viendront compléter celles de Rozenn Colleter et de Rick Schulting. Enfin Marine Gardeur entame une thèse d'archéozoologie à l'université de Toulouse Jean-Jaurès et a pris en charge l'étude des mammifères découverts sur le site (collections Kayser et Marchand/Dupont).

En septembre 2018 a commencé le traitement des données numériques afin de réaliser une reconstitution 3D du site, sous la houlette de Ronan Gaugne, Jean-Baptiste Barreau, Adrien Reuzeau et Flavien Lécuyer (INRIA). Grâce aux crédits du programme ANR INTROSPECT, dirigé par Réginald Auger et Valérie Gouranton, elle a connu de très grandes avancées en 2019 avec une restitution numérique virtuelle presque opérationnelle.

Fonction	Nom	Rattachement
<b>Responsable</b>	Grégor Marchand	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
<b>Responsable paléo-environnement</b>	Catherine Dupont	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
<b>Étude géoarchéologique</b>	Marine Laforge	Société EVEHA - UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1 –
	Pierre Stephan	IUEM – Laboratoire LETG
<b>Étude micromorphologique</b>	Marylise Onfray	UMR 8215 – Trajectoires – Université de Paris 1
<b>Anthropologie funéraire</b>	Rozenn Colleter	UMR 5199 PACEA - Université de Bordeaux
	Clémence Glas	UMR 7041 Arscan – Université de Paris 1
<b>Relevés numériques</b>	Laurent Quesnel	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1

<b>Scan 3D</b>	Yann Bernard, Laurent Quesnel	Entreprise Virtual-Archéo et UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
<b>Reconstitution numérique du site</b>	Ronaud Gagne, Valérie Gouranton, Flavien Lécuyer, Adrieu Reuzeau  Jean-Baptiste Barreau	INRIA – IRISA – Université de Rennes 1  UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
<b>Étude des restes d’oiseaux</b>	Véronique Laroulandie	UMR 5199 PACEA - Université de Bordeaux
<b>Étude de la faune mammalienne</b>	Marine Gardeur	UMR 5608 - TRACES - Université de Toulouse 2
<b>Analyse malacologique et analyse des crabes et des balanes</b>	Catherine Dupont	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
<b>Analyse des poissons</b>	Nathalie Desse-Berset	UMR 6130 - CEPAM
<b>Étude lithique</b>	Grégor Marchand Jorge Calvo Gomez Diana Nukushina Anaïs Hénin Gaëlle-Anne Denat	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1 UNIARQ - Université de Lisbonne Université de Rennes 2 Université de Rennes 2
<b>Étude industrie osseuse</b>	Benjamin Marquebielle	UMR 5608 TRACES Université de Toulouse 2
<b>Analyse géochimique des sols</b>	Guirec Querré et Jean-Christophe Le Bannier	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
<b>Dessins sur ordinateur</b>	Laurent Quesnel	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
<b>Étude fonctionnelle des outils lithiques</b>	Jorge Calvo Gomez	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
<b>Étude fonctionnelle des outils sur coquilles</b>	David Cuenca Solana	IIPC Santander - Espagne
<b>Analyses isotopiques</b>	Rick Schulting	Oxford University
<b>ADN ancien des sols</b>	Morgane Ollivier	Université de Rennes 1 (Ecobio)
<b>Datations OSL</b>	Guillaume Guérin	IRAMAT - Université de Bordeaux
<b>Tri des sédiments</b>	Claire Gallou	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1 (Contrat à durée déterminé)

Tableau 1. Equipe scientifique réunie à Beg-er-Vil pour la campagne d'étude 2019.

## 2. Organisation des travaux d'études de 2019

### 2.1. Un planning un peu chamboulé, des avancées notables

La période de post-fouille de 2019 était destinée à consolider les acquis de terrain, ce qui signifie continuer les activités de tri des refus de tamis (cf. partie suivante 2.2), le tamisage des sédiments issus des foyers en fosse L, V et AA et les analyses micromorphologiques. La demande de crédit 2019 était de 23930 euros TTC, mais le retrait du projet - sans préavis - du Service Départemental d'Archéologie du Morbihan après sept années de collaboration a grandement contrecarré nos objectifs initiaux. La somme obtenue du Service Régional de l'Archéologie fut heureusement de 13000 euros, soit 54% du budget, ce qui nous a permis de réaliser un certain nombre de nos objectifs. Nous avons rencontré un autre obstacle en 2019 - aux conséquences cette fois très heureuses : nous annonçons quatre de mois de contrat pour que Marylise Onfray termine ses études micromorphologie, mais le congé maternité de notre collègue vint annuler cette perspective. Les crédits sont désormais difficiles à faire passer d'une année sur l'autre au CNRS et nous chercherons plus tard une solution pour reprendre ces études géoarchéologiques. Il en faudrait davantage pour déstabiliser notre équipe car tant reste à faire.

Le stage de tri tenu du 1 au 12 juillet 2019 a ainsi été très profitable, de même que tout au long de l'année le tri destiné à la formation des étudiants, deux actions de longue haleine pilotées par Catherine Dupont.

Le tamisage des sédiments des trois fosses-foyers prélevées en 2016 et 2017 (structures L, V et AA) a été entièrement réalisé par Claire Gallou, avec deux mois de contrat en octobre et novembre 2019 au laboratoire Archéosciences de l'Université de Rennes 1. Nous avons gardé un litre de sédiment de chaque unité stratigraphique pour anticiper les analyses effectuées par les fameuses « futures générations ». La totalité des autres sédiments est désormais tamisée et disponible pour les études anthracologiques ou carpologiques à venir. Claire Gallou également informatisé les relevés dimensionnels des pierres du site, qui est désormais entièrement terminé et prêt à être exploité.

En parallèle de ces travaux « archéographiques » (ou de post-fouille immédiate), l'étude des matériaux archéologiques et bioarchéologiques se poursuit :

1. En 2019, nous avons pu finaliser l'étude totale du macro-outillage en pierre dans la dynamique initiée par les mémoires de Master 1 et 2 de Anaïs Hénin ; un travail qui a donné lieu à un important article de synthèse dans le Bulletin de la Société Préhistorique (cette synthèse correspond à la partie 3 du présent rapport), sous la signature de Grégor Marchand, Jorge Calvo Gomez, David Cuenca Solana et Diana Nukushina.
2. L'étude des restes de crabe a cette fois concerné l'année 2012, avec une contribution copieuse de Oriane Digard et Catherine Dupont.
3. Benjamin Marquebielle livre une très belle étude préalable de l'outillage en os à la fois des collections Kayser et Marchand/Dupont.
4. Marine Gardeur propose un premier aperçu des attendus méthodologiques qui guident son étude en cours des restes de mammifères des collections Kayser et Marchand/Dupont. Cette étude déjà entamée prend place dans une thèse de troisième cycle de l'université de Toulouse Jean-Jaurès.

5. En guise de conclusion, Catherine Dupont, Grégor Marchand et Marylise Onfray livrent une première réflexion sur les temporalités des déplacements des chasseurs-cueilleurs maritimes, à paraître dans les actes du Colloque Nord-Sud de Préhistoire récente tenu à Lyon en octobre 2018.



*Figure 1. Vue du site de Beg-er-Vil depuis le sud-ouest le 27 février 2019 à 15.58 h, soit après huit mois de rebouchage. La végétation n'a pas repris et une rigole naturelle descend du parking résiduel, menaçant à terme l'intégrité du site (photo : Grégor Marchand).*



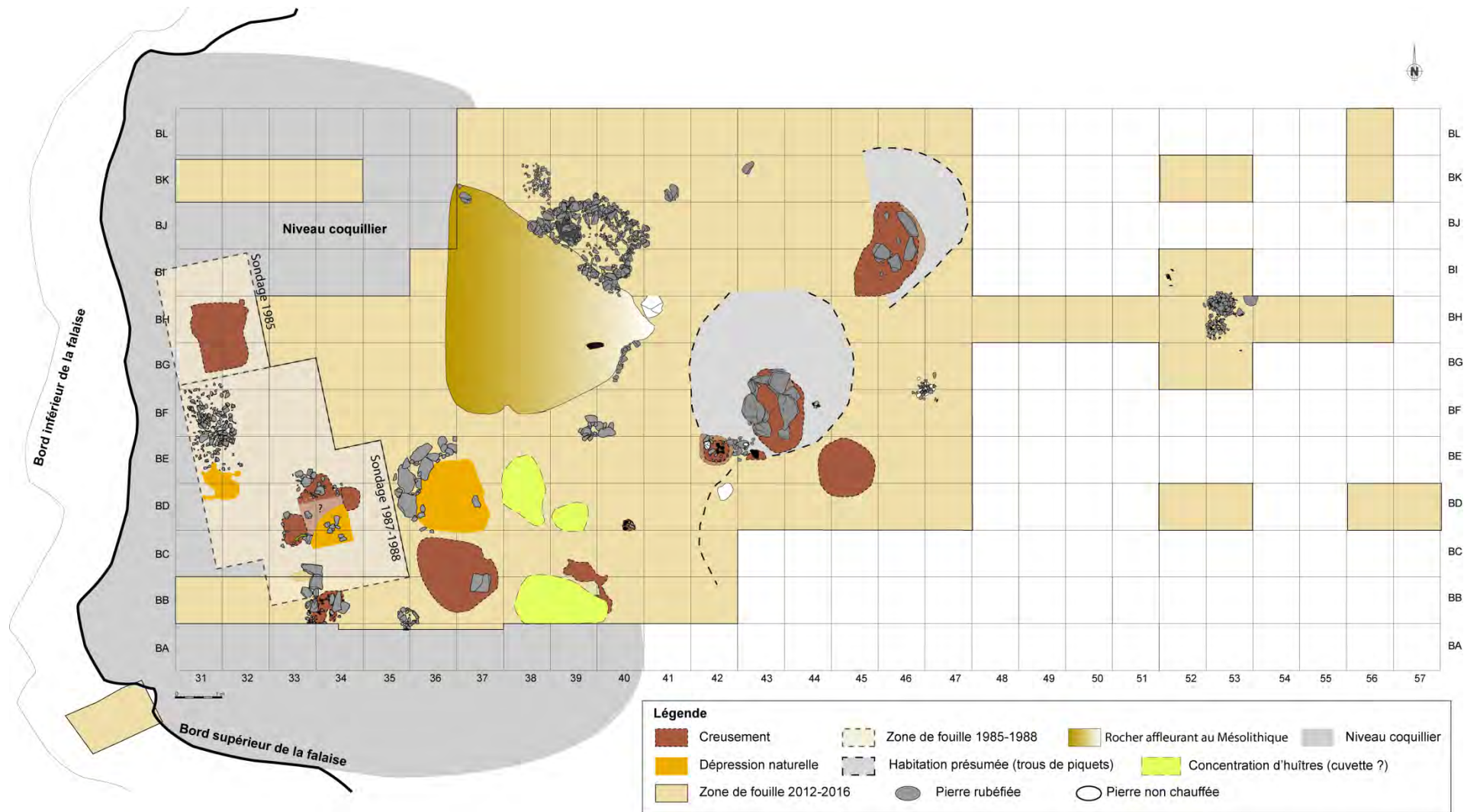


Figure 2. Plan simplifié du site établi en novembre 2019, avec les principales structures détectées (DAO : Grégor Marchand).

## 2.2. Bilan et objectifs du tri des refus de tamis

*Catherine Dupont*

### LE STAGE POST-FOUILLE DU 1 AU 12 JUILLET 2019

Onze personnes se sont succédées durant le stage post fouille de 2019 (fig. 3) : Aurélie Perrin, Catherine Talide, Noémie Aubriot, Hanna Jaouen, Louise Poquet, Sophie Begue, Arthur Bony, Gwladys Jolivet, Elsie Bichr, Solène Closson et Oriane Digard. Celui-ci a eu lieu sur le campus de Beaulieu Université de Rennes 1 sous la responsabilité scientifique de C. Dupont.



Fig. 3 – Stage post-fouille de Beg-er-Vil en juillet 2019. Stéphanie Bréhart en arrière-plan piste les dents de canidés (C. Dupont)

Comme les années précédentes nous avons organisé des conférences régulières pour sensibiliser les bénévoles aux différentes disciplines qui se penchent sur le matériel archéologique extrait :

- Lundi 1/07/2019 / Conférence de Grégor Marchand (CNRS CReAAH) « Beg-er-Vil et les chasseurs-cueilleurs maritimes »
- Mardi 2/07/2019 / Conférence de Morgane Ollivier (Université Rennes 1) « L'ADN des sols anciens »
- Mardi 2/07/2019 / Conférence de Christine Paillard (CNRS, Brest) « L'ADN piégé dans les coquilles »
- Mercredi 3/07/2019 / Conférence de Morgane Ollivier et de Stéphanie Bréhart (MNHN) « L'ADN et l'histoire du chien et de l'Homme »
- Jeudi 4/07/2019 / Conférence d'Oriane Digard (M1 Université Rennes 2) « Les crabes de Beg-er-Vil »
- Vendredi 5/07/2019 / Conférence de Catherine Dupont (CNRS CReAAH) « Manger au Mésolithique le long du littoral »



- Lundi 8/07/2019 / Conférence d'Arthur Bony (M1 Université de Toulouse) « Amas coquilliers de Patagonie australe »
- Mardi 9/07/2019 / Conférence de Quentin Wackenheim (M1 Université Paris1) « Les mollusques terrestres et les paléoenvironnements »
- Mercredi 10/07/2019 / Conférence de Catherine Dupont (CRNS CReAAH) « La parure en coquilles au Mésolithique »
- Jeudi 11/07/2019 / Conférence de Jorge Calvo Gómez (Doctorant Université Rennes CReAAH) « Tracéologie de l'industrie lithique des sites mésolithiques côtiers »
- Vendredi 12/07/2019 / Conférence d'Elsa Neveux (Contractuelle CReAAH) « La carpologie en archéologie »

Ce stage a permis de traiter plus de 137 kg de refus de tamis, dont 85 sacs de 2mm et 27 sacs de 4mm et correspond à 104 jours / homme à temps plein (fig. 4). Les stagiaires bénévoles ont été rejoints durant une journée (le 11 juillet) par cinq autres participantes (Sylvie Cleoron, Célia Duperroux, Soraya Simon, Zaida Saindou, Douchka Castoli) et une encadrante (Vanessa Eon) de la structure PREPA Avenir Jeunes. Ils avaient choisi de présenter cette activité dans le cadre d'un Projet collectif lié de formation (<https://prisme.bzh/tri-archeologique/> <https://prisme.bzh/chargee-de-recherche-au-cnrs/>).

#### LE TRI A ARCHEOSCIENCES

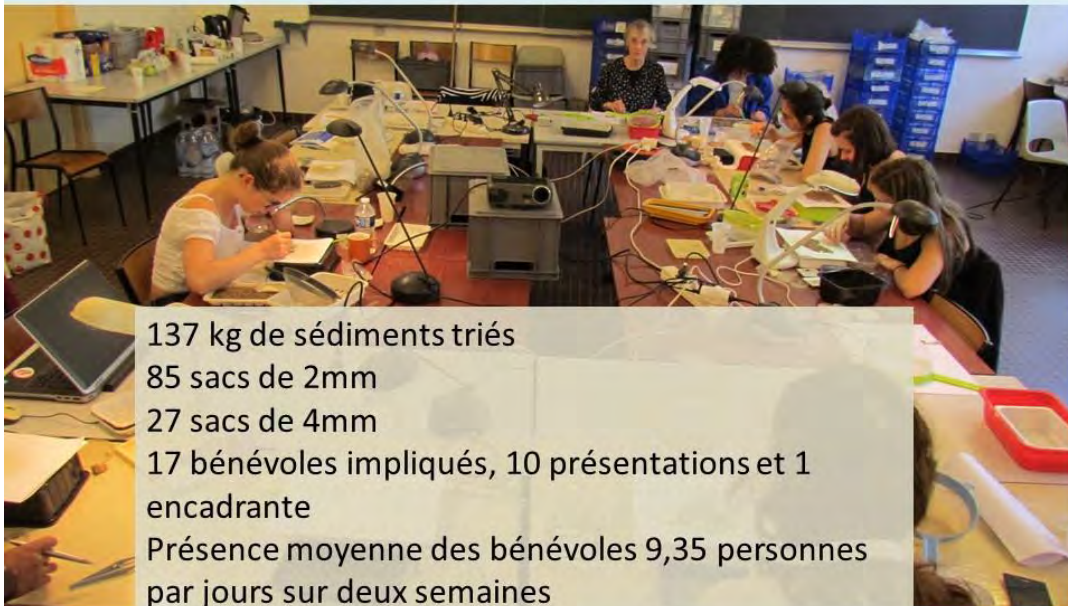
Afin d'accélérer le processus de tri un appel aux étudiants et aux bénévoles a été fait en dehors des périodes de stages collectifs. Ce sont ainsi 11 étudiants qui ont été accueillis sous convention et une retraitée bénévole.

#### **Stages de tri liés à la formation des étudiants**

Nov. 2018	Jessica Ndomba. Initiation au tri de Beg-er-Vil à Quiberon. 2 semaines
Juin 2019	Hanna Jaouen : Rennes. L1 Histoire de l'Art Archéologie, 4 semaines
Mai-Juin 2019	Hermine Migeon : Rennes. L1 Histoire de l'Art Archéologie, 4,3 semaines
Mai-Juin 2019	Noémie Aubriot : L1 Histoire de l'Art Archéologie, 4,8 semaines
Mai 2019	Louise Poquet : Rennes. L1 Histoire de l'Art Archéologie, 3,4 semaines
Mai-Juin 2019	Maïwenn Le Naour: Rennes. L1 Histoire de l'Art Archéologie, 3 semaines
Mai-Juin 2019	Eva Texier : Rennes. L1 Histoire de l'Art Archéologie, 7 semaines
Avril-Juin 2019	Charlotte Dorigny : Rennes. L1 Histoire de l'Art Archéologie, 4,3 semaines
Mars 2019	Juliette Tencé : Rennes. L2 Histoire de l'Art Archéologie, 3 semaines
Mars 2019	Typhaine Jublin : Rennes. L2 Histoire de l'Art Archéologie, 3 semaines
Fév.Mai 2019	Briac Descottes : Rennes. Sciences de la vie 3 semaines

## Stage post-fouille

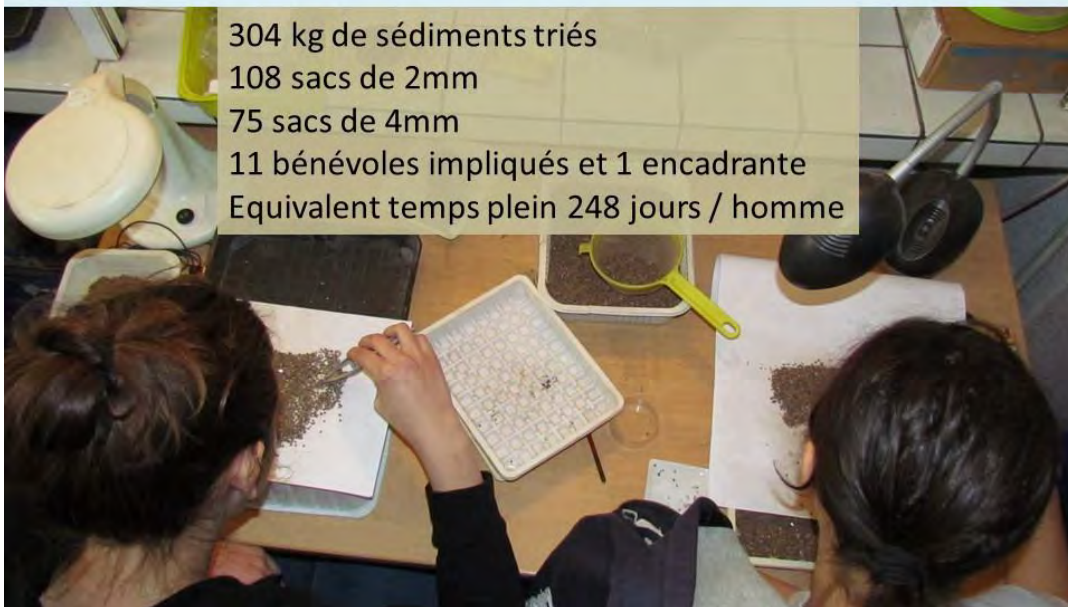
Rennes, 1 au 12 juillet 2019



137 kg de sédiments triés  
85 sacs de 2mm  
27 sacs de 4mm  
17 bénévoles impliqués, 10 présentations et 1 encadrante  
Présence moyenne des bénévoles 9,35 personnes par jours sur deux semaines  
Equivalent temps plein 104 jours / homme

## Tri dans le bureau de C. Dupont

de février à juin 2019



304 kg de sédiments triés  
108 sacs de 2mm  
75 sacs de 4mm  
11 bénévoles impliqués et 1 encadrante  
Equivalent temps plein 248 jours / homme

Fig. 4 – Bilan quantitatif du stage post-fouille de Beg-er-Vil en juillet 2019.

STAGES DE TRI INDIVIDUEL BENEVOLE

Fév-Mars 2019 - Catherine Talide : « Tri de l'amas coquillier du site archéologique de Beg-er-Vil », Rennes- 12/02/2019-15/03/2019. Stage bénévole

Ces stages réalisés au fil de l'eau demandent un investissement important d'encadrement. Comme lors des stages collectifs, l'intégralité du tri réalisé est contrôlée par un encadrant. Le cumul de ces stages ont permis de traiter plus de 304 kg de refus de tamis, dont 108 sacs de 2mm et 75 sacs de 4mm. Ils correspondent à 248 jours / homme à temps plein.

	Durée (jours)	Personne par jour	Inscrits	Encadrant	Jour / homme	2mm (N)	4mm (N)	2mm (Poids g)	4mm (Poids g)	Total (Poids g)
Stage post-fouille octobre 2012	10	12,8	15	1	138	10	100	8945	83012	91957
Stage post-fouille octobre 2014	10	13,25	18	1	142,5	73	66	61892	55304	117196
Stage post-fouille février 2015	10	21,5	22	1	225	60	42	53608	94324	147932
Stage post-fouille octobre 2015	10	12,5	16	1	135	80	38	59555	50357	109912
Stage post-fouille octobre 2016	10	17,15	23	1	181,5	93	41	71810	68670	140480
Stage post-fouille septembre 2017	15	8,19	15	1	122,78	57	32	46123	39252	85375
Stage post-fouille sept-oct 2018	10	13,33	22	2	133,3	47	14	57941	71388	129329
Tri bureau 2019	56	3,88	12	1 (31 jours)	248	108	75	109214	195181	304395
Stage post-fouille Juillet 2019	10	9,35	11	1	103,5	85	27	90987	46096	137083
<b>Bilan</b>	<b>141</b>	<b>98,62</b>	<b>154</b>	<b>9</b>	<b>1429,58</b>	<b>613</b>	<b>435</b>	<b>560075</b>	<b>703584</b>	<b>1263659</b>

Tableau 2 - Bilan quantitatif du temps investi et des quantités de refus de tamis triées (N : nombre de refus de tamis)

Cette année, l'objectif du stage de tri des refus de tamis était de finaliser le traitement des refus de tamis issus de la fouille de 2018. Il a été atteint et associé au tri de refus de tamis des deux années de fouilles restant qui sont 2014 et 2015 (fig. 5). Pour cette seule année 2019, l'investissement de 2 460 h de tri réalisé soit 352 jours de travail a permis de trier au total 442 kg de refus. Ces chiffres représentent 35% du tri fait jusqu'à maintenant.

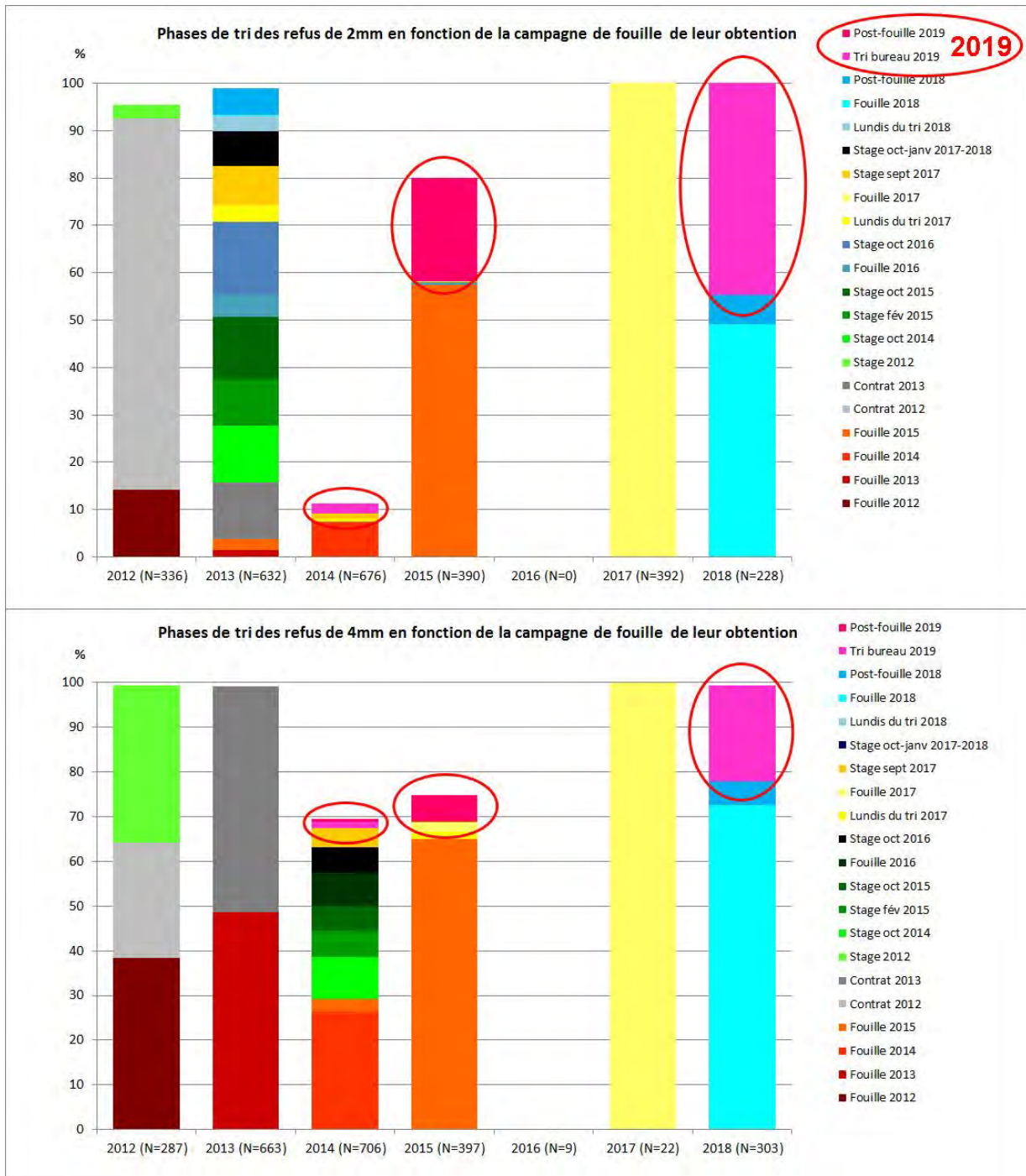


Fig. 5 – Bilan quantitatif du traitement des refus de tamis des fouilles de Beg-er-Vil début décembre 2019 (C. Dupont)

Dans le but d'estimer le temps nécessaire à la fin du tri des refus de tamis restant, nous avons cumulé le nombre de sacs de tamis triés, leurs quantités ainsi que le temps de travail que cela représente (tableau 2). Ainsi depuis 2012, ce sont 10 007 heures de travail consacrées au tri des 1,3 tonnes de refus triés. Cela représente 1 430 jours de tri réalisés par les bénévoles soit 6 ans de travail. Si nous cumulons les sacs de tri de 2 et 4mm des années 2014 à 2015, il nous reste au moins 988 sacs à traiter. D'après nos estimations, cela représente environ 1,2 tonnes de refus de tamis à trier soit 9 434 heures de tri ou 1 350 jours homme. L'investissement en temps demandé est encore énorme. Afin de justifier cette tâche nous rappelons pourquoi le tri de l'ensemble des refus de tamis de l'amas coquillier de Beg-er-vil et de sa périphérie nous apparait primordial.



## POURQUOI TRIER ?

### Biodiversité et diversité des activités des populations humaines du Mésolithique

Le site de Beg-er-Vil est d'un intérêt scientifique majeur à l'échelle internationale. L'association des méthodes de terrain au tri des échantillons permet d'en faire un des sites du Mésolithique à la plus grande diversité faunique représentée. Il est également une image inédite de la biodiversité passée pour cette période. Le choix d'utiliser des mailles fines (2mm, voire 0,5mm sur des fosses) permet d'avoir accès à une échelle de vestiges rarement explorée pour ces amas coquilliers. Ainsi, pour les coquillages nous pouvons mettre en évidence des apports d'algues, mais aussi des espèces qui ont subi une telle chauffe que seuls des fragments en sont conservés. On pense ici par exemple à la moule qui fait partie des espèces majoritaires et qui est absente de ramassage manuel à la fouille.

### Organisation de l'espace et des activités

Dès les premiers coups de truelles un des objectifs de la fouille était de pouvoir restituer la spécialisation de tous les vestiges archéologiques en considérant au même niveau le silex et les fragments de crabe par exemple. Le but est de pouvoir comparer les densités de vestiges pour savoir si nous pouvons identifier des lieux d'activités privilégiées. On pense par exemple à la taille du silex, ou au façonnage de parure. De même, un amas coquillier apparaît homogène mais il est composé de rejets successifs de telle ou telle espèce. A la fouille il est difficile de trier en prélevant ces accumulations monospécifiques une à une. Le travail de spécialisation entamé devrait nous permettre de les identifier une fois les différentes analyses des spécialistes qui se penchent sur le matériel de Beg-er-Vil.

### Evolution taphonomique d'un amas coquillier

De même, Beg-er-Vil nous permet d'aborder une question majeure pour l'évolution de ce type de site. D'un point de vue extérieur, les amas coquilliers semblent stabilisés et ne pas évoluer. Il est admis qu'une partie a sans doute été dissoute du fait de l'acidité du substrat. L'étude de la fragmentation des vestiges archéologiques spécialisée permettra sans doute de vérifier ce que nous avons déjà décrit pour l'amas coquillier de Beg-an-Dorchenn (Dupont *et al.* 2010). A savoir que l'amas coquillier est un système qui n'est pas en équilibre et qui se dégrade en fur et à mesure du temps qui passe. Les conséquences de ce résultat sont cruciales car elles en font des sites en danger et dont le suivi archéologique est nécessaire. Pour sensibiliser au mieux la communauté des archéologues et des décideurs il nous paraît primordial de travailler sur cet aspect de l'évolution des sites. Les résultats obtenus à Beg-er-Vil sont d'ores et déjà majeurs. Sur les premiers tests faits sur les crabes nous avons pu montrer que les fragments préservés sont inférieurs à 4 mm et donc absents des refus de tamis de cette maille dans la partie supérieure et basale de l'amas. Les gros fragments de crabe sans doute présents à l'origine dans tout l'amas sont d'ores et déjà soit dissous soit fragmentés. Ce premier résultat pourrait à lui seul expliquer le fossé qu'il existe entre la préservation des vestiges qu'il existe entre les fouilles des années 2010 et celles des années 1980. La comparaison à la fois de la diversité spécifique et du taux de fragmentation des vestiges est importante sensibiliser d'avantage la communauté à ce phénomène. De plus cette autodigestion de l'amas est sans doute à l'origine de représentation différentielle de certains vestiges comme ceux d'origine animale. La vision spécialisée des miettes de l'amas que nous souhaitons obtenir permettra sans doute d'expliquer certains hiatus dans leur distribution spatiale. Elle sera couplée aux données spécialisées que nous avons sur le taux d'acidité des sédiments du site.

### Un laboratoire de développement méthodologique inédit

Plus d'une trentaine de disciplines liées à l'archéologie se sont penchées ou se penchent encore sur l'amas coquillier de Beg-er-Vil. Elles permettent des développements méthodologiques inédits du fait de la conservation par la maille fine de tamis de vestiges archéologiques inédits. Les premières investigations réalisées sur les crabes sont prometteuses. Elles témoignent d'une précision des résultats rarement obtenus à l'échelle de la façade atlantique de l'Europe (fig. 6). Elles ont permis de réviser le schéma d'exploitation de ces crustacés par les Mésolithiques qu'Y. Gruet avait obtenu à partir du matériel d'O. Kayser (Gruet 2002, Dupont et Gruet 2005). Les différences obtenues mettent clairement en évidence les conséquences de la maille de tamis utilisés sur les interprétations archéologiques. On passe ainsi de la description d'une pêche sélective d'espèces de crabe et de grands individus, à une pêche opportuniste à la diversité d'espèces et de gabarits. De même, les premiers décomptes des restes de crabes en fonction de la maille de tamis montrent clairement un effet de la dissolution différentielle de l'amas en fonction de la position des vestiges dans l'amas coquillier de Beg-er-Vil. Les développements méthodologiques réalisés sur les crabes permettent clairement déterminer les espèces présentes, de les quantifier (poids, nombre de restes, nombre minimum d'individus) et de reconstituer les dimensions d'origine des largeurs des carapaces à partir de fragments de doigts (fig. 6).

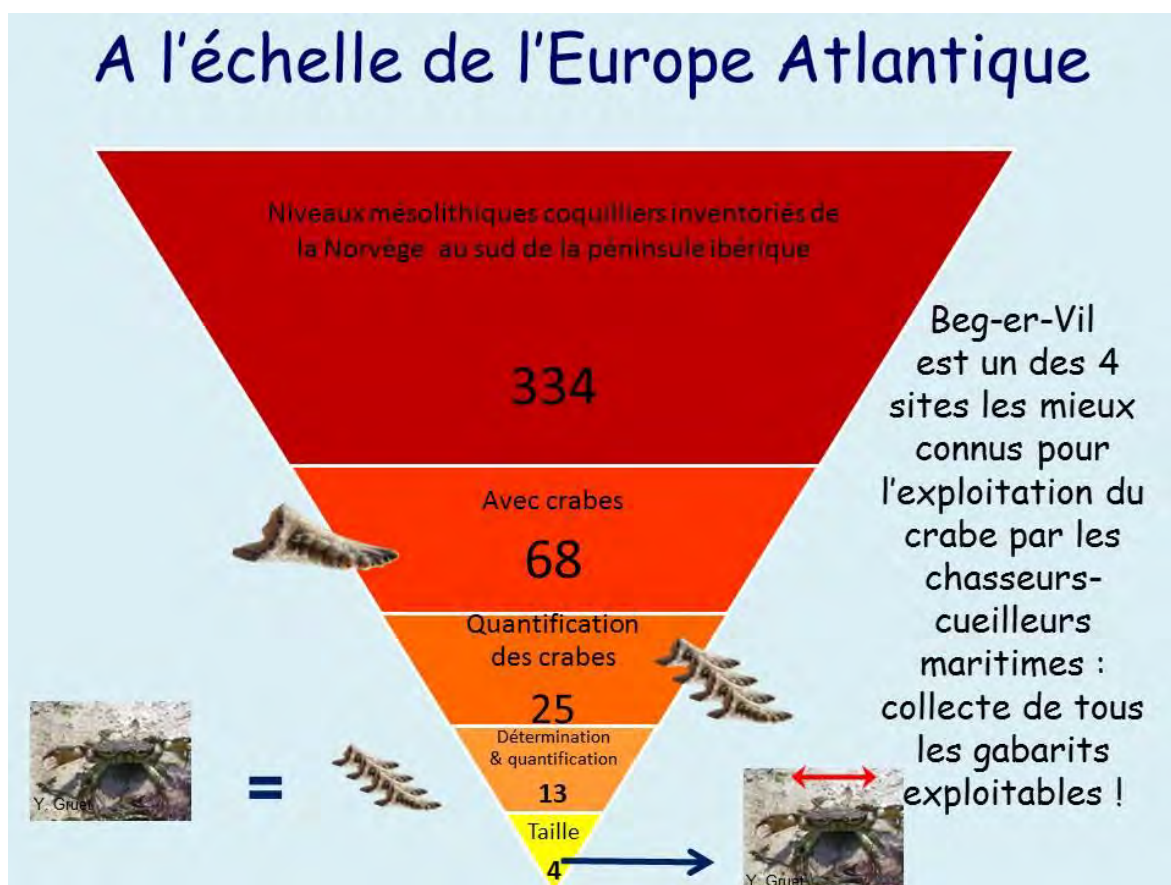


Fig. 6 – Exemple de la place de l'étude des crabes à l'échelle des amas coquilliers mésolithiques de la façade atlantique de l'Europe (DAO : C. Dupont).

### Limiter les volumes pour la préservation d'archives inédites

Outre l'intérêt scientifique majeur de cet amas, les contraintes de plus en plus prégnantes liées au stockage de matériel archéologique doit être évoqué. Il reste encore de nombreux refus de tamis des fouilles des années 1980 non traitées et ils ont été sauvés de la benne à de nombreuses reprises. Lors de l'acceptation de l'autorisation de fouiller Beg-er-Vil dans les années 2010, sa vidange a été demandé. La conséquence de ce choix est le volume important de sédiment sorti de fouille. Comme nous l'avons vu si le tri est réalisable dans un délai de 5 à 10 ans, il reste encore beaucoup à traiter. Ne pas trier les refus de tamis constitue un danger pour sa conservation future sous forme de résidu de refus de tamis. Jeter ce qui reste à trier consiste à éliminer les seules données prélevées à ce jour sur un amas coquillier Mésolithique français et sa périphérie. Rappelons que les anciennes fouilles ont négligé le potentiel descriptif des régimes alimentaires de ces populations et les parties extérieures à l'amas (Péquart et al. 1937, Péquart et Péquart 1954). Sur l'échelle d'une dizaine d'année et même depuis le début des fouilles de Beg-er-Vil, de nombreuses analyses ont vu le jour. Certaines comme l'extraction d'ADN de mollusques à partir de la coquille et de parasites qui s'y sont installés n'étaient pas imaginables auparavant. Pour ces raisons, il nous paraît indispensable de poursuivre l'investissement dans le tri des refus de tamis. La possibilité de pouvoir décrire de tels vestiges spatialement à l'échelle de 50 cm (quart de mètre carré) nous semble indispensable pour décrire des concentrations de déchets d'activités anthropiques. Passer à une échelle métrique est possible mais il nous semble dommage de diminuer la précision de nos observations et de l'investissement déjà dépensé sur le terrain.

### Un chantier de formation

Plus d'une centaine d'étudiants en archéologie et en biologie ainsi que des professionnels de l'archéologie sont venus nous prêter main forte dans le tri des refus de tamis de Beg-er-Vil. Ainsi, les stages de tri représentent aussi un cadre inédit de sensibilisation des futurs archéologues et décideurs sur l'intérêt archéologiques d'un amas coquillier.

## **2.3. Tamisage des sédiments, tri du mobilier et saisie informatique**

*Claire Gallou*

Les sept campagnes de fouilles du site de Beg-er-Vil, entre 2012 et 2018, sont liées à un travail sur les environnements marins et leur exploitation. Pour cela un important travail tri à sec des sédiments de l'amas coquillier et ces abords a été mis en place. Une première partie du tri des refus de tamis à été traitée lors des différentes opérations de fouilles et des stages de tri, menés par C. Dupont et G. Marchand. La seconde partie sera traitée lors des prochaines sessions de tri dirigées par C. Dupont.

Au cours de la campagne 2017, les sédiments des structures L et V ont été entièrement prélevées, afin d'être tamisées en laboratoire. Le volume engendré par cette opération était particulièrement important et il n'était pas question de le préserver tel quel en dépôt de fouille, d'autant que les analyses à mener sur ces structures étaient des plus importantes. Ce problème a trouvé une solution lors d'un contrat de Claire Gallou, au laboratoire Archéosciences du 01/10/2019 au 30/11/2019.





Figure 7. La structure V vue du Nord, en cours de fouille le 22 juin 2017 à 7.40 h. Elle est désormais interprétée comme un foyer en fosse avec au moins deux périodes d'utilisation (Photo : Grégor Marchand).



Figure 8. La structure AA vue de l'Est, en cours de fouille le 29 juin 2019 à 17.29 h. Au fond à droite, la structure L vidée de ses sédiments. Ces deux structures sont interprétées comme des foyers en cuvette (Photo : Grégor Marchand).

L'objectif principal du travail a donc été de tamiser les sédiments de ces structures, mais aussi des quelques prélèvements restants, des structures AA et O. Les éléments mis en évidence (charbons, graines, os, lithique) pourront apporter de riches informations environnementales, mais aussi de dater les différents niveaux de comblements de ces structures (figures 7 et 8).

Un premier travail d'inventaire a été réalisé dans la cave du laboratoire du Creaah, UMR 6566, de l'Université de Rennes 1. 153 sachets ont été inventoriés, dont 63 sachets proviennent de la structure L, 85 sachets de la structure V, 2 sachets de la structure AA, 2 sachets de la structure O et 1 dernier sachet est issu d'un carré, hors structure spécifique. Tous les sachets ont été triés par structure, unité stratigraphique, carré et sous-carré. Toutes ces informations ont été enregistrées dans une base de données Excel (Tableau 1).

Les 153 sachets tamisés, correspondent à 853,5 litres de sédiments, avec 347,5 litres pour la structure L, 476,5 litres pour la structure V, 13,5 litres pour la structure AA et 13 litres pour la structure O. Pour chaque unité stratigraphique, de chaque structure, un litre de sédiment a été conservé, afin d'archiver des sédiments pour les études futures.

Les volumes ont été mesurés en litres, grâce à un seau gradué. La technique de flottation a été employée pour récolter les éléments légers (charbons, graines), présents dans les sédiments. Les éléments plus lourds ont eux été tamisés à la colonne de tamis, aux mailles 4, 2, 1 et 0,5 mm. Une fois les refus de tamis propres et secs, ils ont été mis en sachet et conditionnés dans des bacs selon leur structure et la maille de tamisage, en attendant d'être étudié par des spécialistes.

Les éléments de flottation ont été isolés selon leur structure et unité stratigraphique. La datation de certains charbons complétera l'étude anthracologique et une étude carpologique sera également réalisée, si des graines sont identifiées dans les refus de tamis.

Le tri des sachets de 4mm des structures L, V, AA et O, a pu être entièrement fait dans le cadre du contrat, suivi du tri de refus de tamis de 2014.

La saisie des mesures et informations liées aux pierres de calage de piquet identifiés lors des fouilles de 2017 et 2018, a également été réalisée sur base Excel. Pour cela, une base de données a été créée pour chaque année et divisée selon les unités stratigraphiques et les structures. Ces mesures permettent de d'avoir une idée des calibres et autres données liés à la mise en place de ces structures durant l'occupation du site de Beg-er-Vil.

Structure	US	Carré	Sous-carré	Contexte	Nbre sachet	Volume (en L)	Maille	Tamisé
	121	BD42	D		1	1	4	Oui
	121	BD42	D		1	1	2	Oui
O	131	BH53			2	13	4	Oui
O	131	BH53			2	13	2	Oui
O	131	BH53			2	13	1	Oui
O	131	BH53			2	13	0,5	Oui
O	131	BH53			2	1		Non
AA	132	BE45	C		2	13,5	4	Oui
AA	132	BE45	C		2	13,5	2	Oui
AA	132	BE45	C		2	13,5	1	Oui
AA	132	BE45	C		2	13,5	0,5	Oui
AA	132	BE45	C		2	1		Non

Structure	US	Carré	Sous-carré	Contexte	Nbre sachet	Volume (en L)	Maille	Tamisé
L				Sous pierre A	2	10	4	Oui
L				Sous pierre A	2	10	2	Oui
L				Sous pierre A	2	10	1	Oui
L				Sous pierre A	2	10	0,5	Oui
L				Sous pierre A	2	1		Non
L				Sous pierre B	6	26	4	Oui
L				Sous pierre B	6	26	2	Oui
L				Sous pierre B	6	26	1	Oui
L				Sous pierre B	6	26	0,5	Oui
L				Sous pierre B	6	1		
L				Sous pierre C	1	2	4	Oui
L				Sous pierre C	1	2	2	Oui
L				Sous pierre C	1	2	1	Oui
L				Sous pierre C	1	2	0,5	Oui
L				Sous pierre C	1	1		Non
L				Sous pierre D	1	1		Non
L				Sous pierre G	1	5,5	4	Oui
L				Sous pierre G	1	5,5	2	Oui
L				Sous pierre G	1	5,5	1	Oui
L				Sous pierre G	1	5,5	0,5	Oui
L				Sous pierre G	1	1		Non
L				Sous pierre H	4	11	4	Oui
L				Sous pierre H	4	11	2	Oui
L				Sous pierre H	4	11	1	Oui
L				Sous pierre H	4	11	0,5	Oui
L				Sous pierre H	4	1		Non
L				Sous pierre I	1	4	4	Oui
L				Sous pierre I	1	4	2	Oui
L				Sous pierre I	1	4	1	Oui
L				Sous pierre I	1	4	0,5	Oui
L				Sous pierre J	3	12	4	Oui
L				Sous pierre J	3	12	2	Oui
L				Sous pierre J	3	12	1	Oui
L				Sous pierre J	3	12	0,5	Oui
L				Sous pierre J	3	1		Non
L				Sous pierre K	4	21	4	Oui
L				Sous pierre K	4	21	2	Oui
L				Sous pierre K	4	21	1	Oui
L				Sous pierre K	4	21	0,5	Oui
L				Sous pierre K	4	1		Non
L				Sous pierre K	1	2	4	Oui
L				Sous pierre K	1	2	2	Oui
L				Sous pierre K	1	2	1	Oui
L				Sous pierre K	1	2	0,5	Oui
L				Sous pierre K	1	1		Non
L	107	BF43	D		1	6	4	Oui
L	107	BF43	D		1	6	2	Oui
L	107	BF43	D		1	6	1	Oui
L	107	BF43	D		1	6	0,5	Oui
L	107	BF44	B	Quart NE	3	26	4	Oui
L	107	BF44	B	Quart NE	3	26	2	Oui
L	107	BF44	B	Quart NE	3	26	1	Oui

Structure	US	Carré	Sous-carré	Contexte	Nbre sachet	Volume (en L)	Maille	Tamisé
L	107	BF44	B	Quart NE	3	26	0,5	Oui
L	107	BG44	A	Quart NE	2	19	4	Oui
L	107	BG44	A	Quart NE	2	19	2	Oui
L	107	BG44	A	Quart NE	2	19	1	Oui
L	107	BG44	A	Quart NE	2	19	0,5	Oui
L	107	BG44	A	Quart NE	2	1		Non
L	108	BE43	D		1	6	4	Oui
L	108	BE43	D		1	6	2	Oui
L	108	BE43	D		1	6	1	Oui
L	108	BE43	D		1	6	0,5	Oui
L	108	BE44	B		2	16	4	Oui
L	108	BE44	B		2	16	2	Oui
L	108	BE44	B		2	16	1	Oui
L	108	BE44	B		2	16	0,5	Oui
L	108	BE44	B		2	1		Non
L	108	BE44		Quart SE	4	18	4	Oui
L	108	BE44		Quart SE	4	18	2	Oui
L	108	BE44		Quart SE	4	18	1	Oui
L	108	BE44		Quart SE	4	18	0,5	Oui
L	108	BF43	A		1	10	4	Oui
L	108	BF43	A		1	10	2	Oui
L	108	BF43	A		1	10	1	Oui
L	108	BF43	A		1	10	0,5	Oui
L	108	BG44	A	Quart NE	1	8	4	Oui
L	108	BG44	A	Quart NE	1	8	2	Oui
L	108	BG44	A	Quart NE	1	8	1	Oui
L	108	BG44	A	Quart NE	1	8	0,5	Oui
L	109	BF43		Quart SE	4	24	4	Oui
L	109	BF43		Quart SE	4	24	2	Oui
L	109	BF43		Quart SE	4	24	1	Oui
L	109	BF43		Quart SE	4	24	0,5	Oui
L	109	BF43		Quart SE	4	1		Non
L	109	BF43	A		1	3	4	Oui
L	109	BF43	A		1	3	2	Oui
L	109	BF43	A		1	3	1	Oui
L	109	BF43	A		1	3	0,5	Oui
L	109	BF43	C	Angle SE	1	1,5	4	Oui
L	109	BF43	C	Angle SE	1	1,5	2	Oui
L	109	BF43	C	Angle SE	1	1,5	1	Oui
L	109	BF43	C	Angle SE	1	1,5	0,5	Oui
L	109	BF44	B	Quart NE	1	8	4	Oui
L	109	BF44	B	Quart NE	1	8	2	Oui
L	109	BF44	B	Quart NE	1	8	1	Oui
L	109	BF44	B	Quart NE	1	8	0,5	Oui
L	109	BG44	A	Quart NE	1	4	4	Oui
L	109	BG44	A	Quart NE	1	4	2	Oui
L	109	BG44	A	Quart NE	1	4	1	Oui
L	109	BG44	A	Quart NE	1	4	0,5	Oui
L	110	BF43	A		1	1	4	Oui
L	110	BF43	A		1	1	2	Oui
L	110	BF43	A		1	1	1	Oui
L	110	BF43	A		1	1	0,5	Oui

Structure	US	Carré	Sous-carré	Contexte	Nbre sachet	Volume (en L)	Maille	Tamisé
L	110	BF43	C		2	11	4	Oui
L	110	BF43	C		2	11	2	Oui
L	110	BF43	C		2	11	1	Oui
L	110	BF43	C		2	11	0,5	Oui
L	110	BF43	C		2	1		Non
L	111	BF43	C		1	5	4	Oui
L	111	BF43	C		1	5	2	Oui
L	111	BF43	C		1	5	1	Oui
L	111	BF43	C		1	5	0,5	Oui
L	111	BF43	D		1	10	4	Oui
L	111	BF43	D		1	10	2	Oui
L	111	BF43	D		1	10	1	Oui
L	111	BF43	D		1	10	0,5	Oui
L	111	BF43	D		1	1		Non
L	111-112	BF43	A		1	1		Non
L	112	BF43			1	4	4	Oui
L	112	BF43			1	4	2	Oui
L	112	BF43			1	4	1	Oui
L	112	BF43			1	4	0,5	Oui
L	113	BF43			4	26	4	Oui
L	113	BF43			4	26	2	Oui
L	113	BF43			4	26	1	Oui
L	113	BF43			4	26	0,5	Oui
L	113	BF43			4	1		Non
L	113	BF43	C		1	2	4	Oui
L	113	BF43	C		1	2	2	Oui
L	113	BF43	C		1	2	1	Oui
L	113	BF43	C		1	2	0,5	Oui
L	126	BF44	A	Sous pierre K	3	18,5	4	Oui
L	126	BF44	A	Sous pierre K	3	18,5	2	Oui
L	126	BF44	A	Sous pierre K	3	18,5	1	Oui
L	126	BF44	A	Sous pierre K	3	18,5	0,5	Oui
L	126	BF44	A	Sous pierre K	3	1		Non
L	126	BF44	B	Sous pierre K	2	8,5	4	Oui
L	126	BF44	B	Sous pierre K	2	8,5	2	Oui
L	126	BF44	B	Sous pierre K	2	8,5	1	Oui
L	126	BF44	B	Sous pierre K	2	8,5	0,5	Oui
L	126			Sous pierre J	3	16,5	4	Oui
L	126			Sous pierre J	3	16,5	2	Oui
L	126			Sous pierre J	3	16,5	1	Oui
L	126			Sous pierre J	3	16,5	0,5	Oui
L	127			Abris sous roche	2	11	4	Oui
L	127			Abris sous roche	2	11	2	Oui
L	127			Abris sous roche	2	11	1	Oui
L	127			Abris sous roche	2	11	0,5	Oui
L	127			Abris sous roche	1	1		Non
L	107-109			Nettoyage	1	2	4	Oui
L	107-109			Nettoyage	1	2	2	Oui
L	107-109			Nettoyage	1	2	1	Oui
L	107-109			Nettoyage	1	2	0,5	Oui
L	110-113			Nettoyage	1	3	4	Oui
L	110-113			Nettoyage	1	3	2	Oui

Structure	US	Carré	Sous-carré	Contexte	Nbre sachet	Volume (en L)	Maille	Tamisé
L	110-113			Nettoyage	1	3	1	Oui
L	110-113			Nettoyage	1	3	0,5	Oui
V				Sous pierre A	2	8,5	4	Oui
V				Sous pierre A	2	8,5	2	Oui
V				Sous pierre A	2	8,5	1	Oui
V				Sous pierre A	2	8,5	0,5	Oui
V				Sous pierre A	2	1		Non
V				Sous pierre B	8	29,5	4	Oui
V				Sous pierre B	8	29,5	2	Oui
V				Sous pierre B	8	29,5	1	Oui
V				Sous pierre B	8	29,5	0,5	Oui
V				Sous pierre B	8	1		Non
V				Sous pierre C	1	4	4	Oui
V				Sous pierre C	1	4	2	Oui
V				Sous pierre C	1	4	1	Oui
V				Sous pierre C	1	4	0,5	Oui
V				Sous pierre D	2	6	4	Oui
V				Sous pierre D	2	6	2	Oui
V				Sous pierre D	2	6	1	Oui
V				Sous pierre D	2	6	0,5	Oui
V				Sous pierre D	2	1		Non
V	123	BI45	C		4	24,5	4	Oui
V	123	BI45	C		4	24,5	2	Oui
V	123	BI45	C		4	24,5	1	Oui
V	123	BI45	C		4	24,5	0,5	Oui
V	123	BI45	D		5	26	4	Oui
V	123	BI45	D		5	26	2	Oui
V	123	BI45	D		5	26	1	Oui
V	123	BI45	D		5	26	0,5	Oui
V	123	BI45	D		5	1		Non
V	123	BI46	A		3	21	4	Oui
V	123	BI46	A		3	21	2	Oui
V	123	BI46	A		3	21	1	Oui
V	123	BI46	A		3	21	0,5	Oui
V	123	BI46	B		6	41	4	Oui
V	123	BI46	B		6	41	2	Oui
V	123	BI46	B		6	41	1	Oui
V	123	BI46	B		6	41	0,5	Oui
V	123	BI46	D		2	9,5	4	Oui
V	123	BI46	D		2	9,5	2	Oui
V	123	BI46	D		2	9,5	1	Oui
V	123	BI46	D		2	9,5	0,5	Oui
V	123	BJ46	A		4	30	4	Oui
V	123	BJ46	A		4	30	2	Oui
V	123	BJ46	A		4	30	1	Oui
V	123	BJ46	A		4	30	0,5	Oui
V	123	BJ46	B		3	21,5	4	Oui
V	123	BJ46	B		3	21,5	2	Oui
V	123	BJ46	B		3	21,5	1	Oui
V	123	BJ46	B		3	21,5	0,5	Oui
V	123	BJ46	C		2	11	4	Oui
V	123	BJ46	C		2	11	2	Oui

Structure	US	Carré	Sous-carré	Contexte	Nbre sachet	Volume (en L)	Maille	Tamisé
V	123	BJ46	C		2	11	1	Oui
V	123	BJ46	C		2	11	0,5	Oui
V	124	BI45	C		5	29,5	4	Oui
V	124	BI45	C		5	29,5	2	Oui
V	124	BI45	C		5	29,5	1	Oui
V	124	BI45	C		5	29,5	0,5	Oui
V	124	BI45	D		4	27	4	Oui
V	124	BI45	D		4	27	2	Oui
V	124	BI45	D		4	27	1	Oui
V	124	BI45	D		4	27	0,5	Oui
V	124	BI46	A		3	20	4	Oui
V	124	BI46	A		3	20	2	Oui
V	124	BI46	A		3	20	1	Oui
V	124	BI46	A		3	20	0,5	Oui
V	124	BI46	B		4	23,5	4	Oui
V	124	BI46	B		4	23,5	2	Oui
V	124	BI46	B		4	23,5	1	Oui
V	124	BI46	B		4	23,5	0,5	Oui
V	124	BI46	B		4	1		Non
V	124	BI46	D		1	6	4	Oui
V	124	BI46	D		1	6	2	Oui
V	124	BI46	D		1	6	1	Oui
V	124	BI46	D		1	6	0,5	Oui
V	124	BJ45	C		1	7,5	4	Oui
V	124	BJ45	C		1	7,5	2	Oui
V	124	BJ45	C		1	7,5	1	Oui
V	124	BJ45	C		1	7,5	0,5	Oui
V	124	BJ45	D		1	4,5	4	Oui
V	124	BJ45	D		1	4,5	2	Oui
V	124	BJ45	D		1	4,5	1	Oui
V	124	BJ45	D		1	4,5	0,5	Oui
V	124	BJ46	A		4	30	4	Oui
V	124	BJ46	A		4	30	2	Oui
V	124	BJ46	A		4	30	1	Oui
V	124	BJ46	A		4	30	0,5	Oui
V	124	BJ46	B		2	15	4	Oui
V	124	BJ46	B		2	15	2	Oui
V	124	BJ46	B		2	15	1	Oui
V	124	BJ46	B		2	15	0,5	Oui
V	124	BJ46	C		2	9	4	Oui
V	124	BJ46	C		2	9	2	Oui
V	124	BJ46	C		2	9	1	Oui
V	124	BJ46	C		2	9	0,5	Oui
V	125	BI45	C		4	19,5	4	Oui
V	125	BI45	C		4	19,5	2	Oui
V	125	BI45	C		4	19,5	1	Oui
V	125	BI45	C		4	19,5	0,5	Oui
V	125	BI45	D		5	29,5	4	Oui
V	125	BI45	D		5	29,5	2	Oui
V	125	BI45	D		5	29,5	1	Oui
V	125	BI45	D		5	29,5	0,5	Oui
V	125	BI45	D		5	1		Non



Structure	US	Carré	Sous-carré	Contexte	Nbre sachet	Volume (en L)	Maille	Tamisé
V	125	BI46	A		2	12	4	Oui
V	125	BI46	A		2	12	2	Oui
V	125	BI46	A		2	12	1	Oui
V	125	BI46	A		2	12	0,5	Oui
V	125	BI46	B		2	10	4	Oui
V	125	BI46	B		2	10	2	Oui
V	125	BI46	B		2	10	1	Oui
V	125	BI46	B		2	10	0,5	Oui
V	125	BI46	D		1	7	4	Oui
V	125	BI46	D		1	7	2	Oui
V	125	BI46	D		1	7	1	Oui
V	125	BI46	D		1	7	0,5	Oui
V	125	BJ46	C		2	7	4	Oui
V	125	BJ46	C		2	7	2	Oui
V	125	BJ46	C		2	7	1	Oui
V	125	BJ46	C		2	7	0,5	Oui
V	126	BJ46	A		2	5	4	Oui
V	126	BJ46	A		2	5	2	Oui
V	126	BJ46	A		2	5	1	Oui
V	126	BJ46	A		2	5	0,5	Oui
V	126	BJ46	A		2	1		Non
V	127	BI46	D		3	14	4	Oui
V	127	BI46	D		3	14	2	Oui
V	127	BI46	D		3	14	1	Oui
V	127	BI46	D		3	14	0,5	Oui
V	127	BI46	D		3	1		Non
V	123-124	BI46	D		1	1	4	Oui
V	123-124	BI46	D		1	1	2	Oui
V	123-124	BI46	D		1	1	1	Oui
V	123-124	BI46	D		1	1	0,5	Oui
V	Nettoyage	BI45	C		2	10	4	Oui
V	Nettoyage	BI45	C		2	10	2	Oui
V	Nettoyage	BI45	C		2	10	1	Oui
V	Nettoyage	BI45	C		2	10	0,5	Oui

Tableau 3. Inventaire des unités stratigraphiques tamisées par Claire Gallou en octobre et novembre 2019. Un prélèvement de un litre de sédiment a le plus souvent été préservé pour des éventuelles études ultérieures.

### 3. Le macro-outillage de Beg-er-Vil

Grégor Marchand, Jorge Calvo Gomez, David Cuenca Solana, Anaïs Henin, Diana Nukushina

#### 3.1. Le macro-outillage lithique au sein du système technique du Mésolithique littoral

##### UNE PLACE A RETROUVER DANS L'OUTILLAGE DES DERNIERS CHASSEURS-CUEILLEURS DE FRANCE ATLANTIQUE

Mises à part des pièces exceptionnelles comme les outils macrolithiques en grès du Bassin parisien dits montmorenciens (Tarrête, 1977 ; Griselin, 2015 ; fig. 1), les macro-outils sont très peu décrits pour les industries lithiques mésolithiques du territoire français, malgré leur omniprésence dans les habitats. La très faible variabilité typologique de ces objets connus aussi comme « macro-outils » ou « outils sur masse centrale » n'offre pas les mêmes possibilités classificatoires que les armatures de flèche, dans les recherches à vocation chrono-typologique. Les études technologiques ont également laissé de côté ces pièces généralement sur galet et peu aménagées par retouches. Quant aux approches fonctionnelles, elles ne s'attardent guère sur des outils impliqués pour la plupart dans des actions jugées simples de percussion lancée ; les traces d'usage sont d'ailleurs bien plus ténues que sur des macro-outils des périodes ultérieures. Enfin, à l'exception notable des ateliers « montmorenciens », on ne connaît pas pour le Mésolithique de stations logistiques ou d'ateliers spécifiques où l'usage du macro-outillage aurait été prépondérant, comme d'hypothétiques lieux de fabrication d'embarcation, d'abattage du bois ou autre concassage de végétaux ; les travaux sur l'organisation de l'économie n'ont guère trouvé - jusqu'à présent - d'intérêt à intégrer ces outils massifs.

Ce désintérêt patent pour le macro-outillage mésolithique nous prive d'informations pourtant cruciales sur des phylums techniques au rythme d'évolution différents d'autres techniques. Quels sont les normes et pratiques d'usage de ces outils en comparaison des autres gammes de la culture matérielle ? Comment ont-ils été diffusés dans l'espace au gré des pratiques de mobilité individuelle ou collective ? Quels « territoires stylistiques » nous aident-ils à dessiner ? Et au final, comment penser leur très lente évolution morphologique au cours du temps au regard des autres outils ? Les macro-outils détiennent ainsi un potentiel particulier d'actions sur la matière, qui diffère des autres outils ; discuter de leurs usages ou à l'inverse de leur non-usage, c'est aussi penser l'engagement des humains sur le monde physique et aller chercher une clé de compréhension de leur être au monde. Ce sont à la fois des outils du quotidien, mais aussi des objets qui accompagneront les défunts dans les tombes ; ce sont des percuteurs de pierre, mais aussi des calages de piquets... La position des macro-outils dans les systèmes techniques mésolithiques est en effet centrale, tant dans le fractionnement des os et des roches, que dans les activités culinaires ou domestiques. Encore faut-il bien caractériser les traces de ces diverses fonctions, parfois ambiguës, souvent discrètes. De telles analyses ne pourront s'exprimer que sur des sites préhistoriques correctement préservés et bien fouillés, susceptibles de bénéficier d'une analyse spatiale et taphonomique de grande qualité. Enfin, la déclinaison de ces problématiques en contexte marin nous pousse à élargir nos perspectives concernant les estrans, couramment arpentés par les hommes et femmes du Mésolithique à des fins de collecte alimentaire (Dupont, 2016 ; Dupont *et al.*, 2010). Les sites côtiers actuellement connus pour la fin du Mésolithique dominent des côtes rocheuses, avec une telle abondance de supports potentiels

pour les outils massifs qu'il faut s'interroger sur les orientations spécifiques des normes techniques et des pratiques que cette profusion engendre. Sur ces sites littoraux, les interactions avec des matériaux différents sont évidemment multipliées, puisque deux écosystèmes radicalement différents - maritime et continental - sont exploités en parallèle. Voilà qui ne facilitera pas les analyses !

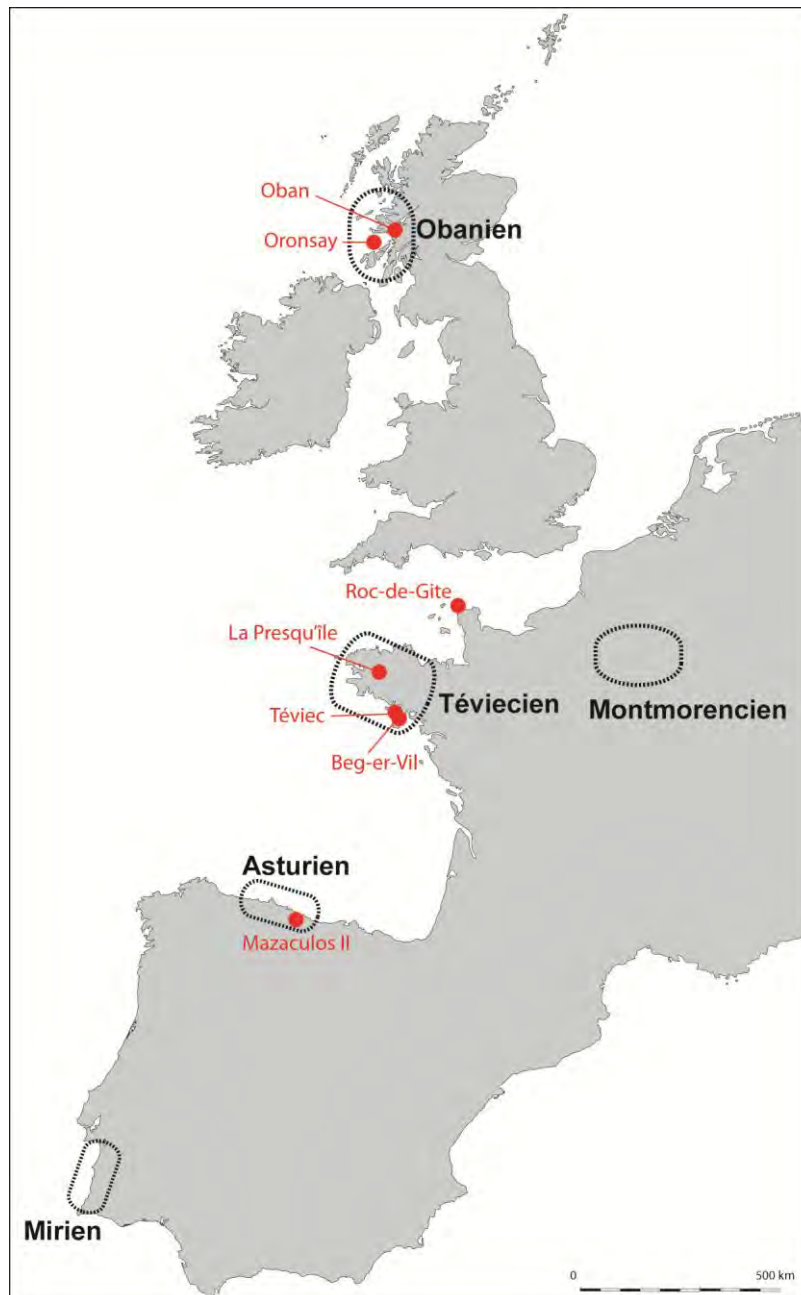


Figure 1 - Carte des principaux sites mentionnés dans le texte en Europe de l'Ouest et indications des faciès techniques communément reconnus (DAO : G. Marchand)

Quelques études synthétiques ont tout de même été réalisées pour la période mésolithique en France, en premier lieu sur les outils montmorenciens, qui s'épanouissent dans le centre du Bassin parisien de 8700 à 7500 avant notre ère, au sein des industries du Premier Mésolithique (Griselin, 2015 ; Griselin *et al.*, 2013 ; Hamon et Griselin, 2014 ; Souffi *et al.*, 2013). Ces outils prismatiques en grès stampiens ne sont pas des haches ou des herminettes à proprement parler, puisque de premières analyses fonctionnelles désignent plutôt les tranchants comme zones

actives, mais leur façonnage entretient d'évidentes analogies avec celui des outils bifaciaux d'Europe du Nord, de l'Irlande à la Baltique. Ces terres riveraines de la Mer du Nord et de la Baltique sont incontestablement celles des haches de pierre taillées, avec parfois même un polissage total ou partiel du tranchant. Il y a là clairement des traditions culturelles profondes, qui s'opposent aux choix techniques de la moitié sud de l'Europe, dont relève le territoire français au sud de la Seine. Dans cette zone, les études détaillées sont rares ; les galets biseautés et les tranchets de Roc-de-Gite à Auderville en Normandie apparaissent comme une exception (Ghesquière *et al.*, 2000). Pourtant ailleurs en Europe atlantique, les outils sur galets tiennent parfois un grand rôle dans la définition d'entités culturelles, en Écosse avec l'Obanien (Bonsall, 1996), dans le Nord de l'Espagne dans l'Asturien (González Morales 1982 ; González Morales et Clark, 2004 ; González Morales et Fano Martínez, 2004, Fano Martínez, 2004) et au Portugal avec le Mirien (Carvalho, 2007 ; Raposo, 1994, 1997). Dans la péninsule ibérique, ces outils –pics, tranchets, choppers, percuteurs - occupent parfois une place centrale dans les outillages entre 8200 et 6500 avant notre ère (horizon à coches et denticulés), que ce soit en contexte littoral ou plus continental (Araújo, 2009, 2016). Ce bref panorama (fig. 1) - dont les références seront mobilisées plus loin dans l'article - amène à s'interroger sur l'indigence des outils massifs dans le Mésolithique de l'ouest de la France, alors que les ressources minérales idoines sont particulièrement abondantes sur les estrans ou dans les massifs anciens. Les enseignements en termes d'identité technique comme en termes fonctionnels doivent en être tirés.

La fouille menée sur l'habitat côtier de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan) entre 2012 et 2018 sous la direction de l'un d'entre nous (Marchand *et al.*, 2016, 2018 ; Marchand et Dupont, 2014, 2017) a livré une industrie lithique très abondante, où les outils sur galets restent rares en proportions. L'habitat était pourtant installé sur une plage fossile et surplombait des estrans rocheux jonchés de galets de quartz et de granite. Nous proposons d'utiliser ce niveau daté de la fin du septième millénaire avant notre ère comme une référence particulièrement cohérente d'un point de vue chronologique et stratigraphique, qui autorisera une relecture des autres assemblages lithiques du Mésolithique atlantique, mais également des comparaisons avec ceux du Néolithique récemment étudiés dans la région (Donnart, 2010, 2015) <sup>1</sup>.

### DES GROS OUTILS POUR QUOI FAIRE ?

#### Les identifier, les nommer puis les décrire

Pour les études menées sur la période mésolithique en France, le macro-outillage est d'ordinaire distingué du reste de la production lithique et fait l'objet de décomptes à part. Pour le technologue, il est vrai que l'étude de ces outils implique des méthodes analytiques différentes, tandis que le typologue y trouve de maigres éléments de sériation, du fait des faibles aménagements de ces objets. Ces orientations sont évidemment contestables, puisqu'elles placent une césure là où il n'y en avait pas lors de la conception de la panoplie d'outils en fonctionnement : les percuteurs sont évidemment impliqués au premier chef dans le débitage des galets de silex, tandis que d'autres macro-outils et des outils débités peuvent s'intégrer dans de mêmes processus techniques de production ou de consommation.

---

<sup>1</sup> L'inventaire des outils de Beg-er-Vil a été réalisé par Anaïs Hénin dans un mémoire de Master 1 et un mémoire de Master 2 de l'université de Rennes 2 (sous la direction de G. Marchand). L'étude typologique a été menée par Anaïs Hénin, Grégor Marchand et Jorge Calvo Gomez. Les études tracéologiques furent du ressort de David Cuenca Solana et Jorge Calvo Gomez. Diana Nukushina a réalisé les analyses spatiales. Les auteurs remercient Guirec Querré et Mikael Guivarc'h pour leurs orientations dans la détermination de la nature géologique de certains outils, ainsi que Caroline Hamon pour ses précieux conseils et observations.

On adoptera ici pour sa souplesse la définition proposée par K. Donnart pour les outillages du Néolithique et de l'âge du Bronze de notre aire d'étude : « Les macro-outils sont les outils lithiques sur support brut (ne présentant aucune trace de façonnage) ou 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) dont le support de départ est un bloc naturel. » (Donnart, 2010). On ajoutera pour la France atlantique qu'il y a une vraie gestion différentielle des matériaux, puisque ces outils disposent des roches non débitées pour obtenir des supports, qu'elles soient plutoniques (quartz, granite), métamorphiques (gneiss, schiste, micaschiste, cornéenne, prasinite, amphibolite) ou sédimentaires (grès primaire, quartzite), délaissant la plupart du temps les silex et les grès d'âge éocène.

Cet outillage massif est potentiellement en lien avec une multitude de tâches, tant domestiques qu'artisanales ou symboliques, mais il n'est cependant pas aisé de lui attribuer une fonction propre ou unique, à l'exception notable des percuteurs. La lisibilité des traces d'utilisation est parfois difficile à cause de la résistance à l'usure de certains matériaux (quartz notamment), il est donc nécessaire d'effectuer des analyses à la loupe binoculaire, en complément des observations macroscopiques à l'œil nu, afin d'étudier la morphologie des altérations présentes. Ces stigmates se présentent généralement sous forme de traces d'impacts, avec des enlèvements et des écrasements de matière, qui prennent différentes formes et organisations, ainsi que des attributs microscopiques, comme des polissés ou des stries (Delgado-Raack *et al.*, 2009). C'est par la caractérisation de ces traces d'utilisation que l'outil peut être identifié, mais là encore de nombreux aspects restent difficiles à appréhender. S'il est possible de déterminer sur quel type de matériau l'outil a été utilisé, les techniques choisies et le moment où il entre en action dans une chaîne opératoire sont parfois difficiles à identifier (Hayes *et al.*, 2018).

La présente étude profite d'avancées importantes dans la prise en compte du macro-outillage (Hamon, 2006 ; Delgado *et al.*, 2009 ; Donnart, 2010, 2015 ; Dubreuil et Savage, 2013 ; Dubreuil *et al.*, 2015). Elle ne prétend pas loin s'en faut épuiser le sujet : on voit évidemment se dessiner d'autres pistes de recherche, que ce soit via la pétroarchéologie des supports utilisés, leur analyses mécaniques, l'analyse systématique des polissés d'usage ou encore la recherche de résidus piégés entre les grains des roches. Il s'agit ici en premier lieu de faire émerger une gamme d'outils rarement analysée en finesse pour le Mésolithique de l'Ouest, avec des descripteurs techniques et fonctionnels comparables à ceux utilisés pour aborder le reste des productions lithiques. En second lieu, nous souhaitons insérer ces macro-outils dans le système technique *lato sensu*, en ne négligeant pas de s'interroger sur leur importance quantitative ni leur contexte d'usage.

#### Les mettre en contexte

Le contexte côtier de Beg-er-Vil est essentiel à prendre en compte lors de l'étude des macro-outils, par les activités d'estran qu'il implique. Dans la préhistoire française, et à l'exception des galets biseautés considérés comme des outils de collecte de mollusques marins (Pailler *et al.*, 2007 ; Donnart, 2015, p. 231), aucun outil n'a été mis en relation avec l'acquisition des ressources marines ou plus généralement le travail sur le littoral. Or naviguer, ancrer son embarcation, pêcher avec un filet lesté de poids, à l'aide d'une nasse ou d'une simple ligne, concasser des coquilles ou des carapaces de crustacés, récolter des patelles sont autant d'actions qui impliquent des outils massifs particuliers. Notons aussi que les niveaux coquilliers de Bretagne correspondent à des habitats de longue durée, augmentés parfois de cimetières, avec donc un

large éventail d'activités réalisées, à la fois sur les estrans et sur le continent. Le potentiel d'étude de ces macro-outils est donc énorme, même si d'emblée il faut prendre conscience que la mixité des milieux exploités ouvre encore le champ des hypothèses fonctionnelles possibles, tandis que des registres d'activité maritimes et continentaux ont pu en théorie engendrer un recouvrement des stigmates d'usage, avec alors des signatures très ambiguës.

### 3.2. Condition de découverte du macro-outillage de Beg-er-Vil

#### PRESENTATION DU SITE

L'habitat littoral mésolithique de Beg-er-Vil se trouve au sud de la presqu'île de Quiberon (Morbihan), au sommet d'une falaise (fig. 2 ; Marchand *et al.*, 2016, 2018 ; Marchand et Dupont, 2017). Ce niveau d'occupation unique doit sa bonne préservation à une dune qui l'a recouvert après son abandon vers 6100 avant notre ère. L'ensemble des opérations archéologiques s'est inscrit dans un rectangle de 27 mètres sur 13 mètres, soit une surface de 351 m<sup>2</sup>. Une fouille sur 22 m<sup>2</sup> avait été effectuée entre 1985 et 1988 par O. Kayser dans le dépôt coquillier à l'est de l'habitat (Kayser et Bernier, 1988 ; Poissonnier et Kayser, 1988). Une autre opération de terrain a été réalisée entre 2012 et 2018, qui a permis d'explorer en fouille fine une aire de 158 m<sup>2</sup>. Notre fenêtre d'observation sur cet habitat est donc de 180 m<sup>2</sup>, pour un niveau d'épaisseur variable selon le substrat, mais estimé à 40 cm en moyenne.

La couche archéologique est comprise entre une plage fossile pléistocène (associant en plan des lits de galets et des rochers érodés) et une dune d'âge encore indéterminée (fig. 3). Sa mise en place comprend plusieurs phases. Le phénomène le plus marquant correspond à ces lits d'éléments de granite rubéfiés, qui jonchent tout le site en milieu de couche. Ils correspondent au niveau d'ouverture de la plupart des fosses et on les interprète comme le résultat d'innombrables vidanges de foyer.

Un niveau coquillier et une zone périphérique sableuse peuvent être distingués, qui correspondent à des activités différenciées dans l'espace. Le premier est à la fois une zone de rejets et une aire d'activités : plusieurs types de foyers renvoient à des usages encore mal discriminés, qu'ils soient culinaires, domestiques, artisanaux ou cultuels. La périphérie sableuse est dévolue à la résidence : des calages de piquets permettent de dessiner sans équivoque deux structures d'habitat circulaires de 3,5 m environ de diamètre, avec en leur milieu un foyer en fosse. Plusieurs interprétations fonctionnelles sont possibles pour ces deux structures autour de grands foyers en fosse (wigwam, hutte de sudation, dispositif de séchage des filets d'animaux, pare-vent...). Cette zone sableuse comporte également des foyers en fosse et de petits foyers à plat à aire dallée. Pour le propos de cet article, on soulignera que plusieurs fosses profondes d'un demi-mètre au cœur même de l'habitat ont nécessité l'usage d'outillages lourds pour leur creusement et l'évacuation des terres (Marchand, 2017). Le mobilier archéologique, essentiellement composé de pièces lithiques taillées, est largement réparti sur toute la surface de la fouille, avec une plus grande concentration dans le dépôt coquillier. A ce stade de l'enquête, il est frappant de constater que les structures composent une organisation spatiale très lisible de l'habitat, alors que la répartition spatiale des pièces lithiques évoque davantage un nappage continu (Marchand *et al.*, 2018).





Figure 2. Beg-er-Vil en juin 2017 (Quiberon, Morbihan). L'habitat mésolithique est installé sur une plage fossile démembrée et sur le rocher (Photo : G. Marchand).



Figure 3 – Beg-er-Vil (Quiberon, France), le site en coupe de falaise en juin 2018. La plage fossile du Pléistocène apparaît à la base de coupe, dans des cuvettes d'érosion. La partie médiane de teinte orange est issue de colluvions des éléments les plus fins. Le niveau mésolithique (terre sombre au sommet) les surmonte. (Photo : G. Marchand).



Les proies chassées et consommées sont autant maritimes (poissons, crabes, oursins, mollusques marins, phoques) que terrestres (sanglier, cerf, chevreuil). La part végétale de l'alimentation est difficile à estimer, sinon par quelques fragments de coquilles de noisettes et quelques poires brûlées. L'outillage taillé, presque exclusivement en silex avec une faible proportion de quartz filonien, est très diversifié en comparaison des stations logistiques de l'intérieur du continent où les armatures dominent l'outillage aménagé, ainsi dans l'abri-sous-roche de Pont-Glas à Plounéour-Ménez en Finistère (Marchand *et al.*, 2017b).

De la présentation de l'habitat de Beg-er-Vil réalisé sommairement ici, on retiendra quatre paramètres importants pour bien juger de la disponibilité, de l'acquisition et des usages du macro-outillage : 1/ abondance des matières premières minérales, 2/ exploitation de deux écosystèmes très différents (maritime et continental), 3/ activités domestiques très diversifiées sur l'habitat, 4/ besoin d'outils pour creuser les fosses. Le premier conditionne favorablement la réalisation de ces outils, les trois suivants constituent un nécessaire cadre d'usage.

#### CONTEXTE ARCHEOLOGIQUE DES GALETS UTILISES

Le creusement des fosses a perturbé une plage ancienne, déjà partiellement démembrée par l'érosion, qui est placée à la base du niveau archéologique : la migration des éléments fins sur la pente au Pléistocène ou au début de l'Holocène a laissé sur place de gros galets de quartz, mesurant de 5 à 15 cm, dont les coloris de surface alternaient du brun à l'orange avec de nombreuses vermiculations liées aux racines et globalement un aspect extérieur « vieilli » (fig. 4). Ces galets souvent fracturés naturellement dans le sol – compressions des terres, alternances thermiques ? - jonchaient littéralement la base de la couche archéologique et étaient remontés en surface lors du creusement des fosses. Ils sont à la source de maintes confusions avec les galets apportés par les humains. A l'issue de notre étude, il semble pourtant que ces galets aux teintes orangées n'ont quasiment pas été employés, sinon deux exemplaires en grès (R20103 et R19619), les occupants préférant les galets glanés sur les plages « vives » des alentours qu'ils parcouraient d'ailleurs au quotidien pour leurs activités de pêche et de collecte.

En moyenne il y a 3,7 macro-outils entiers ou fragmentés par mètre carré, sur les 158 mètres carrés fouillés entre 2012 et 2018, soit 0,8 macro-outils entier et 2,9 fragments. Ces macro-outils trouvés dans les fouilles récentes proviennent pour 5,5% de la partie supérieure de l'unique couche archéologique, pour 47,7 % de son milieu (constitué d'un niveau de pierres très rubéfiées) et pour 46,8 % de sa base (tableau 1). La répartition de l'outillage sur le site et l'étude des structures ne permettent pas de mettre en évidence des zones d'activités spécifiques au sein de l'habitat, sinon une accumulation préférentielle des galets entiers et fragmentés dans la zone coquillière (fig. 5). Cette perception d'une accumulation à l'ouest du site s'estompe si l'on ne considère que les outils entiers (fig. 6). Ils sont répartis de façon homogène autour de toutes les structures au centre et à l'est du site. Les structures O (un foyer à plat) et N (sa probable vidange), en bordure de l'habitat à l'est, ont également quelques outils aux alentours, mais en bien moindre quantité. Il est par ailleurs impossible de lier des types spécifiques à une structure particulière, puisque ces outils sont peu nombreux et que leur répartition reste très diffuse (fig. 7). Les fragments sont en revanche plus concentrés dans le niveau coquillier (fig. 8), en contrebas et à l'est d'un rocher qui dépassait d'une trentaine de centimètre dans l'habitat : cette zone d'environ trois mètres sur trois a été le siège de nombreuses activités de percussion. C'est donc la distribution spatiale des fragments qui porte le meilleur enseignement concernant les activités réalisées sur l'habitat. Mentionnons ici un usage secondaire de certains percuteurs,

remployés comme calage de piquets dans les parois des deux habitations (fig. 9), dans un geste que l'on imagine davantage circonstanciel que culturel ou propitiatoire. Mais qui sait ?



Figure 4 – Bande BH, US 101. L'érosion des éléments fins sous climat périglaciaire a laissé sur une ancienne plateforme d'abrasion marine de gros galets de quartz de teinte orange et brune (photo : G. Marchand).

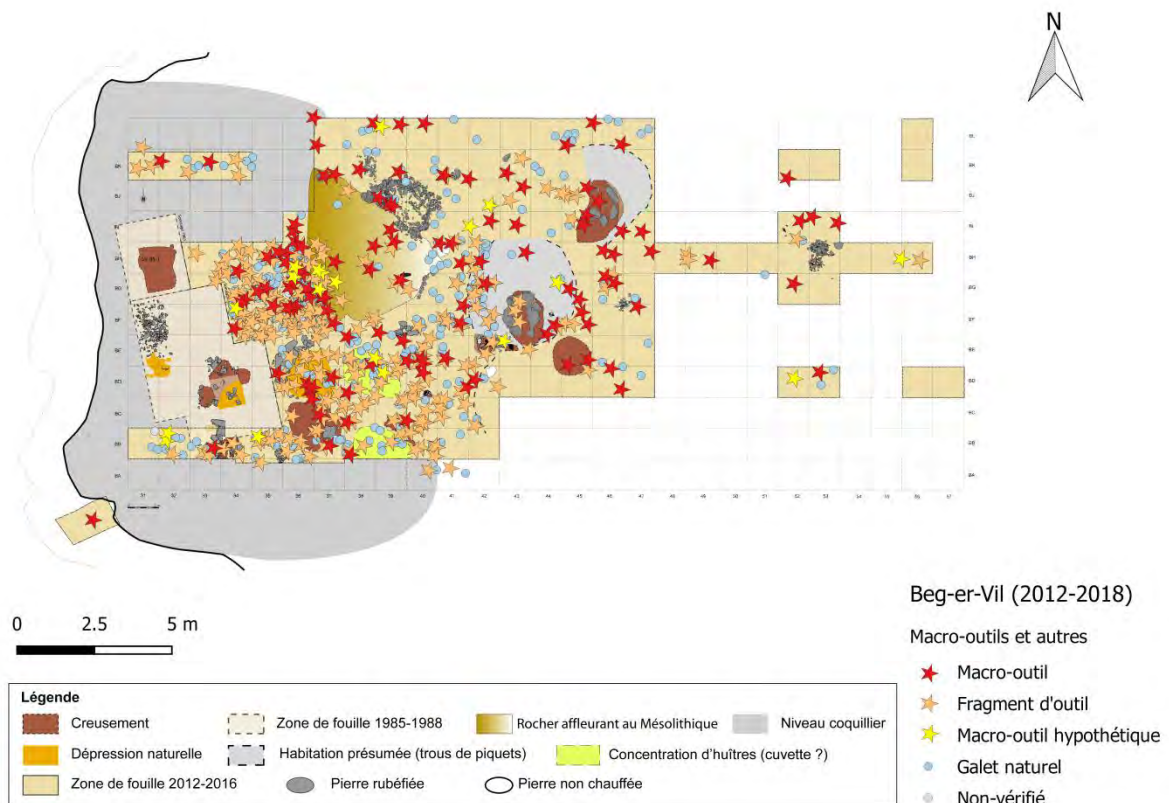


Figure 5. Répartition des galets naturels et des macro-outils sur les zones de fouille 2012 à 2018 (DAO : G. Marchand et D. Nukushina).

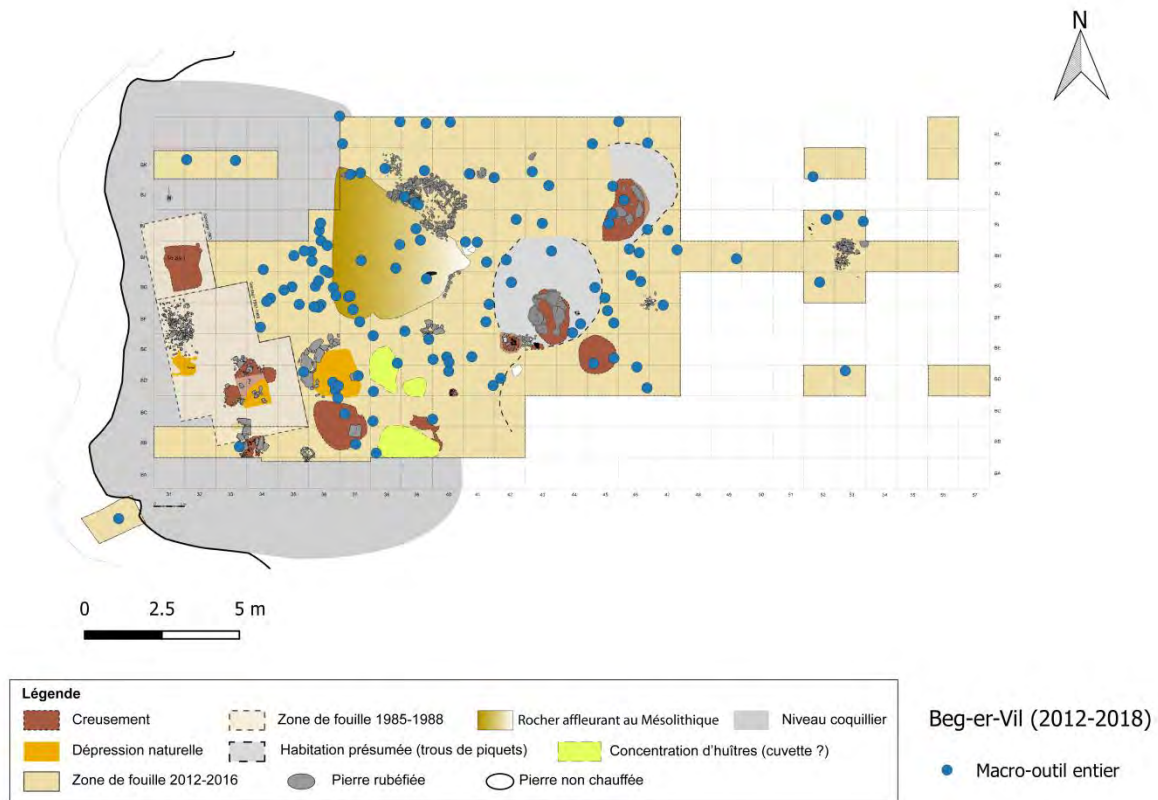


Figure 6. Répartition des macro-outils entiers sur les zones de fouille 2012 à 2018 (DAO : G. Marchand et D. Nukushina).

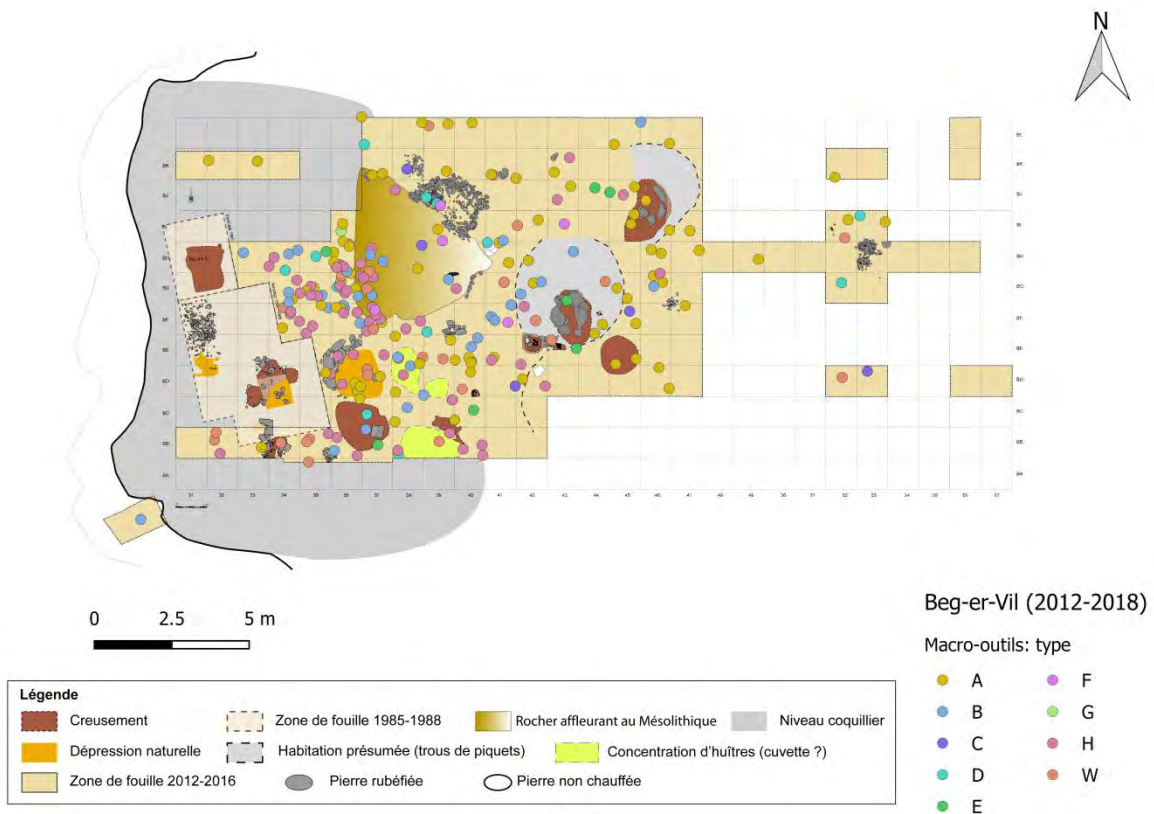


Figure 7. Répartition des différents types de macro-outils sur les zones de fouille 2012 à 2018 (DAO : G. Marchand et D. Nukushina).



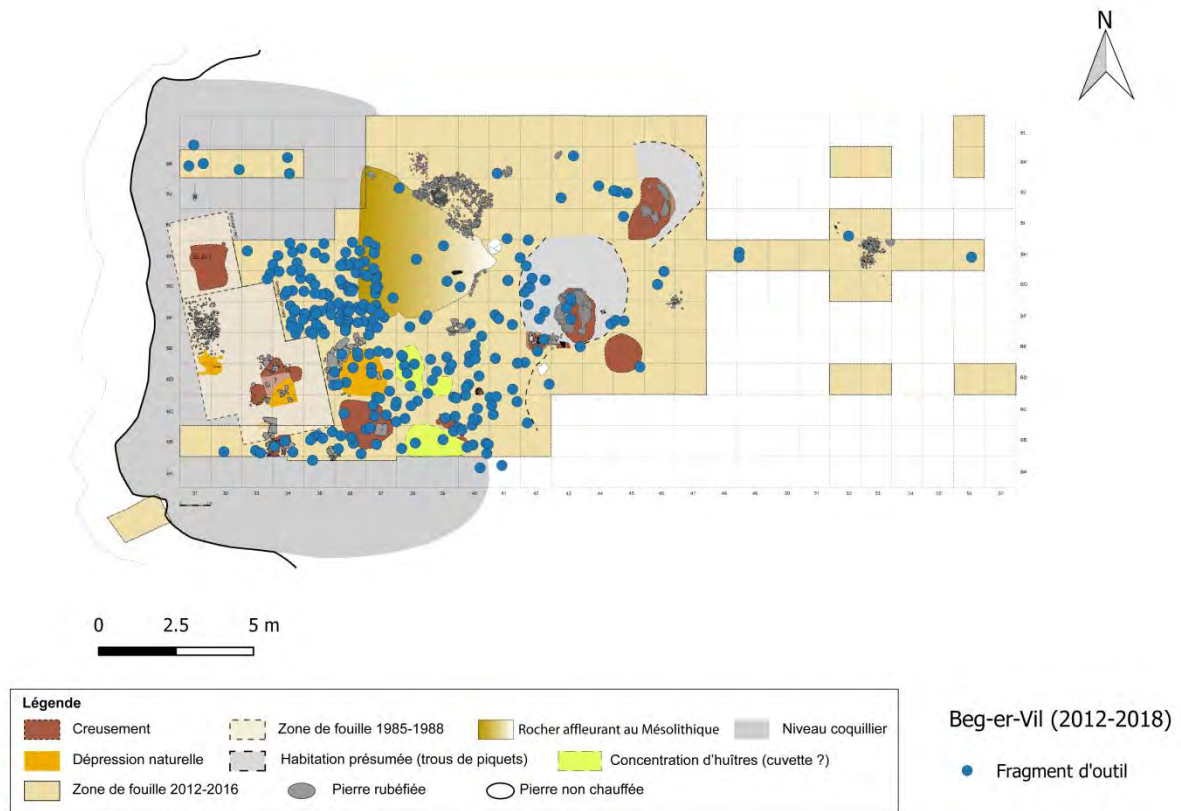


Figure 8. Répartition des fragments de macro-outils sur les zones de fouille 2012 à 2018 (DAO : G. Marchand et D. Nukushina).



Figure 9 – Un percuteur sur galet planté dans un calage de piquet, dans la structure S, campagne 2017 (photo : G. Marchand).





Figure 10. Bois de cerf scié et galet allongé (type W) trouvés dans la fosse 85-1 lors du sondage de 1985 (Photo : O. Kayser).



Figure 11. Le galet non transformé (type W) de la fosse 85-1 (Photo : Jorge Calvo Gomez).



Position dans la couche archéologique	Numéro des US	N	%
Couche Supérieur	5, 20, 51, 52	6	5,5
Couche Moyenne	53, 54, 101	52	47,7
Couche inférieure	6, 30, 39, 42, 55, 102, 120, 121, 125, 202, 392	51	46,8
Total		109	100

Tableau 1. Position stratigraphique du macro-outillage à Beg-er-Vil.

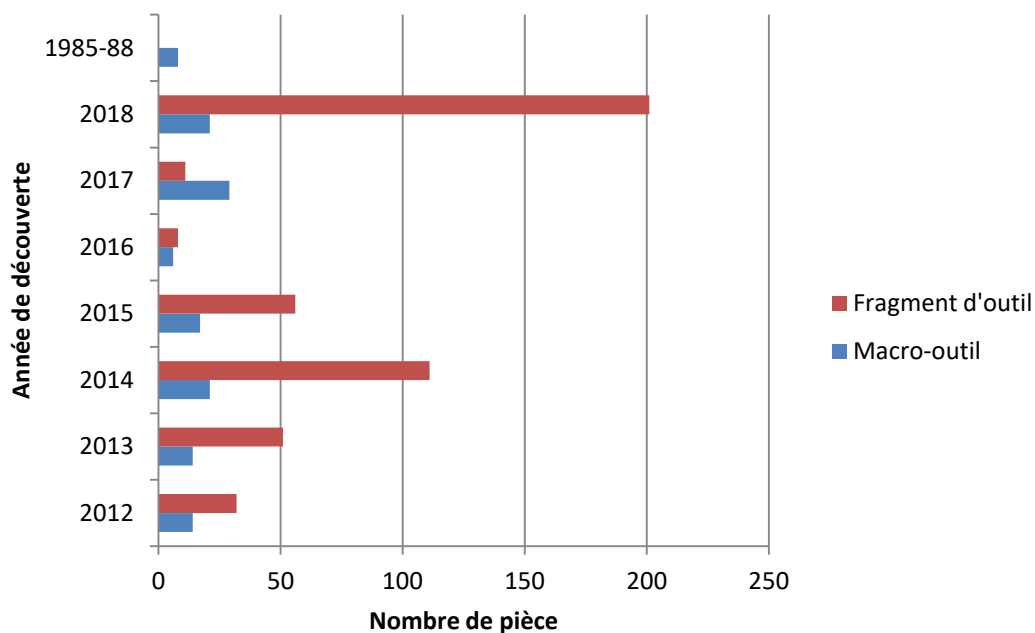


Figure 12. Macro-outils et fragments découverts chaque année à Beg-er-Vil.

### 3.3. Analyse du macro-outillage

#### DESCRIPTION DU CORPUS DE MACRO-OUTILS

Les risques de confusion avec les galets de quartz ou de granite de la plage fossile démembrée ont incité à ramasser très largement ces nodules lors de la fouille. Il faut rappeler ici que la surface extérieure des galets – leur « cortex » ou « néo-cortex » - est constellée de traces d'impacts et d'usures liées à leur brassage perpétuel dans les cordons littoraux ; cela crée évidemment un bruit de fond particulièrement intense qui impose beaucoup de précaution (et d'humilité dans nos assertions). Les usages sporadiques ou délicats de galets en roches très tenaces risquent de ne pas être perçus, tandis évidemment que les traces de percussion seront sur-évaluées.

Pour un total de 947 objets massifs inventoriés et classés dans les « outils massifs » durant toutes les années de fouilles récentes, le tri a dû distinguer les galets naturels sans aucune trace perceptibles et ceux qui portaient des stigmates, c'est-à-dire les macro-outils proprement dit. Ont ainsi été écartés 321 galets naturels sans traces d'utilisation microscopiques ou macroscopiques. Il faut également écarter les nucleus de quartz et de grès, classés parmi le débitage.

Percussion		Nom commun	Type BEV
Lancée	Punctiforme	Percuteur	A1, A2, A3, A4, J
		Pic	D3
	Linéaire	Chopper	D1
		Chopping-tool	D2
	Diffuse	Galet biseauté Percuteur de concassage	C1, C2
Lancée et posée	Diffuse	Molette	A5
Posée	Diffuse	Abraseur	G
Indirecte		Pièce intermédiaire	B1, B2

Tableau 2. Classification des macro-outils de Beg-er-Vil selon leur fonctionnement (inspiré directement de Donnart, 2015, p. 125 et de Leroi-Gourhan, 1971, p. 47-60).

Type d'outil	Sous-type d'outil	Amphibole	Chloritoschiste	Gneiss	Granite	Grès	Grès quartzite	Micaschiste	Prasinite	Quartz	Quartzite	Roche filonienne	Roche noire	Roche verte	Schiste	Total général
A	A1				5	6	7	1		23	6			1		49
	A1-A2					1				2				1		4
	A1-A4									1						1
	A1-F									1						1
	A2	1	1		2	3	1		1	5	2				2	18
	A3						1							1		2
	A4				1						1					2
	A5										1					1
A6				2	4					7	1					14
B	B1			1		1				4						6
	B2				1				2				1			4
	B3						1									1
C	C2					1										1
	C2-A1					1										1
D	D1				2					3						5
	D2				1	1				3	1	1				7
	D2-A1					1				2			1			4
	D3										1					1
E	E				1											1
	E2				1											1
F	F					4				1						5
G	G									1						1
		1	1	1	16	23	10	1	3	55	11	1	2	3	2	130

Tableau 3. Classification des types de macro-outils selon leurs matériaux.

		Longueur	Largeur	Epaisseur	Masse
Macro-outils	Moyenne	87,8	48,1	27,3	244,0
	Ecart-type	38,0	25,1	12,6	380,1
Type A seulement	Moyenne	79,1	41,0	26,3	182,8
	Ecart-type	26,5	14,2	10,3	153,3
Type B seulement	Moyenne	101,6	48,3	21,6	209,9
	Ecart-type	55,5	9,1	9,0	142,2

Tableau 4. Dimensions moyennes et écart-types des macro-outils et des macro-outils de type A (percuteurs ; dimensions en mm et masse en gr.).

La collection définitive issue de ces campagnes comprend alors une série de 130 outils, dont les traces visibles à l'œil nu ne font aucun doute et 23 outils hypothétiques nécessitant des analyses plus approfondies pour déterminer s'il s'agit de traces d'usage ou plutôt de stigmates naturels liés à la genèse maritime de ces nodules. Les macro-outils entiers issus des fouilles 2012-2018 sont au nombre de 122, auquel il convient aussi d'ajouter huit pièces issues des fouilles de 1985-1988. Il y a aussi 470 fragments de galets utilisés (ou mis en œuvre), soit un rapport de trois fragments pour un galet entier, taux important lié au mode d'action assez violent de ces galets (percussion lancée et pièce intermédiaire). On remarquera que le nombre et la proportion de fragment sont assez variables selon les années (fig. 12), leur identification par les fouilleurs étant parfois difficiles dans ce contexte de plage ancienne.

On décompte aussi parmi ces 947 objets, 13 galets allongés et 15 fragments, qui diffèrent par leurs dimensions des galets de quartz de la plage fossile, et qui furent ramassés sur des cordons au Mésolithique. Sans trace d'usage, il n'est guère possible de les inclure dans le macro-outillage *stricto sensu*. Le plus notable a été trouvé par O. Kayser dans la fosse 85-1, au côté de trois bois de cerfs aux andouillers découpés (fig. 10 et 11 ; Kayser, 1988a et b). Ce sont des objets que l'on rencontre dans les tombes de Téviec et qui furent d'ailleurs signalés par les fouilleurs de l'époque, ou qui ont été plus récemment exhumés de fosses sous le tertre de Lannec-er-Gadouer (Cassen, 2000). Leur statut restent l'objet de conjectures ; l'hypothèse d'objets cultuels tient à cette présence en contexte sépulcral (mais aussi domestique), autant qu'à une analogie tacite avec les galets gravés ou peints du Paléolithique final. Mais des modalités d'usage plus prosaïque sont aussi envisageables.

#### CLASSIFICATION PAR LES ACTIONS TECHNIQUES IDENTIFIEES

La classification du macro-outillage s'est faite en premier lieu à partir des traces visibles sur les surfaces, puis en intégrant les enlèvements volontaires ou non, et enfin en considérant les processus de fragmentation à l'œuvre en lien avec leurs usages. Il a semblé nécessaire de proposer des types ainsi que des sous-types (tabl. 2). Il faut également prendre en compte le fait qu'il s'agit d'une classification encore en évolution, que des analyses fonctionnelles plus poussées pourront affiner, en lien à des programmes expérimentaux adaptés à chaque roche. Il est également possible que certaines catégories se recoupent, avec des outils possédant deux faces dont les stigmates et fonctions sont différentes : il peut s'agir de la réutilisation d'un même support avec des utilisations consécutives, ou encore de deux actions alternantes ou simultanées pour une même activité. Neuf types d'outils ont été dégagés, hors fragments, tous divisés en une ou plusieurs sous-types (fig. 13).

Les macro-outils de type A (fig. 14) – les percuteurs - correspondent à des galets portant des traces de percussion lancée, principalement sur les extrémités et les bords. A la loupe binoculaire avec un grossissement x 50, ces traces d'impact punctiformes, linéaires ou en forme d'étoile sont créées par un écrasement de la matière. Leur morphologie peut tout de même différer selon la roche choisie ainsi que la matière travaillée et l'on peut parfois remarquer la formation de stries voir des aplanissements d'une face selon l'intensité de l'usage. Cela est dû au geste et à la technique utilisée ; l'analyse de la densité et de la répartition des stigmates permettent de mieux comprendre ces aspects techniques. Lors de l'utilisation relativement brutale, des éclats se sont parfois détachés de cette zone active ou en suivant des plans de cassure liés à la nature de la roche.

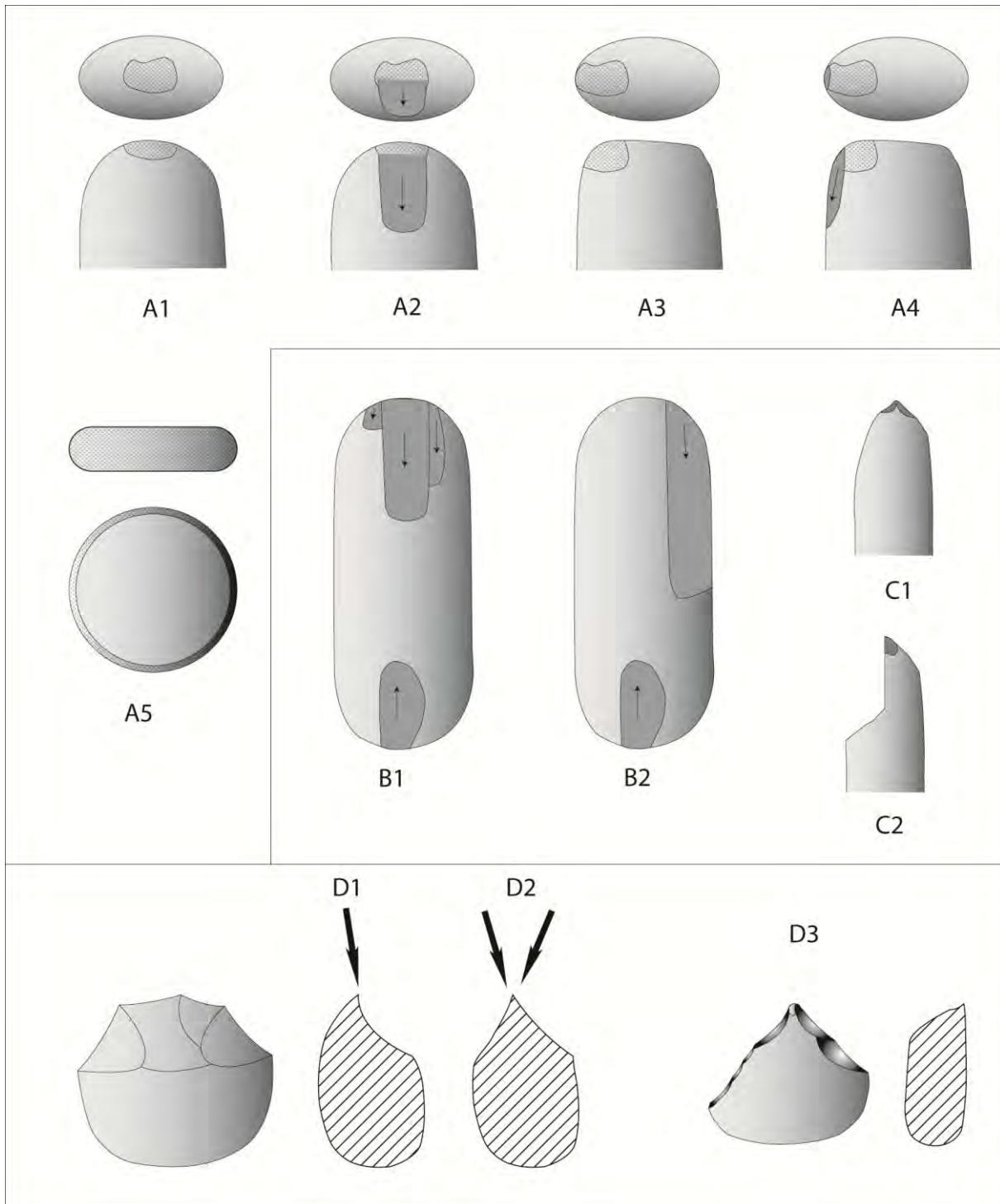


Figure 13. Classement typologique des principaux macro-outils de Beg-er-Vil. Type A, percuteurs ; type B, pièces intermédiaires, type C galets abrasés, type D galets aménagés (DAO : G. Marchand).

Six sous-types ont été dégagés en fonction de la disposition des traces et des enlèvements accidentels : A1 zone écrasée en extrémité, A2 zone écrasée en extrémité avec un enlèvement sur une face, A3 zone écrasée sur un angle, A4 zone écrasée sur un angle avec enlèvements, A5 enlèvement totalement périphérique, A6 fragment de percuteur cassé comportant des traces de percussion (cette catégorie implique que le bris du percuteur est lié à l'usage, au même titre que les traces des sous-catégories A1 et A5). Cela intègre notamment des pièces cassées en « frites » ou « quartiers d'orange », c'est-à-dire deux pans sécants de fracture longitudinale. Les sous-types A3 et A4 sont parfois aussi nommés « retouchoirs » dans les travaux des préhistoriens sur les percuteurs. Les fragments présentant des traces de percussion lancée ont également intégrés ce type A, même si leur position sur l'outil initial sont difficiles parfois à préciser.

Le type B regroupe des galets esquillés, nommés aussi pièces intermédiaires (fig. 15). Ils sont pour la plupart de forme allongée, avec de nombreux esquillements unifaciaux ou bifaciaux qui partent des extrémités et qui s'étendent sur les faces (sous-type B1) ou sur un bord (sous-type B2). Le sous-type B3 correspond aux fractures longitudinales (proche de A6), mais sans les traces de martelage prolongé aux extrémités. On peut supposer que certaines des pièces de type B sont des percuteurs abandonnés immédiatement après un bris initial.

Connus aussi comme des galets biseautés, les outils du type C portent deux pans formant un biseau ou une arête mousse en extrémité de galet, obtenu par écrasement (sous-types C1 et C2 ; fig. 16). Un débat existe sur la nature intentionnelle de ces pans inclinés (ou facette oblique), qui auraient pu être créé par des écrasements ou par retouches préalables puis écrasement (Donnart, 2015, p. 231). L'hypothèse d'un outil pour décoller les patelles a été émise, avec une formation rapide de ces stigmates (Pailler *et al.*, 2007). Toujours en contexte littoral, on trouve aussi l'hypothèse de « retouchoirs » pour la fabrication de perçoirs fusiformes de la fin du Néolithique (Ricou et Esnard, 1996, 2000) ou comme outil de retouche par pression pour les armatures du Mésolithique à l'embouchure de la Loire (Tessier, 1997). A Beg-er-Vil comme à Téviec, ce type *stricto sensu* est absent. Si quelques outils semblent avoir des débuts de biseaux fonctionnels, ils sont liés à une percussion et sont peu marqués. Seuls deux outils comportant de faibles abrasions ont été intégrés ici à ce type.

Les outils à tranchant aménagés de type D sont des galets ayant fait l'objet d'un aménagement préalable à l'utilisation, notamment par enlèvement d'éclats importants qui modifie une partie du contour du support initial. On différencie alors dans cette catégorie les différentes modalités de façonnage de l'outil : choppers, dont les enlèvements sont unifaciaux (sous-type D1), chopping-tools à enlèvements bifaciaux (sous-type D2), et pics dont les enlèvements unifaciaux dégagent une pointe robuste à l'angulation fermée (sous-type D3 ; fig. 17-18). On remarque également la présence presque systématique de traces de percussion sur l'extrémité opposée à celle façonnée. Il pourrait s'agir de stigmates liés à un usage en pièce intermédiaire, à la manière d'un actuel ciseau à bois. Une seconde hypothèse tout aussi difficile à valider serait celle d'un outil utilisé alternativement d'un côté et de l'autre dans une même activité technique. La troisième hypothèse est celle d'un usage déconnecté des deux extrémités du galet-outil. Pour ne pas avoir à départager ces trois hypothèses égales, on nomme ces pièces en associant les deux sous-types, comme A1D2.





Figure 14. Sous-type A du macro-outillage de Beg-er-Vil (Photo : A. Henin).

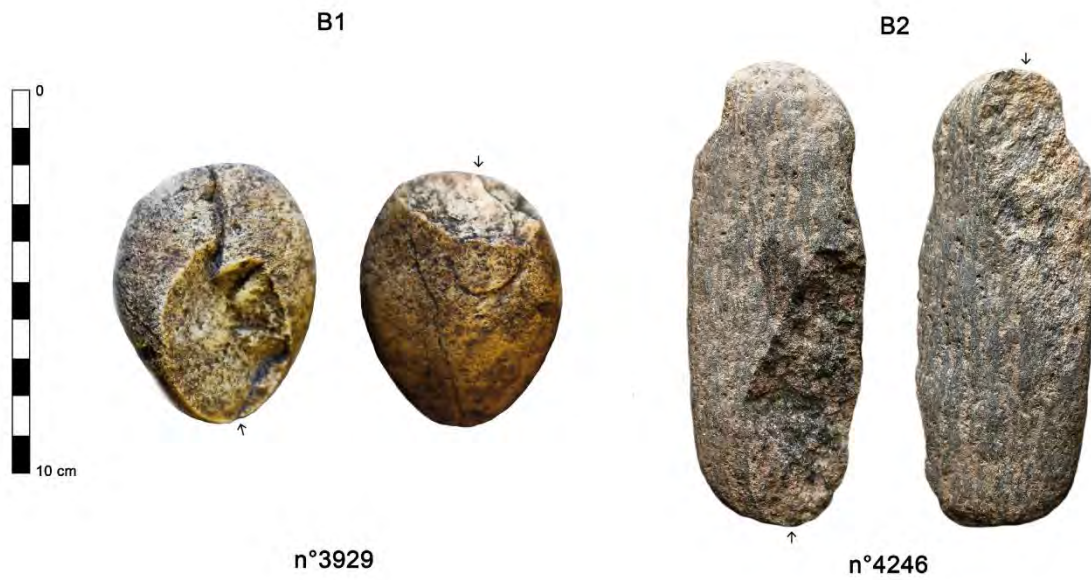


Figure 15. Sous-type B du macro-outillage de Beg-er-Vil (Photo : A. Henin).

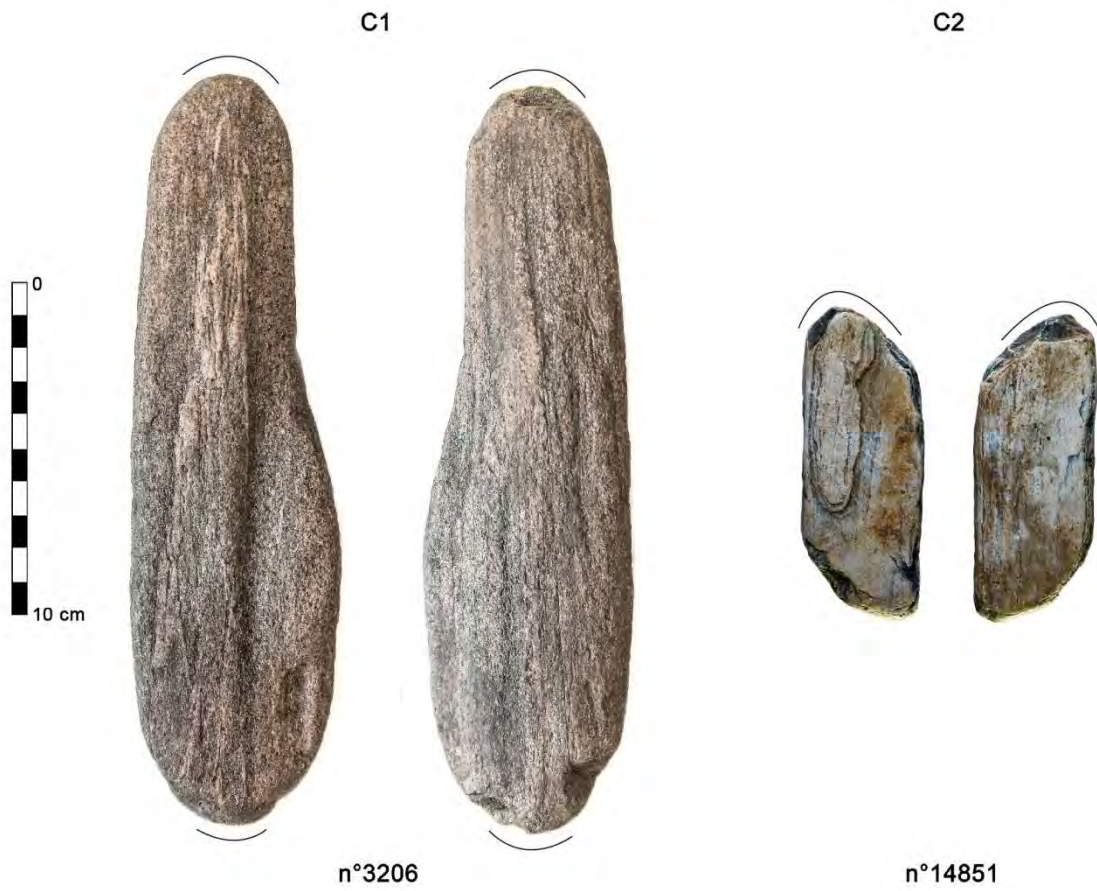


Figure 16. Sous-type C du macro-outillage de Beg-er-Vil (Photo : A. Henin).



Figure 17. Sous-type D du macro-outillage de Beg-er-Vil (Photo : A. Henin).



Figure 18. Vue de détail de l'extrémité du pic (type D) (Photo : F. Eluard).

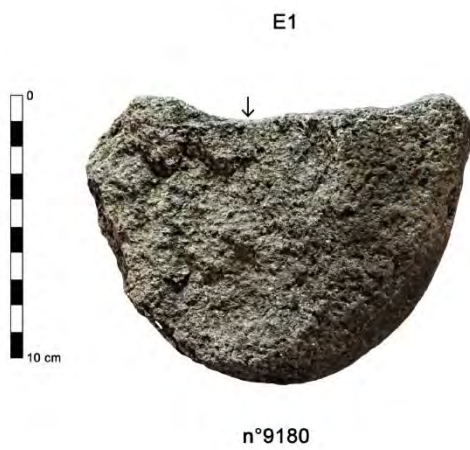


Figure 19. Sous-type E du macro-outillage de Beg-er-Vil. La pastille sombre signale une cupule dont l'origine est discutée (Photo : A. Henin).





Figure 20. Sous-types F, G et J du macro-outillage de Beg-er-Vil (Photo : A. Henin).

Les outils passifs du type E restent statiques durant l'action, comme support par exemple (billot, enclume). Ils se divisent en deux sous-types, E1 désignant un bloc à cupule sur une face, E2 pour des pièces à grandes cupules (fig. 19). A Beg-er-Vil, ces stigmates sont très peu marqués et un doute existe sur leur intentionnalité.

Les fragments utilisés composent le type F (fig. 20). Il s'agit de bords issus d'une cassure d'un galet, qui ont ensuite servi et qui portent des esquillements, des usures ou des ébréchantures sur un des pans de la cassure (à ne pas confondre donc avec les macro-outils cassés après un usage, classés parmi les fragments). Le type G correspond à un seul galet aplati et circulaire qui porte des traces de percussion intense et des enlèvements de matière sur toute sa périphérie par abrasion (figure 18). La catégorie J, également représentée par un seul élément, montre à une extrémité des traces d'écrasement (abrasion des extrémités et non percussion) et peut être qualifiée de pilon. On remarque la présence d'ocre sur ces extrémités.

Le type W correspond à ces galets allongés en roches métamorphiques sans traces d'utilisation, si communs dans les sites mésolithiques du littoral, en contexte domestique ou funéraire (Péquart *et al.*, 1937). De tels galets ne sont pas connus dans la plage pléistocène sise sous le niveau archéologique de Beg-er-Vil et ont été apportés par les humains à des fins bien mystérieuses. Il en va ainsi d'un grand galet allongé en chlorito-schiste, trouvé par O. Kayser dans la fosse 85.1 au côté de trois bois de cerfs utilisés comme outils (fig. 11). Il a une forme de triangle isocèle très allongé, avec une longueur de 234 mm, pour 74 mm dans sa largeur maximale et 19 mm d'épaisseur ; il pèse 697 gr. Aucune trace d'usage n'a été détectée; on se perd en conjectures sur son statut fonctionnel.

Il y a également une forte proportion de fragments d'outil (type H). Nous avons regroupé ici des pièces bisées à la suite d'une utilisation brutale, sans que l'on puisse les placer précisément dans notre typologie (en particulier entre les deux principaux types, percuteurs de type A et pièces intermédiaires de type B). On les distingue évidemment aussi des cassures thermiques et naturelles. Le type H est alors divisée en neuf sous-types en fonction des orientations des cassures : H1 pour les fractures horizontales, H2 pour les verticales, H3 pour

les longitudinales, B4 lorsqu'il y a des esquillements, B5 pour les fractures de type Siret et E3 pour les gros fragments en granite.

#### PROPORTIONS D'OUTILS

Parmi les neuf types présentées plus haut, le plus abondant est sans conteste le type A, les percuteurs, avec une présence de près de 64 % (tabl. 3 ; fig. 21), un résultat assez logique au vu des découvertes sur d'autres sites préhistoriques de l'Holocène. L'intensité d'utilisation et le nombre de faces actives d'un percuteur montrent qu'il s'agit d'un objet commun de l'assemblage lithique du site. On retrouve notamment des traces de percussion, généralement sur les deux extrémités de l'outil, ainsi que des traces d'impacts plus sporadiques sur certains bords. Ces traces correspondent à des techniques liées à la taille du silex, cependant tous ces outils ne peuvent être attribués uniquement à cette activité. La polyvalence de ces percuteurs doit être envisagée, notamment pour le travail de matières dures animales (os, bois, carapace, coquille...).

Les galets esquillés de type B comptent pour 8 % des outils entiers, auxquels il faut ajouter 54 fragments et probablement de nombreux galets fendus de manière longitudinale (plusieurs sous-types de H). En effet, la compression brutale de ces outils lors de leur usage entraîne un bris rapide. Les galets aménagés, du type D, comptent pour 13% du corpus, sans qu'il n'y ait de standardisation des formes. Les galets biseautés (type C) sont finalement peu présents, avec seulement 1,5 % du corpus, ce qui semble étonnant au vu du contexte côtier et de la forte exploitation des ressources maritimes, mais cela permet de remettre en cause la fonction de ces outils, ou tout simplement leur mode d'utilisation et de gestion. Le ramassage de patelles se faisant sur la rive, il est possible, s'il s'agit d'un outil expéditif, qu'ils aient été abandonnés sur place une fois utilisés. L'origine du biseau reste difficile à déterminer, le façonnage de certains éléments semble évident, mais quelques expérimentations ont pu démontrer, dans le cas du décollage de patelles, que cet aplanissement de la face de frappe pouvait se faire suite à une faible utilisation de l'outil.

Les pièces passives (type E) sont elles aussi assez rares, avec seulement deux exemplaires, de même pour les fragments de galets ayant été réemployés qui sont seulement au nombre de cinq. Cela peut se comprendre par une usure lente et donc peu de besoin d'en changer, d'activités peu pratiquées sur le site ou d'une répartition des tâches ne nécessitant pas un grand nombre de personnes pour ce type d'outil. Cinq fragments de galets en granite sont aussi présents, tous brûlés ; ils peuvent correspondre à des pierres de foyer. Quant aux catégories G et J, elles sont représentées par un unique objet, un galet rond avec des traces de percussion et des enlèvements de matière sur toute sa surface pour la G, et une sorte de pilon comportant des traces possible d'ocre pour la J.

#### LES MATERIAUX : NATURE, ACCES ET CONFIGURATION NATURELLE

La répartition des roches choisies pour le macro-outillage est aussi importante à prendre en compte puisque leurs propriétés mécaniques sont étroitement liées au fonctionnement des outils. La sélection des supports se fait sur des critères de masse, de forme et de dimensions très intuitifs pour le tailleur.



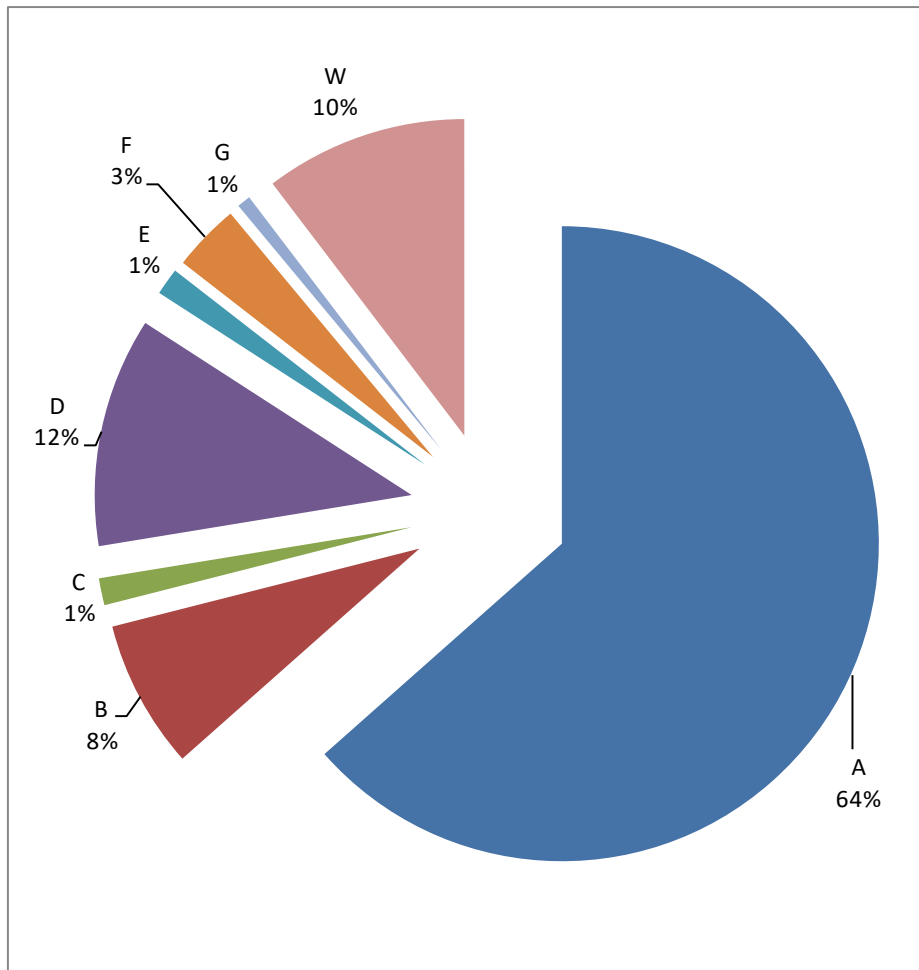


Figure 21. Classement typologique des macro-outils des fouilles 1985-88 et 2012-2018, intégrant les galets allongés de type W, soit 145 objets.

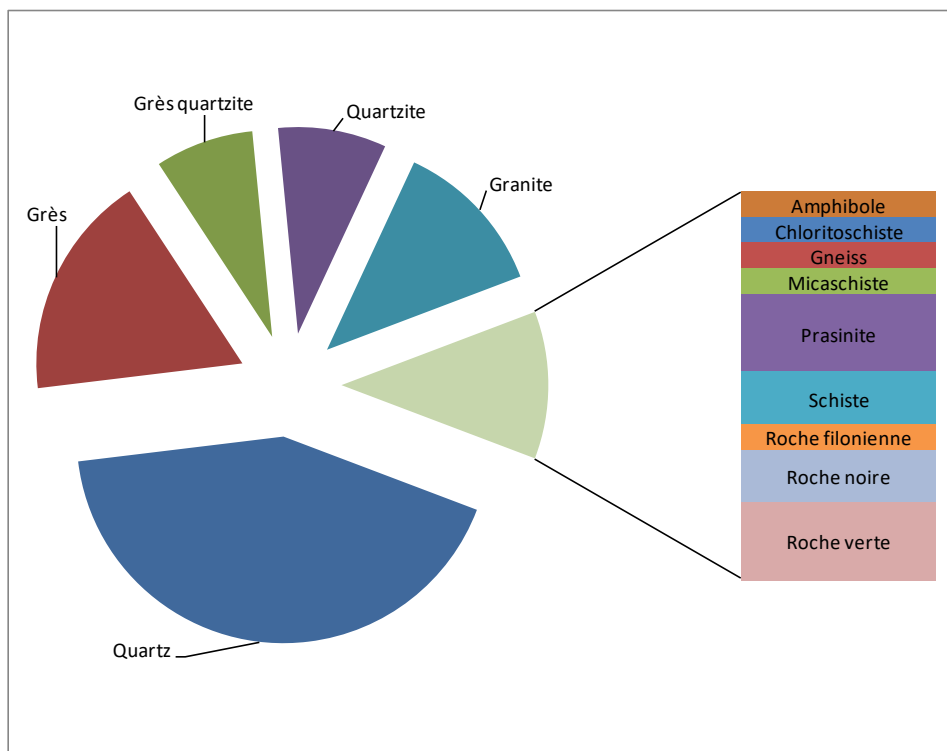


Figure 22. Roches employées pour la réalisation du macro-outillage (N = 130).

Le substrat géologique local est un leucogranite à biotite et muscovite de Quiberon-Houat-Hoedic (zone à foliation bien exprimée, recoupée de filons pegmatitiques, dit orthogneiss de Quiberon). L'érosion marine aux dépens de cette formation donne naissance pour l'essentiel à des galets de quartz. Que l'on soit en présence d'un site côtier ou plus à l'intérieur des terres, on constate qu'une grande majorité des macro-outils a pour support des galets et Beg-er-Vil ne déroge pas à la règle, puisqu'ils composent plus de 98 % de la collection. Il s'agit du support idéal pour le macro-outillage, du fait de son accès aisé sur les plages environnantes, mais aussi pour la grande diversité de dimensions, de masses et de roches qu'il propose. Sa morphologie, généralement ovoïde, est également un atout puisqu'elle permet une bonne prise en main de l'outil. Cela permet d'avoir des outils assez standardisés, avec pour seule variation la dimension et la masse, variations qui pourraient être liées à des tâches différentes, nécessitant plus ou moins de précision et de force.

Concernant les types de roches utilisées, deux roches se démarquent au sein du corpus, le quartz pour les outils actifs principalement, ainsi que le granite pour les plus gros objets, qu'ils soient passifs ou non (fig. 22 ; tabl. 3). Leur présence et leur surreprésentation ne sont pas une surprise, puisqu'elles sont facilement accessibles en Bretagne, et notamment encore aujourd'hui sur l'estran en contrebas du site archéologique. Cependant la présence d'autres roches dans l'industrie pose la question d'une sélection particulière et d'un transport, ainsi des macro-outils en quartzite, en grès ou en grès-quartzites, ainsi que de ceux en roches métaphoriques noires et vertes. Une reconnaissance plus approfondie de leur présence sur les estrans régionaux serait alors nécessaire. Selon leur provenance, des zones de mobilités pourraient se dégager et permettre de créer des liens entre différentes zones. Cependant, le contexte littoral fait qu'il est tout à fait possible que des galets d'origine lointaine aient pu arriver sur les plages de Beg-er-Vil de façon naturelle, au gré de radeaux de glace, d'alluvions des fleuves sous régime périglaciaires ou de mouvements sous-marins de cordons. Il est évident que la grande accessibilité des galets permet d'avoir un stock important et facilement renouvelable, mais l'homogénéité du corpus et l'utilisation faite des outils montrent une connaissance certaine des propriétés mécaniques des roches, ainsi que des conditions nécessaires pour réaliser chaque action d'un processus technique.

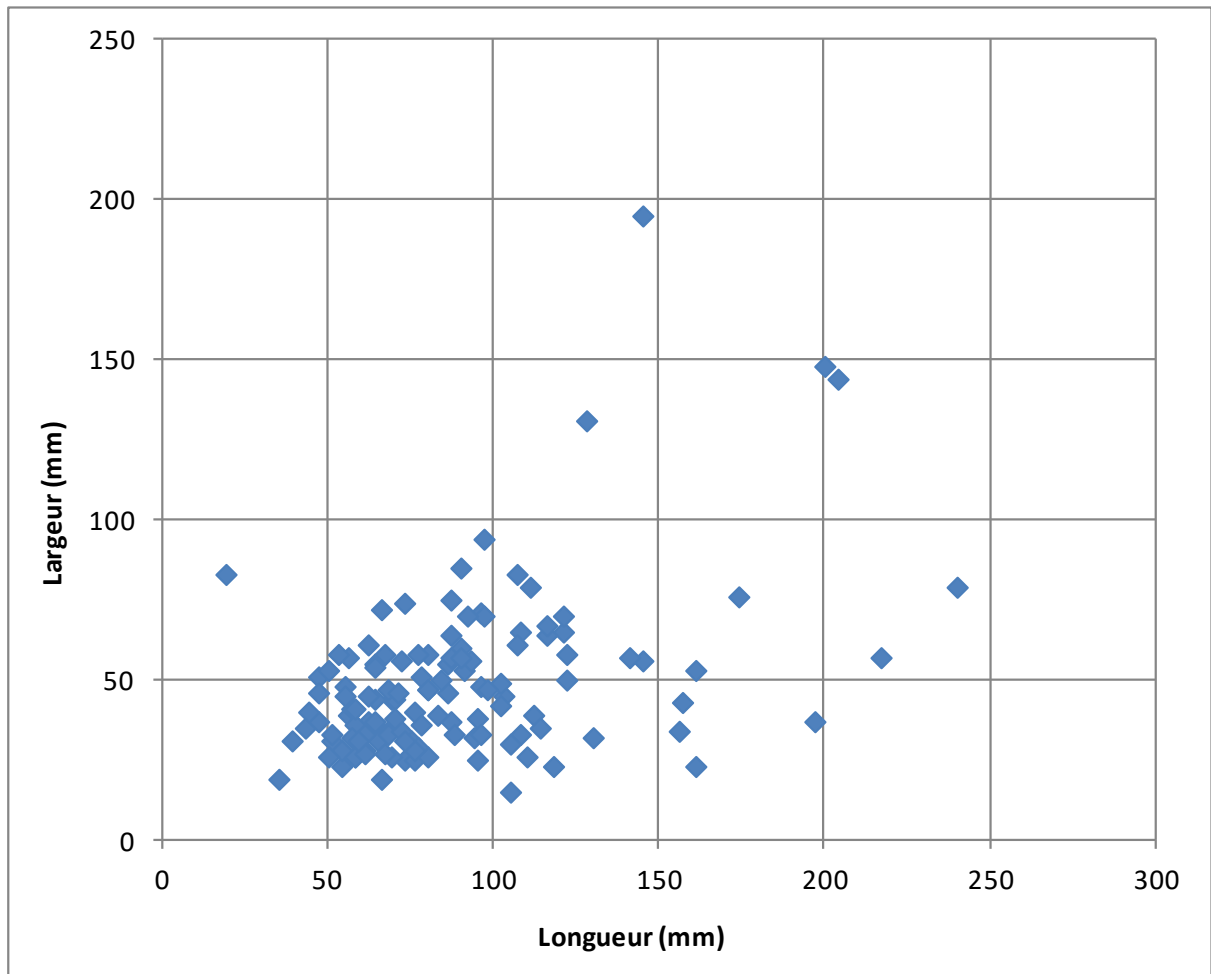


Figure 23. Longueur et largeur (en mm) de la totalité des macro-outils.

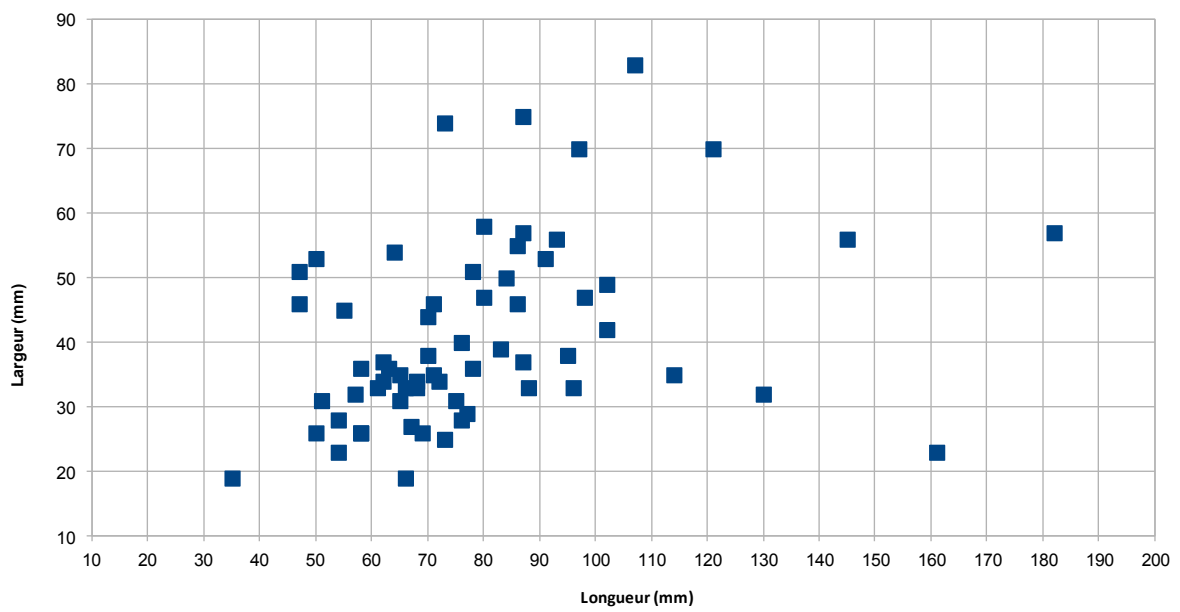


Figure 24. Diagramme longueur / largeur des macro-outils de type A.

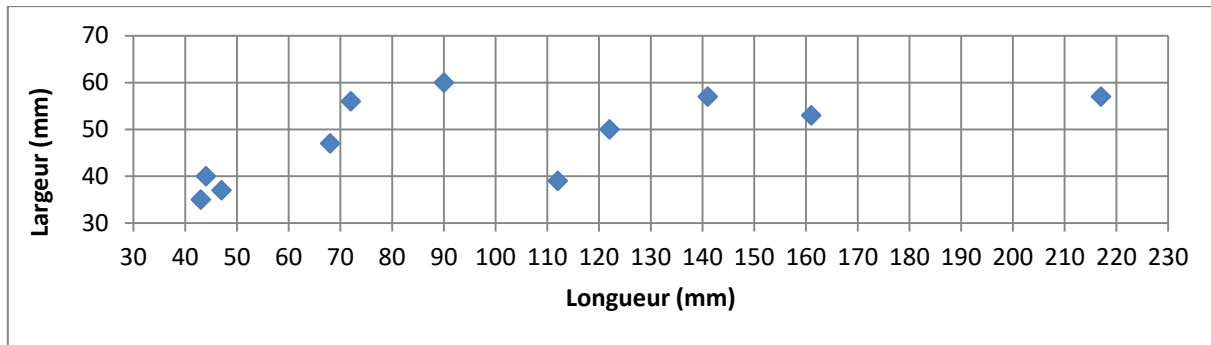


Figure 25. Diagramme longueur / largeur des pièces intermédiaires de type B.

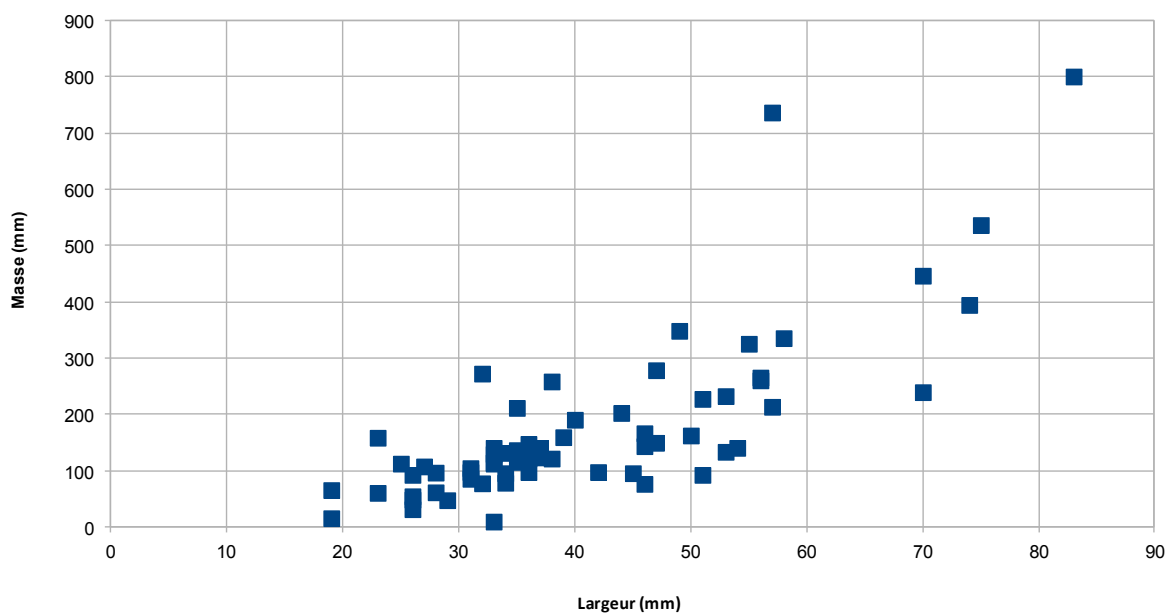


Figure 26. Diagramme masse / largeur des macro-outils de type A.

Les dimensions des macro-outils sont évidemment dépendantes de ces dispositions géologiques naturelles, c'est-à-dire qu'ils sont de petites dimensions (en moyenne autour de 90 mm de long ; tabl. 4 ; fig. 23, 24 et 25). Leur rapport longueur / largeur est en moyenne de 2 (avec un écart-type de +/- 1,1). On remarquera que ce rapport est identique pour les percuteurs (type A) et les pièces intermédiaires (type B). Si les humains sélectionnent des galets plutôt allongés sur les cordons de galets – deux fois plus longs que larges – il s'agit ensuite d'un état des disponibilités et donc d'un déterminisme géologique bien affirmé. Pour les galets les plus allongés sans trace d'utilisation, de type W, il y a en revanche une claire sélection de pièces très allongées, d'une longueur moyenne de 106 mm (écart-type de +/- 51), avec un rapport longueur/largeur de 2,7 (écart-type de +/- 1,2). Il reste à réaliser un travail d'identification de leurs sources géologiques primaires et secondaires ; il est tout à fait envisageable que de tels objets, notamment les plus longs et réguliers (figure 11), aient fait l'objet de transferts à longues distances, par échanges de proche en proche ou lors de déplacements humains.

La moyenne des masses est un peu inférieure à 250 gr, avec évidemment ici aussi un très large éventail (écart-type de +/- 380 ; fig. 26). En ce qui concerne les percuteurs (type A), on

retrouve des outils oscillant principalement autour des 180 gr, avec un très large écart-type cependant (tableau 4). Il y a quelques exceptions avec des percuteurs pouvant atteindre les 800 gr. Ce large éventail de masse pourrait être lié aux actions réalisées, ces percuteurs ne servant pas uniquement au débitage du silex, mais aussi au concassage des ossements animaux ou à l'écrasement des coquilles de crabe, sans d'ailleurs que l'on ne puisse écarter bien d'autres usages en percussion lancée. La masse de ces objets se corrèle très bien avec l'épaisseur et la largeur de la face de frappe, liée au mode d'érosion de ces roches (figure 27) : on remarque alors que plus cette masse est faible, plus la zone active de l'outil est réduite, ce qui permet de mieux contrôler l'impact exercé. Cela permet également de ne pas briser le nucleus et de réaliser des tâches plus précises. La longueur tend également vers ce constat, même s'il s'agit probablement plus d'une question pratique de maniabilité.

Pour les autres catégories d'outils, il est plus difficile de déterminer des tendances, leur quantité ne permettant pas de mettre en évidence certaines constantes fiables d'un point de vue statistique. On remarque tout de même que les outils façonnés ont une masse moyenne de 250g et sont plus trapus, avec une longueur plus ou moins égale à leur largeur, ainsi qu'une faible épaisseur.

### **3.4. Analyse tracéologique d'un échantillon de macro-outils de Beg-er-Vil**

#### OBJECTIF ET METHODE DE L'APPROCHE TRACEOLOGIQUE

Après le premier classement sur la base des traces observées macroscopiquement ou à faible grossissement, une étude fonctionnelle approfondie a été réalisée sur huit des macro-outils de Beg-er-Vil. L'objectif de ce travail était double. Dans un premier temps, nous avons cherché à décrire les traces d'origine fonctionnelle (Semenov, 1964) pour appréhender leur conservation et nature sur quelques uns des types de macro-outils identifiés sur le site. Notre attention a notamment été centrée sur les outils aménagés (type D) et sur un petit échantillon de cinq percuteurs de type A jugés caractéristiques de ces objets largement dominants au sein du macro-outillage. Deuxièmement, nous avons cherché à aborder quelques des hypothèses fonctionnelles liées à l'emploi de ces outils, en attendant une étude fonctionnelle plus exhaustive, avec un protocole analytique et expérimental poussé et propre aux problématiques du site de Beg-er-Vil.

Deux niveaux d'observation ont été employés. Dans un premier temps les pièces ont été observés à l'œil nu et à la binoculaire Leica S8APO (grossissement entre 5 et 72,5 X) et ensuite, les stigmates repérés ont été observés à l'aide d'un microscope métallographique Leica DM2500M (grossissement entre 100 et 200 X). On a emprunté deux grilles de lecture complémentaires des stigmates, celles de C. Hamon (2006 :102-135) et de K. Donnart (2015 : 94-128) qui nous semblaient les plus adéquates pour cette étude.

Les stigmates considérés de type macroscopique sont majoritairement de trois types : des enlèvements ou esquillements de matière, des écrasements de matière, ou des impacts de percussion. Ceux-ci ont été observés par rapport à leur zone de contact, répartition, organisation, inclinaison, profil, morphologie, profondeur et densité. Dans un deuxième temps les huit pièces ont été observées à l'échelle microscopique, afin d'identifier certaines usures microscopiques (des polis, des stries et les microdéformations des grains) et leurs attributs.

LE MACRO-OUTILLAGE RETOUCHE

Parmi tous les macro-outils déjà cités dans cette étude, seulement trois ont été aménagés par retouches, c'est-à-dire avec une modification volontaire en vue d'obtenir un bord à la délinéation particulière. L'étude des traces d'utilisation nous a permis d'interroger le fonctionnement de ces bords aménagés et de mieux comprendre leur fonction.

Un pic en quartzite (R8704)

La pièce R8704 a été trouvée dans le carré BE39, sous-carré B, dans l'unité stratigraphique 5.3 (fig. 27). La pièce a été taillée sur la face naturellement plane d'un galet de quartzite, à partir de retouches directes unifaciales, continues et semi-abruptes. Ce procédé a consisté à enlever de cinq à six éclats pour obtenir une extrémité « appointée ». La pièce mesure 93 mm de longueur, 91 mm de largeur et 31 mm d'épaisseur. Dans l'objectif de mieux appréhender la fonctionnalité de cette pièce, on a mené une étude tracéologique, qui nous a permis de déterminer au moins deux zones actives de l'outil. La partie apicale formée par les retouches directes présente un émoussé important avec une abrasion de l'extrémité du pic. Cette abrasion est bien localisée et enveloppe une partie des nervures des retouches technologiques (fig. 27 a). Ces caractères nous permettent d'attribuer l'origine de cette déformation macroscopique à son utilisation et non à une abrasion technologique ou une altération taphonomique. Néanmoins aucune trace fonctionnelle microscopique n'a pu être observée. Seulement quelques stries linéaires, brillantes et parallèles entre elles (fig. 27 c), sont présentes dans les négatifs des retouches, mais sans rapport avec la zone apicale émoussée, ce qui permet de les associer au contact entre le percuteur et l'outil lors de sa mise en forme. Ainsi, la lecture des traces nous permet de conclure que cet outil fut utilisé, mais nous manquons de traces plus diagnostiques pour aller plus loin dans les interprétations fonctionnelles de la pièce.

Beg-er-Vil n° 8704

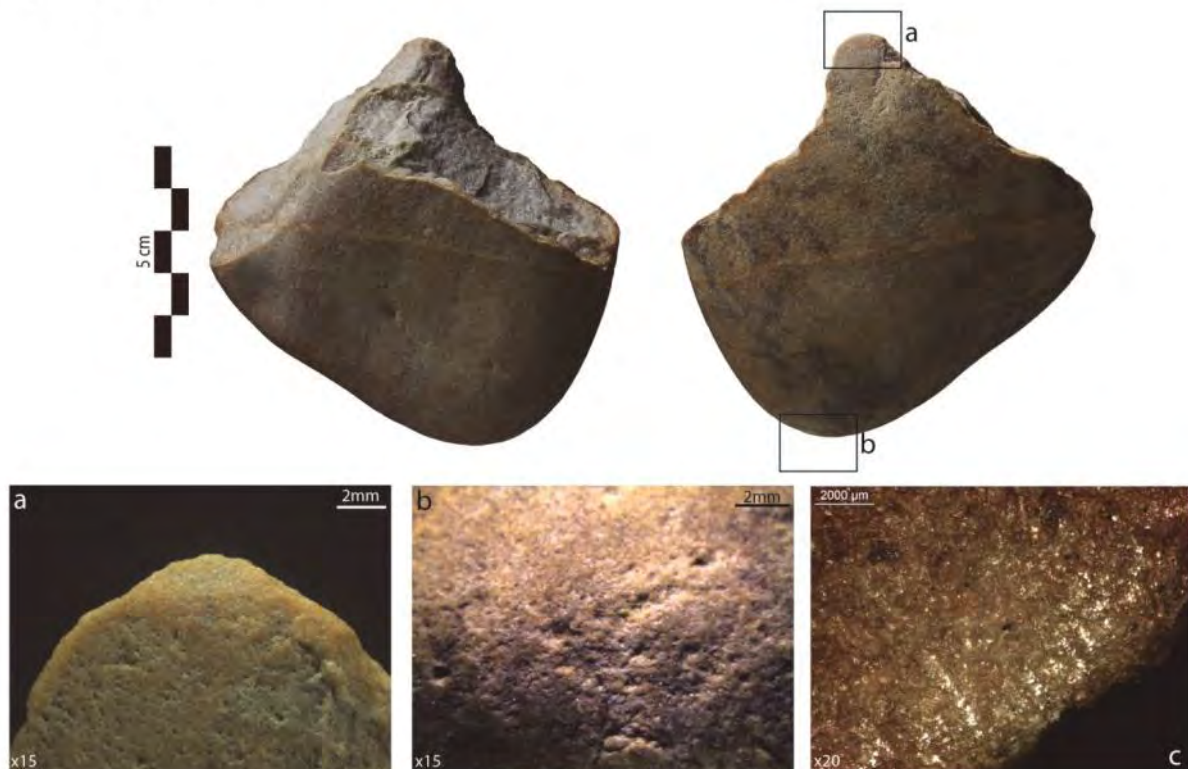


Figure 27. Vue générale et de détail du pic (n°R8704) (Photo : J. Calvo Gomez).



Par ailleurs, une deuxième zone active a été identifiée en partie opposée au pic. Il s'agit d'une petite zone avec des stigmates de percussion, caractérisée par la présence de petits creux et de cristaux écrasés (fig. 27 b). Ces impacts de percussion sont très similaires à ceux documentés parmi les percuteurs de type A de Beg-er-Vil. Ils évoquent une cinétique de percussion directe et tangentielle sur une matière dure, probablement d'origine minérale. Ainsi, la pièce R8704 semble avoir eu deux fonctions différentes : une première en tant que pic et une autre en tant que percuteur (les deux peuvent également résulter d'un usage en ciseau, un percuteur frappant la partie opposée au pic retouché).

En tenant compte de la matière première, des dimensions et de la typologie de la pièce, elle présente des grandes similitudes avec les pics « asturiens » (Vega del Sella, 1923), fossile directeur de la culture asturienne durant la période mésolithique dans la partie centrale de la façade cantabrique espagnole. Malgré leurs similitudes morphologiques avec les outils macrolithiques du Paléolithique inférieur, les pics « asturiens » - de même que celui retrouvé à Beg-er-Vil - ont une taille réduite, autour de 85 mm en moyenne (González-Morales, 1982). Les dimensions moyennes des pièces analysées dans le site de Mazaculos II (Asturies, Espagne) se placent en moyenne autour de 80 mm de longueur, 55 mm de largeur et 30 mm d'épaisseur (Cuenca Solana *et al.*, 2018). L'analyse fonctionnelle menée sur ces derniers (Cuenca-Solana *et al.* 2018) a montré que les zones actives de ces outils présentent un émoussé très similaire à celui documenté dans la pièce R8704 de Beg-er-Vil. Dans le cas des pics asturiens, l'étude macro et microscopique des traces d'utilisation a permis de conclure que l'émoussé des parties apicales fut produit lors du contact après une action de percussion sur une matière dure et fortement abrasive, probablement d'origine minérale. Ce geste de percussion directe provoque un contact limité à des zones très restreintes, avec une perte de matière, ce qui explique que généralement les microtraces fonctionnelles ne soient que rarement conservées sur ce type d'outils.

#### Un chopping-tool (R14871)

La pièce R14871 se présente sous la forme de galet en roche métamorphique verte, de 102 mm de longueur, 98 mm de largeur et 41 mm d'épaisseur (fig. 28). Cette pièce fut trouvée dans le carré BI53, à proximité des structures de combustion O et N, à sept mètres à l'est des unités d'habitation. Elle présente une série de cinq enlèvements bifaciaux dans la partie distale, continus et envahissants, avec de tailles qui vont entre les 43 et 28 mm de longueur, et qui aménagent un bord tranchant à délimitation sinueuse (fig. 28). Les initiations des négatifs de ces enlèvements sont en cône, ce qui fait penser à une retouche par percussion directe dure. L'étude tracéologique de ce outil n'as pas permis de proposer une lecture fonctionnelle claire liée au tranchant aménagé. Le tranchant ne présente aucun type de trace ou stigmaté qui soit fonctionnelle sans ambiguïté. Un léger émoussé y a été identifié, mais qui pourrait avoir été provoqué par des altérations taphonomiques. Dans la partie opposée au tranchant a été identifiée une zone avec une forte abrasion et des impacts de percussion très concentrés. Ces stigmates permettent de lier la fonction de cette zone active à une percussion lancée contre une matière dure, probablement d'origine minérale.

Beg-er-Vil n° 14871

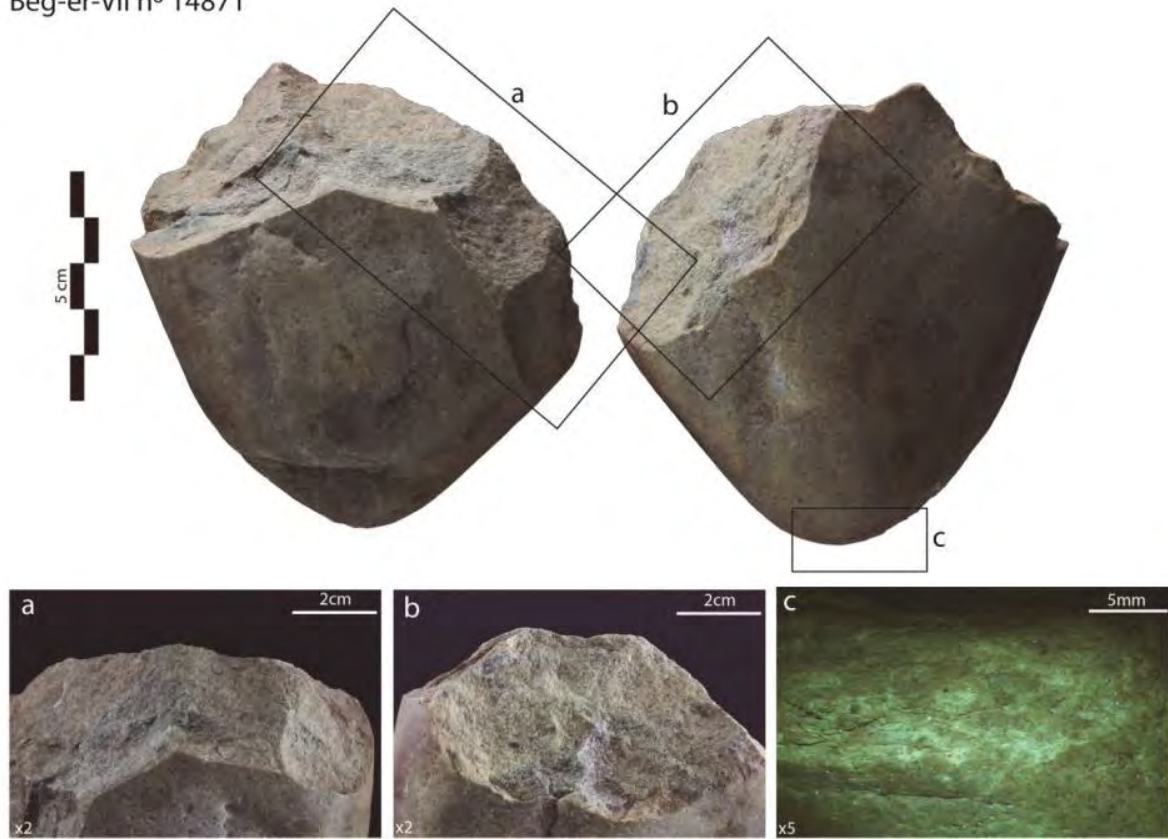


Figure 28. Vue générale et de détail du chopping-tool (n°R14871) (Photo : J. Calvo Gomez).

Beg-er-Vil n° 15061

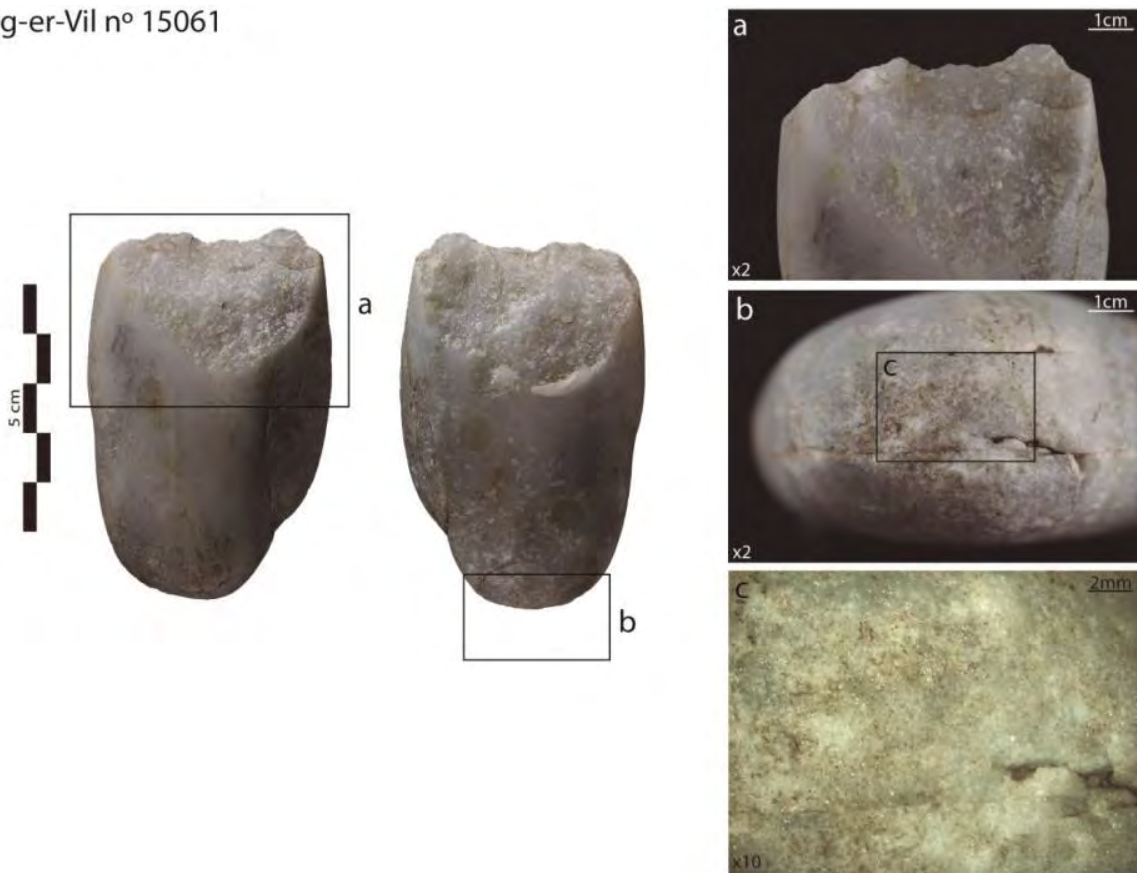


Figure 29. Vue générale et de détail du « ciseau » (n°R15061) (Photo : J. Calvo Gomez).

Un « ciseau » (R15061)

La pièce R15061 est un outil sur galet de quartz filonien blanc, de 77 mm de longueur, 48 mm de largeur et 29 mm d'épaisseur (fig. 29). Dans la partie distale de l'outil, deux enlèvements bifaciaux, très envahissants et symétriques, configurent un tranchant à délinéation sinueuse (fig. 29a). Comme pour le cas de la pièce R14871, les négatifs des enlèvements sont initiés en cône. Aucun stigmat fonctionnel n'a été repéré sur le tranchant de l'outil. Le bord du tranchant présente quelques petites ébréchures, mais sans une morphologie ni une répartition qui puissent être attribuée à une origine fonctionnelle. L'observation microscopique n'a pas permis d'identifier d'autres traces qui nous permettraient de mieux appréhender la biographie de cette pièce. Dans la partie proximale de la pièce, opposée au tranchant aménagé, une zone abrasée porte aussi une forte concentration d'impacts de percussion punctiformes (fig. 29 b-c). L'observation de cette zone active à la loupe binoculaire permet de mieux apprécier l'écrasement des cristaux de quartz, ce qui signale une action de percussion lancée longitudinale contre une matière dure, probablement d'origine minérale. Encore une fois, il n'est pas possible de conclure sur l'usage de cet objet en tant que ciseau ou coin à fendre, ou bien ces deux usages disjoints dans le temps.

DES MACRO-OUTILS SUR GALETS NON-AMENAGES DE TYPE A

Comme il a été mentionné plus haut, les macro-outils de type A sont principalement des galets non-aménagés. Ils présentent très souvent des impacts de percussion à leurs deux extrémités. Ces impacts présentent des formes punctiformes et en étoile, avec des profils en cupule et qui sont souvent concentrés dans les parties saillantes. Associés à ces impacts de percussion, il existe parfois des enlèvements de matière plus larges et envahissants.

La pièce R3916

La pièce R3916 est un galet de schiste gréseux allongé, qui mesure 99 mm de long, 38 mm de largeur et 11 mm d'épaisseur (fig. 30). Des stigmates ont été identifiés aux deux extrémités du galet, ce qui qualifie deux zones actives. La zone active n°1, qui mesure 14 mm de largeur, présente une forte abrasion de la pointe, avec des impacts de percussion en forme de cratères (fig. 30 a-b). Dans le cas de la zone active n° 2 (fig. 30 c), il a été aussi identifiée une forte abrasion, avec des impacts de percussion, mais aussi d'autres enlèvements plus envahissants, qui atteignent jusqu'à 8 mm de longueur. Les attributs de ces stigmates, notamment leur morphologie et leur organisation, permettent d'exclure l'hypothèse d'une origine taphonomique. Par hypothèse, un contact par percussion lancée contre une matière minérale pourrait avoir engendré de tels stigmates. En revanche, le type de percussion et la complémentarité fonctionnelle entre les deux zones actives restent indéterminables en l'état actuel de notre étude. L'hypothèse de la formation de ces stigmates par deux actions différées de percussion directe sur les deux zones actives est une hypothèse envisageable. Néanmoins, il est aussi plausible d'imaginer un fonctionnement conjoint des deux zones actives, en tant qu'élément intermédiaire, dans un geste de percussion indirecte posée.

Beg-er-Vil n° 3916

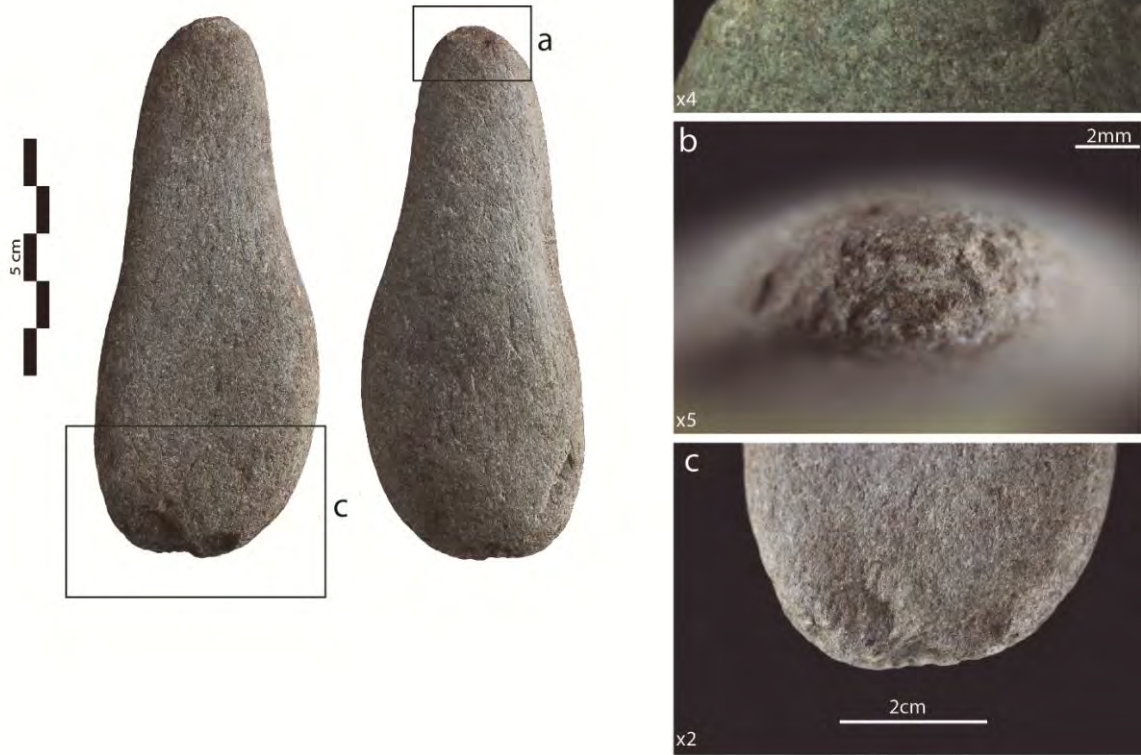


Figure 30. Vue générale et de détail du percuteur (n°R3916) (Photo : J. Calvo Gomez).

Beg-er-Vil n° 8875

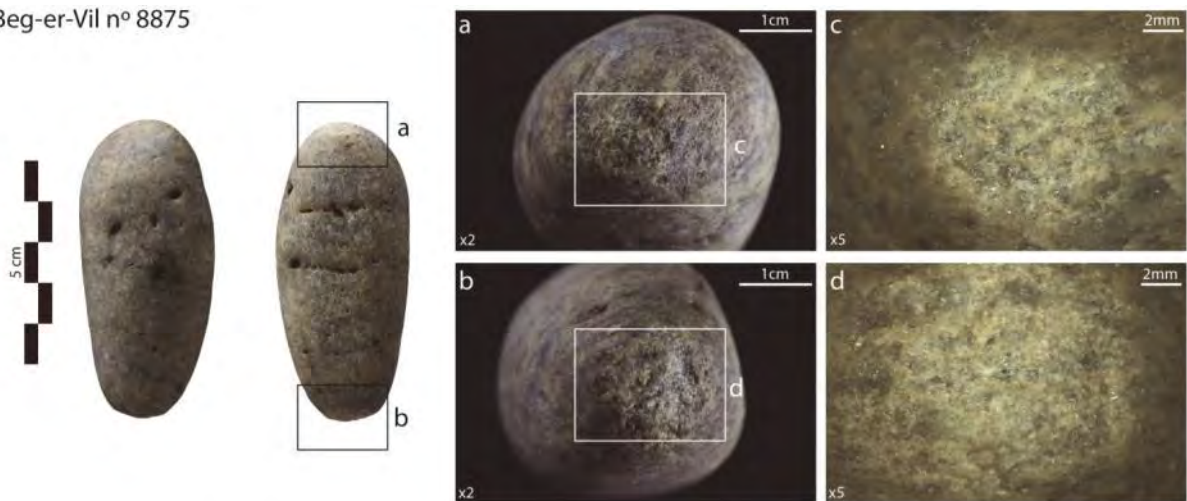


Figure 31. Vue générale et de détail du percuteur (n°R8875) (Photo : J. Calvo Gomez).

### La pièce R8875

La pièce R8875 est un macro-outil non aménagé sur galet de quartz allongé, qui mesure 72 mm de longueur, 31 mm de largeur et 30 mm d'épaisseur (fig. 31). L'observation macroscopique de cet outil a permis d'identifier deux zones actives ; la première comprend un écrasement de matière qui mesure 8 mm de large (fig. 31 a-c), tandis que la deuxième est plus large, soit 10 mm (fig. 31 b-d). Dans les deux cas, ces zones actives se caractérisent par la présence d'une forte abrasion aux extrémités, avec une concentration importante d'impacts de percussion et un écrasement de la matière. Dans ce cas, l'observation microscopique a permis de mieux appréhender la fonction de cette pièce. Avec des grossissements de X100, on a pu observer l'écrasement des grains de quartz, déjà visibles à la binoculaire. De plus, dans les zones adjacentes aux écrasements, on a pu repérer des stries dans les cristaux de quartz, de quelques microns de longueur, perpendiculaires à l'axe de la pièce ; ils signalent un frottement contre une matière minérale. Ainsi, la confrontation des traces macroscopiques et microscopiques permet de proposer l'utilisation de cette pièce pour une action de percussion contre une matière minérale, avec une inclinaison particulière.

### La pièce R18868

La pièce R18868 se présente sous la forme de galet de quartzite noir. Il mesure 79 mm de longueur, 48 mm de largeur et 25 mm d'épaisseur (fig. 32). Il compte deux zones actives distinctes. La première dans la partie distale est caractérisée par plusieurs enlèvements bifaciaux qui mesurent entre 13 et 18 mm de longueur. Ces enlèvements forment un tranchant à délimitation sinueuse qui est écrasé (fig. 32 a). Dans la zone adjacente aux enlèvements de cette zone active, une grande quantité d'impacts de percussion punctiformes est enregistrée, avec une concentration assez lâche (fig. 32 b). Ces petits creux sont des cristaux de quartz écrasés, recoupés par les enlèvements larges. L'observation microscopique de la zone active n'a pas apporté de nouvelles informations. Quelques petites stries dans certains grains de quartz sont observables, mais elles ne sont pas clairement associables aux enlèvements bifaciaux et à l'écrasement de la zone active. Ainsi, l'observation macroscopique et microscopique des traces nous permet de distinguer cette zone active. Les impacts punctiformes sont liés au contact par percussion lancée contre une matière minérale dure. En revanche, les enlèvements plus larges pourraient être autant d'origine fonctionnelle que technologique.

La deuxième zone active, dans la partie proximale, opposé à la première zone active, ne compte pas des enlèvements de matière si conséquents. Les impacts de percussion y sont beaucoup plus concentrés, en comprenant une région plus large de la pièce (fig. 32c). À nouveau, nos observations tracéologiques permettent de lier ces stigmates à une action de percussion lancée contre une matière dure minérale. Néanmoins, à ce stade de nos observations, il n'est pas possible d'associer les deux zones actives à une même action technique.



Beg-er-Vil n° 18868



Figure 32. Vue générale et de détail du percuteur (n°R18868) (Photo : J. Calvo Gomez).

### La pièce BB32

La pièce exhumée dans le carré BB32, à l'interface entre les couches 5.3 et 5.4, est un galet allongé de quartzite, qui mesure 80 mm de longueur, 32 mm de large et 11 mm d'épaisseur (fig. 33). De même que les outils décrits plus haut dans le texte, elle compte deux zones actives distinctes et opposées aux extrémités. La première zone active présente trois enlèvements bifaciaux et envahissants, qui mesurent de 6 à 15 mm de longueur (fig. 33 a-c). Associée à ces enlèvements, une zone d'écrasement de matière très importante a été observée. Cet écrasement se concentre dans la partie apicale, à l'intersection entre les différents enlèvements bifaciaux. À nouveau, ces stigmates sont compatibles avec un geste de percussion lancé sur une matière dure, probablement minérale. Dans la partie apicale opposée de la pièce, la deuxième zone active présente des caractéristiques très similaires à la première (fig. 33 b-d).



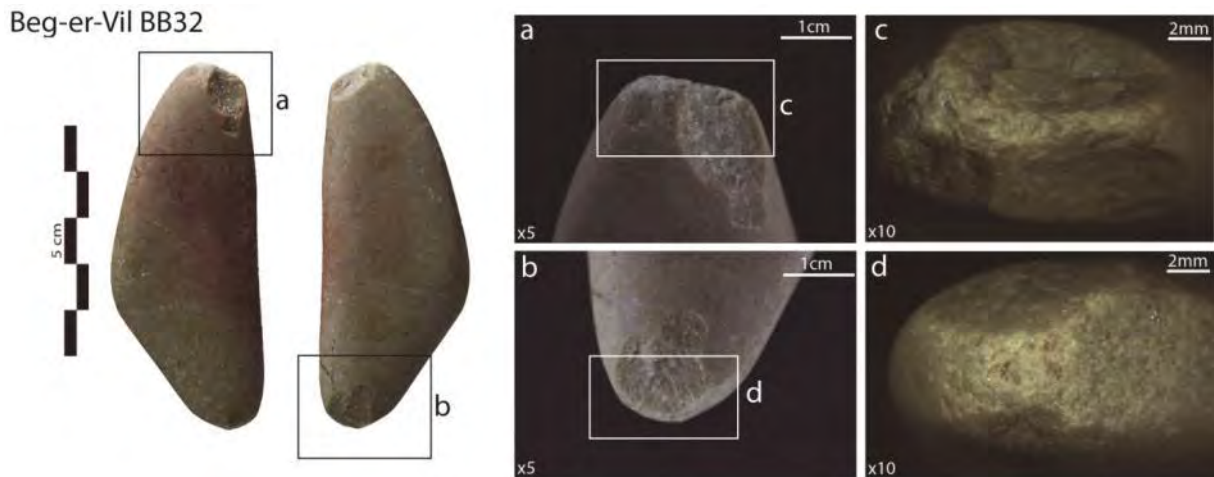


Figure 33. Vue générale et de détail du percuteur (BB-32) (Photo : J. Calvo Gomez).

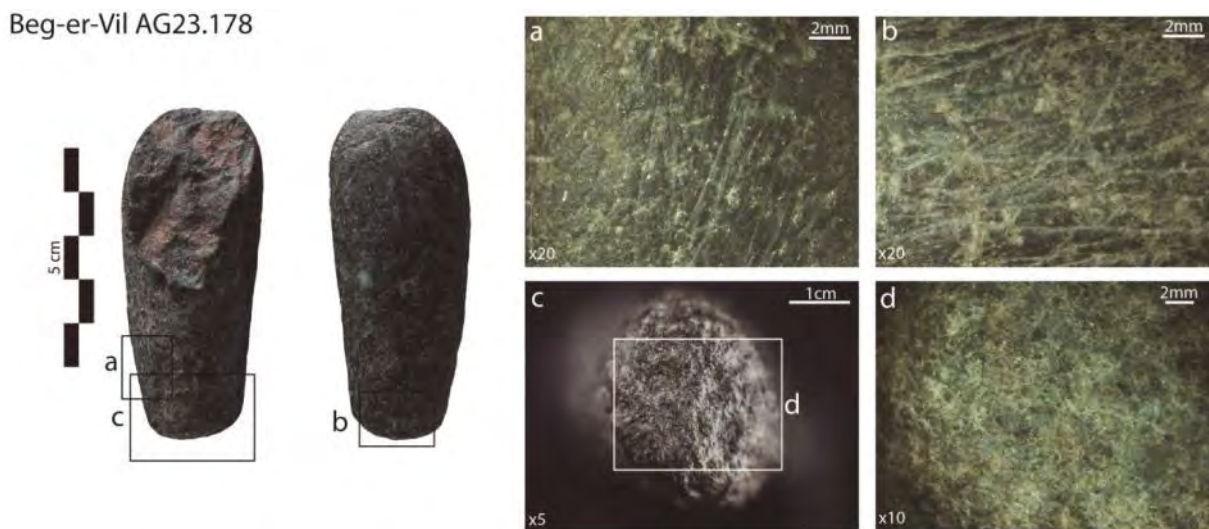


Figure 34. Vue générale et de détail du percuteur/billot (AG23.178 – fouille O. Kayser) (Photo : J. Calvo Gomez).

#### La pièce AG23.178

Un autre macro-outil a été trouvé lors des fouilles d'O. Kayser, dans le carré AG23 (fig. 34). Bien plus utilisé que les autres macro-outils de ce site, il mérite que l'on s'y arrête un instant. Il s'agit d'un petit galet de phtanite de 74 mm de longueur, 25 mm de largeur et 18 mm d'épaisseur. L'observation des traces à la binoculaire a permis d'identifier différents stigmates, très distincts entre eux. La partie proximale de la pièce montre une forte abrasion apicale. Cette abrasion est très avancée, jusqu'au point de constituer une surface presque plate (un méplat). Dans cette zone il est possible d'observer plusieurs enlèvements de matière en creux, punctiformes ou parfois en forme d'étoile, de tailles très variables. L'écrasement et l'abrasion de la zone permettent de lier ces stigmates à l'impact d'une matière dure, probablement minérale. D'autre part, dans la zone distale de la pièce opposée à cette abrasion, est présent le négatif d'un grand enlèvement de 39 mm de longueur. L'initiation de l'enlèvement n'est pas très claire, puisque la structure interne de la roche est trop hétérogène pour permettre une lecture plus précise de sa propagation. Ils n'existent pas d'autres enlèvements associés. Finalement, une surface importante de la pièce est occupée par des stries visibles à l'œil nu. Elles sont présentes sur toutes les faces de l'objet et à certains endroits, elles

forment même des concentrations homogènes. Au moins quatre regroupements de stries ont été identifiées et chacun d'eux compte son orientation propre, en majorité dans l'axe de la pièce.

L'interprétation de ces multiples traces d'utilisation est très délicate. Dans un premier temps, l'origine de l'abrasion de la zone distale n'est pas claire et pourrait être due à des raisons fonctionnelles, comme une action de percussion lancée, comme pour les outils de type A. Par ailleurs, il pourrait s'agir d'une abrasion intentionnelle destinée à modifier volontairement la surface de l'outil. Encore une fois, la possibilité de la complémentarité fonctionnelle entre ces stigmates est une hypothèse envisageable, mais très difficilement démontrable par le biais de la tracéologie. Il conviendrait ici de s'adosser à un volet d'expérimentations. Enfin, l'origine des stries sur toute la surface de la pièce semble ne pas être liée à l'abrasion de la partie proximale. Tant par sa matière noire et mate que par sa longévité fonctionnelle, cet outil détonne dans l'assemblage étudié ici. On pense à une utilisation comme billot tenu en main, par exemple pour découper des matières souples.

### CONCLUSIONS

L'étude des traces d'impact des outils de type A nous a permis de mieux appréhender la formation de ces traces. Les impacts de percussion sont – et de loin - les traces prédominantes, qui furent créées lors d'un contact avec des matières minérales. En revanche, nous avons pu noter qu'il existe une forte variabilité dans la répartition et la morphologie de ces traces d'impact par percussion. Cette hétérogénéité doit être expliquée par des fonctions et des matières travaillées diverses, avec pourtant des outils similaires. Pour pouvoir approfondir ces questions il faudra étendre nos observations tracéologiques à toute la collections des macro-outils de type A et B de Beg-er-Vil et bâtir un protocole expérimental analytique, qui permette de répondre aux problématiques fonctionnelles des macro-outils.

### **3.5. Un usage restreint des outils massifs ?**

#### LA PLACE DES MACRO-OUTILS DANS LE RESTE DU SYSTEME TECHNIQUE TEVIECIEN

Globalement on remarque une faible usure des outils de Beg-er-Vil, malgré une optimisation des supports, avec plusieurs faces utilisées et parfois plusieurs étapes d'utilisation. On constate que la plupart de ces galets ont plusieurs zones actives, principalement à leurs extrémités. L'usage en pièces intermédiaires est également à envisager, notamment pour les galets longs. Attribuer des fonctions reste toujours difficile à ce stade d'étude. Une part importante des outils présents est probablement liée au débitage de la pierre ou au travail direct de matières dures. Mais ces contacts avec la pierre peuvent aussi s'entendre de manière élargie, lorsque la matière d'œuvre est prise entre marteau et enclume, ainsi du décollage des patelles sur les rochers, ou bien du concassage des coquilles de crabes et des ossements animaux, lorsqu'il est fait sur une enclume de fortune ou bien un rocher. La très grande fragmentation de tous les restes animaux impose de reprendre sans tarder des expérimentations adaptées.

Le macro-outillage de Beg-er-Vil est très largement dominé par les percuteurs, engagés à l'évidence dans des débitages de matières minérales, mais aussi peut-être dans un concassage de matières dures animales. Cette dernière hypothèse ne résulte pas d'expérimentations mais du contexte archéologiques : os et coquilles sont pilonnés, il faut bien des outils pour le faire.... Suivent en nombre les galets utilisés en pièces intermédiaires très fortement percutées dans un axe longitudinal. Dans tous ces cas, on soulignera que les stigmates d'usage sont assez peu développés si on les compare aux outils équivalents du Néolithique. Il n'y a que cinq outils plus

investis que les autres : un percuteur circulaire (A5), deux chopping-tools ou ciseau (D2), un pic (D3) et un « percuteur/billot » (A1). Sur un site d'habitat de longue durée, fouillé sur une telle surface et surplombant des estrans rocheux, on pouvait évidemment s'attendre à davantage. Les fouilles dirigées par O ; Kayser entre 1985 et 1988 avaient permis d'identifier huit outils que nous avons réintégré à la présente étude, sans en changer les atours : quatre percuteurs (type A), deux pièces intermédiaires à esquillements (type B), un ciseau (type A1-D2) et un chopper en granite de grandes dimensions (Type D1 ; 129 x 75 x 65 mm, pour 980 gr). Un « disque en schiste gris-noir » de 50 mm de diamètre avait été décrit par l'un d'entre nous dans son étude de cette industrie lithique comme « découpé » et roulé (Marchand, 1999, p. 160). Après sept années de fouille et une fréquentation intense des formations géologiques locales, il nous apparaît comme évident que ces traces obliques correspondent au mode de fracturation du leucogranite du substrat et que cet objet plat et circulaire ne porte aucune trace d'usage ; il n'en a pas moins été ramené au campement par les humains. Enfin, il faut y ajouter un grand galet non utilisé trouvé dans la fosse 85-1 et déjà mentionné plus haut.

A quoi sert le macro-outillage de Beg-er-Vil ? Le débitage de galets de silex ne fait aucun doute et il impose l'usage des percuteurs qui dominent le macro-outillage. L'analyse des techniques de débitage – essentiellement sur des galets de silex – montre une mise en œuvre très importante de la percussion directe dure. La masse moyenne des percuteurs correspond bien d'ailleurs aux petites dimensions des volumes de silex débités : les nucleus en silex mesurent ainsi entre 67 et 14 mm de long, pour une moyenne de 29.1 mm (Denat, 2016). Cependant, une part restreinte des supports lamellaires est très régulières, avec des sections à trois pans et des nervures parallèles (Marchand, 1999, p. 148). La présence de talons larges et concaves laisse suspecter l'usage de la percussion indirecte (on connaît d'ailleurs des punchs à Tévéc, in Péquart *et al.*, 1937, planche XI, n°2 et 4). Ces supports servent à la confection des armatures trapézoïdales, mais aussi de certains couteaux. Pour les percuteurs impliqués dans le débitage, il ne s'agit pas seulement de fracturer les galets de silex, mais aussi d'abraser les corniches des supports avant l'impact – modalité bien observée sur les talons des supports obtenus - et certains des percuteurs portent aussi des surfaces qui en portent témoignage. Mais – on l'a signalé plus haut - ces percuteurs ont pu être impliqués aussi dans le concassage des ossements de mammifères, ou dans le bris des carapaces et pattes de crabes, animaux consommés par milliers. Il reste à réaliser des expérimentations idoines pour tenter de distinguer les traces respectives de ces actions, et de compléter nos observations avec des études tracéologiques plus complètes, dans tout le corpus étudié.

Une première analyse fonctionnelle encore inédite réalisée par D. Cuenca Solana montre tant à Tévéc qu'à Beg-er-Vil que les coquilles n'ont eu qu'une fonction marginale d'outillage et qu'elles ne peuvent prétendre concurrencer les usages des roches siliceuses. La fonction « couper » est laissée aux outils débités en silex, éclats ou lames ; la fonction « percer » peut-être en priorité par des outils en os, avec quelques poinçons. Certains outils massifs ont été engagés cependant dans des actions à visées alimentaires. Le pic et les galets biseautés ont ainsi pu servir à l'acquisition des mollusques sur l'estran ; M. et S.-J. Péquart supposait aussi que les choppers et chopping-tools étaient sollicités pour de telles collectes. Toutefois leur nombre limité en comparaison avec la quantité de mollusques récoltés implique peut-être d'autres modes de récolte. On n'a pas en revanche d'outils massifs dédiés à la mouture (par exemple celle des glands, si abondants dans l'environnement du 7<sup>ème</sup> millénaire, cf. Gaudin, 2004) ou au traitement des végétaux ou des algues (broyage, mais aussi teillage, assouplissement ou battage). Un travail spécifique d'expérimentation mériterait d'être mené, suivi d'observations

renouvelées des surfaces des galets. La fonction « fendre » est en revanche très bien représentée à Beg-er-Vil, que ce soit par les galets de type B ou par des outils aménagés comportant une extrémité percutée et un biseau robuste. La matière d'œuvre n'est pas connue, on pense bien sûr aux ossements très fracturés, mais des expérimentations semblent ici aussi impératives.

On cherchera vainement ici les outils de foresterie, ce qui ne laisse pas d'intriguer en ce contexte. La question se pose en effet de la fabrication des embarcations pour rejoindre des îles comme Hoedic, Groix ou Belle-Île, dont on sait qu'elles furent occupées au VII<sup>ème</sup> et VI<sup>ème</sup> millénaires avant notre ère (Marchand, 2013, 2014 ; Marchand et Musch, 2013). On voit mal comment ne pas exclure l'usage de pirogues monoxyles, car même après un abattage de l'arbre et un creusement de son fût par des feux contrôlés nécessitent *in fine* des outils de régularisation assez volumineux, tels que des herminettes ou de gros éclats, afin de se débarrasser des zones charbonneuses. Il n'y en a pas. On pourra toujours faire un pas de côté et supposer l'existence d'ateliers spécialisés éloignés des habitats, des ateliers où ces outils seraient exclusivement utilisés, des sortes de chantiers navals, mais aucun indice archéologique n'en a jamais témoigné. Il faut peut-être aussi supposer l'usage d'embarcations de type « umiaq », avec des peaux tendus sur des armatures en bois tranchées à l'aide d'éclats et de lames en silex, ou encore d'embarcations en fibres végétales assemblées (joncs ou autres). Mais là encore, des observations tracéologiques sur les outils en silex sont nécessaires pour valider ou non cette hypothèse.

L'absence d'outils de creusement des fosses incite à regarder les matières dures animales qui auraient pu être sollicitées. Les données sont rares sur le site lui-même, à cause des mauvaises conditions de préservation des matières organiques. Les bois de cerf trouvés par M. et S.-J. Péquart dans les tombes de Hoedic ont des andouillers biseautés volontairement et abrasés par des percussions lancées sur des matières dures, par hypothèse de la terre compactée (Péquart, 1954, p. 71 et planche VII ; observations faites par G. M. au Musée de Carnac). La fonction « creuser » est donc pour l'instant rapportée aux outils en bois de cerf et non aux galets de pierre. On peut aussi – mais pour la forme – évoquer l'usage d'outils en bois.

#### MACRO-OUTILLAGE ET MOBILITE

Il n'y a pas d'autres explications à l'absence d'outils massifs aménagés que les traditions culturelles des populations de la fin du Mésolithique en Bretagne et en Pays-de-la-Loire. A la lecture d'une synthèse très complète sur le macro-outillage du Néolithique régional, réalisée en 2015 par K. Donnart, la faible diversité du macro-outillage de Beg-er-Vil apparaît à l'évidence en contraste, de même que celui du reste du Tévécien. Le fossé est d'ailleurs remarquable dès la phase ancienne du Néolithique. Dans la boîte à outils du Mésolithique, les outils fonctionnant en percussion posée, tels que les abraseurs, les aiguisoirs, ou les molettes, sont absents, de même que ceux utilisés en percussion lancée diffuse, comme les bouchardes toujours très abondantes dans les sites néolithiques, ou encore les pilons. Il n'y a pas non plus d'enclume aux stigmates bien définis, non plus que des percuteurs sur enclume (usage d'une face large d'un galet) et bien sûr aucune meule. On interprétera cette différence entre Mésolithique et Néolithique comme le résultat d'un travail accru des végétaux par les agriculteurs, que ce soit pour l'essartage ou la transformation des graines en farines, et par une réduction de la mobilité qui permet l'usage répété des outils : tous les macro-outils du Néolithique sont plus volumineux et portent des stigmates d'usage bien plus développés.

Cette question des liens entre la mobilité collective et le macro-outillage peut aussi être adressée au Mésolithique lui-même. Le souci de ne pas s'encombrer d'outils massifs lors de déplacements fréquents peut s'entendre, mais des meules ou des pics pouvaient être laissés dans les habitats occupés de manière cyclique ou dans des caches, ce qui n'est jamais attesté par l'archéologie ni dans l'Ouest, ni en France pour le second Mésolithique. La quantité de ces macro-outils pourrait être une porte d'entrée intéressante pour qualifier les pratiques de mobilité, de même que leurs types nous orienteraient vers des activités particulières dans les réseaux de mobilité. Si à Tévéc l'outillage sur galet semble bien représenté, il était particulièrement indigent à Hoedic, à la fois dans le niveau d'habitat et dans les tombes. Le substrat géologique est identique à celui de Beg-er-Vil et les plages regorgent pourtant de galets utilisables. Comment expliquer une telle divergence, alors qu'il s'agit à Tévéc comme à Hoedic d'un habitat et d'une nécropole ? Les fouilleurs n'ont pas changé, non plus que leurs méthodes. Aucune explication ne vient à l'esprit pour expliquer cette opposition, sinon qu'elle signale peut-être une saisonnalité de certaines activités liées aux macro-outils ou des fonctions différentes de ces habitats, trop subtiles pour être détectées à l'heure actuelle.

### 3.6. Comparaisons avec d'autres systèmes techniques mésolithiques

#### LE PREMIER MESOLITHIQUE DANS L'OUEST

Les assemblages lithiques du premier Mésolithique montrent un registre un peu plus large que ceux du second Mésolithique, toutes proportions gardées. Les percuteurs sur galets sont comme d'habitude pléthore, de même que les galets très allongés sans traces d'usage (notre type W). Mais il existe aussi quelques objets originaux, en connexion avec des aires culturelles de France continentale, qui sont absents pour l'instant des registres techniques tévécien.

On mentionnera ainsi un galet rainuré sur le site du groupe de Bertheaume de Penhoat-Salaün à Pleuven (Finistère ; Nicolas *et al.*, 2012). Il a été confectionné dans un bloc de grès très fin de couleur brun-ocre, étranger à la région. Outre une rainure de 16 mm de large et 3 mm de profondeur sur une face, il porte des traces d'aménagement des volumes par débitage, rainurage et bouchardage pour lui donner sa forme définitive. Les grès à rainure sont régulièrement signalés dans les sites du premier Mésolithique du nord de la France, ainsi au 62, rue Henry-Farman à Paris (Ile-de-France ; Souffi *et al.*, 2013) ou dans le secteur 1 des Basses-Veuves à Pont-sur-Yonne (Yonne ; Séara, 2013, p. 139), deux occupations datées du huitième millénaire avant notre ère. Dans sa magistrale synthèse, J.-G. Rozoy soulignait déjà que ces objets étaient abondants dans le même créneau chronologique (Rozoy, 1978, p. 976). En France atlantique, comme dans le nord du pays (Hamon, 2006, p. 180), ce type d'objet est connu du Paléolithique final au Néolithique inclus, continuité technique finalement remarquable alors que tant de bouleversements techniques interviennent avec la néolithisation. Les galets à rainure sont cependant absents totalement des assemblages du second Mésolithique, ce qui pose quelques problèmes à l'heure d'envisager des transferts ininterrompus de traditions.

Dans l'abri-sous-roche de Pont-Glas à Plounéour-Ménez (Finistère), un outil prismatique réalisé sur un éclat épais en microquartzite de la Forest-Landerneau de couleur blanche gisait au côté de plusieurs composantes du Mésolithique (Marchand *et al.*, 2017). Il a été mis en forme par deux bords abattus à partir de la face inférieure de l'éclat-support ; la nervure centrale en face supérieure a également été aménagée par retouches bifaciales. Cet aménagement permettait de dégager une pointe solide de section triangulaire. Ce pic de petites dimensions



(46 x 21 x 22 mm) ne trouve aucun élément de comparaison dans la région. Il existe en revanche de nombreux exemples de ces pics à face plane dans le centre du Bassin parisien, dans des contextes datés de la première moitié de l'Holocène (Tarrête, 1977 ; Rozoy, 1978, p. 828). Ils sont également observés dans le premier Mésolithique de Haute-Normandie, à Acquigny, dans un contexte domestique à occupations multiples (Souffi, 2004). Plus près de la Bretagne, c'est le site de sommet de falaise de Roc de Gîte à Auderville (Cotentin), daté du 8<sup>ème</sup> millénaire avant notre ère, qui présente une remarquable abondance de ces outils de grandes dimensions (Ghesquière, 2000). Au sein de ce qui est le plus important assemblage de macro-outils du Mésolithique dans l'Ouest, riche de plusieurs centaines d'outils sur plaquettes de grès, E. Ghesquière mentionne aussi des dizaines de galets biseautés aux facettes d'usure bien matérialisées. Il existe de tels outils à Penhoat-Salaün, mais les mélanges avec le Néolithique ancien empêchent de les décréter mésolithiques en toute rigueur (Nicolas *et al.*, 2013).

#### LE SECOND MESOLITHIQUE DANS L'OUEST

C'est dans la monographie du site de Téviec, parue en 1937, que l'on trouve une première analyse du macro-outillage sur galet de la fin du Mésolithique. Il est décrit – mais sans quantification précise – comme « *abondant, varié et peu compliqué* » (Péquart *et al.*, 1937, p. 87 et planche VII). Sont décrits (en termes de l'époque) des lissoirs-polissoirs avec des traces d'usure en bout ou sur les côtés (fig. 35, n°1 et 3), des broyeurs avec marques d'écrasement aux extrémités (n°5), des percuteurs souvent brisés à leur extrémité (n°4), des retouchoirs à silex (n°2) et des galets retouchés destinés à décoller les patelles (n°6). Ces types sont décrits dans cet article avec d'autres noms ; il n'y a que la fonction de lisseur qui nous apparaisse discutable, faute de critères énoncés clairement pour distinguer les usures érosives, taphonomiques et fonctionnelles. Le placement de ces galets-outils dans les tombes au côté des défunts est signalé (tombes B, D, H, K et M). Les descriptions et photographies montrent les principaux types de galets décrits pour le Tévécien, percuteurs allongés, pièces intermédiaires et galets allongés sans traces (notre type W) : ces outils du quotidien, pourtant expédients, bénéficiaient donc d'une place symbolique potentiellement comparable à celle des flèches ou des parures en coquillages.

Il faut ici insister sur les « grands disques » de 12 à 18 cm de diamètre, qualifiés de « plaques de chauffe à usage culinaire » sur la foi de traces rubéfiées sur leurs faces. Celle observée au Musée de Carnac n'est pas aménagée. Par ailleurs, la pièce n°3 a pu être observée à nouveau par l'un d'entre nous au Musée de Carnac et elle porte des stries à la manière d'un billot, ainsi que des émoussés. Il y a aussi à Téviec deux galets à encoches (en micasciste et granulite), qui évoquent des poids de filet. On peut constater au Musée de Carnac que le galet à double encoche est bel et bien aménagé ; en revanche on peut s'interroger sur ces prétendus lests, qui ne sont pas assez nombreux pour équiper correctement un filet : une ligne peut-être ?

M. Péquart souligne à l'inverse la rareté des outils sur galets dans l'amas coquillier de Port-neuf sur l'île de Hoedic (Morbihan), en comparaison de Téviec et alors que les surfaces de fouille étaient équivalentes. Il n'y en a qu'une vingtaine à Hoedic et seulement des « retouchoirs, broyeurs et percuteurs » (Péquart, 1954, p. 26), soit les types largement décrits à Beg-er-Vil. Alors que les « plaques de chauffe » et les galets à encoche sont absents, on notera quand même un demi-galet de quartz hyalin, qui accompagnait un défunt dans la sépulture C, mais c'est une pièce unique.



Figure 35. Macro-outillage de Teviéc. Les échelles sont variables entre les objets (d'après Péquart et al., 1937, Planche VII).

Dans l'amas coquillier de Beg-an-Dorchenn (Plomeur, Finistère) fouillé par O. Kayser entre 1984 et 1988, le même ensemble de percuteurs, pièces intermédiaires, choppers et galets biseautés est mentionné sans décompte disponible mais avec déjà une mention de relative rareté eu égard au contexte littoral (Kayser, 1992 ; Rault, 1992). On retrouvera cette association des quatre types de macro-outils sur le site de sommet de falaise marine de Pors-Bali (Moëlan-sur-Mer, Finistère ; Marchand, 1994). Dans chacun de ces sites, il y a aussi de longs galets allongés en roches métamorphiques, sans traces d'usage. On ne voit pas d'outil directement en

rapport avec des activités maritimes sur ces gisements, en comparaison des sites de l'intérieur, hormis peut-être ces galets biseautés et percutés, utilisés comme des ciseaux.

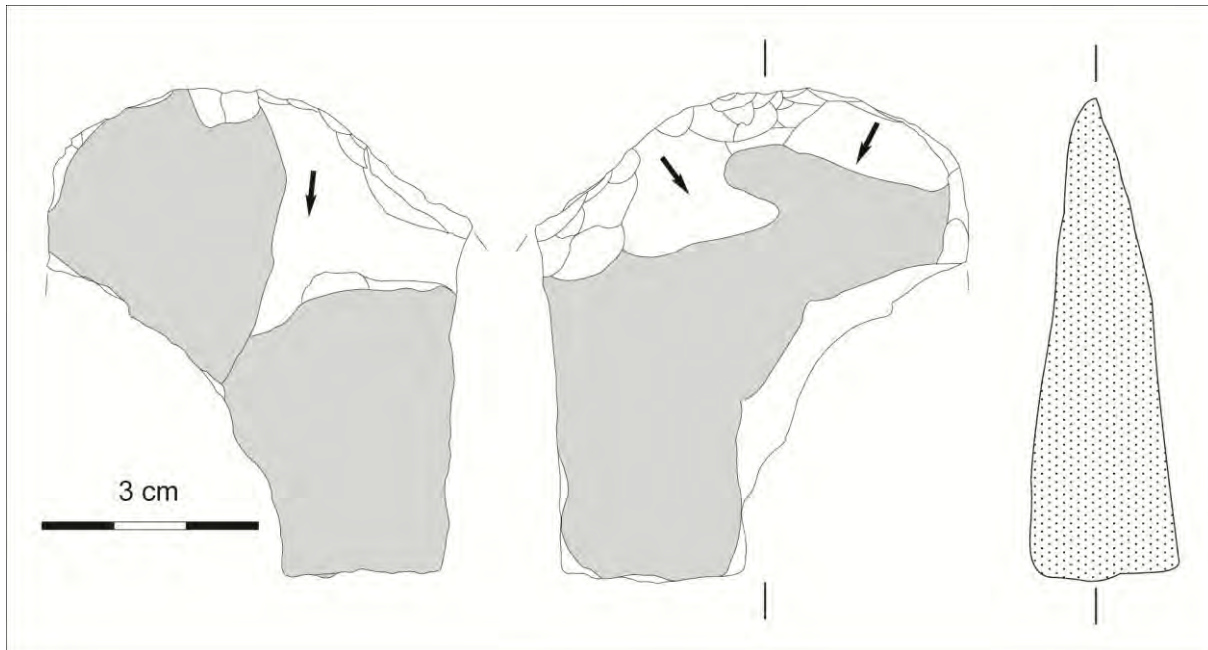


Figure 36. La Presqu'île (Brennilis, Finistère), site du second Mésolithique dans le centre de la péninsule bretonne. Plaquette de grès armoricain utilisée brute pour une percussion directe qui a créée des enlèvements bifaciaux esquillés et une fracture de l'outil. Pièce recueillie en 2003 à l'emplacement de la planigraphie de 1989 (Dessin : G. Marchand).

Dans l'intérieur de la péninsule bretonne, le macro-outillage reste peu caractérisé sur les sites du second Mésolithique. La Presqu'île à Brennilis (Finistère) est probablement l'un des plus importants d'entre eux, à plus de 35 km du littoral marin de l'époque (Gouletquer *et al.*, 1996 ; Marchand, 2005 a). Un très large éventail de roches locales a été utilisé, caractère qui a pu être mis en relation avec un statut particulier de cet endroit, peut-être un site d'agrégation de plusieurs populations de la péninsule armoricaine (Marchand, 2014, p. 224 et 365). En effet, outre les galets de silex provenant du littoral, on observe des grès éocènes, des microquartzites, des calcédoines et des phanites. Le grès armoricain (d'âge ordovicien) est la source la plus proche de l'habitat mésolithique. Très résistante, cette roche d'origine sédimentaire fortement métamorphisée avait un potentiel très intéressant pour la fabrication d'outils massifs. Si des éclats sont présents sur le site de la Presqu'île, il n'y avait pourtant qu'un outil massif fait dans cette roche : il s'agit d'un éclat épais de 20 mm, dont la percussion sur le tranchant a entraîné des fractures orthogonales et des retouches bifaciales, entraînant le bris de l'objet (fig. 36).

Galets rainurés, pics à section prismatique et galets biseautés sont des types rencontrés au cours du premier Mésolithique qui disparaissent des registres typologiques du second Mésolithique dans l'Ouest ; que cet appauvrissement en outil massif soit dû à des biais fonctionnels devient douteux si l'on considère la diversité des sites tévieciens fouillés sur la côte et le continent, dans des contextes topographiques fort variés (Marchand, 2005 a, 2014). Il y a là une dynamique technique qui ne cadre clairement pas avec une augmentation de l'ouverture des milieux forestiers à l'orée de la néolithisation, s'il fallait encore démontrer la discontinuité majeure entre Mésolithique et Néolithique.

LE PREMIER ET LE SECOND MÉSOLITHIQUE EN FRANCE

Sans prétendre clore le débat – il y a là plutôt un beau sujet de recherche ! – on doit admettre que l'enquête sur les macro-outils sur le reste du territoire français donne une semblable image de dénuement. Les percuteurs sont les outils les plus fréquemment mentionnés, sans plus amples informations.

Dans le sud de la France, c'est le gisement mésolithique de La Condamine VII (Languedoc-Roussillon, Gard, Vauvert) qui permet de nous accrocher à quelques comparaisons intéressantes. Il s'agit d'un site attribué au premier Mésolithique (8088 ± 95 cal BC), qualifié localement de Montadien, où sept macro-outils ont été mis au jour, décrit en détail et étudié (malgré le peu de pièces et études comparatives disponibles). Le quartz est dominant avec cinq pièces, le reste étant des galets probablement en schiste et en roches siliceuses (Mourre *et al.*, 2015). Typologiquement, on retrouve les traditionnels percuteurs, un chopping-tool, mais également des galets réutilisés où des tranchants ont été aménagés, formant des choppers. De nombreux fragments et esquilles étaient également présents, majoritairement dans un quartzite d'origine locale (Mourre *et al.*, 2015). Leur utilisation semble être systématiquement liée à de la percussion sur matières dures minérales, que ce soit pour du débitage, mais également pour des activités bouchères, la consommation de moelle étant attestée sur le site avec la présence d'os frais fracturés (Mourre *et al.*, 2015). Le constat est sensiblement le même que pour les autres sites français, cependant, sur celui de Vauvert, l'aspect « macro-outil à usage unique » ne semble pas applicable. Le faible nombre d'outils et de fragments, ainsi que le recyclage de certains percuteurs tendent vers cela, mais également l'usure plus forte avec la formation de cupules, d'aplat et d'impacts plus marqués peuvent aussi être liés à des actions plus violentes sur la matière (Mourre *et al.*, 2015).

Dans le nord du pays mais dans d'autres contextes culturels, la situation des macro-outils au sein du système technique est assez proche. Sur le site récemment fouillé de la Culotte, à Remilly-les-Pothées (Ardennes), des macrolithes en schiste ou en grès schisteux sont mentionnés en périphérie des petits locus, tant dans le second Mésolithique, daté ici de l'intervalle 5600-5300 avant notre ère, que dans le premier Mésolithique, placé entre 7300 et 7000 avant notre ère (respectivement 38 et 20 pièces). Certains de ces galets oblongs portent de fines traces de percussion à leurs extrémités, tandis que sont mentionnés aussi des percuteurs en grès (Souffi *et al.*, 2018). Les occupations du premier Mésolithique semblent se rapporter à des haltes relativement courtes, dédiées aux activités bouchères, mais le campement plus étendu du second Mésolithique pourrait être lié à des stationnements plus longs. Dans les deux cas, l'outillage massif abandonné est bien expédient.

Comme nous l'avons observé pour l'Ouest, les grès à rainure sont apparemment absents sur le reste du territoire français à cette période, phénomène que J.-G. Rozoy propose de « rattacher à l'emploi des lames et lamelles Montbani, qui sont présumées servir au même travail », à savoir le lissage des hampes de flèche (Rozoy, 1978, p. 977). Les observations tracéologiques récentes réalisées sur ces lames à coches vont en effet dans le sens d'un raclage du bois (Gassin *et al.*, 2013), fonction qui aurait pu être prise en charge auparavant par ces grès à rainure. Les plaquettes lissées sont un autre outil présent au Mésolithique (Rozoy, 1978, p. 978), que l'on n'a pas identifié en Bretagne. Ces objets longs de quelques centimètres en grès-quartzite portent une face polie, qui pourrait être liée à la transformation d'une matière dure minérale (Souffi *et al.*, 2013, p. 19).



AUTRES ELEMENTS DE COMPARAISON EN EUROPE DU NORD

Exception faite d'une partie de la côte sud-ouest française, un grand nombre d'amas coquilliers a été mis au jour sur toute la façade atlantique, allant du nord de l'Écosse au Portugal. On les retrouve dans des contextes bien plus diversifiés que ce que l'on connaît en Bretagne, avec des amas dans des grottes, en plein air sur des îles ou le long des rivières (Warren, 2012 ; Pickard et Bonsall, 2014). Leur taille est généralement plus réduite, mais le système économique reste sensiblement le même qu'à Beg-er-Vil. Beaucoup d'études ont été réalisées autour d'eux, avec un intérêt surtout porté sur les questions environnementales et alimentaires, en lien avec l'usage des industries lithiques. Il est tout de même régulièrement fait mention de percuteurs et d'enclumes (Warren, 2012 ; Hardy et Wickham Jones, 2002). Deux types d'outils sortent aussi du lot, les outils biseautés dans le nord de l'Europe et les pics, dits asturiens, dans la péninsule ibérique.

Les outils biseautés sont très présents en Écosse, mais de manière paradoxale, ils sont peu décrits dans les textes, peut-être parce que justement ils apparaissent comme triviaux. Ce sont les outils en os et en bois qui sont principalement présentés, ainsi de ceux trouvés à Caisteal nan Gillean et dans la grotte de MacArthur et de Druimvargie, dans les régions d'Oronsay et d'Oban (Warren, 2012 ; Pirie *et al.*, 2006 ; Bonsall, 1996). La plupart sont réalisés sur des os longs du métacarpe de cerf élaphe montrant un choix délibéré de la matière première. Leur taille oscille entre 4,5 et 7 centimètres et peut atteindre jusqu'à 19 centimètres sur les os longs, pour une largeur n'excédant pas les trois centimètres (fig. 37). Il n'est pas rare que les deux extrémités de l'outil présentent un biseau, mais là aussi leur origine n'est pas connue et l'hypothèse d'un façonnage ou d'une usure sont autant valables l'une que l'autre. La fonction des outils biseautés est très peu abordée, leur implication dans le débitage du silex ou du quartz et dans l'exploitation des ressources marines reste le plus plausible (Warren, 2012, p. 97).

Des expérimentations ont été réalisées et les résultats, parfois contradictoires, ont montré des différences culturelles à l'échelle locale, avec des outils de même forme et de même fonction, mais dont l'utilisation se fait différemment. Par conséquent les traces sont elles aussi variées (Warren, 2012, p. 99). De plus, les matières premières choisies ont des propriétés très différentes ce qui appuie l'idée d'une façon de faire spécifique à chaque outil. Ce sont des spécialisations qui ont eu un impact sur la mobilité des sociétés mésolithiques, puisqu'il a pu être démontré qu'entre les VII<sup>ème</sup> et V<sup>ème</sup> millénaire, des importations de matériaux bruts ont eu lieu dans la région d'Oronsay (Warren, 2012 ; Bonsall *et al.*, 2002 ; Bonsall, 1996).

Il est également question de galets perforés et à encoches d'une dizaine de centimètres de haut pour une largeur oscillant entre 7 et 10 centimètres (fig. 38). L'origine des encoches, d'environ 2 centimètres, est difficile à déterminer, il est probable que les galets aient été légèrement façonnés et les enlèvements de plus en plus marqués par l'usure. Le site de Rink Farm en a fourni trois dont la fonction serait principalement celle de poids, pour les filets de pêche ou pour tendre les peaux. La première hypothèse semble se confirmer puisqu'ils sont majoritairement présents près de rivières à saumon, mais le reste de l'assemblage ne présente pas de spécialisation de pêcherie (Warren, 2012, p.55). Cependant, les datations sont ambiguës et aucun de ces objets ne peut être strictement attribué au Mésolithique. Pour le galet perforé, le façonnage ne fait pas de doute et on peut remarquer sur celui du site de Tweedside que la perforation s'est faite des deux côtés formant un trou d'un centimètre de diamètre (fig. 39).





Figure 37. Bois et os biseautés des sites de Caisteal nan Gillean, Oronsay et de la grotte de Macarthur et de Druimvoargie, Oban (Dessin : A. Anderson, 1895).



Figure 38. Pierres interprétées comme poids de filet, probablement du Mésolithique, du Selkirk Museum (Photo : G. Warren).

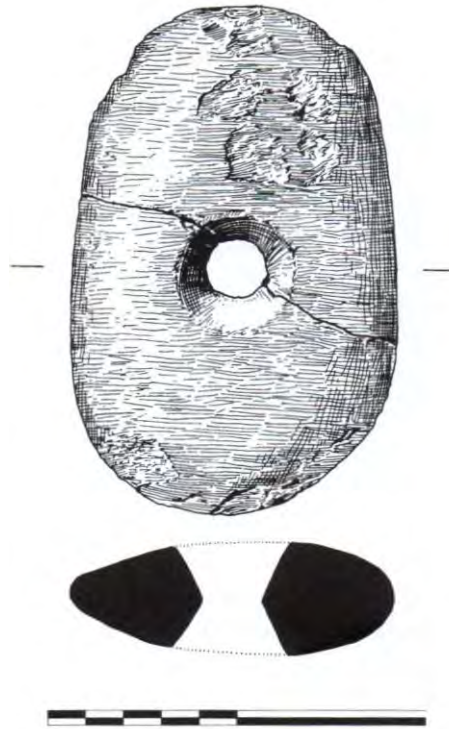


Figure 39. Galet perforé du site de Tweedside (dessin : G.Warren).

Ce type de galet est également présent en Scandinavie et en Angleterre où il se rapprocherait des têtes de marteaux servant à creuser. Une autre hypothèse, basée sur des études ethnologiques, lui prête un caractère sacré comparable au Bumkil que l'on retrouve accroché aux maisons en Papouasie Nouvelle Guinée (Warren, 2012, p.79).

Il faut tout de même noter que, selon le contexte environnemental des sites, la présence au non de macro-outils ne permet pas de mettre en évidence des zones d'activités. Les sites insulaires interprétés comme exclusivement associés à l'exploitation des ressources marines le sont principalement par l'absence de faune terrestre.

#### AUTRES ELEMENTS DE COMPARAISON EN PENINSULE IBERIQUE

##### En Espagne, Asturien et pics asturiens

Avec les amas coquillers bretons et ceux situés dans le centre-sud du Portugal, la région cantabrique en Espagne est une des zones de plus grande densité de ce type de sites littoral ou estuarien. Dans la zone entre les communes de Ribadesella et de Santander s'inscrivent les principaux sites qui structurent ce qui a été nommée culture « asturienne » (González-Morales, 1982). En ce qui concerne les stratégies de subsistance, ces populations de chasseurs-cueilleurs se sont caractérisées par une forte exploitation des ressources intertidales, comme les mollusques, les équinodermes ou les crustacés. Nonobstant, la présence d'autres ressources côtières, telles que les poissons ou les oiseaux est très limitée dans ce groupe culturel, au contraire de la côte du nord-ouest de la France. Les ressources marines sont complétées par des grands mammifères terrestres, comme le cerf, le chevreuil et le sanglier (Gutiérrez-Zugasti *et al.*, 2011; Marín-Arroyo et González-Morales, 2009; Marín-Arroyo, 2013), de même que par la cueillette de plantes et fruits (López-Dóriga, *et al.*, 2015).

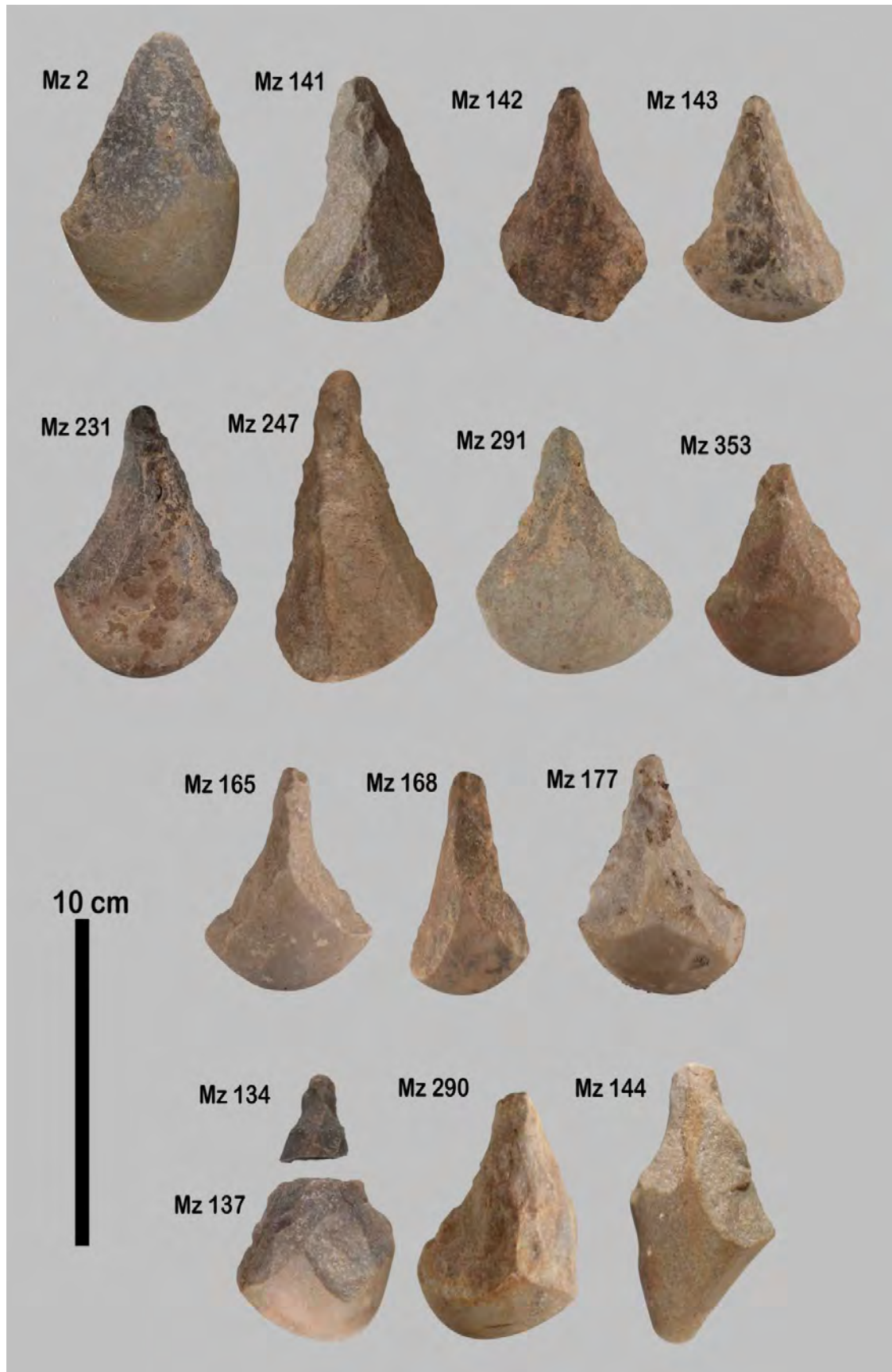


Figure 40. Pics asturiens complets récupérés sur le site de Mazaculos II (Asturias, Espagne) (Photo : David Cuenca Solana).

Par comparaison avec des sources ethnographiques (Brandt 1984, Stewart, 1978, Meehan, 1982) mais aussi à partir des données archéologiques (Clemente *et al.*, 2016 ; Maigrot *et al.*, 2014), on sait que l'exploitation de cette large variété de ressources côtières par les chasseurs-pêcheurs-cueilleurs maritimes du Mésolithique atlantique peut faire appel à un large nombre de techniques et d'outils. Des hameçons, des harpons, des arcs et des flèches sont quelques-unes parmi les nombreuses techniques que ces populations ont pu employer, lorsqu'il ne s'agit pas simplement des mains nues. Un des outils qui a attiré l'attention des chercheurs a été le pic « asturien ». Depuis le début de la recherche du Mésolithique dans la région cantabrique (Vega del Sella, 1923), les caractéristiques spécifiques et singulières de ces instruments en quartzite les ont fait considérer comme des fossiles directeurs de cet horizon chrono-culturel caractérisé par la présence de nombreux et importants amas coquilliers.

Durant les dernières décennies, certains chercheurs ont tenté de fournir des hypothèses fonctionnelles pour ce type d'outil, soit au travers d'une inférence morphologique ou typologique (Strauss, 1979) ou au travers de travaux expérimentaux prospectifs (Madariaga, 1968). Ainsi, certains collèges ont soutenu l'hypothèse de la collecte de patelles adhérant aux substrats rocheux (Vega del Sella, 1923 ; Carballo, 1926 ; Madariaga, 1968, 1976 ; González-Morales, 1982, 1995 ; Ruiz-Cobo, 2003 ; Gutiérrez- Zugasti, 2009), tandis que d'autres ont affirmé que ces outils massifs étaient employés pour d'autres travaux, comme cueillir des racines et des tubercules sauvages (Straus, 1979 ; Straus et Clark, 1986 ; Pérez, 1999) ou pour écraser des oursins avec l'objectif d'en extraire les gonades (Madariaga, 1976).

Récemment, l'un d'entre nous a proposé une étude fonctionnelle des pics asturiens à travers la lecture des stigmates d'utilisation (Cuenca-Solana *et al.*, 2018). L'objectif de ce travail était de vérifier ou de réfuter les hypothèses de fonctionnement évoquées précédemment. Durant cette recherche, 35 pics de Mazaculos II (Asturies, Espagne) ont fait l'objet d'une analyse technologique et tracéologique (fig. 40). Dans cet assemblage, l'association contextuelle entre les pics et les restes malacologiques est évidente, étant donné que l'amas coquillier se trouve dans un abri-sous-roche. Les résultats de l'étude tracéologique et les données expérimentales, permettent de renforcer l'hypothèse de l'utilisation des pics asturiens pour la collecte de ressources marines, particulièrement pour l'extraction de patelles. Cet aspect est de grande importance dans ces contextes, étant donné qu'il s'agit d'une ressource clé pour ces groupes humains d'un point de vue alimentaire (Gutiérrez-Zugasti, 2009), symbolique (Rigaud et Gutiérrez Zugasti, 2016) et technologique (Cuenca-Solana, 2013, 2015).

Bien que les recherches antérieures aient souvent associé la présence de ces pics avec les occupations de chasseurs-cueilleurs dits « asturiens », nous pouvons retrouver certains parallèles dans d'autres contextes culturels de la façade atlantique, comme par exemple le nord du Portugal, dans la région de Leça (Bettencourt, 2010). En plus de partager des similitudes dans la matière première, la morpho-typologie et le volume, ils semblent aussi liés à des contextes dans lesquels l'exploitation des ressources marines a été très importante. Les pics en quartzite de la région de Leça, dans la côte nord du Portugal, ont été majoritairement récupérés en surface, mais associés à des contextes mésolithiques (Bettencourt, 2010). De même, la découverte de plusieurs pics identiques aux pics « asturiens » dans les sites de Mouligna, Etche-Spi et Bidart, dans le département des Pyrénées Atlantiques, révèlent une timide extension de cette entité culturelle au nord de la chaîne pyrénéenne, toujours en contexte péri-maritime.

En tenant compte de ces parallèles, et malgré les altérations macroscopiques de la pièce R8704 de Beg-er-Vil (Quiberon, France), il est possible d'établir l'hypothèse de son utilisation pour l'exploitation de ressources malacologiques. Ainsi, bien que ces outils présentent des caractéristiques singulières par leur technologie et leur morphologie, la présence de ces outils destinés à la capture de gastéropodes marins est relativement habituelle en différents contextes mésolithiques de la façade atlantique européenne. C'est le cas des galets biseautés sur la côte atlantique française (Pailler *et al.*, 2007) ou des dénommés « limpet scoops », réalisés principalement en pierre, mais aussi en bois animal ou os, bien documentés en Écosse (Barlows et Mithen, 2000), en Irlande (Woodman, 1985), au Pays-de-Galles (Jacobi, 1980) ou en Angleterre (Palmer, 1999).

#### Au Portugal

Au Portugal, la présence d'outils macrolithiques dans les sites du Mésolithique à industries à trapèzes est mal connue, en partie à cause du manque d'attention que ces outils ont reçu (Carvalho, 2009). Plusieurs études sur ces industries lithiques provenant des amas coquilliers estuariens (fleuves Muge, Sado ou Mira) ont souligné l'importance de ces pièces massives, ainsi que des éclats en roches métamorphiques ou plutoniques (Araújo, 1995-1997, 2016 ; Marchand, 2001, 2005 b ; Nukushina, 2015). Toutefois, la disponibilité des matières premières semble être un facteur pertinent pour comprendre la présence et les dimensions de ces outillages, sans constituer de déterminisme univoque. Dans la vallée du Sado, la rareté des outils macrolithiques identifiés peut être tout simplement liée aux petites dimensions des galets disponibles (Pimentel *et al.*, 2015). En revanche les outils macrolithiques sont abondants dans les sites côtiers, en particulier sur la côte sud-ouest de l'Alentejo où les roches à grain grossier sont très fréquentes et les roches siliceuses à grain fin beaucoup plus rares (Lubell *et al.*, 2007 ; Reis, 2014).

L'attribution culturelle précise de ces objets est souvent très délicate, à cause de l'installation de ces sites en contexte dunaire assez mobile et fluant, où peuvent se mixer les assemblages d'époques différentes. Les problèmes de définition du « Mirensis (Mirien) », un techno-complexe de l'Holocène connu sur la côte sud-ouest de l'Alentejo et en Algarve, sont très représentatifs de cette réalité (Valente, 2014 ; Carvalho et Valente, 2009). Ce Mirien se caractérise par la présence d'outils macrolithiques de différents types, notamment les fameuses « haches miriennes » qui ont des caractéristiques morphologiques spécifiques. Bien qu'il ait été identifié depuis la première moitié du XX<sup>ème</sup> siècle et fréquemment associé aux occupations mésolithiques (notamment celles du Mésolithique précoce), ce techno-complexe ne dispose pas d'un calage chronologique correct, en raison de la rareté des contextes datés par le radiocarbone et de la présence des « haches miriennes » à des périodes ultérieures, comme l'âge du Bronze (Cardoso et Gomes, 1997 ; Raposo, 1997 ; Carvalho, 2007, 2009). Au-delà de ces nécessaires discussions, la continuité de l'utilisation de ces outils peut révéler la grande pertinence des outils macrolithiques pour des groupes préhistoriques d'origines économiques et culturelles différentes, en particulier dans des contextes où des galets de roches à gros grains peuvent être facilement obtenus.



### 3.7. Revoir les macro-outils

#### PISTES FRAGMENTEES

Cette première approche classificatoire était destinée mettre un coup de projecteur sur une partie du système technique mésolithique d'ordinaire laissée dans l'ombre. Notre approche s'est voulue fonctionnelle, *lato sensu*, c'est-à-dire que la représentation de cette gamme d'outils ne peut se juger qu'en intégrant toutes les activités et fonctions détectables dans l'habitat, par l'examen des structures de combustion, des outils taillés, ou des restes organiques. Il est évident que l'expérimentation se montre désormais indispensable, pour déterminer au mieux les fonctions de ces outils sur masse centrale très peu transformés. Beaucoup reste à dire sur la cinétique des percuteurs ou sur les modes de fonctionnement des pièces intermédiaires, que ce soient les galets esquillés (types B1 et B2) ou alors les outils à zones actives multiples (par exemple A1D2). Elle doit s'adosser à une étude tracéologique sur le matériel archéologique en parallèle afin de proposer un référentiel comparatif dans les deux domaines. Il reste aussi à concevoir une étude sur les polis et usures liées à l'usage, dans un contexte de ... galets polis par les flots : on mesure bien la difficulté de l'exercice, car les impacts naturels « en étoile » ou en « coup d'angle » sur les néo-cortex des galets marins - bien identifiés par les lithiciens depuis des lustres - ne sont qu'une partie d'un ensemble de traces pleines d'ambigüités. Les plages polies ou les abrasions notamment sont des modifications naturelles subtiles des états de surface au sein des cordons de galets marins, qui mériteraient une analyse plus poussée pour bien les discriminer des altérations fonctionnelles ou taphonomiques. Voilà assurément un objectif de recherche pertinent - probablement assez austère - pour assurer le développement de la préhistoire maritime.

L'un des objectifs à venir est aussi de mieux réintégrer les fragments de macro-outils dans la réflexion sur le fonctionnement de l'espace habité et des activités qui y furent réalisées. M. Brézillon écrivait fort à propos que « *Les fractures semblent devoir être approchées des traces d'utilisation en ce qu'elles représentent parfois le résultat d'accidents survenus en cours d'emploi* » (Brézillon, 1971, p. 133), alors qu'on les traite davantage comme des accidents intervenants lors des processus de production, ou pire comme des inconvénients dans le travail classificatoire. Dans une telle perspective, on se laisse entraîner inéluctablement vers l'outil d'apparence intègre, qui n'est pas forcément celui qui a fonctionné de manière optimale (et signifiante pour notre propos). La pratique des raccords entre ces fragments au sein de l'habitat mésolithique devrait être d'une grande aide, pour mieux comprendre des éventuelles zones d'activités et par rebond les usages de ces macro-outils. On pense également aux analyses des résidus en surface des macro-outils, à effectuer en lien avec les études géochimiques des sédiments réalisés en cours de fouille. De telles études permettront d'entrer plus en finesse dans la variabilité de l'usage de ces macro-outils, à condition de les concevoir d'emblée dans leurs associations avec d'autres outils du système technique mésolithique, mais aussi de réfléchir à leurs usages au sein des différentes structures d'habitat de ce site remarquablement préservé.

#### DE GROS OUTILS SI DISCRETS...

L'objectif de cet article était également de profiter du remarquable calage chronologique de l'habitat de Beg-er-Vil pour proposer une première image des outils massifs du Tévécien. On peut sans grand risque considérer ce référentiel comme représentatif de toute cette entité stylistique ; les comparaisons menées avec les autres habitats littoraux de la région n'ont pas montré de différence notable dans les types représentés. On doit constater que ce macro-outillage est modérément abondant et surtout très peu diversifié, une remarque que l'on

pourrait d'ailleurs étendre aux autres assemblages du second Mésolithique en France. Le pic découvert à Beg-er-Vil présente des analogies techniques avec les pics asturiens du nord de l'Espagne, même si la pointe de section triangulaire de ces derniers est souvent configurée à la fois par deux lignes convergentes de retouches et par une reprise de l'arête centrale. On a vu que la lecture tracéologique proposée ici est également identique pour tous ces outils, l'hypothèse d'une convergence technique apparaissant comme la plus simple pour l'instant. Pris isolément, aucun autre macro-outil de Beg-er-Vil n'est caractéristique du second Mésolithique, ni même du Mésolithique dans son ensemble. Enfin, contrairement à d'autres régions atlantiques européennes, où le macro-outillage aménagé est fréquent et très standardisé, l'Ouest de la France ne montre aucun développement d'outils spécialisés dans les activités maritimes, que ce soit la fabrication d'embarcation ou la collecte de produits marins. Cette indigence n'est nullement déterminée par le contexte géologique, mais est un trait culturel fort.

L'enquête sur les transferts techniques de génération en génération tourne court pour ce qui précède le Mésolithique. Il n'y a en effet encore très peu à dire pour le Paléolithique supérieur de l'Ouest de la France, d'autant que sa déclinaison maritime est pour l'instant inaccessible. En ce qui concerne les transformations durant l'Holocène, on a cru voir une éventuelle régression de la diversité typologique durant le Mésolithique de France atlantique, mais il faut rester très prudent faute d'assemblages lithiques suffisants. On le sera nettement moins en évoquant la véritable rupture avec le Néolithique dès son origine, que ce soit dans l'Ouest (Donnart, 2015, p. 540) ou plus généralement dans le nord de la France (Hamon, 2009). Elle demande à être interrogée en insistant évidemment sur les évolutions observées dans de mêmes paysages. La dynamique exogène de mise en place des économies agro-pastorales s'accompagne d'un recours à des outils massifs totalement nouveaux, destinés au travail des plantes, à la surface soigneusement entretenue par piquetage (meules et molettes). Le travail des haches polies ou celui des stèles réclament l'usage de bouchardes, fort percuteurs sphériques en quartz ou en quartzite, totalement configurés par percussion. Le débitage par percussion sur enclume, qui connaît son apogée au cours des quatrième et troisième millénaires avant notre ère, voit le développement de ces enclumes à cupule très caractéristiques. Le Néolithique est également la période où les galets biseautés sont les plus abondants et ils semblent avoir une distribution surtout littorale. On a vu plus haut que si les grès à rainure sont des outils communs aux industries du Mésolithique et au Néolithique, ils disparaissent des corpus de la fin du Mésolithique, cette rupture apparente restant difficile à expliquer. Trop simples dans leur facture (ou leur non-facture...), les autres macro-outils comme les percuteurs, nous empêchent de proposer l'hypothèse d'un transfert de traditions entre systèmes techniques mésolithiques et néolithiques. De nouvelles fonctions et une mobilité collective bien moindre expliquent ce contraste majeur dans l'usage du macro-outillage, mais il faut placer aussi cette rupture dans un registre ontologique. L'indigence du macro-outillage mésolithique en France atlantique traduit une organisation générale de systèmes techniques qui n'ont pas recours à des outils massifs pour interagir avec le reste du monde physique. On ne peut plus guère se réfugier derrière d'éventuels basculements fonctionnels vers d'autres matériaux, puisque les matières animales, bois, os ou coquilles, ne prennent pas le relais, sinon pour fournir des pioches en bois de cerf (à Tévéc et Hoedic). Cette absence est un choix culturel ; elle traduit aussi une empreinte humaine discrète, évidemment résiliente, une manière d'être au monde qui tranche sur les pratiques ultérieures...

## 4. L'industrie osseuse

*Benjamin Marquebielle*

Les matières osseuses sont rarement conservées dans les sols bretons et le travail de ces matières aux périodes préhistoriques est donc très mal connu dans la région. Pourtant, paradoxalement, la Bretagne a livré parmi les plus remarquables pièces d'industrie osseuse mésolithique, grâce à la présence de sépultures creusées dans des amas coquilliers, au sein desquels l'acidité du sol s'est trouvée neutralisée par la présence des coquilles calcaires. Ainsi, les fouilles des nécropoles de Téviec (Péquart *et al.*, 1937) et Hoedic (Péquart et Péquart, 1954) ont permis la découverte de dizaines de pièces très bien conservées, dont les dimensions parfois importantes et les éventuels décors détonnent encore aujourd'hui parmi les corpus d'industries osseuses mésolithiques connus par ailleurs en France (Marquebielle, 2014).

Le site de Beg-Er-Vil s'inscrit dans cette même logique : une partie de l'occupation ayant eu lieu sur l'amas coquilliers, les matières osseuses ont pu y être localement conservées et une série de pièces travaillées en os et bois animal a été mise au jour au cours des fouilles de O. Kayser puis, dans une moindre mesure, lors des fouilles récentes de G. Marchand. La présence d'un long et fort poinçon décoré en os (Kayser, 1988), ainsi que de trois bois de cerf travaillés constituant un dépôt sont notamment à souligner (Poissonnier et Kayser, 1988). La plupart des pièces sont néanmoins des fragments difficilement caractérisables d'un point de vue typologique. L'ensemble de ces pièces a fait l'objet d'une étude préliminaire en avril 2019, dont nous livrons ici une version synthétique. Le grand poinçon décoré en os est traité plus spécifiquement par E. Paillet.

### 4.1. Considérations générales et états de conservation

Les objets finis sont largement majoritaires (tab. 1) : principalement des objets appointés (12 pièces) (pl. 1 n° 1, 3, 4 par exemple) mais aussi des objets biseautés (2 pièces) (pl. 1 n° 2 et 9) et trois pièces plus difficiles à caractériser, qui pourraient avoir été des sortes de pics ou de pioches (pl. 2 n° 2, 3, 4).

Les pièces sont majoritairement dans un état de conservation moyen à mauvais. Il s'agit pour la plupart de fragments de petites dimensions et les états de surface, s'il permettent la lecture des stigmates techniques, n'autorisent pas une caractérisation fine des techniques employées, dans la plupart des cas. Une dizaine de pièces sont brûlées, à des degrés divers (et certaines après avoir été fragmentées, c'est le cas du grand poinçon décoré en os).

### 4.2. Matières premières travaillées

Seules deux matières osseuses ont été identifiées : l'os et le bois de cervidé. La plupart des pièces en os ne sont pas identifiables d'un point de vue anatomique ou taxinomique, du fait de leurs faibles dimensions et/ou d'un façonnage plus ou moins poussé. L'utilisation d'un os plat - une côte - est à signaler (pl. 1 n° 6), ainsi que celle d'un métapode de cerf pour la réalisation du grand poinçon décoré. Parmi les pièces en bois de cervidé, seul des bois de cerf de chute ont été identifiés, plutôt de moyen ou gros module, ce qui correspond à des animaux pleinement adultes (pl. 2).



Planche 1. Outillage en os (Photo : Benjamin Marquebielle).

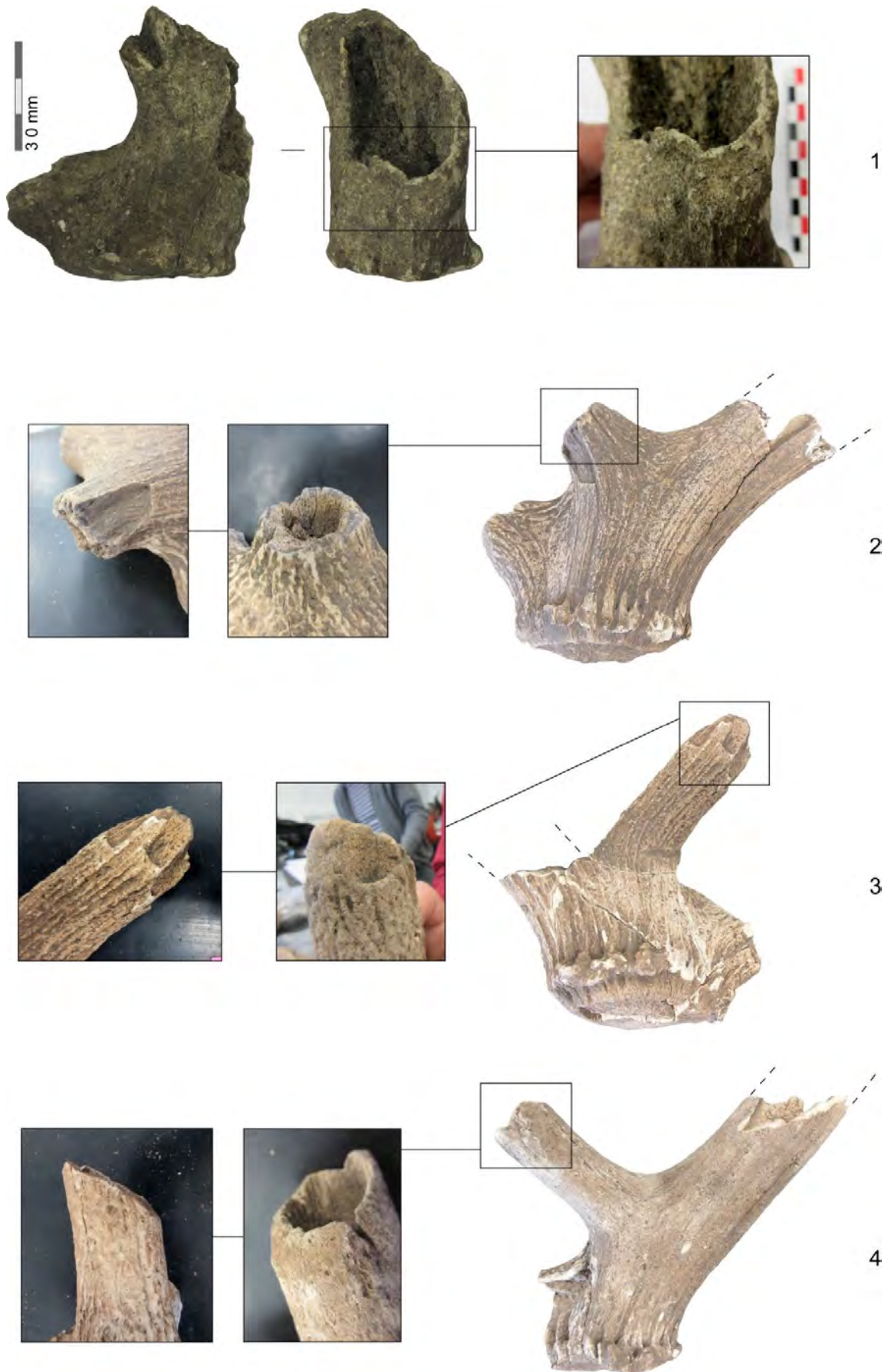


Planche 2. Bois de cerf issus de la fouille d'Olivier Kayser en 1985 (Photo : Benjamin Marquebielle).



référence objet	intégrité	matière première	taxon	catégorie technologique	catégorie typologique
AH.20.103	fragment indéterminé	os long indéterminé	indéterminé	indéterminé	indéterminé
S.644	fragment distal	bois de cerf	Cervus elaphus	objet fini	objet biseauté distal convexe
S.420	fragment distal	bois de cerf	Cervus elaphus	objet fini	objet biseauté distal convexe
AH.21.134	fragment mésial	indéterminé	indéterminé	objet fini	objet appointé
AE.21.149	fragment distal	os long indéterminé	indéterminé	objet fini	objet appointé
S.693	fragment mésial	os long indéterminé	indéterminé	objet fini	objet appointé
S.853	fragment mésial	os indéterminé	indéterminé	objet fini	objet appointé
AF.19.97	fragment mésial	os long indéterminé	indéterminé	objet fini	objet appointé
AG.21.43	fragment mésial	os long indéterminé	indéterminé	objet fini	objet appointé
AF.22.67	fragment mésial	os long indéterminé	indéterminé	objet fini	objet appointé
AG.23.232	fragment indéterminé	os indéterminé	indéterminé	indéterminé	indéterminé
852	fragment distal	os indéterminé	indéterminé	objet fini	objet appointé
AG.19.G7	fragment indéterminé	os indéterminé	indéterminé	indéterminé	indéterminé
S.78	fragment mésial	os long indéterminé	indéterminé	objet fini	objet appointé
S.690	fragment mésial	os long indéterminé	indéterminé	objet fini	objet appointé
BG37.B.53.37 54	entier	indéterminé	indéterminé	indéterminé	indéterminé
BE36.C.5.5R6 138	entier	bois de cerf (bois de chute)	Cervus elaphus	déchet de débitage	base entaillée
coupe falaise 14811	quasi entier	os plat (côte)	indéterminé	indéterminé	indéterminé
poinçon décoré	quasi entier	os long (métapode)	Cervus elaphus	objet fini	poinçon
bois 1	quasi entier	bois de cerf (bois de chute)	Cervus elaphus	objet fini ?	pic ?
bois 2	quasi entier	bois de cerf (bois de chute)	Cervus elaphus	objet fini ?	pic ?
bois 3	quasi entier	bois de cerf (bois de chute)	Cervus elaphus	objet fini ?	objet biseauté

Tableau 1. Inventaire des outils en os (fouilles Kayser et Marchand/Dupont)

### 4.3. Les différents objets identifiés

#### LES OBJETS APPOINTES

Les objets appointés représentent la majorité des objets finis. Dans certains cas, la détermination typologique est assurée, par exemple pour les fragments distaux de poinçons (pl. 01 n° 1 et 3) ou pour le grand poinçon décoré. Pour d'autres pièces, connues par des fragments mésiaux, il n'est pas possible d'être catégorique, mais la morphologie générale évoque bien des objets appointés (pl. 01 n° 5 et 8 par exemple) et c'est particulièrement le cas pour un ensemble de petits fragments d'objets, soigneusement façonnés et régularisés. On peut ainsi souligner une certaine variété des types d'objets appointés :

- fragments de poinçons de faible calibre, certains soigneusement régularisés par raclage longitudinal de manière à les doter d'une section régulière circulaire ou elliptique (pl. 1 n° 3

par exemple), d'autres très rapidement façonnés, toujours par raclage longitudinal, sur des esquilles allongées (pl. 1 n° 4 par exemple). Ces deux types de pièces sont bien connus en contexte mésolithique ailleurs en France, tout au long de la période (Marquebielle, 2014) ;

- objets appointés de plus fort calibre (pl. 1 n° 5 et 8) voire très robuste, comme le grand poinçon décoré en os. Le façonnage est là encore réalisé par raclage longitudinal. A noter que l'un de ces objets (pl. 1 n° 5), brûlé, présente des traces de raclage en face supérieure et deux rainures longitudinales creusées par rainurage, qui pourraient correspondre au dégagement en cours d'une fine baguette. L'utilisation du rainurage a également été identifié sur le grand poinçon décoré, antérieurement à sa mise en forme, sans doute en lien avec le fendage longitudinal du métapode utilisé comme bloc de matière première.

#### LES OBJETS BISEAUTÉS

Les objets biseautés sont peu nombreux et de faibles dimensions. On compte :

- un fragment distal d'objet à biseau distal convexe, brûlé (pl. 1 n° 2). La face inférieure présente un pan de fracture concave qui évoque une cupule thermique. Le fil est très détérioré et quelques stries de raclage longitudinales sont visibles en face inférieure du biseau ;
- un fragment distal d'objet à biseau distal convexe sur andouiller, brûlé (pl. 1 n° 9). La pointe naturelle de l'andouiller a été raclée pour obtenir un biseau qui a été endommagé, puis de nouveau raclé avant abandon.

#### UN DECHET DE DEBITAGE

Une pièce découverte lors des fouilles récente est un déchet de débitage. Il s'agit d'une partie basilaire entaillée, en très mauvais état de conservation, mais sur laquelle une plage d'entaillage est visible en face postérieure du merrain A (pl. 2 n° 1). Les andouillers sont absents mais la présence de pans de fracture en dents de scie indique un sectionnement des andouillers par flexion alors que la matière osseuse était encore relativement fraîche. Du fait du mauvais état de conservation des surfaces, aucune préparation au sectionnement n'est visible, mais elle est probable. Ce type de pièce est bien connu en contexte mésolithique dans le sud et l'est de la France : il s'agit d'un déchet de débitage en lien avec la production d'outils biseautés lourds sur merrain de bois de cerf (Marquebielle, 2018).

#### LES PIÈCES TRAVAILLÉES INDETERMINEES

Plusieurs fragments de pièces présentent des stigmates techniques mais il n'a pas été possible de déterminer leur type. On compte ainsi :

- trois fragments osseux raclés ;
- une côte de mammifère de taille moyenne ou grande, avec un enfoncement à l'une de ses extrémités, qui pourrait évoquer un entaillage ou un sciage (pl. 1 n° 6) ;
- une pièce encore non-identifiée, qui pourrait être un fragment de meule roulée (à la manière d'un galet) et qui provient des fouilles récentes (pl. 1 n° 7).

#### LE CAS DU DEPOT DE TROIS BOIS DE CERF

Le site a anciennement livré trois bois de cerf, associés à un galet de schiste (Poissonnier et Kayser, 1988). Ces bois sont très fragiles et fragmentés, nous n'en présentons sur la planche 2 que les parties basilaires (pl. 2 n° 2 à 4). Il s'agit de trois bois de chute, ayant appartenu à des

animaux pleinement adultes. Les bois 1 et 2 sont composés de la partie basilaire et des merrain A et B : les andouillers sont absents (ou sectionnés au tiers inférieur dans le cas du surandouiller du bois 2). Le bois 3 est davantage altéré et il n'en subsiste que la base et une grande partie du merrain A.

Dans la publication qui a été faite de l'étude de ces bois, Poissonnier et Kayser (1988), examinent plusieurs hypothèses pour tenter d'expliquer les divers stigmates visibles et l'absence des andouillers. Ils proposent que les négatifs d'éclats et les polis visibles sur les surandouillers des bois 1 et 2 (détails pl. 2 n° 2 et 3) soient le résultat de fractures des andouillers du vivant des animaux, lors du rut, suivi par un temps d'usure naturelle. Ils proposent que ces bois puissent être des déchets de débitage : « *Il faut alors considérer ces bois comme des chutes de débitage, la partie intéressante de la ramure (pour les préhistoriques) résidant donc dans les andouillers* » (Poissonnier et Kayser, 1988 ; 37). En ce qui concerne le bois 3, ils présentent en détail deux rainures très superficielles qui « *correspondent à l'approfondissement des deux premières gouttières qui encadrent le côté interne du merrain* » (Poissonnier et Kayser, 1988 ; 39) ainsi qu'une zone d'usure prononcée au niveau de la partie antérieure du cercle de pierrure et un léger poli en partie distale du merrain. Ils proposent une utilisation initiale comme marteau (la partie basilaire constituant la partie active et le merrain la zone de préhension) suivi d'une amorce d'extraction de baguette par double rainurage.

Mais ces hypothèses nous semble devoir être encore discutées, notamment en ce qui concerne les bois 2 et 3. Sur le bois 2, les stigmates les plus visibles sont bien des négatifs d'éclats courts, parfois superposés, orientés parallèlement aux fibres du surandouiller qui subsiste sur environ 1/3 de sa longueur (détails pl. 2 n° 3). La morphologie et l'orientation de ces enlèvements semblent indiquer qu'ils ont été produits postérieurement à la fracturation du surandouiller. De plus, la zone de fracture transversale de l'andouiller présente un aspect usé et poli, postérieur aux enlèvements d'éclats. Plutôt qu'une ancienne fracture *in vivo*, il nous apparaît que ces stigmates correspondraient davantage à une utilisation du bois comme pic ou pioche, le surandouiller correspondant à la partie active, progressivement abîmée en cours de travail, et le merrain au manche de l'outil. Cette hypothèse n'est d'ailleurs pas en contradiction avec celle d'un retrait volontaire des autres andouillers mais aucun stigmate ne nous permet de préciser la réalité et les modalités de ces retraits. La question de la conservation du seul surandouiller pourrait également trouver là une explication. Sur des bois de grandes dimensions, l'angle formé par le merrain et l'andouiller basilaire est supérieur à 90°, et s'ouvre de plus en plus à mesure que les bois se développent et que l'animal avance en âge. Dans l'hypothèse où l'outil recherché est une forme de pic ou pioche, à la partie active perpendiculaire au manche, son efficacité en est donc amoindri. Or, le surandouiller, bien que proportionnellement de moindre dimensions que l'andouiller basilaire, a tendance à garder une orientation perpendiculaire au merrain, quelle que soit les dimensions du bois. Le retrait de l'andouiller basilaire et l'utilisation du surandouiller comme partie active pourrait donc être une solution de compromis pour disposer d'un outil coudé lourd et robuste.

En ce qui concerne le bois 3, le surandouiller se termine par ce qui apparaît de prime abord comme un sectionnement oblique, donnant à cette base d'andouiller une morphologie en biseau. La partie spongieuse du bois a disparu, sans qu'il soit possible de préciser s'il s'agit du résultat d'une action anthropique volontaire ou taphonomique. Si l'on détaille la morphologie de ce "biseau", la base présente une surface aplanie régulière et l'extrémité (le "fil") présente une encoche qui pourrait correspondre à un ancien esquillement. Ces éléments évoquent une

mise en forme volontaire, par sectionnement oblique et/ou façonnage, pour obtenir une partie active biseautée, endommagée par la suite en cours de travail. Le choix de l'utilisation du surandouiller comme partie active pourrait obéir aux mêmes raisons que précédemment exposées pour le bois 2 et l'on serait donc face à une même logique : la recherche d'un outil coudé lourd et robuste, mais dont la partie active serait ici franchement biseautée. A noter que cette hypothèse n'est pas en contradiction, mais au contraire complémentaire, avec celle proposée par Poissonnier et Kayser (1988) d'une utilisation en marteau avec comme partie active la meule. En revanche, nous sommes plus circonspects en ce qui concerne l'hypothèse d'une utilisation secondaire comme bloc de matière première pour extraire une baguette corticale par double rainurage longitudinal. En effet, les rainures longitudinales visibles le long du merrain sont très superficielles et s'apparentent plutôt à de longues incisions.

Ce dépôt de trois bois de cerf pose donc encore nombre de questions, qu'il s'agira d'explorer plus avant. La réalisation d'expérimentations pourrait permettre de valider ou d'infirmier certaines hypothèses. Il s'agira également de réfléchir aux modalités d'abandon de ces trois pièces, sous forme de dépôt composite associant matières osseuses et lithiques (un galet de schiste accompagnant les bois).

#### **4.4. En guise de conclusion provisoire**

La série d'industrie osseuse de Beg-er-Vil est intéressante à plus d'un titre :

- les séries d'industries osseuses mésolithiques sont de manière générale peu abondantes en France et extrêmement rares en Bretagne, cette série apporte donc une documentation non négligeable et en grande partie inédite ;
- bien que composée de peu de pièces, elle présente une certaine variété, tant en termes technologiques (présence de déchet et d'objets finis) que typologiques (objets appointés, biseautés, décorés) ;
- elle met en évidence, à une petite échelle locale, la variété des méthodes et des objectifs de production du travail des matières osseuses au Mésolithique, reconnu par ailleurs (Marquebielle, 2014), associant un outillage osseux léger (majoritairement des poinçons), support occasionnel d'un art schématique, et un outillage plus massif en bois de cerf (hypothèse à tester en ce qui concerne les trois bois du dépôt fouillé en 1985 mais dont la présence est avérée par un déchet typique de production d'outil biseauté lourd).

Cette étude préliminaire constitue une première étape et il s'agira maintenant d'approfondir ces premiers résultats, notamment en testant expérimentalement les hypothèses de fonctionnement des pièces composant le dépôt de bois de cerf.

## 5. L'analyse archéo-carcinologique

*Oriane Digard et Catherine Dupont*

Les crabes de la campagne 2013 ont été analysés par M. Arthur et C. Dupont en 2019. Pour faire suite à cette étude, Oriane Digard a proposé un mémoire de Master 1 intitulé « *L'étude des crabes mésolithiques du site archéologique de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan)* » soutenu en juin 2019. Il concerne l'analyse d'une partie des crabes isolés au tri en 2012. Nous en présentons quelques extraits dans ce qui suit.

### 5.1. Matériel et méthode

#### LE MATERIEL ETUDIE

Concernant le site archéologique de Beg-er-Vil, lors de la fouille de 2012, il n'y a pas eu de ramassage à vue des restes de crabes. En effet, les vestiges étant dans un trop mauvais état de conservation, très fragmentés, ils dépassent rarement le centimètre. De plus, les petits fragments ne sont pas visibles quand ils sont mêlés au sédiment. C'est pourquoi la totalité du sédiment de la zone de fouille a été prélevée. L'étape du tamisage s'est faite directement après avoir récupéré le sédiment sur son carré de fouille, d'abord à l'eau de mer pour le nettoyage, puis à l'eau douce pour le rinçage afin que l'eau salée ne détériore pas les éléments recherchés. Une colonne de tamis a été utilisée avec un maillage de 4 mm sur le dessus et de 2 mm sur le dessous. Le tamisage est effectué par friction de la colonne de tamis dans une grande poubelle remplie d'eau. Ainsi, les grands éléments restent dans le tamis de 4mm alors que les petits éléments se déposent dans le tamis de 2mm. Les refus de tamis sont mis à sécher au soleil, puis ils sont conditionnés en sachets. Ces derniers sont ensuite entrés dans un listing avec leur numéro de carré, de sous-carré, d'unité stratigraphique, de tamis et le nombre de seaux. Sur le site de Beg-er-Vil, il était possible de faire la phase du tri directement sur le terrain, dans un laboratoire installé sur place. De plus, il est organisé, encore aujourd'hui, des stages de post-fouilles. La phase du tri consiste à sélectionner tous les restes qui peuvent fournir une information utile à l'étude du site. Il faut donc distinguer toutes les catégories présentes. Sur le site, il est possible de trouver : des coquilles (patelle, moule, huître ...), des crustacés (crabes et balanes), des poissons, des mammifères, des micromammifères, des restes lithiques, des charbons, etc. Premièrement, il faut peser l'échantillon et indiquer le poids de celui-ci dans le listing. Deuxièmement, il faut trier la totalité de l'échantillon. Troisièmement, il faut conditionner chaque catégorie trouvée et les étiqueter. Les restes semblables sont regroupés et envoyés aux spécialistes de la catégorie concernée afin qu'une étude puisse être entreprise.

La densité des vestiges est telle que tous les restes de crabe de la fouille de l'année 2012 n'ont pas pu être traités. Le matériel issu de deux carrés a été analysé pour cette étude. Ces deux carrés ont été sélectionnés sur la base de la spatialisation des restes de crabe trouvés en 2012. Les restes de crabe se trouvent sur une grande partie de l'espace de la zone de fouille mais pas dans toutes les unités stratigraphiques. Il a donc été choisi, par Catherine Dupont, deux carrés au sein desquels la présence du crabe est importante et ce dans la majeure partie des unités stratigraphiques. Il s'agit des carrés : BB33 et BF35 et donc de leurs sous-carrés A et C (tableau 1OD, Fig. 1OD).



	US	Sous-carré	4 mm	2 mm	
BB33	US 4 sommet	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	US 5.1	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	US 5.2	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	US 5.3	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	US 10.2	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	BF35	US 4 sommet	A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			C		<input type="checkbox"/>
US 5.1		A			
		C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
US 5.2		A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
US 5.3		A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Tableau IOD - Tableau récapitulatif des échantillons de 2012 étudiés.



Fig. IOD : Photographie des échantillons de 2012 étudiés (cliché : O. Digard).

COMMENT IDENTIFIER LES RESTES DE CRABES ?

Lors de la phase du tri, l'identification du crabe se fait par la couleur, la forme, mais aussi par la surface des fragments. Ils ont en général une teinte blanche. Les fragments caractérisés par une teinte grise - allant du gris clair au gris foncé - montrent le stigmate d'un fragment brûlé. Certains fragments ont une forme caractéristique, ils sont courbes. Ce sont des restes de doigts de crabe qui sont conservés. De plus, comme les restes sont cassés - souvent dans le sens de la longueur -, on peut voir un sillon sur l'intérieur du fragment. C'est le creux du

doigt qui est matérialisé par ce sillon. Toutefois, certains fragments sont dépourvus de courbure, sans ce creux et de couleur blanche. Cela rend difficile la détermination de la nature du fragment. Il y a un dernier critère qui permet l'identification : Il s'agit d'observer le fragment à la loupe binoculaire. Il est alors possible, le plus souvent, d'observer sur l'étendue de la surface externe une multitude de petits points réguliers et très rapprochés. Le crabe est recouvert de petits cirres sur l'entièreté de sa carapace. Ces petits points manifestent l'emplacement des cirres - qui sont les poils du crabe. Ce qui donne un aspect caractéristique à la surface du fragment et permet de discriminer le crabe (Fig. OD2).



Fig. OD2 -identification des cirres sur un dactylopede gauche de tourteau (*Cancer pagurus*), fragment n° 21, provenant de l'échantillon BF35, sous-carré A, US 5.3, (photo : O. Digard).

#### DETERMINATION SPECIFIQUE

La taphonomie impacte fortement sur la conservation des crabes. C'est le cas notamment sur le site de Beg-er-Vil, où les restes sont particulièrement détériorés. Pour étudier les crabes de ce site archéologique, il reste principalement les doigts des pinces. Il est aussi possible de retrouver des fragments de carapace et de mandibule, mais ces derniers sont rares et en très mauvais état, de manière général, sur ce site.

Afin de déterminer l'espèce de crabe, il faut examiner les doigts des chélipèdes, c'est-à-dire le doigt fixe (propode) et le doigt mobile (dactylopede). Il s'agit de bien les observer et de trouver son équivalent par analogie dans une collection de référence. La collection de référence qui a été utilisée est celle du CReAAH : le Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire de Rennes (UMR 6566, Fig. OD3). Il s'agit de la collection élaborée par Yves Gruet et Catherine Dupont. Elle est constituée de la majeure partie des crabes de la façade atlantique française.

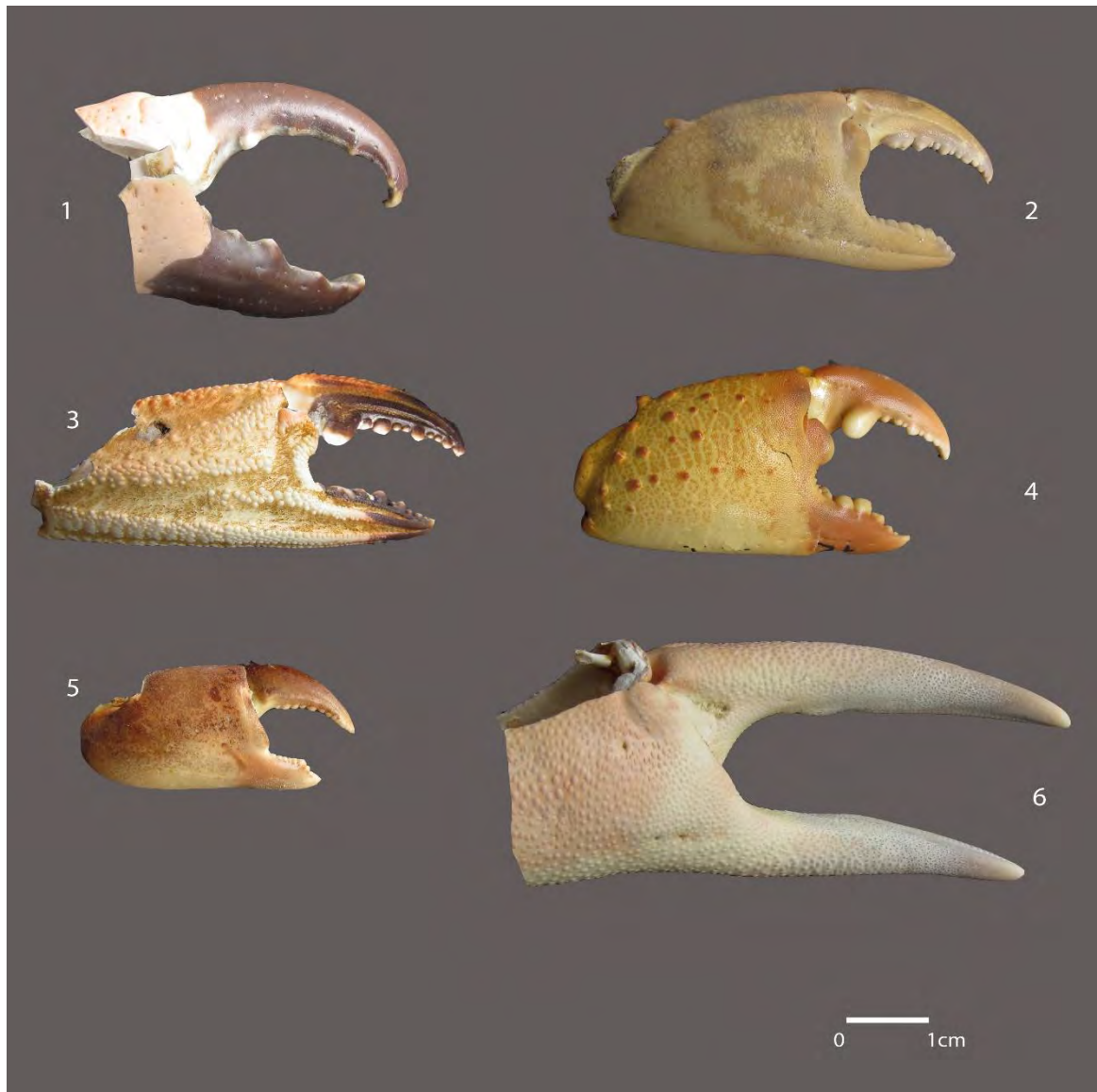


Fig. OD3- Chélipède des crabes de la collection de référence Dupont & Gruet : n°1 : *Xantho* sp. ; n°2 : *Carcinus maenas* ; n°3 : *Necora puber* ; n°4 : *Eriphia verrucosa* ; n°5 : *Pachygrapsus marmoratus* ; n°6 : *Maja* sp. (M. Arthur dans Daire et Baudry, 2009).

L'épaisseur, la couleur, la surface et les dents (si elles sont présentes) des fragments de doigts de pinces sont des indices qu'il faut prendre en compte pour cette détermination. Sur la surface des fragments, il est possible d'observer des sillons caractéristiques qui permettent d'identifier l'espèce (Fig. OD3). En effet, les sillons changent en fonction de celle-ci. Ce qui est un indice de plus dans le processus d'identification.

Lors de la détermination de l'espèce des fragments de crabes, il faut aussi déterminer la zone du doigt d'où proviennent ces restes. Il s'agit de trouver laquelle des parties correspond au fragment archéologique. Les doigts des crabes ont été subdivisés en trois parties : partie distale, partie mésiale et partie proximale. Il faut aussi reconnaître si les fragments sont externes (dépourvus de dents), ou s'ils sont internes (présentant des dents).



Fig. OD4- Tubercules des propodes en vue dorsale et des dactylopodes en vue ventrale des crabes de la collection de référence Dupont & Gruet : n°1 : *Eriphia verrucosa* ; n°2 : *Pachygrapsus marmoratus* ; n°3 : *Maja* sp. ; n°4 : *Necora puber* ; n°5 : *Carcinus maenas* ; n°6 : *Xantho* sp. (M. Arthur dans Daire, 2009).



On peut utiliser la même méthode analogique afin de déterminer précisément la localisation des dents se trouvant sur la partie interne des dactylopedes et propodes. Les espèces de crabe ont des formules dentaires différentes. C'est un élément important pour identifier l'espèce (Fig. OD4). Cela permet aussi de discriminer entre mâle et femelle ou encore entre individu jeune ou âgé au sein d'une même espèce. Par exemple le crabe « *Eriphia verrucosa* » (Forskal, 1775) gagne une dent en vieillissant. Ce qui n'est pas le cas au sein de la plupart des formules dentaires. Et ce pour la raison évidente que les dents ont tendance en s'usant à se souder voire même à disparaître (comme dans le cas du crabe *Cancer pagurus* ou Tourteau).

L'analyse des dents, quand elles sont présentes, permet de développer une analyse plus précise non seulement de l'espèce mais aussi des individus la composant sur le site étudié. De plus, il est possible de faire des mesures des dents les mieux conservées afin de reconstituer la taille du crabe et d'être ainsi capable d'en donner, par la suite, la masse de chair. Pour cela, il convient d'approfondir les formules dentaires en fonction des espèces de crabe et de leur âge. C'est-à-dire qu'il faut constituer une collection de référence telle que celle utilisée comme référence pour ce travail. Une telle collection doit comprendre tous les stades du crabe (des stades juvéniles jusqu'aux stades les plus avancés), des restes provenant des deux sexes, etc. Et ce afin d'avoir une collection de référence avec le plus de variables possibles. Cela permet en effet d'appréhender toujours plus finement les fragments archéologiques, d'approfondir les mesures, etc.

#### QUANTIFICATION

La quantification permet de comptabiliser la proportion de chaque espèce au sein des échantillons. Pour cela, il est utilisé plusieurs méthodes telles que la quantification du nombre de restes (NR), du nombre minimum d'individus (NMI) et la masse (le poids) des restes (PR). Ces méthodes sont à utiliser simultanément pour qu'il n'y ait pas de surreprésentation.

Le nombre de restes comptabilise tous les types de restes, qu'ils soient complets ou fragmentés. Il est possible alors de faire la somme des restes par espèce, par partie anatomique, par unité stratigraphique, etc. En revanche, cette méthode de décompte des restes dépend de la conservation différentielle des espèces et des techniques de fouilles car « la taille minimale du fragment est tributaire de la méthode d'échantillonnage » (Mougne, 2015), c'est-à-dire de la maille du tamis. On peut voir alors une sélection de l'information à partir de 2 millimètres.

Le nombre minimum d'individus est défini par Poplin en 1976, dans son article : À propos du Nombre de Restes et du *Nombre d'individus dans les échantillons d'ossements* (p. 62), comme le : « nombre minimal de sujets individualisables avec sûreté dans l'échantillon ». Pour obtenir cette donnée, il faut utiliser le NMI de fréquence qui se base sur la présence de l'élément anatomique le plus fréquent. Pour le crabe, le NMI de fréquence se calcule avec les chélicèdes. En effet, le crabe possède deux pinces (droite et gauche) qui sont divisées en deux doigts (propode et dactylopede). Il y a donc quatre éléments anatomiques du crabe qui permettent de déterminer le NMI. Il suffit de comptabiliser chaque propode droit, propode gauche, dactylopede droit et dactylopede gauche dans un échantillon et de prendre la valeur qui est la plus élevée. Il ne faut comptabiliser qu'une seule fois chaque élément. Le NMI permet de limiter le décalage du NR, apporté par la fragmentation et la conservation différentielle des restes archéologiques.



Pour obtenir le poids des restes, il suffit de peser un échantillon ou les restes archéologiques individuellement. Les restes sont estimés au dixième de gramme près : 0,01. Cela permet aussi de réduire les effets de la fragmentation différentielle. En effet, ajouter le poids permet de modérer l'impact du nombre, impact qui peut être considérable.

## 5.2. Résultats

### ESPECES TROUVEES SUR LE SITE

Dans les différents échantillons analysés, sept espèces de crabe ont pu être déterminées. Il s'agit du Tourteau (*Cancer pagurus*), du Crabe de roche (*Eriphia verrucosa*), du Crabe vert (*Carcinus maenas*), de l'Étrille (*Necora puber*), du Crabe de pierre (*Xantho* sp.), du Crabe marbré (*Pachygrapsus marmoratus*) et de l'Araignée de mer (*Maja squinado*). La figure OD5 présente les différentes espèces de crabes et les dents les mieux conservées.



Fig. OD5 - Les différentes espèces de crabes du site de Beg-er-Vil, 1. Tourteau, 2. Crabe de roche, 3. Étrille, 4. Crabe vert, 5. Crabe marbré, 6. Crabe de pierre, 7. Araignée de mer (DAO : O. Digard).

QUANTIFICATION

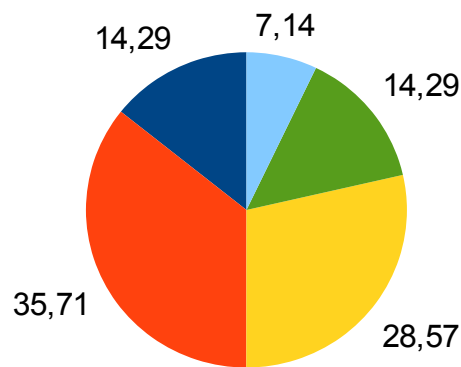
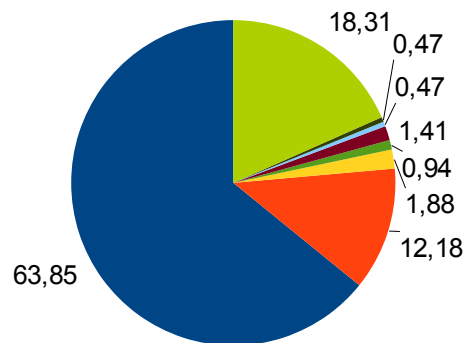
Nombre de restes

Par le tableau 2OD, qui recense tous les nombres de restes par espèce, mais aussi par maillage de tamis (4 et 2 mm), il est possible d'observer certaines constantes. En effet, avec ces données, l'importance de tamiser à 4 et 2 mm et de trier les refus de tamis est vérifiée. Les données mettent bien en évidence que, s'il n'y a pas de tamisage et de tri, les restes de crabes ne seraient pas présents. En effet, aucun élément n'a été recueilli à vue sur la zone de fouille. De plus, le tamisage à 2mm permet d'obtenir un spectre carcinologique bien plus diversifié. C'est ce que le tri des refus à 4mm a permis de révéler en ne mettant au jour que 3 espèces de crabe alors que le tri des refus à 2 mm montre la présence de 6 espèces (Fig. OD5). Cela montre toute l'importance des protocoles et méthodes mis en place au cours des fouilles que ce travail prend pour objet.

Les données recueillies permettent d'affirmer que le crabe le plus représenté sur le site est le tourteau avec 63,85% du nombre total de crabes retrouvés. La présence du crabe de roche est également significative avec 12,68%. Ce sont d'ailleurs les deux espèces de crabes qui possèdent les fragments les mieux conservés - comme en témoignent les figures OD6 et OD7. Ensuite, ce sont les nombreux restes de crabes étant restés indéterminés qui sont les troisièmes les plus représentés. Les autres crabes - crabe vert, étrille, crabe de pierre et crabe marbré - sont découverts uniquement par le tamisage le plus fin (en 2 mm) et leurs restes sont peu nombreux. Ils ont donc une faible représentation. Tout comme l'araignée de mer qui n'est présente qu'une seule fois en 4 mm et ne représente ainsi que 0,47% des restes de crabes retrouvés.

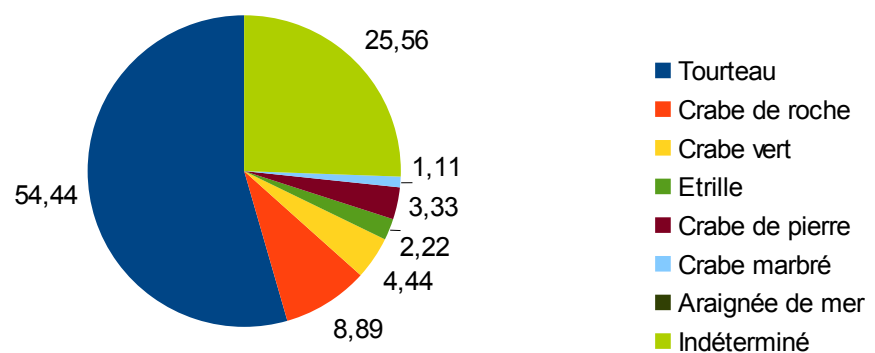
Nom scientifique	Nom vernaculaire	NR total	% NR total	NR 4mm	% NR 4mm	NR 2mm	% NR 2mm
<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau	136	63,85%	87	70,73%	49	54,44%
<i>Eriphia verrucosa</i>	Crabe de roche	27	12,68%	19	15,45%	8	8,89%
<i>Carcinus maenas</i>	Crabe vert	4	1,88%	0	0,00%	4	4,44%
<i>Necora puber</i>	Étrille	2	0,94%	0	0,00%	2	2,22%
<i>Xantho sp.</i>	Crabe de pierre	3	1,41%	0	0,00%	3	3,33%
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	Crabe marbré	1	0,47%	0	0,00%	1	1,11%
<i>Maja squinado</i>	Araignée de mer	1	0,47%	1	0,81%	0	0,00%
Indéterminé		39	18,31%	16	13,01%	23	25,56%
Total		213	100,00%	123	100,00%	90	100,00%

Tableau 2OD - Récapitulatif du nombre de restes des crabes du site de Beg-er-Vil par espèce et par maille de tamis (4 et 2 mm).



A

B



C

Figure OD5 -Représentation des crabes de Beg-er-Vil. A : représentation totale, B : représentation en 4 mm, représentation en 2mm (figures établies par O. Digard)

### Nombre minimum d'individus

Afin de calculer le NMI, qui est le nombre minimal de sujets individualisables dans l'échantillon, il a fallu comptabiliser chaque propode droit et gauche, puis chaque dactylopede droit et gauche. Sur l'ensemble des échantillons étudiés, il a été dénombré : 55 dactylopedes droits, 39 dactylopedes gauches, 25 propodes droits et 24 propodes gauches toute espèce confondue. Le nombre minimum d'individus pour les deux carrés étudiés (BB33 et BF35) est donc de 55 crabes. La figure OD8 indique la proportion retrouvée de chaque partie anatomique du crabe par une graduation de couleur. Ce sont les dactylopedes qui sont les mieux conservés et particulièrement les éléments issus de pinces droites.



Fig. OD6- Parties anatomiques du tourteau les mieux conservées. 1. dactylopede gauche, 2. dactylopede droit, 3. propode gauche, 4. propode droit.

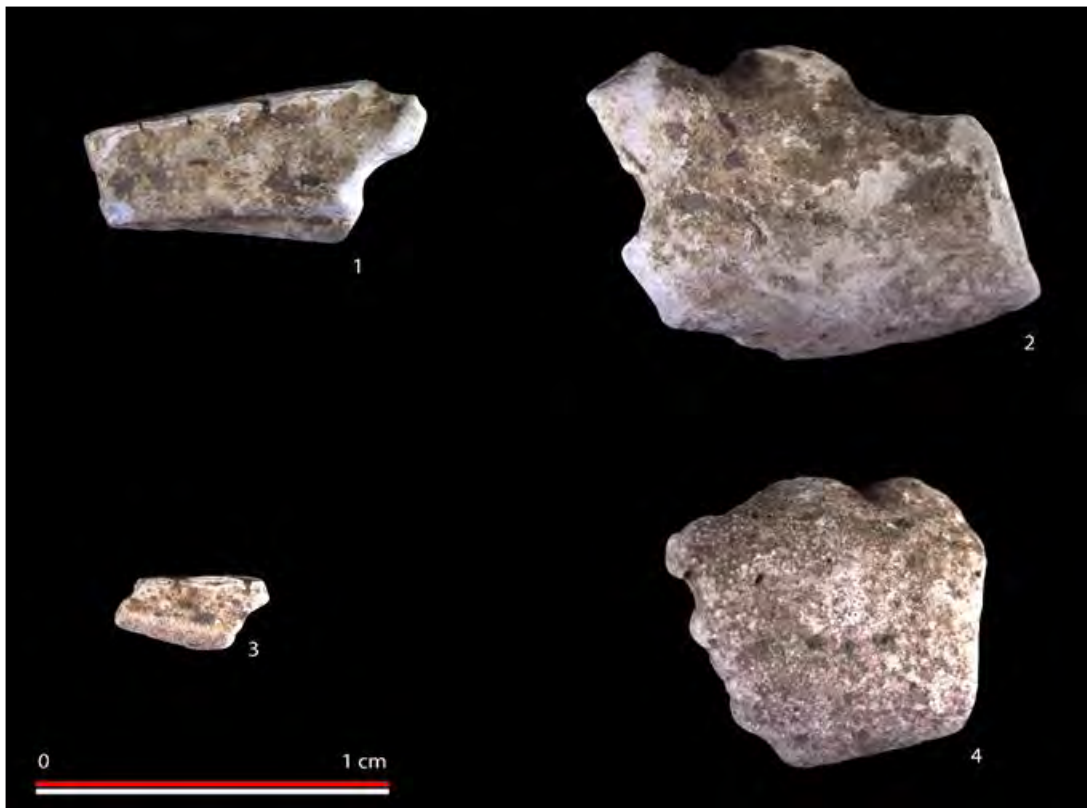
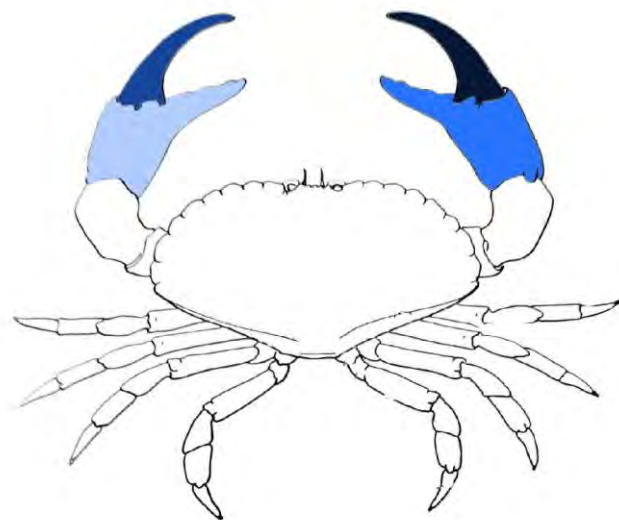


Fig. OD7- Parties anatomiques du crabe de roche les mieux conservées. 1. dactylopede gauche, 2. dactylopede droit, 3. propode gauche, 4. propode droit.



- 55 Dactylopedes droits
- 39 Dactylopedes gauches
- 25 Propodes droits
- 24 Propodes gauches

Fig. OD8- Proportion graduelle des parties anatomiques des crabes, toute espèce confondue, conservées sur les carrés BB33 et BF35 (Schéma d'origine : Martin, 2011, p. 197, adapté par O. Digard).



### Poids

Tous les fragments archéologiques ont été pesés et les résultats ont été indiqués sous forme de tableaux (tableau 3OD). Le tourteau possède la masse plus importante à tous les niveaux. Il est suivi du crabe de roche puis des restes indéterminés. Le poids total des échantillons étudiés est de 14,03g. Pour le 4 mm, il est de 11,92g et pour le 2 mm de 2,11g. Il est donc possible de dire que les plus grands spécimens de crabe étaient recherchés en priorité puisqu'il s'agit, justement, du tourteau et du crabe de roche.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Poids total	Poids 4mm	Poids 2mm
<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau	10,18	8,71	1,47
<i>Eriphia verrucosa</i>	Crabe de roche	2	1,81	0,19
<i>Carcinus maenas</i>	Crabe vert	0,07	0	0,07
<i>Necora puber</i>	Étrille	0,03	0	0,03
<i>Xantho sp.</i>	Crabe de pierre	0,13	0	0,13
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	Crabe marbré	0,03	0	0,03
<i>Maja squinado</i>	Araignée de mer	0,03	0,3	0
Indéterminé		1,29	1,1	0,19
Total		14,03	11,92	2,11

Tableau 3OD- Tableau récapitulatif des poids exprimés en gramme.

### Restes de crabes brûlés

Sur le site de Beg-er-Vil, de nombreux restes de crabes sont brûlés. Il est possible de le constater grâce à la couleur des fragments qui ont alors une teinte bleutée (Fig. OD9). Le tableau 4OD illustre le nombre de restes brûlés. Encore une fois, le tourteau, le crabe de roche et les restes de crabes indéterminés sont les plus concernés. Ce qui est logique étant donné qu'il s'agit des catégories les plus représentées. Une expérimentation sur la chauffe du crabe serait à réaliser afin de comprendre la coloration des fragments de crabes archéologiques qui peuvent aller du gris très foncé - ce qu'il est possible d'observer sur la figure OD9- jusqu'à un blanc très net.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	NR total	NR brûlé	% NR brûlé
<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau	136	66	73,26%
<i>Eriphia verrucosa</i>	Crabe de roche	27	16	17,76%
<i>Carcinus maenas</i>	Crabe vert	4	3	3,33%
<i>Necora puber</i>	Étrille	2	1	1,11%
<i>Xantho sp.</i>	Crabe de pierre	3	2	2,22%
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	Crabe marbré	1	0	0,00%
<i>Maja squinado</i>	Araignée de mer	1	0	0,00%
Indéterminé		39	23	25,53%
Total		213	111	100%

Tableau 4 OD- Tableau récapitulatif des fragments brûlés par espèce.

ÉTUDE DES DENTS DES CRABES

À présent, il s'agit d'étudier les fragments de crabes du site de Beg-er-Vil avec des faces internes retrouvées. Ce sont les fragments qui présentent des dents.

Tout d'abord, il a été réalisé un tableau et des diagrammes récapitulatifs des « fragments internes » par espèce et par finesse du maillage : 4 et 2 mm (tableau 5D, Fig. OD10). Les données mettent en évidence que c'est le tourteau qui possède le plus de « fragments internes ». Il est suivi, encore une fois, du crabe de roche. Toutefois, avec les fragments provenant d'un maillage de 2mm, la tendance s'inverse. En effet, c'est alors le crabe de roche, suivi cette fois du crabe vert, qui présente un plus grand nombre de « fragments internes ». L'étrille et le tourteau se retrouvent ici (dans le maillage à 2mm) au même niveau. Il faut ajouter que les « fragments internes » de *Cancer pagurus* (ou « tourteau ») sont nettement moins bien conservés que ceux d'autres espèces comme *Carcinus maenas* (le crabe vert) et *Necora puber* (l'étrille) qui sont pourtant plus petits et moins nombreux. C'est la conservation différentielle des restes qui est en cause ici.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	NR Frag. int.	% NR Frag. int.	NR Frag. int. 4mm	% NR Frag. int. 4mm	NR Frag. int. 2mm	% NR Frag. int. 2mm
<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau	21	44,68%	4	22,22%	2	14,29%
<i>Eriphia verrucosa</i>	Crabe de roche	18	38,30%	13	72,22%	5	35,71%
<i>Carcinus maenas</i>	Crabe vert	4	8,51%	0	0,00%	4	28,57%
<i>Necora puber</i>	Étrille	2	4,26%	0	0,00%	2	14,29%
<i>Xantho sp.</i>	Crabe de pierre	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	Crabe marbré	1	2,13%	0	0,00%	1	7,14
<i>Maja squinado</i>	Araignée de mer	1	2,13%	1	5,56%	0	0,00%
Total		47	100,00%	18	100,00%	14	100,00%

Tableau 5D- Récapitulatif des fragments avec faces internes de crabe par espèce.

Il s'agit ensuite de détailler la méthode analogique de détermination des dents par des illustrations. Cela permettra de comprendre comment il est possible de trouver, dans les cas qui nous intéressent, un équivalent par analogie dans une collection de référence. Il sera donné plusieurs exemples pour chaque espèce lorsque cela est possible. En effet, il n'a parfois été retrouvée qu'une seule occurrence de fragment interne pour certaines espèces comme pour le crabe de pierre ou le crabe marbré. En ce qui concerne le seul reste pour l'araignée de mer, il n'est pas possible de déterminer de dents car celles-ci sont dans un trop mauvais état de conservation. Pour faciliter la lecture, les données concernant les fragments pris pour exemple sont énumérées dans le tableau suivant (tableau 6OD).



Fig. OD9- Fragments de crabe brûlés sur l'échantillon BB33, sous-carré : A, US 10.2. On peut voir que le fragment est sectionné en deux. A l'endroit de la cassure, le reste est nettement gris-bleuté, ce qui correspond à un stigmate de chauffe (Photo : O. Digard).

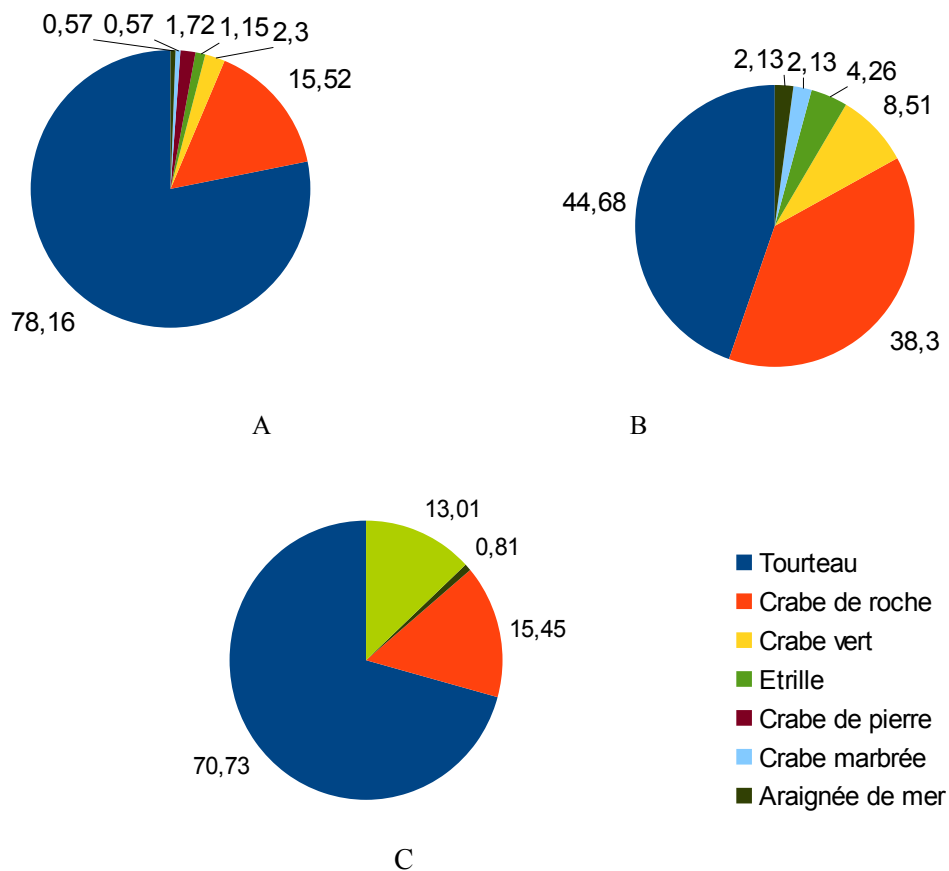


Fig. OD10- Représentation des fragments internes obtenus par un maillage de 4mm. A : représentation totale, B : représentation en 4 mm, représentation en 2mm (réalisé par O. Digard).

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Nombre de Fragment	Carré	Sous-carré	US	Tamis
<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau	1	BB33	A	5.3	4mm
<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau	2	BB33	A	5.3	4mm
<i>Cancer pagurus</i>	Tourteau	3	BB33	C	4 sommet	2mm
<i>Eriphia Verrucosa</i>	Crabe de roche	1	BB33	C	5.3	4mm
<i>Eriphia Verrucosa</i>	Crabe de roche	6	BF35	C	5.2	4mm
<i>Eriphia Verrucosa</i>	Crabe de roche	7	BF35	A	4 sommet	2mm
<i>Eriphia Verrucosa</i>	Crabe de roche	13	BF35	A	5.2	4mm
<i>Carcinus maenas</i>	Crabe vert	1	BF35	C	5.3	2mm
<i>Carcinus maenas</i>	Crabe vert	2	BB33	C	5.2	2mm
<i>Necora puber</i>	Étrille	2	BB33	A	5.2	2mm
<i>Necora puber</i>	Étrille	6	BB33	A	5.3	2mm
<i>Xantho sp.</i>	Crabe de pierre	2	BB33	A	5.3	2mm
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	Crabe marbré	2	BF35	C	4 sommet	2mm

Tableau 6OD- Tableau récapitulatif des données des différents fragments étudiés pour la détermination des dents.

#### Détermination des dents du tourteau

Pour le tourteau, il sera présenté trois exemples. Le premier concerne le fragment n°3 du carré BB33. La figure OD11 illustre la détermination des dents 4 et 5 d'un propode gauche de *Cancer pagurus* (ou tourteau). Rappelons que les dents se comptent de la base jusqu'à la pointe. Il est possible de voir ici un écart entre les deux dents du fragment archéologique, ce qui correspond à l'écart entre les dents 4 et 5 du propode de référence. C'est l'élément déterminant qui a permis de conduire à cette hypothèse. De plus, la forme et la taille des dents correspondent bien aux dents 4 et 5.

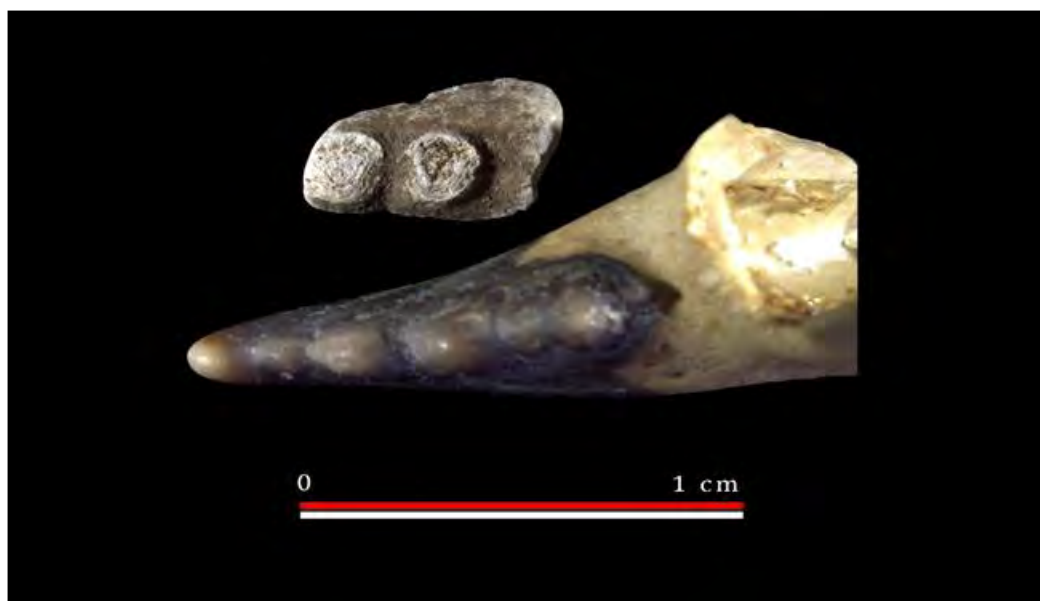


Fig. OD11- Détermination des dents 4 et 5 d'un propode gauche de tourteau sur le fragment n°3 de BB33, sous-carré : C, US 4 sommet, 2 mm (Photo : O. Digard).

Le deuxième exemple montre la détermination de la dent n°1 (Fig. OD12). En effet, le fragment présente une dent et un rebord courbes. Ici, c'est le rebord qui a permis de déterminer la dent n°1. Le troisième exemple montre les limites de la méthode (Fig. OD13). En effet, même s'il s'agit d'une dent, il n'est pas possible de faire une détermination sur ce fragment. Ce reste illustre également l'impact de la taphonomie – très forte sur le site objet de ce travail - sur les restes de crabes.

#### Détermination des dents du crabe de roche

Pour les déterminations du crabe *Eriphia verrucosa* ou crabe de roche, quatre exemples seront présentés. Le premier exemple illustre la détermination des dents 1 à 7 d'un propode droit du crabe de roche sur le fragment n°1 (Fig. OD14). Il s'agit de deux fragments qui remontent, ce qui constitue le fragment le plus complet, avec le plus de dents conservées. En effet, il ne manque que la pointe du propode. Ici, la détermination du propode a donc été plus facile car beaucoup d'éléments significatifs permettent de l'identifier, tels que la courbure, la taille, la forme ou encore l'emplacement des dents.

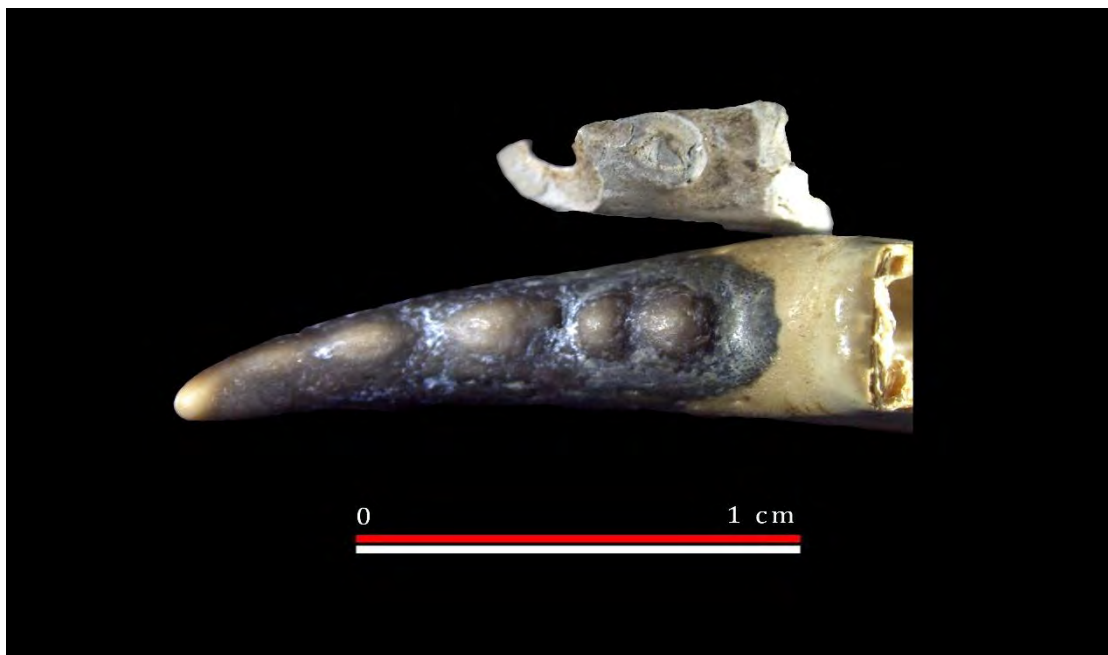


Fig. OD12- Détermination de la dent n°1 d'un dactylopode gauche de tourteau sur le fragment n°2 de BB33, sous-carré : A, US 5.3, 4 mm (Photo : O. Digard).





Fig. OD13- Détermination de dent impossible sur un reste de tourteau, fragment n°1 de BB33, sous-carré : A, US 5.3, 4 mm (Photo : O. Digard).



Fig. OD14- Détermination des dents de 1 à 7 d'un propode droit du crabe de roche sur le fragment n°1 de BB33, sous-carré : C, US 5.3, 4 mm (Photo : O. Digard).



Fig. OD15- Détermination des dents : 2, 3, 4 et de la pointe d'un dactylopode droit du crabe de roche sur le fragment n°13 de BF35, sous-carré : A, US 5.2, 4 mm (Photo : O. Digard).

L'exemple deux montre la détermination, sur le fragment n°13, des dents 2, 3, 4 et de la pointe d'un dactylopode droit (Fig. OD15). Sur ce fragment, il est possible de voir que seules les dents 5 et 6 manquent car une partie de la dent 1 est conservée. L'exemple trois permet de constater, sur le fragment n°7, la détermination des dents 1, 2 et 3 d'un propode gauche (Fig. OD16). La forme caractéristique des dents du propode, bien allongées, permet de l'affirmer. Un indice supplémentaire est l'alternance des tailles, la dent n°1 est petite, la n°2 est bien plus grande et la n°3 est encore plus petite que la première.



Fig. OD16- Détermination des dents 1, 2, 3 d'un propode gauche du crabe de roche sur le fragment n°7 de BF35, sous-carré : A, US 4 sommet, 2 mm (Photo : O. Digard).

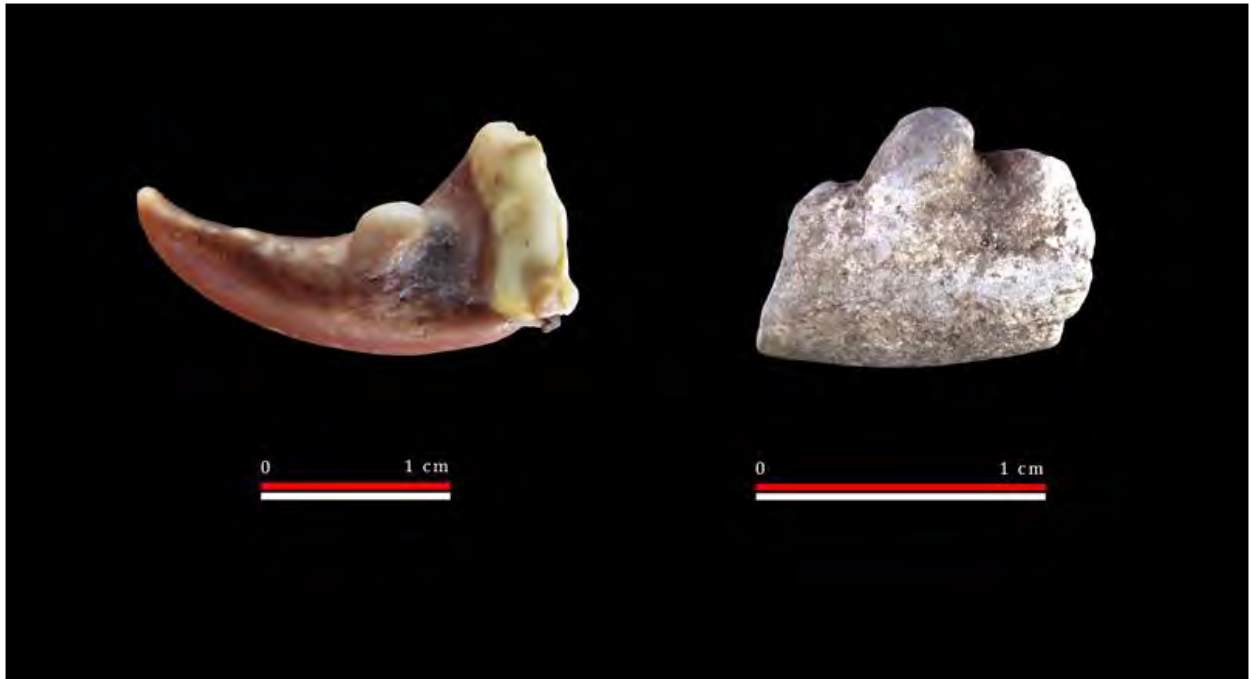


Fig. OD17 - Détermination de la dent n°1 d'un dactylopede droit du crabe de roche sur le fragment n°6 de BF35, sous-carré : C, US 5.2, 4 mm (Photo : O. Digard).

Le quatrième exemple montre la détermination de la dent n°1 d'une dactylopede droit sur le fragment n°6 (Fig. OD17). Celle-ci est bien nette et correspond aussi à un crabe plus gros que celui de la collection de référence.

#### Détermination des dents du crabe vert

Au niveau des déterminations des dents du crabe vert, soit *Carcinus maenas*, il sera présenté 2 exemples. Pour le premier, il s'agit de la détermination des dents 1, 2 d'un dactylopede droit sur le fragment n°2 (Fig. OD18). Il est possible de voir que les dents 1 et 2 sont compatibles avec cette hypothèse. Mais la suite des dents sur le fragment archéologique montre deux petites dents qui ne correspondent pas à la suite des dents sur le crabe de référence. Dans ce cas, il est possible que l'hypothèse de la détermination des dents 1 et 2 d'un dactylopede droit soit fausse ou que la formule dentaire soit différente en fonction des mâles ou des femelles. Il se pourrait également que le crabe vert augmente ses nombres de dents sur les pinces en grandissant comme c'est le cas chez *Eriphia verrucosa*, le crabe de roche. Le deuxième exemple illustre, sur le fragment n°1, la détermination des dents 1 et 2 d'un dactylopede droit (Fig. OD19). Sur le fragment archéologique, les dents ne sont pas aussi larges que sur le reste actuel. De plus, il semble qu'il y ait une division sur la dent n°2 du fragment actuel, division qui n'est pas observable sur le fragment archéologique. Il s'agit peut-être d'une erreur de détermination ou d'un manque de connaissances sur cette espèce tout comme pour le fragment précédent.



Fig. OD18- Détermination des dents 1, 2 d'un dactylopede droit du crabe vert sur le fragment n°2 de BB33, sous-carré : C, US 5.2, 2 mm (Photo : O. Digard).



Fig. OD19- Détermination des dents 1 et 2 d'un dactylopede droit du crabe vert sur le fragment n°1 de BF35, sous-carré : C, US 5.3, 2 mm (Photo : O. Digard).

#### Détermination des dents de l'étrille

Pour la détermination des dents de l'étrille (*Necora puber*), il sera présenté deux exemples. Premièrement, il s'agit du fragment n°6 qui concerne la détermination des dents 3, 4, 5 d'un dactylopede droit (Fig. OD20). La dent n°3 étant plus grosse que la n°4, c'est ce critère qui a permis d'établir cette hypothèse. Deuxièmement, la détermination se porte sur le fragment n°2 avec les dents 3, 4, 5 et 6 d'un dactylopede droit (Fig. OD21). Celui-ci est beaucoup plus facile à déterminer de par son bon état de conservation. Il est possible de voir la formule : « gros – petit – petit – gros », qui correspond aux dents : 3, 4, 5, 6.





Fig. OD20- Détermination des dents 3, 4, 5 d'un dactylopede droit d'étrille sur le fragment n°6 de BB33, sous-carré : A, US 5.3, 2 mm (Photo : O. Digard).



Fig. OD21- Détermination des dents 3, 4, 5, 6 d'un dactylopede droit d'étrille sur le fragment n°2 de BB33, sous-carré : A, US 5.2, 2 mm (Photo : O. Digard).



#### Détermination des dents du crabe de pierre

Pour la détermination des dents du crabe de pierre, il n'y a qu'un seul exemple qu'il est possible d'observer et celui-ci ne présente pas de dents (Fig. OD22). Il s'agit du fragment n°2 qui se caractérise par la pointe d'un dactylopede droit et sa surface externe (où l'on ne retrouve pas de dents).



Fig. OD22-: Détermination de la pointe d'un dactylopede droit du crabe de pierre sur le fragment n°2 de BB33, sous-carré : A, US 5.3, 2 mm (Photo : O. Digard).

#### Détermination des dents du crabe marbré

En ce qui concerne les déterminations des dents du crabe marbré, il n'y a qu'un seul fragment archéologique avec la présence de dents. Cependant, celles-ci sont restées indéterminables. Il s'agit du fragment n°2 qui est déterminé comme un fragment droit (Fig. OD23). Néanmoins la localisation du fragment par rapport au crabe actuel a pu être tenté grâce au creux qui se positionne à côté des dents. Il est alors possible d'avoir une estimation de la position du fragment archéologique. Il a été convenu, à la suite de cette première approche de la détermination dentaire des espèces de crabes, qu'une seule dent ne suffisait pas à la détermination. En effet, un seul critère ne permet pas de formuler ni d'étayer une hypothèse. Il est nécessaire d'en avoir plusieurs afin d'étudier finement les différents paramètres - que ce soit la forme, la taille, l'écartement des dents et la surface du fragment (ou il peut y avoir des ponctuations reconnaissables par espèce) – afin de les interpréter de manière heuristique.



Fig. OD23- Détermination impossible d'un propode droit du crabe marbré sur le fragment n°2 de BF35, sous-carré : C, US 4 sommet, 2 mm (Photo : O. Digard).

### 5.3. Discussion

Il s'agit maintenant de présenter les possibles utilisations des données et analyses tirées de ce travail sur les restes de crabes du site de Beg-er-Vi. Ces derniers ont donc été une ressource alimentaire importante pour les populations mésolithiques. Mais, pour avoir une idée plus précise de la quantité de crabes consommés, il faut reconstituer la matière organique effectivement consommable. Pour cela, il s'agit de calculer la quantité de chair fraîche, qui est relative à la masse du crabe. La masse se calcule notamment à l'aide des approximations de la taille des spécimens par méthode analogique à l'aide d'une collection de référence. Cette masse étant différente en fonction de chaque espèce et de chaque individu (Dupont et Gruet, 2005), une collection de référence, espèce par espèce, a été créée afin d'être en mesure de réaliser de tels calculs par Catherine Dupont et Yves Gruet. Ces résultats indiquent un rendement de consommation de la chair des crabes supérieur à celui des mollusques (hormis la patelle). Ce qui permet de montrer l'importance de la consommation des crabes par les populations préhistoriques et notamment mésolithiques.

D'autres utilisations des crabes semblent difficilement perceptibles étant donné que les fragments archéologiques ne présentent pas de traces anthropiques. On peut néanmoins suggérer l'idée de l'utilisation des crabes comme possible élément de parure. En effet, l'utilisation de coquilles est bien attestée dans ce domaine. Il suffit de prendre pour exemple les sépultures de Tévéc et de Hoëdic qui illustrent parfaitement l'utilisation de coquillages pour la parure (Taborin, 1974).

Les problématiques liées au domaine de l'archéozoologie portent, par exemple, sur les modes d'acquisition des espèces utilisées, les modes d'exploitation des animaux, la caractérisation des choix alimentaires ou encore sur les pratiques sociales. Que peut-on dire de ces différentes problématiques après l'étude carcinologique qui a été menée ?

Les modes d'acquisition des espèces utilisées. Il s'agit de rappeler que les crabes nécessitent d'être capturés et qu'il existe de nombreuses méthodes ayant recours à un large panel d'outils tels que le casier, l'épuisette ou le crochet à crabe. Un bâton peut aussi aider à déloger le crabe des anfractuosités du rocher.

Les modes d'exploitation des animaux : il y a plusieurs façons de consommer le crabe. Il est possible, par exemple, de le cuire. La cuisson peut être réalisée à même le feu (sur les braises) ou bien dans un récipient (rempli d'eau ou non). De plus, il est nécessaire pour extraire la chair des crabes de les désarticuler et de briser les pattes. Des techniques de découpes et de démembrements sont donc également utilisées en vue d'une consommation alimentaire optimale des ressources apportées par les crabes (Mougne, 2015).

La caractérisation des choix alimentaires : au vu des très nombreux restes de tourteau, il est possible d'avancer qu'une gamme particulière de taille de crabes est recherchée par les populations mésolithiques. En effet, les espèces qui comportent les individus les plus massifs, telles que le tourteau ou le crabe de roche sont aussi les espèces dont les plus présentes dans les amas coquilliers étudiés.

Les pratiques sociales : comme il l'a été suggéré l'hypothèse d'une utilisation possible des crabes comme matériau en vue de réaliser des parures semble intéressante. Cependant, ce ne sont pas les coquilles alimentaires qui sont utilisées pour de la parure. En effet, la majorité des coquilles utilisées comme parure sont « roulées » (c'est-à-dire qu'elles montrent des signes caractéristiques d'usure causés par le mouvement de l'eau). Ces coquilles ornementales sont donc ramassées sur la plage et non réutilisées après la consommation des coquillages (Dupont, 2019). Il est possible alors, dans la même logique, que les restes alimentaires tirés de la consommation du crabe ne soient pas réutilisés pour réaliser des parures. Mais que, par analogie avec les pratiques que l'on connaît par l'étude des restes de coquillages, ne soient utilisés que des carcasses de crabes trouvées sur les plages. Toutefois, aucun élément ne permet de l'affirmer, il s'agit d'une hypothèse.

#### **5.4. Conclusion**

L'analyse des crabes a permis de se concentrer sur les méthodes qui doivent être appliquées à ce support, de la zone de fouille jusqu'en laboratoire. Nous avons vu que ces restes doivent faire l'objet d'un échantillonnage strict pour permettre l'obtention de données diversifiés et utilisables facilement. En effet, il est nécessaire de prélever, tamiser et trier le sédiment. Le tri va permettre de séparer toutes les classes animales et artefacts présentent dans l'échantillon. Il est possible de trouver des coquilles, des poissons, des crabes, des oiseaux marins, des mammifères, des pièces lithiques, du charbon, etc. Une fois que les restes de crabes sont regroupés, l'analyse carcinologique peut commencer. Il s'agit de déterminer les espèces de crabe qui correspondent aux fragments archéologiques. Pour aller plus loin, si les dents des doigts des pinces sont conservées, il est possible de les identifier plus précisément encore par comparaison aux crabes actuels à l'aide d'une collection de référence. Cela permet de faire de

nombreuses mesures et comparaisons afin de reconstituer la taille des crabes archéologiques et d'en estimer la masse de chair. Cela est crucial puisque l'établissement d'une consommation importante de cette ressource sur les amas coquilliers étudiés apporterait une lumière nouvelle sur les habitudes alimentaires mais également sur les modes de vie des populations mésolithiques côtières (nomadisme intégral, partiel, début de sédentarisation, etc...). De plus, avec les quantifications effectuées sur les restes de crabes et notamment avec le NMI (Nombre minimum d'individus), cela permet d'obtenir une indication sur la ressource alimentaire carcinologique des populations mésolithiques.

Les restes des crabes étudiés proviennent du site archéologique de Beg-er-Vil et plus précisément d'une campagne de sondage réalisée en 2012. L'analyse de la spatialité de ces restes indique que le crabe se retrouve dans les trois bandes de sondage (BK, BB, 36) qui ont été ouvertes lors de cette campagne. Rappelons que les espèces de crabes retrouvées sur le site sont au nombre de sept. Il s'agit du tourteau (*Cancer pagurus*), du crabe de roche (*Eriphia verrucosa*), du crabe vert (*Carcinus maenas*), de l'étrille (*Necora puber*), du crabe de pierre (*Xantho* sp.), du crabe marbré (*Pachygrapsus marmoratus*) et de l'araignée de mer (*Maja squinado*). Ce sont les restes du tourteau qui sont les plus importants. En revanche, il s'agit des restes de dents les moins bien conservés. Les autres espèces sont moins représentées mais leur conservation générale est meilleure. La présence en majorité du tourteau suggère une recherche des plus grands spécimens de crabe par les populations mésolithiques. Il pourrait y avoir une sélection des espèces orientée par la recherche du meilleur rapport alimentaire. Il a aussi été relevé que de nombreux restes carcinologiques conservent des stigmates de chauffe, c'est-à-dire qu'ils présentent des marques de cuisson caractérisée notamment par une couleur grise. Ce qui n'est pas surprenant car les crabes nécessitent une cuisson pour être mangés. Cette coloration indique un contact direct des restes carcinologiques avec la source de chaleur. De plus, la tentative de détermination des dents des doigts des pinces permettrait d'établir un système de mesure des dents plus précis. Il est nécessaire pour se faire que quelques dents soient conservées sur les fragments archéologiques (au moins deux dents).

Ainsi, ce travail étaye l'idée que l'analyse des restes de crabes peut se montrer très informative quant à l'étude archéologique des modes de vie des populations préhistoriques. Les populations mésolithiques ont exploité toutes les espèces accessibles sur estran.

## 6. Etude des mammifères

*Marine Gardeur*

### 6.1. Perspectives théorique de l'étude de la faune

La question des formes de mobilité est un élément central pour comprendre les comportements économiques, les stratégies de subsistance, la complexité culturelle et sociale des groupes humains ou encore les adaptations aux milieux et atteindre une échelle micro-régionale des systèmes économiques (Coutts et Higham, 1971 ; Binford, 1980 ; Hanks, 1983 ; Cross, 1988 ; Lovis *et al.*, 2006 ; Morgan, 2009). Sans réduire les causes de l'exploitation des territoires par les groupes humains aux seules contraintes environnementales, l'ethnographie et les recherches menées sur des groupes de populations de chasseurs-cueilleurs (sub-)actuels tendent à montrer que les modalités d'exploitation des ressources et de mobilité au sein d'un territoire, bien que variable entre les groupes humains, sont en grande partie des réponses aux fluctuations saisonnières et à leurs conséquences environnementales (Mauss et Beuchat, 1904-1905 ; Binford, 1980 ; Monk, 1981 ; Hanks, 1983 ; Cross, 1988 ; Harris, 1989 ; Pagezy, 1989 ; Jochim, 1991 ; Bliege et Bird, 2005 ; Kelly, 2013 ; Houle, 2015). En effet, les chasseurs-cueilleurs (-collecteurs) sont dépendants de prélèvements directs dans l'environnement de ressources animales et végétales, alimentaires et matérielles. Les fluctuations des températures et des précipitations faisant varier annuellement le degré d'accessibilité, la qualité et la quantité de biomasse disponible (Hanks, 1983 ; Speth et Spielmann, 1983 ; Huss-Ashmore, 1988), impactent par conséquent les systèmes de subsistance et d'approvisionnement des ressources naturelles mis en place. Afin de palier les variations inter- et intra-annuelles de l'état de ces ressources et notamment les moments de pénurie ou leurs variations de qualité, les groupes de chasseurs-cueilleurs peuvent adopter des méthodes de stockage, diversifier saisonnièrement les ressources ou encore fonctionner sur des changements de localités d'installation (ces différentes stratégies pouvant, par ailleurs, se compléter) (Binford, 1980 ; Testart, 1982 ; Ingold, 1983 ; Pagezy, 1989 ; Whallon, 2006). Cette idée est suggérée dans les deux modèles ethnographiques proposés par L. R. Binford (1980), et toujours utilisés en archéologie pour penser les systèmes de mobilité en Préhistoire. Ces modèles, qui opposent au sein d'un même continuum deux extrêmes théoriques, supposent des déplacements différents des consommateurs par rapport aux ressources.

La mobilité résidentielle de type foragers repose sur un déplacement fréquent de l'habitat (ou camp de base) par tout le groupe et une exploitation quotidienne des ressources disponibles à proximité de celui-ci. Les déplacements sont dirigés vers les ressources et le stockage ne serait pas pratiqué. A contrario, la mobilité logistique de type collector présume des déplacements moins fréquents du camp principal depuis lequel une partie du groupe part pour acquérir des ressources spécifiques et complémentaires. Lors de ces déplacements, des campements secondaires aux fonctions spécialisées sont installés. Dans ce modèle, les ressources sont amenées au campement principal et le stockage est pratiqué. Ces deux systèmes, bien que pensés comme potentiellement indépendants, peuvent être envisagés comme des combinaisons variables et mixtes (Binford, 1980). Les envisager de manière stricte est un préalable mais cette conception doit être dépassée afin d'approcher l'organisation socio-économique des chasseurs-cueilleurs préhistoriques dans une région donnée (Hanks, 1983 ; Bliege et Bird, 2005 ; Preston, 2013). Des signatures archéologiques distinctes sont censées



différencier les deux modèles et donc permettre l'identification de ces déplacements et les types de sites occupés.

Pour le Mésolithique, en France, il est proposé une mobilité de type Collector au regard des données archéologiques qui suggèrent un schéma d'installation et de déplacements composé de sites logistiques occupés saisonnièrement (Martin, 1994 ; Marchand, 2015). Le mode de subsistance des chasseurs-cueilleurs mésolithiques serait fondé sur un rythme saisonnier (Whallon, 2006 ; Valdeyron, 2013 ; Marchand, 2015 ; Marchand *et al.*, 2017) du fait d'un climat tempéré marqué de saisons quadriannuelles impliquant une biomasse animale et végétale disponible variablement tout au long de l'année. Les déplacements, marqués par des retours répétés au même endroit, semblent nombreux et compris dans un territoire restreint (Barton *et al.*, 1995 ; Costa et Marchand, 2006) que pourrait motiver la densification du couvert végétal qui débute dès le Préboréal (9600-8000 av. ère) et progresse jusqu'à atteindre son apogée à l'Atlantique ancien (6900-4700 av. ère) (Henry *et al.*, 2012). L'acquisition des matières premières lithiques locale (ne dépassant pas les 50/60km depuis le site d'installation) (Costa et Marchand, 2006 ; Marchand *et al.*, 2017) et l'installation de sites à proximité des zones d'exploitation des ressources marines semblent attester de ce resserrement des territoires d'exploitation. En outre, cette hypothèse est confortée par l'ancrage territorial des espèces majoritairement chassées (cerf, sanglier, chevreuil) (Bridault, 1997 ; Bridault et Fontana, 2003) qui ne nécessitent pas de déplacements sur de longues distances liés aux migrations des hardes. Le périmètre de chasse paraît se réduire (Delpéch, 1983 ; Martin, 1994 ; Kitagawa *et al.*, 2017) et la diète des mésolithiques semble se diversifier ou se restreindre en fonction de la biomasse environnante localement (Séara, 2012). Ce modèle général, bien qu'établi comme paradigme, minore l'importance des variations environnementales et chronologiques, pourtant décisives à l'échelle micro-régionale, et les particularités humaines que l'on perçoit en contexte ethnographique (Tanner, 1979 cité dans Barton *et al.*, 1995 ; Cross, 1989 ; Kelly, 2013 ; Houle, 2015).

Dans cette perspective, les gisements de la façade atlantique paraissent offrir un terrain d'enquête micro-régional judicieux du fait d'un ancrage littoral caractérisé par une mobilité plus statique, pérenne, sur une bande étroite opposée à une mobilité plus importante en zone continentale (Marchand *et al.*, 2012). Le gisement de Beg-er-Vil (Quiberon) qui ne documente que le 2<sup>nd</sup> Mésolithique paraît pertinent à utiliser pour questionner les modalités de mobilité et d'exploitation des ressources et des territoires. Il a bénéficié de fouille de qualité depuis les années 80 sous la direction d'O. Kayser puis G. Marchand et C. Dupont jusqu'en 2018. Plusieurs recherches réalisées ou en cours ont permis de préciser une partie des activités ayant eu cours sur le site, sa fonction et si les rythmes d'occupation ont été documentés, ils doivent encore être enrichis par les données de la grande faune mammalienne. Enfin, les datations radiocarbone placent le gisement dans l'intervalle 6 200-6000 cal. BP soit dans le "8 200 cal BP Climatic Event" caractérisé par une péjoration brutale des températures sur un temps court (Alley et Agùstsdottir, 2005 ; Thomas *et al.*, 2007). Au-delà des considérations environnementales que cette information fournie pour l'Europe de l'ouest, ce sont les réponses des groupes humains à ce refroidissement important que l'on tentera de documenter (Marchand *et al.*, 2012).

## 6.2. Méthodes employées pour l'analyse archéozoologique de Beg-er-Vil

L'interprétation des modèles de mobilité est fondée sur les périodes et les durées d'occupation ainsi que sur la fonction des sites. Les déplacements et leurs rythmes se perçoivent au travers de différents vestiges osseux fournissant des données sur l'acquisition saisonnière ou

non de certaines ressources (Monks, 1981). La fonction des sites peut être décelée à partir des représentations taxinomiques et squelettiques, par la caractérisation des activités anthropiques ayant eu lieu sur les carcasses et la fréquence des traces de traitement boucher (Binford, 1981 ; Costamagno, 1999 ; Soulier, 2013). Les données d'autres registres archéologiques, lorsqu'elles sont disponibles, doivent compléter celles des analyses archéozoologiques afin d'affiner les interprétations fonctionnelles des aires d'activité et des sites.

Cependant, les altérations taphonomiques et diagénétiques, l'origine de (des) l'accumulation(s), les dimensions des surfaces fouillées, les choix d'échantillonnage, les méthodes de fouille ou encore l'effet palimpseste ne permettent de voir qu'une infime partie des activités ayant eu lieu sur le site et peuvent entraver la distinction d'épisodes différents d'accumulation anthropiques des vestiges archéologiques. Or l'intérêt étant de comprendre la part anthropique d'un assemblage archéologique, aussi l'étude d'une accumulation osseuse doit donc être intégrée dans une dynamique analytique plus large comprenant l'histoire de sa formation et une recherche des biais influençant le dépôt. Cette démarche est primordiale avant toutes interprétations sur l'écologie, l'environnement et la palethnologie des groupes humains préhistoriques (Binford, 1981 ; Lyman, 1994 ; Todisco et Monchot, 2008 ; Brugal *et al.*, 2015, 2017). Traiter de la taphonomie permet de définir l'agent responsable de l'accumulation des ossements, de questionner la représentativité de cet assemblage et celle des activités anthropiques. De cette recherche découle alors les questions relatives aux modalités d'acquisition, de traitement et de consommation des animaux. Enfin, les données de saisonnalité d'occupation du site via la faune chassée corrélées aux autres proxy archéologiques et comparées aux données d'autres gisements pénécotemporains permettront de comprendre l'insertion de Beg-er-Vil dans un système socio-économique micro-régional et d'en saisir sa singularité à une échelle plus large.

### **6.3. Analyse taphonomique des restes osseux**

#### IDENTIFICATION DES STIGMATES

L'enregistrement des traces laissées par les altérations taphonomiques est indispensable pour comprendre l'état de l'assemblage osseux puisqu'elles renvoient aux agents et aux processus qui sont responsables à la fois de son accumulation, à la fois de son état au moment de la découverte. L'enjeu est donc de démêler ces différentes signatures pour reconstituer l'histoire taphonomique de l'ensemble osseux. La quantification et l'individualisation des stigmates est parfois difficile (Coumont, 2009 ; Moore, 2012) puisque l'état de l'os au moment de sa découverte peut résulter de différentes atteintes taphonomiques chimiques, biologiques et mécaniques (Behrensmeyer, 1978; Lyman, 1994 ; Thiébaud *et al.*, 2010 ; Madgick et Mulville, 2011 ; Moore, 2012). Cette recherche est d'autant plus importante que la conservation des ossements en Bretagne est faible du fait d'un substrat acide (Tresset, 2005 ; Marchand et Dupont, 2017). Afin de s'assurer de leur identification, différentes références bibliographiques et la collection ostéologique de référence du laboratoire TRACES à Toulouse sont utilisés. Tous les restes déterminés et ceux supérieurs ou égaux à 3 cm pour les indéterminés sont observés à la loupe (grossissement x20).

#### LES ALTERATIONS CLIMAT-EDAPHIQUES

Le Weathering "*est la réponse structurelle des éléments squelettiques à un ensemble d'actions complexes régies par [...]*" divers paramètres environnementaux et microenvironnementaux (Behrensmeyer, 1978 ; Todisco et Monchot, 2008 ; Gerbe, 2010 : 192 ; Madgick et Mulville, 2012).

Les stigmates se traduisent par l'apparition de fissurations plus ou moins profondes, un blanchiment des surfaces, de l'écaillage (exfoliation), de la desquamation voire par de la fragmentation ou la disparition de l'os (Behrensmeyer, 1978; Guadelli et Ozouf, 1994 ; Todisco et Monchot, 2008 ; Mallye *et al.*, 2009 ; Madgick et Mulville, 2012 ; Pokines *et al.*, 2018).

L'abrasion (ou l'érosion) est le résultat d'un frottement plus ou moins répété et plus ou moins intense d'éléments durs sur la pièce osseuse pré- et/ou post-dépositionnellement (Fernández-Jalvo et Andrews, 2016). Elle se traduit par un arrondissement/émoussé des bords de fracture et un polissage des surfaces pouvant mener à la disparition de la compacta et l'apparition de la spongiosa (Lyman, 1994). Les surfaces osseuses peuvent devenir brillantes (Shipman et Rose, 1983; Fernández-Jalvo et Andrews, 2003) et si des stries ne sont pas systématiquement observées sur les surfaces érodées (Fernández-Jalvo et Andrews, 2003), lorsqu'elles le sont, elles ne suivent pas de pattern précis, sont superficielles et ont une section en "U" ou en "V" non marquée de stries parallèles (Barham *et al.*, 2000 ; Dominguez-Rodrigo *et al.*, 2009 ; Thiébaud *et al.*, 2010a). Les cuspides et les racines des dents peuvent être altérées de manière équivalente aux os (Fernández-Jalvo et Andrews, 2003). En outre, à un degré élevé d'abrasion, les dents peuvent se détacher de l'alvéole et les os se fragmenter (Nicholson, 1992 ; Fernández-Jalvo et Andrews, 2003).

La compaction sédimentaire fait référence à la modification/distorsion des surfaces osseuses et/ou des os causées par le poids des sédiments (Fernández-Jalvo et Andrews, 2016). La pression exercée par le sédiment, plus ou moins importante, peut mener à l'impression de marques de compression sur les surfaces osseuses des grains de graviers qui se traduit par des dépressions plus ou moins anguleuses à fond plus ou moins plat et de profondeur plus ou moins importante. Les bords d'impression peuvent être signalés par des crêtes (Marín-Monfort *et al.*, 2014). Au niveau des régions épiphysaires et métaphysaires, le tissu spongieux peut être exposé (*Ibid.*). Des fissurations plus ou moins profondes peuvent se former et la surface paraître affaissée modifiant la forme de l'os (Auguste, 1994b ; Fernández-Jalvo et Andrews, 2016) et, dans les cas les plus extrêmes, la compaction sédimentaire peut mener à leur fragmentation (Villa et Mahieu, 1991 ; Auguste, 1994b).

Le concrétionnement résulte du carbonate de calcium contenu dans l'eau de circulation qui s'agglomère sur les ossements formant un encroûtement ou des taches blanchâtres par assèchement, évaporation et/ou infiltration profonde dans la structure osseuse (Auguste, 1994a ; Delaunoy *et al.*, 2012).

La coloration peut fournir des indices sur le contexte d'enfouissement (López-González *et al.*, 2006 ; Huculak et Rogers, 2009 ; Fernández-Jalvo *et al.*, 2016 ; Dauphin et Denis, 2017 ; Kendall *et al.*, 2018). Elle résulte de l'interaction entre les facteurs environnementaux, les composants (in-)organiques des sols, le type d'enfouissement (anaérobie *vs.* aérobie), le processus de décomposition des matières organiques et l'os (Huculak et Rogers, 2009 ; Sauerwein, 2011 ; Fernández-Jalvo *et al.*, 2016 ; Kendall *et al.*, 2018). Ainsi, la teinte générale de l'os peut se décliner en différentes couleurs depuis la teinte naturelle (blanc rosé/blanc jaunâtre) (Schafer, 2001 ; Sauerwein, 2011 ; Kendall *et al.*, 2018) et s'étendre sur toute la surface ou sous forme de tâche plus ou moins invasive et présenter une coloration différentielle des surfaces (López-González *et al.*, 2006 ; Huculak et Rogers, 2009).

La dissolution (ou la corrosion) peut résulter de l'action d'agents géochimiques (Brugal, 1994 ; Auguste, 1994b). Elle se traduit par des cupules de dissolution plus ou moins envahissantes ou une texture rugueuse et des creux lorsque l'os est corrodé.



#### LES ALTERATIONS PAR LES AGENTS BIOLOGIQUES

La bioérosion animale et végétale intervient avant, pendant ou après l'enfouissement partiel ou complet des os, pendant la décomposition des matières organiques ou après assèchement total des ossements (Hackett, 1981 ; Lyman, 1994 ; Hollund, 2013 ; Huchet, 2017). Les insectes, gastéropodes et autres micro-organismes (invertébrés, bactéries) peuvent modifier chimiquement ou mécaniquement la structure de l'os (Fernández-Jalvo et Andrews, 2016 ; Huchet, 2014, 2017). Les stigmates laissés par les insectes se traduisent surtout par des galeries de tunnels ou des creux macroscopiques plus ou moins profondément creusés dans la corticale (Huchet, 2014, 2017). Les gastéropodes et certains scarabées rongent la surface osseuse laissant des sillons linéaires multiples, parallèles, régulièrement espacés et des creux aux fonds plats, peu profonds et lisses avec des bords légèrement crénelés (Dirks *et al.*, 2015 : 24). Les traces de vermiculation, de fungus ou d'algue sont le résultat d'un processus chimique de sécrétion acide produit lors de la croissance des racines (Fernández-Jalvo et Andrews, 2016). Elles se traduisent par des sillons plus ou moins répandus sur la surface et plus ou moins profonds pouvant être accompagnés d'une coloration plus ou moins sombre et de fissurations. Leur organisation est anarchique et leur section en "U" est caractérisée par des bords arrondis (Tappen, 1994 ; Fernández-Jalvo et Andrews, 2016). Dans certains cas, des tunnels creusant la compacta peuvent être observés (Tappen, 1994 ; Fernández-Jalvo et Andrews, 2016).

Les traces de manducation peuvent aussi bien concerner les herbivores que les rongeurs, les carnivores et les omnivores. Elles sont le résultat du mâchouillage et/ou de la consommation de la moelle osseuse. Les herbivores laissent des marques "en double fourche", une surface rugueuse et des sillons larges hasardeux en zigzag (Fernández-Jalvo et Andrews, 2016). Les traces liées aux rongeurs sont caractérisées par deux rainures parallèles (Lyman, 1994). Les stigmates découlant de l'action des carnivores et des omnivores sont peu ou prou similaires. Leur description suit celle proposée par L. R. Binford (1981), S. Costamagno (1999) et E. Campmas et C. Beauval (2008).

Les traces de digestion sont causées par les sucs gastriques et les enzymes stomacales (Fernández-Jalvo *et al.*, 2002). La digestion produit des cupules de dissolution pouvant aller jusqu'au creusement des tissus osseux. La pièce peut être lustrée et les bords de fracture s'amincissent (Ibid.).

Le piétinement est une action mécanique provoquée par des agents biologiques qui par pression contre le sédiment altère et redistribue spatialement les vestiges osseux (Denys, 2002 ; Dominguez-Rodrigo *et al.*, 2009 ; Thiébaud *et al.*, 2010a). Il se traduit par des stries superficielles, peu profondes, plus ou moins longues à section en "U".

#### L'IMPACT DE L'ACTIVITE HUMAINE SUR L'ASSEMBLAGE

Les indices de l'activité humaine se forment lors de l'exploitation d'une carcasse. Les stries de boucherie sont de deux types : celles relative à la découpe des carcasses pour retirer les viandes et celles de raclage du périoste (Binford, 1978 ; Costamagno, 2013 ; Costamagno et Soulier 2017). Les stries de découpe sont reconnaissables à leur "section en "V", sillon rectiligne, bords du sillon parallèles entre eux, présence de nombreuses micro-stries à l'intérieur du sillon orientées parallèlement à l'axe de la trace, présence possible d'une "shoulder effect" et/ou d'un "barb effect"" (Costamagno, 2013 : 13). Les stries de raclage s'en distinguent par la multiplicité des incisions, parallèles et multiples (Binford, 1981 ; Jin et Mills, 2011).

Les indices de percussion font suite à la récupération de la moelle et de la graisse (Binford, 1978 ; Pickering et Egeland, 2006 ; Morin et Soulier, 2017). Les traces de fracturation des parties diaphysaires se caractérisent par des points d'impacts, des éclats corticaux, des négatifs d'enlèvement et des encoches de percussion (Pickering et Egeland, 2006). Les stigmates perceptibles de la fracturation des épiphyses sont les marques de déchirures, d'écrasement et de micro-inclusions (Morin et Soulier, 2017). L'arrachement se fait selon un axe subparallèle par rapport à la surface corticale soit sous la forme d'un négatif (empreinte/fantôme de l'arrachement) soit sous la forme d'un positif (fragment retiré). La fracture est nette et l'un des bords est plus fin (Soulier, 2013 ; Morin et Soulier, 2017). Que la fracturation soit motivée par des obligations alimentaires ou utilitaires, les esquilles (Martin, 1910 ; Bridault, 1994) et les éclats diaphysaires (Outram, 2001 ; Pickering et Egeland, 2006) sont les témoins indirects de cette activité. Les fragments, nombreux et souvent indéterminés, engendrés par la destruction des os spongieux doivent être pris en compte dans l'analyse archéozoologique. Ils sont utiles dans la reconstitution du processus d'extraction de la graisse (Costamagno, 1999 ; Outram, 2001 ; Morin et Soulier, 2017), leur absence signifierait une perte considérable d'informations de l'exploitation des carcasses et de traitement des ressources.





La combustion des os et des bois de cervidés peut avoir diverses origines : anthropique, accidentelle ou naturelle (Costamagno *et al.*, 1999 ; Bridault *et al.*, 2009 ; Théry-Parisot et Costamagno, 2005 ; Costamagno *et al.*, 2010 ; Lebon *et al.*, 2015). La combustion accidentelle est liée à la proximité d'un foyer et s'illustre par une fragmentation intense des ossements, un faible pourcentage d'os spongieux brûlés et un faible pourcentage d'os au moins carbonisés (Costamagno *et al.*, 2010). La cuisson des viandes laisse des traces de brûlure surtout situées au niveau des extrémités articulaires des os longs (Costamagno et Fano, 2005). Un pourcentage d'os spongieux brûlé élevé, un faible taux d'os au moins carbonisés et un faible pourcentage d'os fragmentés sont l'image archéologique possible d'une cuisson des viandes (Costamagno *et al.*, 2010). Le nettoyage du campement est représenté par un pourcentage d'os fragmentés et au moins carbonisés élevé, un pourcentage d'os spongieux faible (*Ibid.*). La surreprésentation de tissu spongieux brûlé, un pourcentage élevé d'os au moins carbonisés et une intense fragmentation sur un site archéologique sont un indice fiable permettant de proposer l'hypothèse d'une utilisation de l'os comme combustible (Costamagno *et al.*, 2010).



### REPRESENTATION DIFFERENTIELLE DES PROFILS SQUELETTIQUES

De nombreux chercheurs/expérimentateurs s'accordent à dire que de multiples facteurs – taphonomiques, culturels, biologiques – sont responsables de la variabilité des représentations des profils squelettiques d'un assemblage (e.g. Binford, 1981 ; Lyman, 1984 ; Faith et Gordon, 2007). Les formes reconnues de ces représentations dépendent de l'Homme, des Carnivores (ils adoptent une stratégie de transport des carcasses suivant diverses motivations : parties les plus riches en viande ou en graisse, ... [Binford, 1981]), du transport fluvial ou sédimentaire (Voorhies, 1969 ; Bertran et Lenoble, 2002), de la conservation différentielle ou de la fragmentation différentielle (les éléments anatomiques n'ont pas la même potentialité de résistance et donc de conservation), des méthodes d'analyses, de la détermination différentielle ou de la perte de matériel archéologique pendant le traitement ou le stockage (Val et Mallye, 2011 ; Morin et al., 2017 ; 2017a). L'étude des profils squelettiques est donc importante si l'on veut définir l'agent responsable d'une représentation différentielle. S'il s'avère qu'elle résulte d'un transport sélectif des hommes, il faut en comprendre les stratégies d'acquisition et de transport des carcasses (Costamagno, 2004).

### ORIGINE DE L'ACCUMULATION

La problématique concernant l'agent responsable de l'accumulation des vestiges et de leur modification sur un site archéologique apparaît dès le XIX<sup>ème</sup> siècle en utilisant des comparaisons actualistes (Costamagno et al., 2008, 2008a). Sous la forme d'expérimentations, les chercheurs observent l'effet d'agents actuels connus responsables des modifications et des accumulations, puis comparent les résultats sur des vestiges provenant de sites paléontologiques (Behrensemeyer ; Hill ; Binford ; Gifford ; Yellen ... cités dans Costamagno et al., 2008). Ces comparaisons actualistes, proposant des référentiels, ont pour but d'identifier le ou les agent(s)/processus à l'origine des dispersions et/ou des regroupements au sein d'un site archéologique afin de distinguer ce qui est de l'ordre du naturel de l'ordre anthropique (Costamagno, 1999 ; Coumont, 2006 ; Brugal, 2015). On observe trois grands types d'agents/processus accumulateurs (Behrensemeyer, 1975 ; Costamagno, 1999 ; Coumont, 2006 ; Madgwick et Broderick, 2015) : Les agents et processus d'origine naturelle non biologique : constitution d'un dépôt à la suite d'évènements climatiques ou environnementaux indépendants de toute volonté anthropique ou animale (Voorhies, 1969 ; Boaz et Behrensemeyer, 1976 ; Auguste, 1994b ; Coard et Dennell, 1995 ; Bertrand et Lenoble, 2002 ; Lenoble *et al.*, 2003 ; Coumont, 2006 ; Pante et Blumenshine, 2010). Les agents accumulateurs d'origine naturelle biologique : constitution de dépôt par prédation, les Carnivores en sont l'exemple le plus parlant (Binford, 1981 ; Haynes, 1983 ; Prucca, 2005 ; Cochard, 2008 ; Campmas et Beauval, 2008 ; Mallye, 2011a ; Krajcarz et Krajcarz, 2012). Les agents anthropiques : constitution de dépôts divers. L'image archéologique qui découle des sites dont l'accumulation osseuse est produite

par les hommes dépend du type de site (e.g. de plein air ou en grotte), de la durée d'occupation (e.g. plutôt longue, courte), de la présence ou de l'absence d'aménagements (e.g. des structures), du type d'activité ayant eu lieu sur le site et enfin de sa fonction (e.g. camp résidentiel, halte de chasse, etc.) (Binford, 1978, 1980, 1981 ; Kent, 1992, 1993 ; Auguste, 1994b ; Anghelinu, 2008 ; Verjux, 2014 ; Leduc et Achard-Corompt, 2017).

La quantification des stigmates taphonomiques, sur les ossements, engendrées par les différents agents et/ou processus, la représentation taxinomique ainsi qu'anatomique et la répartition des vestiges permet de préciser le rôle de chacun dans l'accumulation du dépôt et d'émettre des hypothèses quant à l'origine de cette accumulation (Brugal, 1994). Evaluer le degré de mobilité des vestiges au travers des raccords réalisés mais surtout réalisables entre fragments est l'une des premières étapes à effectuer. En effet, un « *gisement doit être considéré comme un système dynamique dans et sur lequel agisse des flux centripètes et centrifuges qui modifient l'information initial d'un assemblage (thanatocoénose)* » (Brugal, 1994 : 121). L'intégrité des ensembles et la répartition spatiale doivent être questionnés car le ruissellement ou les rivières souterraines, les passages répétés ou les creusements d'agents biologiques, etc. peuvent entraîner une modification spatiale du dépôt primaire.

#### ANALYSE ARCHEOZOOLOGIQUE DES RESTES OSSEUX

Une fois que toutes les étapes de l'analyse taphonomique ont été réalisées et qu'il est attesté que l'homme est premier responsable de l'accumulation osseuse, les méthodes archéozoologiques sont appliquées.

##### Les espèces exploitées et les stratégies d'acquisition

L'étude du spectre faunique combiné à l'éthologie animale est l'information principale pour mener aux interprétations archéologiques liées à la saisonnalité, aux stratégies de subsistance et aux stratégies d'acquisition permettant de restituer les modalités de consommation et d'acquisition du gibier (Bridault, 1995). Son étude participe à la compréhension des choix fait par les hommes quant aux espèces, à l'âge et au sexe des animaux présents sur le site (Brugal, 2015) tout en considérant les biais provoqués par les processus taphonomiques (biologiques ou non biologiques), les actions anthropiques ou les biais liés à la fouille (Thiébaud et al., 2010). La composition des espèces exploitées correspond au nombre de taxon relatif, c'est-à-dire à la richesse taxinomique, et à la diversité taxinomique, soit l'abondance relative des espèces exploitées (Grayson, 1981 ; Bridault, 1995). Ces deux indices participent à rendre compte de l'économie de subsistance des chasseurs-cueilleurs-collecteurs (pour une réflexion détaillée des différentes économies de subsistance, se référer à Costamagno, 1999 : 24-26 ; Phoca-Cosmetatou, 2009 ; Djindjian, 2012) qui est en lien étroit avec l'environnement (e.g. une chasse diversifiée en termes de nombre de taxons signifierait une prédation plus généralisée que spécialisée [Bridault, 1995]). Les espèces chassées vivent dans un environnement précis plus ou moins fixe. Le cortège faunique peut dans une certaine mesure préciser le milieu de vie dans lequel les populations ont vécu.

##### Les profils de mortalité, la saison d'abattage et les techniques de chasse

La restitution de l'âge et du sexe des animaux retrouvés sur les sites archéologiques est le meilleur moyen de pouvoir reconstituer les modalités d'acquisition des proies et la gestion des troupeaux, voire de déceler des habitudes saisonnières de prédation (Klein, 1982 ; Lyman, 1987 ; Vigne, 2000). L'influence de l'environnement (décisif concernant la disponibilité des

proies) ainsi que l'animal et tout ce qui le détermine (état physique différent selon les saisons, selon le sexe ou selon l'âge) (Stiner, 1990) ne sont pas exclus des motivations sous-jacentes à l'abattage. Les profils d'abattage qui se dégagent de la distribution de fréquence d'âge permettent de générer des modèles types de profils de mortalité dont les plus courants font référence à un profil catastrophique (de masse) ou à un profil attritionnel (normal) (Klein, 1982 ; Lyman, 1987 ; Stiner, 1990 ; Sala, 2006 ; Discamps et Costamagno, 2015). Ils sont tous deux ancrés dans des perspectives écologiques et démographiques (Lyman, 1987) fondées sur des données actuelles éthologiques de groupes sociaux stables d'animaux. Ces profils de mortalités rendent compte des relations entre les proies et les prédateurs (parfois aidant à discriminer l'identité du prédateur : homme ou carnivore ?) selon le présupposé que les populations archéologiques ont une éthologie et une biologie invariables dans le temps et dans l'espace permettant alors l'analogie entre le présent et le passé. Selon la forme des profils de mortalité, des techniques de chasse peuvent être proposées. La quantité d'animaux et la qualité nutritive des viandes dépendent des saisons, car selon la période de l'année, l'état physique de l'animal diffère. Ces fluctuations varient également selon le sexe et l'âge des individus. En déterminant la saison d'abattage, il est possible d'émettre des hypothèses quant aux mouvements des groupes humains, la durée d'installation sur un lieu, les méthodes et objectifs d'acquisition. La saison d'abattage est accessible sur la base de l'âge des individus relativement à la période de mise bas de chacune des espèces. Tous deux sont fondés sur des référentiels actuels, donc susceptibles de ne pas illustrer parfaitement le passé. Deux choses sont donc considérées : l'éthologie animale et la détermination de l'âge.

#### L'exploitation des ressources animales

Les données ethnologiques ont maintes fois démontré que les produits issus de l'extraction des ressources animales sont multiples et divers, qu'ils proviennent de carcasses intégralement ou partiellement exploitées et que leur fabrication est motivée par des contingences culturelles, élémentaires, sociales, etc. (Thévenin et Coze, 1928 ; Clastres, 1972 ; Binford, 1978 ; 1981 ; Malaurie, 1989 ; Descola, 1993 ; Soulier, 2013). Ces récits ethnologiques témoignent d'une utilisation alimentaire, technique (Lyman, 1987a) ou encore symbolique (Malaurie, 1989 ; Descola, 1993), parfois concomitamment, des carcasses animales.

#### Quantification de l'assemblage osseux

Les unités de décompte quantitatif classiquement appliquées en archéozoologie aux accumulations osseuses sont utilisées. Elles sont résumées dans le tableau 1 et employées en fonction de l'analyse menée et de la taille de l'échantillon. L'analyse quantitative de la composition d'un assemblage permet d'évaluer l'impact des agents taphonomiques, la représentation taxinomique et l'impact anthropique ou animal.

#### Perspectives de recherche

Les déterminations des vestiges osseux, bien que rendue difficile du fait d'une forte fragmentation des os (Marchand *et al.*, 2014), réalisées par A. Tresset ont permis de renseigner le spectre de chasse de la grande faune mammalienne. Ainsi, le sanglier, le cerf, l'aurochs et le chevreuil sont présents auxquels il faut ajouter le phoque gris et des carnivores de plus ou moins grande taille ainsi que des restes d'oiseaux particulièrement abondants - ces derniers étant caractérisés par une bonne conservation des surfaces osseuses (Tresset, 2000, 2005). Les travaux traitant de(s) la saison(s) d'occupation du site indiqueraient une occupation à toutes les

périodes de l'année et pourraient suggérer une possible installation sédentaire (Dupont *et al.*, 2009 ; Marchand *et al.*, 2012 ; 2016). Les données sur la(les) saison(s) de chasse des grandes espèces n'ayant pas été recherchées, il apparaît opportun de poser la question également pour cette catégorie de proie en termes de stratégies cynégétiques, de paléoenvironnement et de modalité d'exploitation des territoires.

Unités	Définition
<b>NR</b>	Nombre de restes (Poplin, 1976)
<b>NRT</b>	Nombre de restes total (Poplin, 1976)
<b>NRD (NISP)</b>	Nombre de restes total déterminés (Poplin, 1976)
<b>NRDa (NISPa)</b>	Nombre de restes déterminés anatomiquement (Poplin, 1976)
<b>NRDt (NISPt)</b>	Nombre de restes déterminés taxinomiquement (Poplin, 1976)
<b>NRDo (NISPo)</b>	Nombre de restes déterminés avec surface observable
<b>NRD/NRT (NISP/NRT)</b>	Taux de détermination
<b>NRos complet/NRTx100</b>	Fragmentation différentielle
<b>NME (MNE)</b>	Nombre minimum d'éléments squelettiques ou portions de l'os (Lyman, 1994)
<b>NMEc (MNEc)</b>	Nombre minimum d'éléments squelettiques ou portions de l'os de combinaison (Lyman, 1994)
<b>NMI (MNI)</b>	Nombre minimum d'individu (Poplin, 1976)
<b>NMIc</b>	Nombre minimum d'individu de combinaison (Poplin, 1976)
<b>NMIo</b>	Nombre minimum d'individu à partir des ossements (Poplin, 1976)
<b>NMIId</b>	Nombre minimum d'individu à partir des restes dentaires (Poplin, 1976)
<b>MAU</b>	Minimal Animal Unit (Binford, 1978)
<b>%MAU</b>	(Binford, 1978)
<b>cutNRD (cutNISP)</b>	Nombre de fragments déterminés avec stries de boucherie
<b>%cutNRD/NRDo (%cutNISP/NISPo)</b>	Pourcentage de fragments déterminés avec stries de boucherie et surface observable (Batram, 1993)
<b>cutNRD/NME</b>	Intensité de la boucherie (Batram, 1993)
<b>perNRD (perNISP)</b>	Nombre de restes déterminés avec traces de percussion
<b>%perNRD/NRD (%perNISP/NISP)</b>	Pourcentage de restes déterminés avec traces de percussion
<b>%os complet (Percent Whole)</b>	Pourcentage d'os complets (Lyman, 1994)
<b>[(S-1)/logn N]</b>	Richesse taxinomique (Grayson, 1984 ; Bridault, 1997a)
<b>1/Σpi<sup>2</sup> avec pi = ni/N</b>	Diversité taxinomique (Grayson, 1984)
<b>NRDt/NRD x 100</b>	Abondance relative d'une espèce (Mellars, 1973 in Cochard, 2004)



## 7. Rythme des mobilités humaines et cycles environnementaux dans le Mésolithique atlantique

Grégor Marchand, Catherine Dupont, Marylise Onfray

### 7.1. Éléments de problématique

#### LA MOBILITE COMME VARIABLE D'AJUSTEMENT AUX CYCLES ENVIRONNEMENTAUX POUR LES GROUPES DE CHASSEURS-PECHEURS-CUEILLEURS

La mobilité collective durant un temps cyclique et selon des cheminements fermés sur eux-mêmes - qualifiés ici de circulaires - est présumée caractéristique des chasseurs-cueilleurs de la planète, qu'ils soient anciens ou actuels. On la distinguera ici d'emblée des mobilités linéaires dans l'espace et non périodiques dans le temps, qualifiées le plus souvent de migrations. Depuis le développement de l'archéologie processuelle au cours des années 1980, la première est valorisée comme l'habile moyen de profiter de plusieurs niches écologiques et des cycles de croissance ou d'accessibilité facilitée des animaux et végétaux. Nous rappelons quelques exemples de mobilité annuelle, évoqués par Robert Kelly (2007, p. 112-115) :

- en contexte équatorial, les Guayakis du Paraguay ont une cinquantaine d'habitats résidentiels,
- en contexte de forêt subarctique, les Montagnais (ou Innus) du Canada ont le même nombre de changements d'habitat principal,
- certains groupes très dépendants de ressources aquatiques, comme les Salish de Colombie britannique, ont une mobilité bien moindre, de l'ordre de trois à cinq résidences annuelles.

Lewis Binford (1990, 2001) ou Robert Kelly (2007) corrélient cette mobilité résidentielle aux potentialités de l'environnement, mesurées par la productivité primaire de la biomasse ou la température effective. Dans ces modèles de mobilité, les interactions avec d'autres groupes humains sont souvent écartées ou mal pris en compte, alors qu'elles peuvent représenter un autre déterminant puissant, voire prépondérant de ces déplacements. Cette mobilité a également des conséquences majeures en termes d'organisation sociale, la première d'entre elles étant la fluidité de la composition des groupes qui permet aux individus ou aux familles de quitter des communautés pour de nombreuses raisons.

Selon le gradient désormais classique proposé par L. Binford (1980), les comportements économiques oscillent de « foragers » (les humains déplacent leur habitation près des ressources) à « collectors » (les humains déplacent les ressources vers leur habitation). Les populations littorales développent toutes *de facto* ce dernier mode de mobilité logistique, l'usage d'embarcation autorisant des transports de matériaux volumineux à transformer directement au village et non pas sur des sites de travail provisoires (Ames, 2002).

Pour l'archéologue, ces mouvements collectifs cycliques se traduisent inéluctablement par une baisse de visibilité des vestiges, puisque ces nomades ne se sont jamais embarrassés de matériel lourd. On tentera de cerner les contours de cette mobilité à partir de quatre paramètres : 1/les points d'appui dans l'espace (habitats / sites archéologiques), 2/l'extension territoriale de ces déplacements (par la dispersion spatiale des styles, des techniques et des matières premières), 3/ la quantité de matériaux ou d'informations transférée entre ces points

du réseau, 4/ les rythmes de ces déplacements. C'est ce dernier point qui retiendra notre attention dans cet article, car il est peu traité dans les travaux récents. L'archéologie préhistorique sait en effet établir l'inventaire d'une partie des ressources exploitées ; en revanche, la compréhension fine de leur gestion des cycles environnementaux est plus rarement abordée (Carter, 2009 ; Mannino et Thomas, 2009 ; Dupont *et al.*, 2010). Des méthodes d'analyses appliquées à des vestiges archéologiques variés, comme l'analyse micro-stratigraphique *via* la micromorphologie des sols et des sédiments archéologiques ou la sclérochronologie sur coquilles de mollusques (analyses des incréments de croissance) permettent de disposer de nouveaux indicateurs des temporalités cycliques, qu'il faut confronter à des instruments de mesure plus classiques des temporalités non-cycliques (stratigraphie, typologie lithique, datations par le radiocarbone). Cet article entend donc mettre dans un même chapeau tous les « morceaux de temps » recueillis dans un habitat de la fin du Mésolithique bien préservé et de le secouer pour voir ce qu'il va en sortir.

#### APPLICATIONS ARCHEOLOGIQUES AU SECOND MESOLITHIQUE DE LA FRANCE ATLANTIQUE

Les dernières populations mésolithiques de France atlantique, connues pour l'essentiel dans le sud de la Bretagne (Figure 1), ont été confrontées à l'arrivée de groupes d'agriculteurs-éleveurs dans la seconde moitié du sixième millénaire av. n.-è. (Marchand, 2014, 2017a). Tout le long des côtes de l'Europe atlantique et de la Mer du Nord, des coexistences de plusieurs siècles entre ces communautés de chasseurs-pêcheurs et celles d'agriculteurs sont recensées. Au fond, il s'agit d'oppositions culturelles profondes entre des modes de vie, avec probablement des perceptions du monde qui divergent. Mais l'équilibre constaté dépend aussi des fondations économiques respectives de ces groupes. Il faudrait ainsi entrer en finesse dans leurs capacités de résilience et de mutation, tant pour expliquer la stabilité séculaire que pour comprendre le basculement de la néolithisation autour de 5000 av. n.-è pour la Bretagne.

Les recherches sur les habitats du second Mésolithique (fin VII et VI mil. av. n.-è.) menées en Bretagne depuis des décennies nous permettent de disposer des nœuds de certains réseaux économiques et sociaux. Les fouilles de M. et S.-J. Péquart entre 1928 et 1934 sur l'îlot de Téviéc (Saint-Pierre-Quiberon, Morbihan) et sur l'île de Hoedic (Morbihan) ont posé des jalons décisifs, malgré de lourds problèmes d'ordre stratigraphique et une conservation partielle des documents archéologiques exhumés (Péquart *et al.*, 1937 ; Péquart et Péquart, 1954). L'attention portée aux structures domestiques fut bien moindre que celle accordée aux sépultures : si les Péquart décrivaient une contemporanéité entre le dépôt coquillier et les tombes immergées à l'intérieur, on peut difficilement écarter l'hypothèse d'une discontinuité temporelle, avec des inhumations réalisées bien après l'abandon du village. Au cours des années 1980, les fouilles d'O. Kayser sur les niveaux coquilliers de Beg-an-Dorchenn (Plomeur, Finistère) et de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan) et les analyses subséquentes ont permis de largement affiner la connaissance des traditions techniques et des paléoenvironnements (Kayser, 1992 ; Dupont *et al.*, 2010). Avec la reprise de l'exploration de Beg-er-Vil entre 2012 et 2018 par une équipe pluridisciplinaire, on entre dans une dimension domestique qui nous autorise à discuter des temporalités du quotidien (Marchand *et al.*, 2016, 2017).

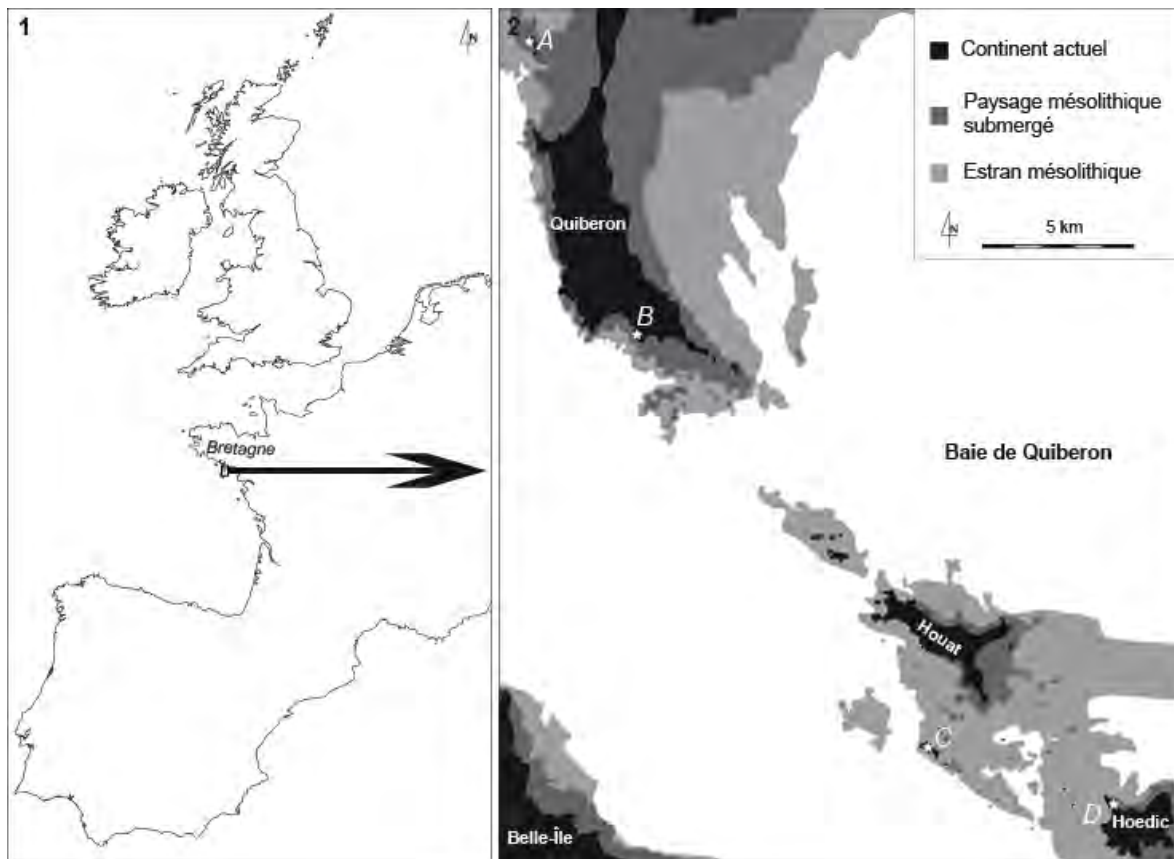


Figure 1. Carte des sites mentionnés dans le texte. 1: position de la zone côtière étudiée (Morbihan, Bretagne, France). 2: Principaux sites du Mésolithique avec indications des anciennes lignes de côtes (A: Téviec, B: Beg-er-Vil, C: Malvant, D: Port-Neuf à Hoedic). (DAO: G. Marchand).

Ces grands habitats à dépotoirs coquilliers et structures lourdes s'intègrent dans un système littoral qui comprend aussi des petits locus sans structures ni restes fauniques préservés, en sommet de falaise (Marchand, 1994 ; Dupont *et al.*, 2007). La question des mobilités s'enrichit ici d'une réflexion sur les déplacements maritimes, notamment ceux qui s'appuient sur les îles. En tenant compte des courbes les plus récentes de remontées marines pour la région (Stéphan et Goslin, 2014) et des relevés bathymétriques (Meunier, 2003), des occupations réellement insulaires au Mésolithique sont connues sur Hoedic, Belle-Île et Groix (Marchand, 2013). La faible résilience de ces environnements rend la chasse aux mammifères terrestres sans doute peu profitable, voire rapidement problématique. Par ailleurs, ces îles ont de très faibles ressources en roches taillables, même sous forme de galets sur les estrans, ce qui non seulement ne pouvait pas être un objectif des déplacements, mais devait être une contrainte pour des installations humaines de longues durées. Cette pénurie de matériaux a pu être partiellement compensée par l'usage de galets de quartz, mais sans donner naissance à des chaînes opératoires particulières. En l'état des recherches, il n'y a pas de différences de traditions techniques entre les îles et le continent, ce qui implique des contacts très fréquents. On doit donc s'interroger sur les intentions de ces installations insulaires, sur les moyens de navigation et sur la manière dont ces points d'appui s'insèrent dans les circuits de mobilité. Des chasses saisonnières aux oiseaux migrateurs et aux mammifères marins doivent évidemment être envisagées.

À partir de la fouille de l'habitat littoral mésolithique de Beg-er-Vil, nous souhaitons discuter de tous les éléments chronologiques dont nous disposons pour établir les rythmes de ces mobilités collectives. Comment les méthodes actuelles de l'archéologie préhistorique nous permettent-elles d'aborder la durée d'occupation d'un habitat ? La prétendue sédentarité des dernières communautés mésolithiques à la veille de la néolithisation est évidemment questionnée ici.

## 7.2. Archéographie de l'habitat littoral de Beg-er-Vil à Quiberon

Le site de Beg-er-Vil a fait l'objet d'une fouille sur une vingtaine de mètres carrés entre 1985 et 1988 par O. Kayser, à l'emplacement du dépôt coquillier mésolithique. Les travaux menés à partir de 2012 se sont ensuite étendus vers la périphérie de cette zone de dépotoir. L'ensemble des opérations archéologiques s'est inscrit dans un rectangle de 27 m sur 13 m, dont 180 m<sup>2</sup> ont été fouillés de manière manuelle avec un tamisage à l'eau systématique. Il s'agit d'un niveau archéologique unique épais de 20 à 40 cm, placé entre une plateforme d'abrasion marine et une dune qui l'a enseveli à une date encore indéterminée (des datations OSL sont en cours). Un niveau coquillier et une zone périphérique sableuse peuvent être distingués, qui correspondent à des activités différenciées dans l'espace (figure 2). Le premier est à la fois une zone de rejets et une aire d'activités : plusieurs types de foyers renvoient à des usages encore mal discriminés, qu'ils soient domestiques, artisanaux ou cultuels. La périphérie sableuse est également dévolue aux activités, mais aussi à la résidence : des calages de piquets permettent de dessiner sans équivoque deux structures d'habitat circulaires de 3,5 m environ de diamètre, avec en leur milieu un foyer en fosse. Plusieurs interprétations fonctionnelles sont possibles pour ces deux structures autour de grands foyers en fosse (wigwam, hutte de sudation, dispositif de séchage et fumage, pare-vent...). Désormais, on dispose de dix fosses, creusées dans un niveau de plage fossile plus ou moins démembrée, ou qui profitent de failles dans le rocher. Elles atteignent toujours le substrat granitique, avec des profondeurs comprises entre 20 et 60 cm. Toutes sont désormais interprétées comme des fosses à feu, de divers modèles, remplies ensuite de déchets du quotidien (Marchand, 2017b). À ce stade de l'enquête, ce plan présente une cohérence et une lisibilité qui évoquent peu de réoccupations : cela constitue déjà une première indication à valeur chronologique.

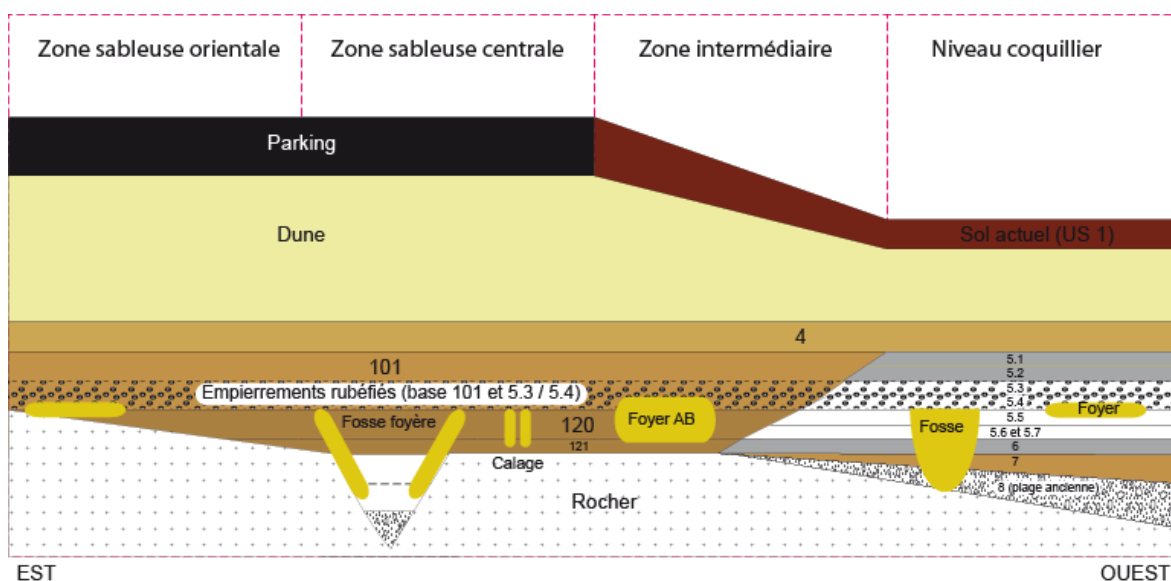


Figure 2. Coupe schématique du site de Beg-er-Vil à Quiberon, Morbihan (DAO : G. Marchand).

### 7.3. Extraction des différentes temporalités

#### TPOLOGIE LITHIQUE : UN « BLOOM » DE TRAPEZES SYMETRIQUES

La datation par analogie typologique utilise de manière tacite plusieurs postulats tous très discutables : 1/ plus il y a de types d'outils différents, plus le temps d'occupation est long, 2/ plus il y a de types d'armature distincts, plus le site est mélangé, 3/ une variété de types correspond à des occupations de groupes ethniques différents. À Beg-er-Vil, il n'y a presque que des trapèzes symétriques à retouches abruptes, qui fonctionnent en flèches tranchantes (Calvo Gomez, 2018). Mesuré à l'aune de ces principes, Beg-er-Vil serait donc un site occupé peu de temps, par un seul groupe et sans intrusion postérieure... On aurait ainsi une sorte de signature typologique que l'on trouve d'ordinaire associée aux petits locus de fond de vallée dans le nord et l'est de la France, qui témoignent le plus souvent de brèves haltes de chasse. On est pourtant ici dans un habitat aux structures plus lourdes ; sur un assemblage fort de presque 40 000 pièces lithiques recueillies sur 180 m<sup>2</sup>, cette notion de temps court doit évidemment être relativisée en cherchant d'autres indications temporelles.

#### DATATIONS PAR LE RADIOCARBONE : UN A DEUX SIECLES SEULEMENT

Il y a belle lurette que les datations par le radiocarbone n'apparaissent plus comme un *Deus Ex Machina* qui permettrait de résoudre toutes les questions de durée d'occupation et de chronologie interne des habitats. D'autant que de nombreuses difficultés sont apparues dans l'établissement de la chronologie de la fin du Mésolithique en Bretagne, notamment dans les niveaux coquilliers où se posent en effet des problèmes spécifiques comme la mauvaise définition de la valeur de l'effet réservoir ou bien des erreurs de laboratoire (Marchand et Schulting, 2019). À Beg-er-Vil, la première date obtenue était d'ailleurs défailante et rajeunissait de manière artificielle un dépôt coquillier que les comptages isotopiques placèrent ensuite dans les deux derniers siècles du VII mil. av. n.-è. Il faut écarter aussi une date sur un ossement de sanglier, animal friand de produits marins et donc qui est affectée par un vieillissement artificiel lié à l'effet réservoir. Les 12 dates retenues actuellement ont été réalisées sur ossement animal (chevreuil) ou sur brindilles. Elles s'étagent entre 7350 et 7200 BP non calibré soit entre 6250 et 6100 av. n.-è. Il y a encore un manque à combler en partie haute du dépôt coquillier, mais actuellement nous nous concentrons sur les structures de la base du site.

Ces datations par le radiocarbone se répartissent de part et d'autre d'un petit plateau de la courbe de calibration, au moment de l'évènement climatique connu autour de 8200 cal BP. Une seule d'entre-elle, la fosse G, est plus ancienne de 200 ans, ce qui n'a rien d'étonnant si l'on tient compte du fait qu'il s'agit d'un fond de creusement tronqué à la base de l'amas, profond de seulement cinq cm avec des contours mal définis et un remplissage compact. Cela vient nous alerter sur l'existence possible d'une occupation plus ancienne encore mal détectée.

La combinaison des neuf dates fiables du site à l'aide de Oxcal V. 4.3 donne l'intervalle 6213-6107 av. n.-è. (à 68,2 % de confiance). Ce pas de temps restreint peut encore être affiné par une analyse bayésienne, analyse qui intègre les contraintes stratigraphiques détectées lors de la fouille (Marchand et Schulting, 2019). Elle confirme s'il en était besoin que l'occupation du site est très courte, peut-être même moins d'un siècle (bilan de l'analyse bayésienne : 119 ans à 68,2% de confiance, 223 ans à 95,4 %).

L'archéologie de terrain et la caractérisation des industries lithiques trouvent donc leurs limites pour aborder les rythmes d'occupation. L'archéologue observe une hutte fragile, dans un niveau archéologique constitué en un siècle radiocarbone. Le lithicien s'esbaudit devant ses 450 trapèzes symétriques, sans grandes variations typologiques. Tout cela nous conduirait à écrire que l'habitat de Beg-er-Vil a été occupé de manière très ponctuelle. Mais d'autres indicateurs viennent changer notre perspective temporelle.

#### EXPLORER LA MOBILITE A TRAVERS LE PRISME DES ARCHIVES SEDIMENTAIRES

La détermination des processus de formation des amas coquilliers à partir des archives sédimentaires fait l'objet de recherches récentes, encore peu nombreuses et les premiers résultats témoignent de leur importance pour contribuer à définir la durée et les rythmes de mobilité des chasseurs-cueilleurs maritimes (Villagran, 2014 ; Arias *et al.*, 2016 ; Duarte, 2017). L'amas coquillier de Beg-er-Vil présente une séquence stratigraphique de 0,30-0,40 m, constituée de trois couches de couleur brun foncé à noire, limono-sableuses avec des proportions variables de graviers et des fragments de nombreuses coquilles. Seul un niveau de coquilles d'huîtres se distingue clairement. L'étude géoarchéologique des archives sédimentaires fondée sur une analyse micromorphologique des sols et des sédiments archéologique et une analyse microstratigraphique a pour but de déterminer la nature et les relations temporelles et spatiales des dépôts d'origine naturelle ou anthropique (Cammass et Wattez, 2009 ; Marchand *et al.*, 2017). Elle s'appuie sur une double approche, fonctionnelle et temporelle (Gé *et al.*, 1993 ; Cammass *et al.*, 1996 ; Onfray, 2017 ; Villagran *et al.*, 2011 ; Villagran 2014). Cette dernière vise à préciser : 1/ les rythmes d'accrétion des vestiges archéologiques (nature et épaisseur des accumulations) ; 2/ les marqueurs pédo-sédimentaires naturels (activité biologique et sédimentation) et les hiatus dans la dynamique de formation de la stratigraphie, qui, par le gradient de la reprise de l'activité naturelle, témoignent des épisodes de déprise de l'occupation.

Parmi les séquences stratigraphiques échantillonnées au cœur de la zone de l'amas coquillier entre 2013 et 2018, la synthèse des résultats acquis pour quatre d'entre elles apporte de premiers éléments de réflexions pour discuter de la ou des durées d'occupation du camp de Beg-er-Vil. En réalité, les premiers signes d'une occupation mésolithique apparaissent sous le niveau coquillier. La partie supérieure de la plage fossile correspond en fait à un sol cumulique constitué d'une succession d'apports latéraux de courtes distances (colluvions fines) de 1 cm d'épaisseur environ. Ils sont formés à partir de matériaux issus du démantèlement de la plage fossile (gravier caillouteux) et d'un horizon Bt d'un luvisol. Ces apports sont rythmés par la formation de croûtes texturales liées aux épisodes de ruissellement de surface et de pluie. Les caractéristiques de l'activité biologique indiquent que l'environnement paysager est ouvert avec une couverture végétale basse et discontinue. Au fil du temps, de rares fragments de coquilles et d'arêtes de poissons apparaissent. Leur orientation et leur localisation dans ces colluvions de courte distance écartent l'idée d'une infiltration de ces éléments depuis le niveau coquillier. Il faut plutôt envisager leur présence comme le signe indirect d'une occupation mésolithique située à quelques dizaines de mètres tout au plus. Celle-ci peut appartenir à une première occupation antérieure (voir si lien avec la fosse mésolithique de 200 ans plus ancienne) ou à une même occupation qui connaît soit, un déplacement de la zone d'habitat au cours du temps soit, une extension de cet habitat.



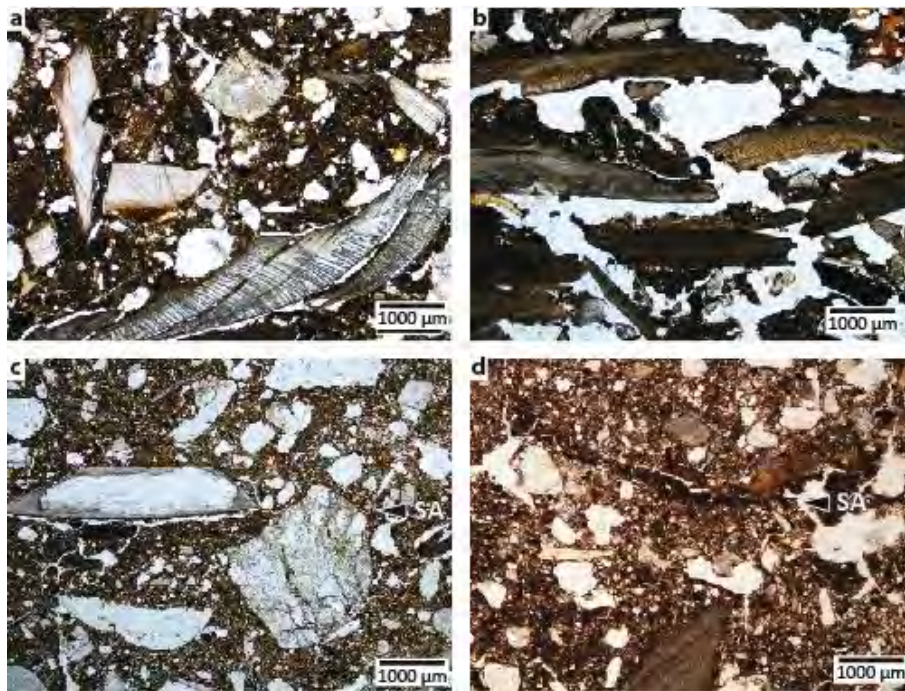


Figure 3. a : Rejets domestiques : forte proportion de coquilles de natures différentes sans organisation particulières ainsi que des fragments d'arêtes de poissons pris dans une masse sédimentaire fine et continue (Log 14.A, Ums 3, MPol, LPNA) ; b : Rejets de consommation : accumulation de coquilles de grandes taille organisée de manière subhorizontale et rares fragment d'arêtes de poissons, porosité d'entassement importante, peu de masse fine entre ces constituants (Log 14.A ; Ums 1, MPol, LPNA) ; c : Surface d'activité fortement fréquentée en condition sèche : croûte structurale et coquille en position horizontale associé à une fissure horizontale et quelques courtes fissures verticales (Log 14.A ; Ums 5, MPol, LPNA) ; d : Surface d'activité fortement fréquentée en condition humide : croûte texturale argilo-limoneuse (Log 13.B ; Ums 10, MPol, LPNA) (DAO : M. Onfray).

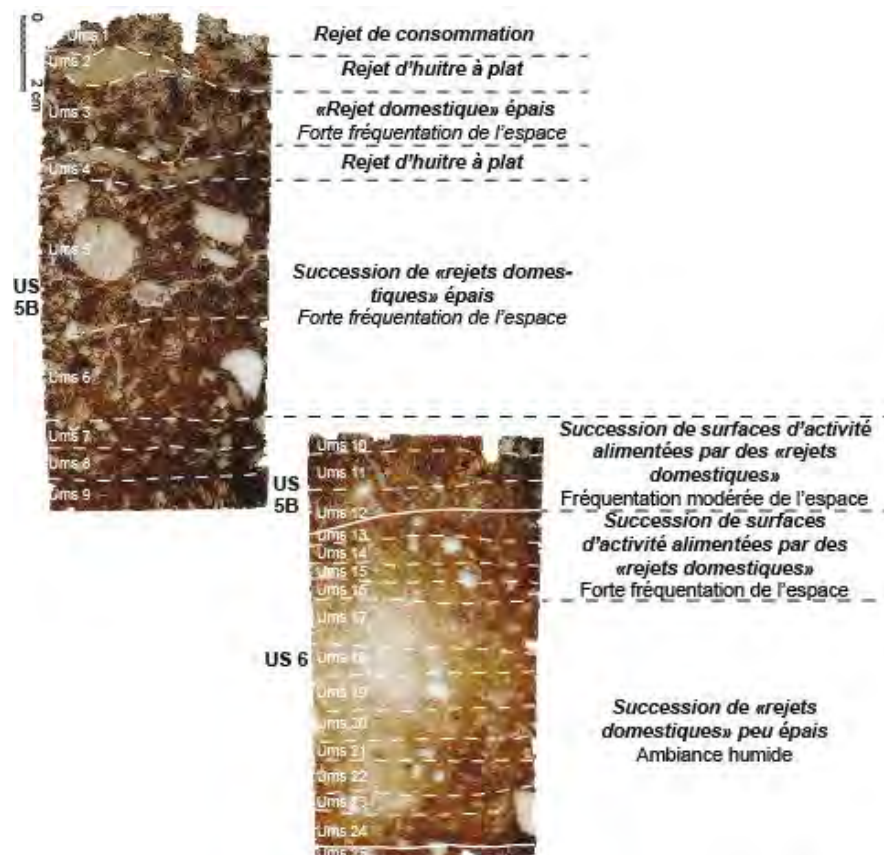


Figure 4. Extrait de la mise en séquence de la transition entre la « plage fossile » la base du niveau coquillier (Log 14.A) (Photo : M. Onfray).

L'amas coquillier est constitué d'une accumulation de « rejets domestiques » que l'on peut classer en deux catégories : les peu épais, entre 5-12 mm et les épais, 20 mm en moyenne. Les coquilles brûlées ou non, les arêtes de poissons, les fragments d'os et quelques plages cendreuse sont pris dans une masse sédimentaire limono-sablo-argileuse brune à bruns foncée (figure 3 a). Ce type d'apport relèverait plutôt des activités d'entretien de l'espace (nettoyage, balayage) situé à l'intérieur des huttes et/ou à leur périphérie proche (Villagran *et al.*, 2011). De manière plus exceptionnelle, on retrouve ce qui peut être qualifié classiquement de « rejet de consommation » et qui se caractérise par l'accumulation de coquilles principalement orientées en position subhorizontale avec peu d'intercalation sédimentaire entre chaque (figure 3 b).

Sur toute l'épaisseur du niveau coquillier, l'analyse microstratigraphique des séquences étudiées permet de mettre en évidence une succession de plus d'une vingtaine d'apports de rejets (figure 4). Ce nombre peut paraître faible et renvoyer l'idée d'une occupation brève. Cependant, il est important de garder en tête que les études ont porté seulement sur la périphérie de l'amas coquillier (250 m<sup>2</sup>) et ces rejets ne doivent pas être envisagés comme des micro-couches continues sur l'ensemble de la zone d'amas, mais plutôt comme des lentilles discontinues et localisées témoignant d'autant d'épisodes de rejets ce qui suggérerait soit, une occupation longue de plusieurs mois, soit l'occupation d'une « large communauté humaine ».

La partie sommitale des rejets fonctionne comme une véritable surface d'activité qui enregistre la fréquentation de l'espace par le piétinement. Outre une zone de rejet, l'amas coquillier par la présence de fosses et de structures de combustion, évolue également comme un espace de circulation. Différents gradients d'expression du piétinement se distinguent au sein des séquences stratigraphiques indiquant des variations dans les zones de circulation au cours du temps. Par ailleurs, ces surfaces d'activité enregistrent les conditions météorologiques du milieu contemporain de leur fonctionnement. On retrouve d'un côté des surfaces d'activité évoluant en conditions plutôt sèches (figure 3 c) et de l'autre côté en conditions plutôt humides (figure 3 d). Bien qu'il soit difficile de qualifier l'alternance « d'épisodes secs » et « d'épisodes humides » comme de véritables signes de changements saisonniers, elles suggèrent néanmoins que cet espace a été occupé par un groupe sur un temps long.

Bien que la stratigraphie de cet amas soit peu développée, il n'en demeure pas moins qu'en se plaçant à l'échelle de la communauté qui a occupé ces lieux, elle n'est pas le reflet d'une « occupation courte » de quelques jours seulement, mais plutôt d'une « occupation longue » de plusieurs semaines, voire de plusieurs mois. Ce premier élément posé, on peut toujours s'interroger si la stratigraphie ne témoigne pas plutôt de plusieurs courts épisodes d'occupation. L'analyse microstratigraphique n'a pas révélé pour l'ensemble des séquences étudiées de dépôts d'origine naturelle (apports de sables éoliens ou colluvions fines par exemple) entre les épisodes de rejets qui indiquerait les phases d'abandon à l'instar de ce qui a pu être identifié pour les amas coquilliers au Portugal (Duarte *et al.*, 2017) ou au Chili (Villagran *et al.*, 2011). De même, si l'enrichissement en matière organique des rejets favorise le développement de l'activité biologique, les processus naturels ne deviennent jamais supérieurs aux processus anthropique suggérant ainsi que si des périodes d'abandon ont pu avoir lieu, celles-ci ne sont que temporaires et trop courtes pour être enregistrées à l'échelle du sol. Ainsi, la lecture des archives sédimentaires témoigne d'un temps de résidence long, mais elle n'exclut pas des mobilités successives de courte durée (quelques semaines).

ARCHIVES BIOARCHEOLOGIQUES : AU CŒUR DES CYCLES NATURELS

L'extraction des informations sur la temporalité liées aux végétaux et animaux de Beg-er-Vil est un travail de longue haleine. Si la question de la temporalité est souvent abordée sur ces accumulations à l'échelle de l'Europe atlantique, force est de constater que les démonstrations scientifiques sur lesquelles s'appuient tel ou tel modèle d'occupation sont rares voire absents des publications (Dupont, 2016). Ainsi, depuis les premières fouilles de Beg-er-Vil, les données liées aux instants de présence de ces chasseurs-cueilleurs-pêcheurs s'accumulent (Dupont, 2006 ; Dupont *et al.* 2009). Ces informations évoluent en parallèle des disciplines dédiées à l'archéologie mais aussi de l'extension de la zone fouillée. Il ne faut d'ailleurs pas perdre de vue que la zone aux restes organiques bien préservés pouvait être une partie infime de celle d'origine, à cause à la fois de l'érosion côtière et de la dissolution progressive des restes organiques. Par ailleurs, l'homogénéité du dépotoir, qu'elle soit spatiale ou stratigraphique, reste à tester, ce qui n'interviendra qu'après le tri des sédiments sur l'intégralité de la zone fouillée. Ainsi, en l'état actuel des recherches, il reste difficile de généraliser certaines informations qui nous apparaissent parfois ponctuellement.

Nature des artefacts	Espèces	Accessibilité en fonction du cycle des saisons				Accessibilité en fonction du substrat	Accessibilité en fonction du cycle des marées		
		Hiver	Printemps	Été	Automne		Intertidal		Subtidal
							Haut estran	Moyen estran	
Oiseaux marins et terrestres	Pingouin torda <i>Alca torda</i>		+			Côte battue avec falaise, Côte abritée, Eaux côtières, Forêt, Lisière de forêt			
	Grand pingouin <i>Alca impennis</i>		+						
	Guillemot <i>Uria aalge</i>		+						
	Bécasse des bois <i>Scolopax rusticola</i>	+	?	?	+				
	Canard <i>Anas platyrhynchos</i>	+							
Mollusques marins	Patelle					Roche			
	<i>Patella</i> sp.								
	Monodonte								
	<i>Phorcus lineatus</i>								
	Pourpre								
	<i>Nucella lapillus</i>								
	Murex								
	<i>Ocenebra erinaceus</i>								
	Bigorneau								
	<i>Littorina littorea</i>								
Moule					Roche envasé				
<i>Mytilus edulis</i>									
Huitre plate									
<i>Ostrea edulis</i>									
Palourde européenne									
<i>Ruditapes decussatus</i>					Sable envasé				
Coque									
<i>Cerastoderma edule</i>									
Scrobiculaire									
<i>Scrobicularia plana</i>					Vase				
Poissons marins	Tous les poissons					Eaux côtières			
	Milandre <i>Galeorhinus galeus</i>			+					
	Dorade royale <i>Sparus auratus</i>			+					
Fruits	Poire sauvage <i>Pyrus cordata</i>				+	Forêt, Lisière de forêt			
	Noisette <i>Corylus avellana</i>				+				
Crabes marins	Tourteau <i>Cancer pagurus</i>					Roche			
	Crabe verrouqueux <i>Eriphia verrucosa</i>								
	Etrille <i>Necora puber</i>								
	Crabe de pierre <i>Xantho</i> sp.								
	Crabe vert <i>Carcinus maenas</i>						Roche à vase		
	Crabe marbré <i>Pachygrapsus</i> sp.								
Araignée de mer <i>Maja squinado</i>			+		Sable près de roches				
Mammifères marins et terrestres	Tous les mammifères					Eaux côtières, Estran rocheux, Forêt, Lisière de forêt			
Bois	Tous les bois					Forêt, Lisière de forêt			

Figure 5. Accessibilités potentielles des ressources animales et végétales de Beg-er-Vil (d'après Dupont *et al.* 2009, DAO : C. Dupont)

La compilation des données obtenues sur les archives bioarchéologiques de Beg-er-Vil, nous permet d'appréhender la temporalité à plusieurs échelles (figure 5). Certains gestes de quelques secondes sont ainsi visibles au cœur de l'amas comme les rejets ponctuels d'une poignée de coquilles d'une même espèce. A l'échelle du cycle des marées, on constate que les



espèces de mollusques et de crabes collectés et pêchés sont les plus accessibles. Ce résultat montre que théoriquement, les occupants de Beg-er-Vil, ont pu collecter des ressources alimentaires marines tous les jours. Les dernières campagnes de fouille permettent d'ajouter le murex à la liste des coquillages secondairement consommés. Ce gastéropode n'est accessible à pied sec que lors de très grands coefficients de marée, ce qui montre que toutes les zones de l'estran ont été exploitées, même les plus basses. Leur récurrence mensuelle ne nous permet hélas pas de cocher quelques jours sur le cycle des saisons.

La calendrier d'accessibilité préférentiel des espèces animales et végétales (Dupont *et al.*, 2009) a été actualisé en prenant en compte les nouvelles découvertes comme celle de la noisette et de l'araignée de mer (figure 5). L'éthologie de certains animaux permet d'émettre l'hypothèse d'une plus grande probabilité de leur capture à certains moments de l'année. Certains oiseaux ou poissons ne se rapprochent de la côte qu'à certaines périodes. L'araignée de mer migre des fonds marins vers des zones peu profondes lors du réchauffement des eaux côtières à la fin du printemps et au début de l'été. De même, l'étude de la croissance des palourdes a permis de montrer en deux points du site des collectes au début du printemps et au début de l'automne. Du côté des fruits, si la noisette peut se conserver sur plus d'une année, la poire se consomme, quant à elle, peu de temps après sa maturité, c'est-à-dire en automne. Le croisement de ces données montrent que théoriquement ces populations maritimes du Mésolithique avaient accès à de la nourriture toute l'année. Malheureusement, cette potentialité confrontée aux deux siècles possibles d'occupation ne nous permet pas de savoir si cette présence régulière sur un cycle annuel est continue ou est un effet d'un cumul de séjours. De même, la diversité à la fois des classes animales représentées et de leurs biotopes témoignent d'une population ancrée dans ce terroir marin tout en profitant des ressources de milieux boisés. La diversité des mollusques observée tend à nous orienter vers un comportement opportuniste de ces populations, qui semblent collecter sur les rochers tout ce qui peut se manger. Cependant des concentrations de certaines espèces sont visibles dans l'amas, ce qui pourrait dépendre d'évènements et de choix que nous ne pouvons pas discuter. La diversité des environnements (forêt, falaise, estran...), des substrats (roche, sable, vase), des espèces voire même des individus (diversité de gabarits observée pour les mollusques et crustacés) s'accroît au fur et à mesure de notre tri de ce dépotoir. Elle témoigne d'une osmose entre les humains et les ressources naturelles autour du site (Dupont *et al.*, 2010). En l'état actuel des recherches, il reste difficile de savoir si cette prédation a eu un impact sur la ressource, tant en quantité qu'en période de présence. Mais derrière cette diversité, se cachent de longs moments à chercher, le temps de la marée, dans le sable ou la vase des bivalves fouisseurs, sous des roches ou dans les anfractuosités des rochers des crabes. Autre temporalité qu'il ne faut pas négliger : l'hypothèse d'une transmission des « coins de pêche » sur plusieurs générations peut même être évoquée, même s'il est difficile de la démontrer. L'enquête se poursuit donc pour savoir quand les Mésolithiques ont vécu sur le site de Beg-er-Vil. La compilation des instantanés de collecte de plusieurs mollusques, comme de la période de ramassage du bois destiné aux foyers, est toujours en cours, de même que d'autres approches comme la cémentochronologie.

#### 7.4. Temps court, temps long, temps cyclique

Le prétendu accroissement de la sédentarité des communautés mésolithiques à mesure que la néolithisation se rapproche n'est qu'une vieille lune évolutionniste, souvent assénée sans même y penser sérieusement. Nous avons souhaité interroger différemment les données, pour sortir de ce finalisme pesant. L'analyse des indicateurs chronologiques exhumés à Beg-er-Vil, en apparence contradictoire, rend l'enquête finalement bien plus passionnante.

Avec sa couche unique scellée par une dune de deux mètres d'épaisseur, Beg-er-Vil est un site au plan très lisible, en regard des autres habitats du Mésolithique atlantique. Il nous permet de rentrer en profondeur dans les temporalités d'un de ces points d'appui des mobilités collectives de la fin du Mésolithique, mais c'est un long processus de recherche qui demande à bien encadrer les informations que l'on peut extraire et les limites de chaque gamme d'information. Chacun d'entre nous a mis sur la table des éléments chronologiques différents - ses « morceaux de temps » - dont l'appréciation est directement fonction des référentiels des disciplines impliqués. Le site de Beg-er-Vil illustre ainsi :

- le temps court du typologue (le « bloom typologique » d'un seul type d'armature),
- le temps court du radiocarbone (un siècle),
- le temps long d'une communauté dans un espace domestique, selon la géoarchéologue,
- le temps prolongé des exploitations saisonnières selon l'archéozoologue.

Il nous reste cependant à mieux mesurer le rythme d'évolution des techniques et des outils ou le temps de formation des croutes structurales au niveau des surfaces d'activité, ou bien encore les rythmes d'accroissement des coquilles de palourde ou de patelle. La question des temporalités sur de telles accumulations peut être vue comme un réseau d'engrenages. Chacun d'entre eux, de diamètre et de vitesse différents, peut correspondre à un cycle. Ainsi on peut s'intéresser à des populations sur plusieurs générations, à une génération humaine, à une année, au cycle des saisons, au cycle des marées voire même au rythme des marées sur une journée. Toute la difficulté de l'exercice est de pouvoir emboîter les engrenages les uns avec les autres sans perdre d'information et en résistant à la tentation d'extrapoler à tous crins. Si on peut ainsi montrer en deux points différents de l'amas que les palourdes ont été ramassées et sans doute mangées au début du printemps et au début de l'automne, on ne peut pas en déduire que le site a été occupé seulement à ces moments de l'année, car cette analyse reste à faire sur toute la zone fouillée de l'amas.

Une fouille archéologique est une entreprise scientifique qui fait intervenir des dizaines de disciplines différentes, avec elles-aussi leur propre temps d'acquisition et de restitution des données : là encore, ces temporalités décalées entraînent des appréciations différentes – parfois divergentes - des faits préhistoriques. Mais cela est un autre sujet d'article !

## Troisième partie : une exposition sur Beg-er-Vil au Musée de Quiberon



**Il y a 8000 ans, les premiers Quiberonnais**  
**7 ans de fouilles archéologiques à Beg er Vil**

**MUSEE DE QUIBERON**  
**11, rue de Port Haliguen, à 50 m de l'église**  
**ouvert de mi-juin à mi-septembre, de 14 h à 18 h**  
**tous les jours sauf le mardi**

Caroline Moreau/ Association Culture et Patrimoine de la Presqu'île de Quiberon



Sur la proposition de Caroline Moreau, qui assure la permanence, l'accueil et l'animation au Musée de Quiberon, un projet d'exposition est né au printemps 2019. Il s'agissait de réaliser des panneaux d'exposition sous forme d'affiche (ou poster), mais également de présenter du mobilier archéologique et bioarchéologique dans des vitrines. Enfin, la sortie de l'ouvrage de Gérald Musch concernant la Préhistoire de Belle-île était aussi l'occasion de mettre un coup de projecteur sur cet archéologue amateur et artiste, qui accompagne le projet Beg-er-Vil depuis ses débuts.

Cinq panneaux concernant Beg-er-Vil ont été réalisés par Catherine Dupont, Grégor Marchand et Caroline Moreau ; ils ont été mis en page et édités par Francis Bertin, infographiste au laboratoire Archéosciences (l'un d'eux est présenté ci-après). Des panneaux concernant Tévéc complétaient l'exposition et furent réalisés par Caroline Moreau. Une grande affiche a permis d'évoquer la méthode de travail de Gérald Musch.

Cette exposition inaugurée par Monsieur Hilliet, Maire de Quiberon, le lundi 8 juillet 2019 a connu un vif succès, avec 1400 visiteurs. Elle sera reconduite en 2020 et on peut imaginer la compléter au gré des nouvelles avancées des analyses (ADN ancien, analyses spatiales, lectures fonctionnelles, etc...).



Figure 1. L'équipe du Musée de Quiberon dans la pièce dédiée à l'exposition Beg-er-Vil (Photo : Catherine Dupont).



Figure 2. Présentation de vestiges archéologiques et de restes bioarchéologiques (photo : Caroline Moreau).



Figure 3. Présentation de vestiges archéologiques et de restes bioarchéologiques (photo : Caroline Moreau).



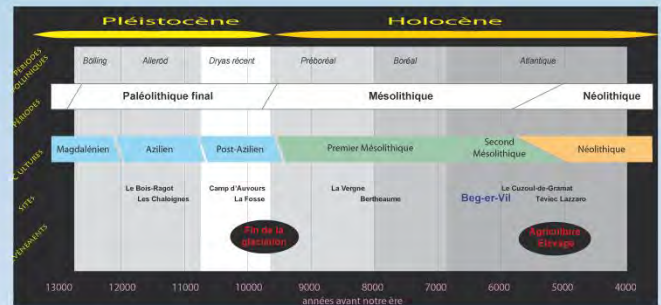
# Beg-er-Vil, un site mésolithique exceptionnel

L'habitat de Beg-er-Vil se manifeste par un niveau coquillier remarquablement préservé et visible dans le paléo-falaise, à l'extrémité sud de la presqu'île de Quiberon. Parce qu'il ne fut occupé qu'un siècle à la fin du 7ème millénaire avant notre ère, au Mésolithique, il présente un témoignage unique des modes de vie des chasseurs-cueilleurs maritimes de la France atlantique, en particulier durant un refroidissement majeur de l'Holocène (connu comme le « 8200 cal BP »).



Figure 1 - Localisation du site de Beg-er-Vil (DAO : L. Quesnel)

Cette période de la Préhistoire est datée en Bretagne de 9600 à 5000 avant notre ère. Elle correspond à des populations qui nomadisaient sous un climat relativement proche du nôtre, juste avant le développement des sociétés agricoles et du mégalithisme.



Frise chronologique plaçant Beg-er-Vil (Dessin : Grégor Marchand)

## Pourquoi de nouvelles fouilles ?

Découvert en 1970 par l'archéologue amateur Gildas Bernier, il a été fouillé une première fois au milieu des années 1980, par le préhistorien Olivier Kayser.

La dégradation de la falaise est devenue alarmante en 2010, mettant en péril ce site primordial pour la Préhistoire française. Une première campagne de sondages effectuée en 2012 a permis de définir l'extension du site et d'établir un protocole d'intervention. Les fouilles ont ensuite été menées chaque année jusqu'en juin 2018, sous la direction de Grégor Marchand (archéologie) et de Catherine Dupont (paléoenvironnement), chercheurs au CReAAH (CNRS - Université de Rennes 1). Ces travaux visaient à anticiper l'inévitable destruction du niveau archéologique par l'érosion marine et les piétinements humains.



Vue de la coupe en en falaise en 2012, après nettoyage. Une cuvette d'érosion marine affecte à cet endroit le substrat de leucogranite. Elle est comblée par une plage fossile contenant à la base des gros galets dont le module s'affine avec l'altitude. La troncature sédimentaire de cette formation est très nette (« desert pavement ») et le niveau coquillier mésolithique très organique se développe directement au-dessus. Le couvert dunaire est ici peu épais et correspond au sol actuel (photo : G. Marchand).



Vue des fouilles du niveau coquillier (couche noire) et de sa périphérie par un jour du printemps 2014 (Photo : Grégor Marchand).

Vue du site décapé en 2018 depuis l'ouest, avec au fond le laboratoire et le container à matériel. La bâche bleue à gauche couvre la seule partie intacte de la coupe (photo : G. Marchand).



## Les méthodes de fouille

Plusieurs sondages et carottages ont été ouverts en 2012 pour comprendre l'extension réelle du site. Une fouille de plus grande ampleur a été réalisée ensuite tous les printemps, jusqu'en juin 2018.

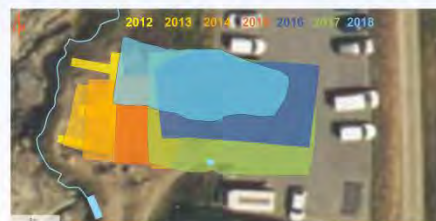
Après l'enlèvement de la dune par des moyens mécaniques, les travaux minutieux comprennent la fouille à la truelle et aux petits outils, l'enregistrement systématique des vestiges en trois dimensions, le tamisage des terres à l'eau (eau de mer, puis eau douce pour que le sel n'altère pas les restes organiques, coquilles, ossements) et le tri à sec des sédiments.

Des prélèvements réguliers sont réalisés à toutes les phases de la fouille pour mener des analyses chimiques et comprendre les dynamiques d'érosion.



Analyse à la Fluorescence-X portable (photo : Grégor Marchand)

Zoom sur l'emplacement du site de Beg-er-Vil avec l'évolution du trait de côte avec en fond l'image de Géolittoral de 2011 (source Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie). Le site de Beg-er-Vil est indiqué par une étoile rouge (Photo et analyse : Camille Netter).



Superposition des différents décapages entre 2012 et 2018 (DAO : G. Marchand).







# CARNET DE CROQUIS

## de la fouille archéologique

### de Beg er Vil à Quiberon

2012-2018

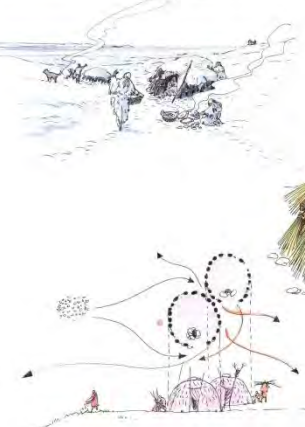
Gérald Musch



LA ENCLAVE DE BEG ER VIL À QUIBERON  
SITE PRÉHISTORIQUE  
DURANT 6 ANNÉES DE FOUILLES AVEC TANTE  
D'AUTRES SITES ET AUTRES DÉCOUVERTES  
LE PAYS, AVEC SES VILLES ET SES BOURGS, LA  
PÉRIODE, LES VILLES SONT DES MÉTIERS DE  
L'ÉLECTRICITÉ, DE LA MÉCANIQUE, DE LA  
PLUMERIE, DE LA COIFFURE, DE LA  
COUTURE, DE LA  
ET LES BAS, LES  
COURONNES DE FÈVES  
ET J'ESPÈRE QU'UNE  
D'UNE COULEUR DE  
FRANÇOIS L'ÉTRANGE, C'EST  
BONNEMENT QU'ILS SONT  
EST LA MÊME D'UNE BOITE  
AUS ÉLÉMENTS DE  
D'UNES CHÈVRES ET D'UNES  
DES ANCIENS.

LES  
AUX  
COURONNES DE FÈVES  
ET J'ESPÈRE QU'UNE  
D'UNE COULEUR DE  
FRANÇOIS L'ÉTRANGE, C'EST  
BONNEMENT QU'ILS SONT  
EST LA MÊME D'UNE BOITE  
AUS ÉLÉMENTS DE  
D'UNES CHÈVRES ET D'UNES  
DES ANCIENS.

LES  
AUX  
COURONNES DE FÈVES  
ET J'ESPÈRE QU'UNE  
D'UNE COULEUR DE  
FRANÇOIS L'ÉTRANGE, C'EST  
BONNEMENT QU'ILS SONT  
EST LA MÊME D'UNE BOITE  
AUS ÉLÉMENTS DE  
D'UNES CHÈVRES ET D'UNES  
DES ANCIENS.







## **Quatrième partie : bilan provisoire**

*Catherine Dupont et Grégor Marchand*

### **1. Ce qui est fait et ce qui reste à faire**

L'année 2019 a permis de consolider les données de terrain et notamment de venir à bout des prélèvements totaux de sédiments des fosses foyères. Dans le domaine du traitement primaire des données issues de la fouille, il reste plusieurs chantiers en cours :

1. La finalisation des analyses géoarchéologiques pourrait se faire dans le cadre d'une bourse postdoctorale « Marie-Curie » en 2020, mais cela dépend de paramètres qui nous échappent totalement.
2. Il reste encore beaucoup de tri à réaliser pour pouvoir pleinement exploiter les données bioarchéologiques. Le volume à traiter concerne les années 2014 et 2015, dans des zones coquillières qui prennent évidemment beaucoup de temps à examiner.
3. Maintenant que la faune mammalienne a trouvé sa spécialiste (Marine Gardeur), de même que la faune aviaire (Véronique Laroulandie), il reste surtout à exploiter les données archéobotaniques (charbons et graines).
4. Enfin, une série de datations par le radiocarbone est nécessaire, avec au moins deux dates par structures foyères, et un effort de datation pour les parties hautes de la couche archéologique. Avec le tamisage des structures réalisé en 2019, nous disposons de très nombreux échantillons à vie courte pour toutes les unités stratigraphiques. En revanche, un tri des échantillons est nécessaires pour isoler des charbons datables en sommet de couche, car ils étaient rares et dans un mauvais état général. Si les trois dates OSL de la dune nous parviennent et sont cohérentes, cela nous permettra de proposer un modèle chronologique très complet pour ce site.

D'ores et déjà, deux études de matériaux archéologiques sont en cours et devraient donner lieu à trois articles distincts au cours de l'année 2020 :

1. La publication des restes humains dispersés dans le site associera Clémence Glas, Rozenn Colleter, Rick Schulting, Grégor Marchand et Olivier Kayser.
2. Un bilan des données typologiques et technologiques, qui ne pourra se faire qu'après l'étude des vestiges lithiques de 2018 (début en février 2020), est impératif pour rendre disponibles toutes les avancées depuis la précédente publication générale (Marchand, 1999).
3. Une comparaison des différents registres techniques disponibles sur les matériaux archéologiques exhumés, pierres, os, dents et coquilles, associera les spécialistes concernés (Gaëlle-Anne Denat, Diana Nukushina, Grégor Marchand, Benjamin Marquebielle, David Cuenca Solana, Jorge Calvo Gomez). Il s'agit ici de faire une véritable étude croisée des techniques et fonctions, jamais encore réalisée à cette échelle sur un site mésolithique français.

## 2. Stratégie de publication

### 2.1. Articles publiés sur les travaux menés à Beg-er-Vil depuis 2012

Les résultats obtenus à Beg-er-Vil depuis 2012 font l'objet d'articles monographiques intermédiaires et d'insertion dans des synthèses. La liste des travaux d'ores et déjà publiés est donnée ci-après.

MARCHAND G., DUPONT C., 2014 - Maritime hunter-gatherers of the Atlantic Mesolithic: current archaeological excavations in the shell levels of Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan, France), *Mesolithic Miscellany*, vol. 22, n°2, p. 3-9.

DUPONT C., BICHO N., 2015 – « Marine invertebrates and models of economic organization of the coastal zone during the Mesolithic: French and Portuguese examples. » Chapter seven, In: Bicho N., Detry C., Price T. D., Cunha E. (eds.). *Muge 150th, The 150th Anniversary of the Discovery of Mesolithic Shellmiddens*. Vol. 1, Cambridge Scholars Publishing. Newcastle, p. 89-103.

MARCHAND G., 2015 – Living on the edge of the world : the Mesolithic communities of the atlantic coast in France and Portugal, in : Bicho N., Detry C., Price T. D., and Cunha E. (ed.), *Muge 150th: The 150th Anniversary of the Discovery of Mesolithic Shellmiddens*, Volume 1, Cambridge Scholars Publishing, p. 273-285.

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 : Dupont, C., Marchand, G., (ed.), *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, 2016, (Séances de la Société préhistorique française, 6), 283-319.

MARCHAND, G., DUPONT, C., 2017 - Beg-er-Vil ou la transformation d'un amas coquillier en habitat littoral, *Bulletin de la Société Préhistorique Française, Actualités scientifiques*, 114, 2, 373-375.

MARCHAND, G, DUPONT, C., LAFORGE, M., LE BANNIER, J.-C., NETTER, C., NUKUSHINA, D., ONFRAY, M., QUERRÉ, G., QUESNEL, L., STÉPHAN, P., (2017) - Before the spatial analysis of Beg-er-Vil: A journey through the multiple archaeological dimensions of a Mesolithic dwelling in Atlantic France, *Quaternary International*, 10.1016/j.jasrep.2017.07.014

MARCHAND G., 2017 – Le Mésolithique à Hoedic : la lumière viendra-t-elle de Quiberon ? *Lettre de Melvan*, juin 2017, n°28, p. 2.

MARCHAND G., 2017 - Inventaire et interprétation des structures en creux des sites mésolithiques de France atlantique, in : Nathalie Achard-Corompt, Emmanuel Ghesquière et Vincent Riquier (ed.), *Creuser au Mésolithique / Digging in the Mesolithic*, Actes de la séance de la Société préhistorique française de Châlons-en-Champagne (29-30 mars 2016), Paris, Société préhistorique française, (Séances de la Société préhistorique française, 12), p. 129-146.

CALVO GOMEZ J. (2018) - Las flechas tranchantes del segundo Mesolítico en Bretaña: interpretación funcional a través de la experimentación, in *IX Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica. Santander 8-11 de junio 2016*, p. 81-90.

DUPONT C., 2019- Archaeological evidence for collecting empty shells along the French Atlantic coast: A major activity for coastal populations. *Journal of Ethnobiology*. 39(2), 223-239, (17 June 2019). <https://doi.org/10.2993/0278-0771-39.2.223>

MARCHAND G., CALVO GOMEZ J., CUENCA SOLANA D., HENIN A., NUKUSHINA D. (2019) – Le macro-outillage en pierre du Mésolithique atlantique : un référentiel bien daté sur l’habitat littoral de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 116, 4, p. XXX-XXX.

MARCHAND G., DUPONT C., ONFRAY M., 2019 soumis- Rythme des mobilités humaines et cycles environnementaux dans le Mésolithique atlantique. In Acte des *Troisièmes Rencontres Nord-Sud de Préhistoire récente. «(Im)mobiles ? » Circulation, échanges des objets et des idées, mobilités, stabilités des personnes et des groupes durant la Pré-et Protohistoire en Europe occidentale* Lyon, 29-30 novembre - 1er décembre 2018 Archives d’Écologie Préhistorique.

## 2.2. Communications orales

DUPONT C., ARTHUR M., DIGARD O., GRUET Y., 2019 - Quand les crabes jouent à cache-cache avec les archéologues ! *Séminaire archéologique de l’ouest RiAM "Rencontres interdisciplinaires sur l’anthropisation des milieux, du Mésolithique au Moyen-Âge"*. 15 mars 2019, Rennes-France.

DUPONT C., 2019 - Le sens de la coquille vide : données archéologiques sur l’exploitation de mollusques marins ramassés échoués sur la grève de la Préhistoire à l’Antiquité. *OCEANEXT Building the future of marine and coastal soci-ecosystems*. 3-5<sup>th</sup> July 2019, Nantes, France.

DUPONT C., 2019- Les plus anciens indices de pêche à pied laissés par les derniers chasseurs cueilleurs maritimes. *Colloque national Réseau Littorea « Pêche à pied récréative : pour une pratique durable et des estrans préservés »*. Erquy, 14-15 novembre 2019.

DUPONT C., 2019 – How the shells followed Mesolithic and Neolithic human populations in western France? Workshop *Coast-inland dynamics in prehistoric hunter-gatherer societies - IRN PrehCOAST*. 8-10 octobre 2019, Oslo-Norvège.

OLLIVIER M., MARTIN N., DUPONT C., MARCHAND G., MARGUERIE D., PAILLARD C., STEPHAN P., 2019- La néolithisation en Atlantique Nord: étude d'une modification du rapport à la nature des populations maritimes par la dynamique de la biodiversité locale; *Journées d'étude Pôle Armorique, Amériques, Atlantique de la MSHB – Regards croisés sur le littoral*, 23-24 mai 2019, Quiberon-France.

DUPONT C., 2019 - Du chasseur-cueilleur à l'agriculteur de la côte : impact des coquilles et des coquillages dans leur quotidien ; *Journées "Territoires et durabilité de l'exploitation des ressources maritimes : s'adapter aux changements, changer pour s'adapter ? "*, 16-17 mai 2019, Plouzané-France.

DUPONT C., 2019 - Archaeozoological approach to the land-sea interface. Workshop *Coast-inland dynamics in prehistoric hunter-gatherer societies - IRN PrehCOAST*. 20 février 2019, Rennes-France.

CALVO GOMEZ J., DUPONT C., MARCHAND G., 2018- Archéologie des chasseurs-cueilleurs maritimes : un bilan des connaissances après 7 ans de fouilles à Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan), *Séminaire Thème 4, Zabri (INEE, CNRS)*, 13 décembre 2018, Plouzané-France.

### 2.3. Médiation

Notre équipe a toujours été très attachée aux échanges avec la commune de Quiberon et plus généralement tous les visiteurs intéressés par le patrimoine archéologique. Les rapports établis depuis 2012 témoignent des journées porte-ouverte, des expositions, des visites de scolaires, ou encore les travaux menés avec le Collège publique de Beg-er-Vil.

En 2019, Catherine Dupont et Grégor Marchand se sont associé avec Caroline Moreau et Alain Didier (et leurs nombreux collègues bénévoles), pour organiser une exposition au Musée de Quiberon, qui fut un grand succès (cf troisième partie). Elle sera de fait prolongée en 2020.

Des articles dans le Ouest-France témoignent de ces travaux (voir aussi en fin de rapport) :

- 2019- « La post-fouille : la face cachée du travail de l'archéologue. De la plage... au labo. », mise en ligne le 25/06/2019, *cycl'OBS / #22 / Juillet-Aout 2019*, <https://osur.univ-rennes1.fr/news/la-post-fouille-la-face-cachee-du-travail-de-larcheologue-de-la-plage-au-labo.html>
- 2019- « Quiberon. La vie des premiers Quiberonnais dévoilée au musée », *Ouest France*, 31 juillet 2019. <https://www.ouest-france.fr/bretagne/quiberon-56170/quiberon-la-vie-des-premiers-quiberonnais-devoilee-au-musee-6464400>
- 2019- « Quiberon. Les archéologues ont inauguré l'exposition au musée », *Ouest France*, 10 juillet 2019. <https://www.ouest-france.fr/bretagne/quiberon-56170/quiberon-les-archeologues-ont-inaugure-l-exposition-au-musee-6439084>
- 2019- « Quiberon. Les résultats s'affinent sur le site de Beg-er-Vil », *Ouest France*, 5 mars 2019. <https://www.ouest-france.fr/bretagne/quiberon-56170/quiberon-les-resultats-s-affinent-sur-le-site-de-beg-er-vil-6247987>

### 2.4. Une monographie un jour et déjà des articles spécialisés

Nous souhaitons publier le plus rapidement possible des articles en anglais sur des points précis qui représentent à des avancées substantielles des connaissances :

- Cartographie chimique (Querré, Le Bannier, Dupont, Marchand)
- Technologie lithique (Marchand, Calvo Gomez, Denat, Nukushina, Dhenin)
- Analyses fonctionnelles (Calvo Gomez)
- Restes humains (Glas, Colleter, Marchand, Schulting)
- Géoarchéologie (Onfray, Marchand)
- Consommation des crabes (Dupont, Artur, Digard)
- Exploitation des huîtres (Dupont)
- Synthèse sur la place de Beg-er-Vil dans l'histoire des recherches sur le Mésolithique côtier (actes du colloque UISPP de 2018 – Dupont, Marchand).

**Par ailleurs, une monographie reste impérative, pour regrouper et bien articuler les contributions.** Nous la mettrons en place pour une publication exclusive par voie numérique, avec diffusion gratuite, lorsque les études partielles seront terminées, soit probablement en 2022.

### **3. Demandes financières envisagées pour 2020**

Catherine Dupont portera désormais la responsabilité de la suite du programme. Nous nous sommes efforcés de décrire dans ce rapport l'intérêt scientifique du tri et les contraintes de stockage qui impliquent un traitement de l'ensemble des refus de tamis. Bien que la fouille soit achevée, l'obtention de financements au cours de l'année 2020 nous permettra d'organiser des stages collectifs de tri au sein du campus de Beaulieu. Le tri est l'étape finale de la fouille et n'est pas à sous-estimer. Outre la possibilité d'acheter le petit équipement nécessaire au tri, et au stockage du matériel, il nous permet d'offrir des pauses et le repas du midi aux stagiaires, ce qui nous paraît un minimum étant donné le travail fourni. Malheureusement, les financements obtenus ne nous permettent pas d'héberger les stagiaires. Plusieurs étudiants en archéologie d'universités françaises et européennes nous ont contacté pour cela mais les budgets alloués ne le permettent pas.

Le tri des refus de tamis a permis la découverte de nombreux charbons et nous souhaitons engager en 2020 l'identification de charbons isolés lors du tri. Le but est de faire des tests dans et à proximité de l'amas et dans deux structures anthropiques identifiées à la fouille. Outre les décomptes et détermination des taxons, les mesures des calibres permettront d'en savoir plus sur la gestion du bois (brindilles ou troncs) en fonction des zones de fouille (type de foyer, hutte et hors structure). Si le matériel le permet, par la présence de petites tiges, des mesures de largeur de cernes sont aussi envisager sur les petites branches et brindilles pour connaître la saison de leur coupe. Ces informations sont des indices de la présence de l'Homme sur un cycle annuel de saison à Beg-er-Vil. Notre but est d'obtenir des premiers résultats pour avoir des arguments de faisabilité pour déposer d'autres demandes financières. Cette analyse anthracologique est de fort intérêt scientifique. En effet, elle permettrait de documenter la flore de Bretagne au Mésolithique qui est à notre connaissance quasi inexistante pour la côte. Elle est donc d'un intérêt scientifique majeur pour la région. Les nouveaux développements méthodologiques permettent d'identifier la densité du couvert végétal, donnée également peu connue pour le Mésolithique régional.

De même, des tests carpologiques sont envisagés. Ils permettront de donner un nom aux graines identifier au tri mais aussi de tester le contenu des fosses tamisées à 0,5mm pour savoir si elles ont livré des graines. Des données sur la cueillette de fruit, et sur la saison d'une telle activité sont attendues. A nouveau c'est un jalon de plus pour saisir les instants de présence des occupants de Beg-er-Vil sur un cycle annuel.



## Cinquième partie : Références bibliographiques mobilisées dans ce rapport

- ALLEY R., AGÛUSTSDOTTIR A. M. (2005) – The 8k event: cause and consequences of a major Holocene abrupt climate change, *Quaternary Science Reviews*, 24, p. 1123-1149
- AMES K.M. 2002 - Going by Boat, in Fitzhugh B., Habu J. (dir.) *Beyond Foraging and Collecting. Fundamental Issues in Archaeology*, Springer, Boston, MA, p. 19-52.
- ANGHELINU M. (2008) – Espace et Logements des Communautés de chasseurs-cueilleurs. Les implications portant sur la typologie des sites Paléolithiques, in V. Chirica, M.-C. Văleanu (dirs.), *Etablissements et Habitations Préhistoriques. Structure, Organisation, Symbole, Actes du colloque de Iași*, (10 au 12 décembre 2007), Académie Roumaine – Filiale de Iași, Institut d'Archéologie Iași, p. 51- 63
- ARAÚJO A. C. (1995-1997) - A indústria lítica do concheiro de Poças de S. Bento (Vale do Sado) no seu contexto regional, *O Arqueólogo Português*, 4, 13/15, p. 87-159.
- ARAÚJO A. C. (2009) - Hunter-Gatherer Adaptations during Pleistocene/Holocene Transition in Portugal: Data and Explanatory Models, *Mesolithic Horizons*, Oxford, p. 533 – 540.
- ARAÚJO A. C. (2016) - *Une histoire des premières communautés mésolithiques au Portugal*, Archaeopress, Oxford, British Archaeological Reports, 265 p.
- ARIAS P., CUBAS M., FANO M. Á., ÁLVAREZ-FERNANDEZ E., ARAUJO A. C., CUETO M., DUARTE C., FERNANDEZ SANCHEZ P., IRIARTE E., JORDA PARDO J. F., LOPEZ-DORIGA I. L., NUÑEZ DE LA FUENTE S., SALZMANN C., TAPIA J., TEICHNER F., TEIRA L. C., UZQUIANO P., VALLEJO J. 2016 : Une nouvelle approche pour l'étude de l'habitat mésolithique dans le Nord de la péninsule Ibérique : recherches dans le site de plein air d'El Alloru (Asturies, Espagne), in Marchand G. et Dupond C. (dir.), *Archéologie des chasseurs-cueilleurs Maritimes. De la fonction des habitats à l'organisation de l'espace littoral*, actes de la séance n°6 de la Société préhistorique française, Rennes, 10-11 avril 2014, Paris: Société préhistorique française, p. 159-190.
- AUGUSTE P. (1994a) – Introduction générale : la fossilisation, in M. Patou-Mathis (dir.), *Outillage peu élaboré en os et bois de cervidés, IV, Table Ronde Taphonomie/Bone Modification* (Paris, Septembre 1991). Editions du Centre d'études et de documentation archéologiques, 6, p. 11-14
- AUGUSTE P. (1994b) – Thème I : Actions climatiques et édaphiques. Synthèse générale. in M. Patou-Mathis (dir.), *Outillage peu élaboré en os et bois de cervidés, IV, Table Ronde Taphonomie/Bone Modification* (Paris, Septembre 1991). Editions du Centre d'études et de documentation archéologiques, 6, p. 17-27
- BARLOW C., MITHEN S. (2000) - The Experimental Use of Elongated Pebble Tools in S. Mithen (ed.), *Hunter-gatherer landscape archaeology: The Southern Hebrides Mesolithic Project 1988-98, volume 2: Archaeological fieldwork on Colonsay, computer modelling, experimental archaeology, and final interpretations, Part VII, experimental approaches to the Meso*, McDonald Institute for Archaeological Research, Cambridge, chap. 7.2.
- BARTON R. N. E., BERRIDGE P. J., WALKER M. J. C., BEVINS R. E. (1995) - Persistent Places in the Mesolithic Landscape: an Example from the Black Mountain Uplands of South Wales, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 61, p.81-116
- BARTRAM L.-E. (1993) – Perspectives on skeletal part profiles and utility curves from eastern Kalahari ethnoarchaeology, in *From Bones to Behavior : Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains*, Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University at Carbondale, Hudson J., p. 115-137
- BEHRENSMEYER A.-K. (1978) – Taphonomic and ecologic information from bone weathering, *Paleobiology*, 4, 02, p. 150-162

- BERTRAN P., LENOBLE A. (2002) – Fabriques des niveaux archéologiques : méthode et premier bilan des apports à l'étude taphonomique des sites paléolithiques, *PALEO, revue d'archéologie préhistorique*, 14, p. 13-28
- BETTENCOURT A. M. S. (2010) - Comunidades pré-históricas da bacia do Leça, in J. Varela & C. Pires (coords.), *O Rio da Memória: Arqueologia no Território do Leça*, Câmara Municipal de Matosinhos, Matosinhos, p.30-81.
- BINFORD L. R. 1990 : Mobility, housing and environment: a comparative study, *Journal of Anthropological Research*, 46, 2, p. 119-152.
- BINFORD L. R. (2001) - *Constructing Frames of reference. An analytical method for archaeological theory building using ethnographic and environmental data sets*, Berkeley, University of California Press, 563 p.
- BINFORD L.-R. (1978) –Nunamiut Ethnoarchaeology, vol. 1, *Academia Press*, Londres, 1978, 509 p.
- BINFORD L.-R. (1980) – Willow Smoke and Dogs' Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation, *American Antiquity*, 45, 01, p. 4-20
- BINFORD L.-R. (1981) –*Bones Ancient Men and Modern Myths*, *Studies in Archaeology*, New York, Academic Press, 1981, 320 p.
- BLIEGE BIRD R., BIRD D. W. (2005) – Human Hunting Seasonality, in D. K. Brockmand et C. P. van Schaik (éds.), *Seasonality in Primates: Studies of Living and Extinct Human and Non-Human Primates*, Cambridge University Press, Cambridge (9), p. 243-266
- BOAZ N.T., BEHRENSMEYER A.-K. (1976) – Hominid taphonomy: transport of human skeletal parts in an artificial fluvial environment, *American Journal of Physical Anthropology*, 45, 1, p. 53-60.
- BONSALL C. (1996) – The « Obanian problem » : coastal adaptation in the Mesolithic of Western Scotland, *The Early Prehistory of Scotland*, Edinburgh, p. 183-197.
- BONSALL C., ANDERSON D. E., MACKLIN M. G. (2002) - The Mesolithic-Neolithic transition in western Scotland and its European context, *Documenta Praehistorica*, XXIX, p. 631-634.
- BRANDT A. von. (1984) - *Fish catching methods of the world*, Farnham. Surrey, Fishing News Books Ltd., 432 p.
- BREZILLON M. N. (1971) – *La dénomination des objets de pierre taillée. Matériaux pour un vocabulaire des préhistoriens de langue française*, IV supplément à Gallia-Préhistoire, Paris, Editions du CNRS, 423 p.
- BRIDAULT A. (1994) – Les économies de chasse épipaléolithiques et mésolithiques dans le nord et l'est de la France : nouvelles analyses, *Anthropozoologica*, 19 p. 55-67
- BRIDAULT A. (1997) – Chasseurs, Ressources Animales et Milieux dans le Nord de la France de la fin du Paléolithique à la fin du Mésolithique : Problématique et état de la Recherche, *119° congrès national des sociétés historiques et scientifiques*, Amiens, CTHS, p.165-176
- BRIDAULT A. (1997a) – Broadening and diversification of hunted resources, from the Late Palaeolithic to the Late Mesolithic, in the North and East of France and the bordering areas, *Anthropozoologica*, p. 295-308
- BRIDAULT A., DAVID E., BOBOEUF M. (2009) – Matter and material: Red Deer antler exploitation during the Mesolithic at Clos de Pujol (Aveyron, France), *BAR International Series*, 2040, p. 135-154
- BRIDAULT A., FONTANA L. (2003) – Enregistrement des variations environnementales par les faunes chassées, dans les zones de moyenne montagne d'Europe occidentale, au Tardiglaciaire et au début de l'Holocène. In: Le rôle de l'environnement dans les comportements des chasseurs-cueilleurs préhistoriques, M.-H. Patou-Mathis et H. Bocherens (eds.). *Actes du XIVème Congrès UISPP (2-8 septembre 2001)*, Université de Liège, Belgique, BAR international Series, 1105, p. 55-65
- BRUGAL J.-P. (1994) – Introduction Générale. Action de l'eau sur les ossements et les assemblages fossiles, in M. Patou-Mathis (dir), *Outillage peu élaboré en os et bois de cervidés, IV Table Ronde*

- Taphonomie/Bone Modification* (Septembre 1991), Paris, Editions du Centre d'études et de documentation archéologiques, 6, p. 121-129.
- BRUGAL J.-P. (2015) – Densité Osseuse et Conservation différentielle, in M. Balasse, J.-P. Brugal, Y. Dauphin, E.-M. Geigl, C. Oberlin et I. Reiche (dirs), *Message d'os Archéométrie du squelette animal et humain*, Editions des Archives contemporaines, Sciences Archéologiques, France, 8, p. 95-112
- BRUGAL J.-P. (2017) - Des Taphonomies. Une introduction, in J.-P. Brugal (dir.), *TaphonomieS*, Editions des archives contemporaines, Sciences Archéologiques, France, p. 1-20
- CALVO GOMEZ J. (2018) - Las flechas tranchantes del segundo Mesolítico en Bretaña: interpretación funcional a través de la experimentación, in, *IX Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica. Santander 8-11 de junio 2016*, p. 81-90.
- CAMMAS C., WATTEZ J. 2009 : Approche micromorphologique : Méthodes et applications aux stratigraphies archéologiques, in Ferdières A. (dir.), *La géologie, les sciences de la Terre*, Paris, Errance (Archéologiques), p. 181-218.
- CAMMAS C., WATTEZ J., COURTY M.-A. 1996 : L'enregistrement sédimentaire des modes d'occupation de l'espace, *Paleoecology*, 3, 81-86.
- CAMPAS É., BEAUVAL C. (2008) – Consommation osseuse des carnivores : résultats de l'étude de l'exploitation de carcasses de bœufs (*Bos taurus*) par des loups captifs, *Annales de Paléontologie*, 94, 3, p. 167-186
- CARBALLO J. (1926) - *El esqueleto humano más antiguo de España*, Prehistoria universal y especial de España, J. Carballo (ed.), Santander.
- CARDOSO J. L., GOMES M. V. (1997) - Caracterização do machado mirenses : os materiais de monte dos amantes (Vila do Bispo, Algarve), *Setúbal Arqueológica*, I Encontro de Arqueologia da Costa Sudoeste, Homenagem a Georges Zbyszewski 11-12, p. 121-146.
- CARTER, R. 2009: 18. One pig does not a winter make. New seasonal evidence at the Early Mesolithic sites of Holmegård and Mullerup and the Late Mesolithic site of Ertebølle in Denmark, in McCartan, S., Schulting, R., Warren, G. and Woodman, P. (dir.), *Mesolithic Horizons*, Oxford, Oxbow, p. 115-121.
- CARVALHO A. F. (2007) - Novos dados sobre dois temas da Pré-História do Sul de Portugal: o Mirenses e o processo de neolitização. Promontoria, *Revista do Departamento de História*, Arqueologia e Património da Universidade do Algarve, Ano 5, p. 91-110.
- CARVALHO A.F. (2009) - O Mesolítico final em Portugal. in M. de P. Utrilla Miranda et L. Montes Ramírez (eds.), *El mesolítico geométrico en la Península Ibérica*, Departamento de Ciencias de la Antigüedad, p. 33-68.
- CASSEN S. (2000) - *Éléments d'architecture. Exploration d'un tertre funéraire à Lannec-er-Gadouer (Erdeven, Morbihan). Constructions et reconstructions dans le Néolithique morbihannais. Proposition pour une lecture symbolique*, Chauvigny, Association des Publications Chauvinoises, mémoire XIX, 814 p.
- CLASTRES P. (1972) – *Chronique des Indiens Guayaki*, Terre Humaine, France, 315p.
- CLEMENTE-CONTE I., LOZOVSKI V.M., GASSIOT BALLBE E., MAZURKEVICH A., LOZOVSKAYA O. (2016) - Prehistoric fish traps and fishing structures from Zamostje 2, Russian European Plain: archaeological and ethnographical contexts. in K. Hardy et L. Kubiak-Martens (Eds.), *Wild harvest: Plants in the hominin and pre-agrarian human worlds*, Oxbow Books, p. 253-272.
- COARD R., DENNELL R.-W. (1995) – Taphonomy of some articulated skeletal remains: transport potential in an artificial environment, *Journal of Archaeological Science*, 22, 3, p. 441-448
- COCHARD D. (2004a) – *Les Léporidés dans la subsistance paléolithique du Sud de la France*, Thèse de Doctorat, Université Sciences et Technologies, Bordeaux I, 354p.

- COCHARD D. (2008) – Discussion sur la variabilité intraréférentiel d'accumulations osseuses de petits prédateurs, *Annales de Paléontologie*, 94, 2, p. 89-101
- COSTA L.-J., MARCHAND G. (2006) – Transformations des productions lithiques du premier au second Mésolithique en Bretagne et en Irlande, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 2, p. 275-290
- COSTAMAGNO S. (1999) – *Stratégie de chasse et Fonction des Sites au Magdalénien dans le Sud de la France*, Thèse de Doctorat, Université Bordeaux I, Spécialité : Préhistoire et Géologie du Quaternaire, Tome I, 495 p.
- COSTAMAGNO S. (2004) – Facteurs taphonomiques influant sur la représentation différentielle des éléments squelettiques des animaux chassés, *Les nouvelles de l'archéologie*, 95, p. 6-9
- COSTAMAGNO S. (2013) – *Des stries de boucherie aux sous-systèmes techniques de transformation et de consommation des ressources animales : apport de l'approche expérimentale*, Habilitation à diriger des recherches, Université de Bordeaux I, Ecole doctorale Sciences et Environnements (18 septembre 2012), 147 p.
- COSTAMAGNO S., BEAUVAL C., LANGE-BADRE B., VANDERMEERSCH B., MANN A., MAUREILLE B. (2008a) – Homme ou Carnivores ? Protocole d'étude d'ensembles osseux mixtes : l'exemple du gisement Moustérien des Pradelles (Marillac-Le-Franc, Charente), *P@lethnologie*, 1, p. 372-400
- COSTAMAGNO S., FANO M.-A. (2005) – Pratiques cynégétiques et exploitation des ressources animales dans les niveaux du Magdalénien supérieur-final de El Horno (Ramales, Cantabrie, Espagne), *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, 17, p. 31-56
- COSTAMAGNO S., FOSSE P., LAUDET F. (2008) – Introduction à la table ronde « La taphonomie : des référentiels aux ensembles osseux fossiles », *Annales de Paléontologie* 94, Science Direct, p. 79- 87
- COSTAMAGNO S., GRIGGO C., MOURRE V. (1999) – Approche expérimentale d'un problème taphonomique : utilisation de combustible osseux au Paléolithique, *Préhistoire Européenne*, 13, p. 167-194
- COSTAMAGNO S., SOULIER M.-C. (2017) – Let the cutmarks speak! Experimental butchery to reconstruct carcass processing, *Journal of Archaeological Science : Reports*, 11, p. 782-802
- COSTAMAGNO S., THERY I., CASTEL J.-C., BRUGAL J.-P. (2010) – Combustible ou non ? Analyse multifactorielle et modèles explicatifs sur des ossements brûlés paléolithiques, in I. Théry-Parisot, S. Costamagno, A. Henry (dirs.), *Gestion des combustibles et statut des sites au Paléolithique et au Mésolithique*, Oxford, BAR international series, p. 47-60
- COUMONT M.-P (2006) – *Taphonomie préhistorique : Mammifères fossiles en contexte naturel, les avens-pièges, apport pour l'étude des Archéofaunes*, Thèse de doctorat, Tome I, Université Aix-Marseille I, Aix-Marseille, 513 p.
- COUMONT M.-P. (2009) – Proposition d'un référentiel taphonomique fossile de faunes issues d'avens-pièges, *Annales de Paléontologie*, p. 1-20
- COUTTS P., HIGHAM C. (1971) - The Seasonal Factor in Prehistoric New Zealand, *World Archaeology*, 2, 3, p.266-277
- CROSS J. R. (1988) - Expanding the scope of seasonality research in archaeology, in R. Huss-Ashmore, J. J. Curry et R. K. Hitchcock (dirs.), *Coping with seasonal constraints* (Philadelphia), Université de Pennsylvanie, MASCA (Research Papers in Science and Archaeology 5), p. 55-64
- CUENCA-SOLANA D. (2013) - *Utilización de instrumentos de concha para la realización de actividades productivas en las formaciones económico-sociales de los cazadores-recolectores-pescadores y primeras sociedades tribales de la fachada atlántica europea*, Santander, PubliCan : Ediciones de la Universidad de Cantabria.
- CUENCA-SOLANA D. (2015) - The use of shells by hunter-fisher-gatherers and farmers from the early upper Palaeolithic to the Neolithic in the European Atlantic façade: a technological perspective, *The Journal of Island and Coastal Archaeology* 10, p. 52-75.

- CUENCA-SOLANA D., GUTIERREZ ZUGASTI F., CLEMENTE-CONTE I., GONZÁLEZ-MORALES M. R. (2018) - Asturian picks from the Mesolithic shell midden of Mazaculos II (northern Spain): a functional interpretation, in O. Lozovskaya (ed.), *Subsistence strategies in the stone age, direct and indirect evidence of fishing and gathering*. Russian Academy of Sciences, San Petersburgo, p. 170-172.
- DAIRE M.-Y. ET DE BAUDRY A. (dir.) 2009, *Hoedic, une île d'Armorique à la veille de la Conquête romaine. 10 ans d'étude pluridisciplinaire*. Les Dossiers du CeRAA, supplément AM-2016, CeRAA et AMARAI éditeurs, Saint-Malo-Rennes. 182-222.
- DAUPHIN Y., DENIS A. (2017) - Modifications de structure et de composition des biominéraux phosphatés des vertébrés, in J.-P. Brugal (dir.), *TaphonomieS*, Archives Contemporaines, Sciences archéologiques, Première partie : Taphonomie et diagénèse, France, p.23-43
- DELAUNOIS E., ADRAMS G., BONJEAN D., DI MODICA K., PIRSON S. (2012) – Altération différentielle des ossements de l'ensemble sédimentaire 4A de la grotte Scladina (Andenne, B). In P. Crombé, M. De Bie, Y. Jadin, M. Otte, M. Toussaint, P. Van Peer (dirs), *Bulletin d'information, Notae Praehistoricae*, Journée de Préhistoire (Brugge, 8 décembre 2012), 32, p. 5-18
- DELGADO-RAACK S., GOMEZ-GRAS D., RISCH R. (2009) - The mechanical properties of macrolithic artifacts: a methodological background for functional analysis, *Journal of Archaeological Science*, 36, p. 1823–1831.
- DELPECH F. (1983) – Les faunes du Paléolithique supérieur dans le Sud-Ouest de la France, *Cahier du Quaternaire*, 6, CNRS, Paris, 453 p.
- DENAT G.-A. (2016) - *La gestion technologique des volumes des nucleus : comparaison des systèmes techniques des sites téviéciens de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan) et de Beg-an-Dorchenn (Plomeur, Finistère)*, mémoire de Master 1, Université de Rennes 2, 155 p.
- DENYS C. (2002) – Taphonomy and Eperimentation, *Archaeometry*, 44, 3, p. 469-484
- DESCOLA P. (1993) – *Les Lances du crépuscule*, Terre humaine, France, 504 p.
- DIRKS P. HGM, BERGER L. R., ROBERTS E. M., KRAMERS J. D., HAWKS J., RANDOLPH-QUINNEY P. S., ELLIOTT M., MUSIBA C. M., CHURCHILL S. E., DE RUITER D., SCHMID P., BACKWELL L. R., BELYANIN G. A., BOSHOFF P., HUNTER L. K., FEUERRIEGEL E. M., GURTOV A., HARRISON J. G., HUNTER R., KRUGER A., MORRIS H., MAKHUBELA T. V., PEIXOTTO B., TUCKER S. (2015) – Geological and taphonomic context for the new hominin species *Homo naledi* from the Dinaledi Chamber, South Africa, *Genomics and evolutionary biology*, eLife, 4, p. 1-37
- DISCAMPS E. ET COSTAMAGNO S. (2015) – Improving mortality profile analysis in zooarchaeology : a revised zoning for ternary diagrams, *Journal of Archaeological Science*, 58, p. 62-76
- DJINDJIAN F. (2012) – Contacts et déplacements des groupes humains dans le Paléolithique supérieur européen : Les Adaptations aux variations climatiques des stratégies de gestion des ressources dans le territoire et dans le cycle annuel, *Modes de contacts et de déplacements au Paléolithique eurasiatique*, IV, UISPP, Liège 2012, p. 645-673
- DOMINGUEZ-RODRIGO M., DE JUANA S., GALAN A.B., RODRIGUEZ M. (2009) – A new protocol to differentiate trampling marks from butchery cut marks, *Journal of Archaeological Science*, 36, 12, p. 2643-2654
- DONNART K. (2010) - L'analyse des unités techno-fonctionnelles appliquée à l'étude du macro-outillage néolithique, *L'Anthropologie*, Vol 114, n° 2, p. 179-198.
- DONNART K. (2015) – *Le macro-outillage dans l'Ouest de la France : pratiques économiques et techniques des premières sociétés agropastorales*, Thèse de l'Université de Rennes 1, 2 volumes, 659 p et 213 p.
- DUARTE C., COSTA A. M., ALDEIAS V. 2017 : Reconstruir atividades humanas e formação de contextos conquíferos: microfácies sedimentares do cabeço da amoreira (muge) e das poças de são bento (sado) e o



seu potencial interpretativo nos padrões de comportamento humano no mesolítico, *Arqueologia em Portugal / 2017 Estado da Questão*, Lisboa, Associação dos Arqueólogos Portugueses, p.419-432.

DUBREUIL L., SAVAGE D. (2013). Ground stones: A synthesis of the use-wear approach. *Journal of Archaeological Science*, 48, p. 139–153.

DUBREUIL L., SAVAGE D., DELGADO-RAACK S., PLISSON H., STEPHENSON B., DE LA TORRE I. (2015) - Current Analytical Frameworks for Studies of Use–Wear on Ground Stone Tools, in Marreiros J. M. et al. (eds.), *Use-Wear and Residue Analysis in Archaeology, Manuals in Archaeological Method, Theory and Technique*, Springer International Publishing Switzerland, p. 105-158.

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*, British Archaeological Reports, Archeopress, Oxford, International Series 1571, 438 p.

DUPONT C. (2016) -Could occupation duration be related to the diversity of faunal remains in Mesolithic shell middens along the European Atlantic seaboard? *Quaternary International*, 407, p. 145-153.

DUPONT C. (2019)- Archaeological evidence for collecting empty shells along the French Atlantic coast: A major activity for coastal populations. *Journal of Ethnobiology*. 39(2), 223-239, (17 June 2019). <https://doi.org/10.2993/0278-0771-39.2.223>

DUPONT C. ET GRUET Y. (2005) - Malacofaune et crustacés marins des amas coquilliers mésolithiques de Beg-an-Dorchenn (Plomeur, Finistère) et de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan) : Marchand G. et Tresset A., (dir.), Unité et diversité des processus de néolithisation sur la façade atlantique de l'Europe (6e-4e millénaires avant J.-C.), Table ronde de Nantes 26-27 avril 2002, Mémoire de la Société Préhistorique Française, 36, p. 139-161

DUPONT C., MARCHAND G., GRUET Y., TESSIER M. (2007) - Les occupations mésolithiques de la Pointe Saint-Gildas (Préfaïlles, Loire-Atlantique) dans leur cadre paléo-environnemental, *Gallia-Préhistoire*, 49, p. 161-196.

DUPONT C., TRESSET A., DESSE-BERSET N., GRUET Y., MARCHAND G., SHULTING R. J. (2009) - Harvesting the Seashores in the Late Mesolithic of North-Western Europe. A View from Brittany, *Journal of World Prehistory*, 22, 2, p.93-111

DUPONT, C., G. MARCHAND, Y. CARRION, N. DESSE-BERSET, L. GAUDIN, Y. GRUET, D. MARGUERIE AND C. OBERLIN. 2010. Beg-an-Dorchenn : une fenêtre ouverte sur l'exploitation du littoral par les peuples mésolithiques du sixième millénaire dans l'ouest de la France. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 107-2:227-290.

FAITH J.-T., GORDON A.-D. (2007) – Skeletal element abundances in archaeofaunal assemblages: economic utility, sample size, and assessment of carcass transport strategies, *Journal of Archaeological Science*, 34, 6, p. 872-882

FANO MARTÍNEZ M. A. (2004) – Un nuevo tiempo : el mesolítico en la región cantábrica, *Kobie (Serie Anejos)*, Bilbao, 8, p. 337-402.

FERNÁNDEZ-JALVO Y., ANDREWS P. (2003) – Experimental Effects of Water Abrasion on Bone Fragments, *Journal of Taphonomy*, 1, 3, p. 147-163

FERNANDEZ-JALVO Y., ANDREWS P. (2016)– Atlas of Taphonomic Identifications, Dordrecht, Springer Netherlands, *Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology*, 359 p.

FERNÁNDEZ-JALVO Y., SANCHEZ-CHILLON B., ANDREWS P., FERNANDEZ-LOPEZ S., ALCALA MARTINEZ L. (2002) – Morphological taphonomic transformations of fossil bones in continental environments, and repercussions on their chemical composition, *Archaeometry*, 44, 3, p. 353-361.

GASSIN B., MARCHAND G., CLAUD E., GUERET C., PHILIBERT S. (2013) - Les lames à coche du second Mésolithique : des outils dédiés au travail des plantes ?, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 110, 1, p. 25-46.

- 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 de l'Université de Rennes 1, 2 volumes, 763 p.
- GÉ T., COURTY M.-A., MATTHEWS W., WATTEZ J. 1993 : Sedimentary formation processes of occupation surfaces, in Goldberg P., Pétraglia M. D. (dir.), *Formation processes in archaeological context*, Madison, Prehistory press (*Monographs in world archaeology*, 17) p. 149-163.
- GERBE M. (2010) – L'action des agents atmosphériques (*Weathering*) sur des ossements brûlés : approche expérimentale, in I. Théry-Parisot, L. Chabal, S. Costamagno (dirs), *Taphonomie des résidus organiques brûlés et des structures de combustion en milieu archéologique*, Actes de la table ronde (Valbonne, 27-29 mai 2008), *P@lethnologie*, 2, p. 182-201
- GHesquière E. (2000) - Le site d'Auderville Roc de Gîte, in E. Guesquière, P. Lefèvre, C. Marcigny et B. Souffi (dir.), *Le Mésolithique moyen du Nord-Cotentin, Basse-Normandie, France*, Oxford, British Archaeological Reports, International Series, 856, p. 6-110.
- GONZÁLEZ MORALES M. R., FANO MARTÍNEZ M. A. (2004) - Nine decades of research on the Asturian of Cantabria, in M. R. González Morales et G. R. Clark (dir.), *The Mesolithic of the Atlantic façade: proceedings of the Santander Symposium*, Tempe: Anthropological Research Papers, 55, p. 167-179.
- GONZÁLEZ-MORALES M. R. (1982) - *El Asturiense y otras culturas locales. La explotación de las áreas litorales de la región cantábrica en los tiempos epipaleolíticos*, Monografía 7, Santander, Centro de Investigación y Museo de Altamira, 295 p.
- GONZÁLEZ-MORALES M. R. (1995) - Memoria de los trabajos de limpieza y toma de muestras en los yacimientos de las cuevas de Mazaculos y El Espinoso (La Franca, Rivadedeva) y La Llana (Andrín, Llanes), in *Excavaciones Arqueológicas en Asturias 1991-94*, Consejería de Cultura, Comunicación Social y Turismo del Principado de Asturias, Oviedo, p. 65-78.
- GONZÁLEZ-MORALES M. R., CLARK G.A. (2004) – *The Mesolithic of the Atlantic Façade: proceedings of the Santander Symposium*, Arizona State University, Anthropological Research Papers, 55, 260 p.
- GOULETQUER P.-L., KAYSER O., LE GOFFIC M., LEOPOLD P., MARCHAND G., MOULLEC J.-M. (1996) – Où sont passés les Mésolithiques côtiers bretons? Bilan 1985-1995 des prospections de surface dans le Finistère, *Revue archéologique de l'ouest*, 13, p. 5-30.
- GRAYSON D.-K. (1981) – The effects of sample size on some derived measures in vertebrate faunal analysis, *Journal of Archaeological Science*, 8, 1, p. 77–88
- GRAYSON D.-K. (1984) – *Quantitative Zooarchaeology. Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*, Academic Press, INC, Department of Anthropology and Burke Memorial Museum University of Washington, Seattle, 202 p.
- GRISELIN S. (2015) - *Fabrication et fonction des outils de type montmorencien. Nouveau regard à partir des découvertes récentes sur les habitats mésolithiques*, Thèse de l'Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2015, 2 volumes, 318 p. et 547 p.
- GRISELIN S., HAMON C., BOULAY G. (2013) - Fabrication et utilisation des outils prismatiques de type montmorencien : l'exemple du 62 rue Henry-Farman à Paris (15 e arrondissement), in B. Valentin, B. Souffi, T. Ducrocq, J.-P. Fagnart, F. Séara 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, 2013 (Séances de la Société préhistorique française, 2-1), p. 133-145.
- GRUET, Y. 2002. Reconnaissance de quelques espèces communes de crustacés (crabes et balanes) : application au site mésolithique de Beg-er-Vil (Morbihan, France). *Revue d'Archéométrie*, n°26, pp.125-139.

- GUADELLI J.-L., OZOUF J.-C. (1994) – Etudes expérimentales de l'action du gel sur les restes fauniques : Premiers résultats, in M. Patou-Mathis, *Table ronde Taphonomie/bone modification n°6* (Sept 1991), Paris, éd. Cedarc, 4, p. 47-56
- GUTIERREZ-ZUGASTI I. (2009) - *La explotación de moluscos y otros recursos litorales en la región cantábrica durante el Pleistoceno final y el Holoceno inicial*, PUBliCan: Ediciones de la Universidad de Cantabria, Santander, 564 p.
- GUTIERREZ-ZUGASTI I., ANDERSEN S., ARAUJO A.C., DUPONT C., MILNER N., SOARES A.M.M. (2011) - Shell midden research in Atlantic Europe: state of the art, research problems and perspectives for the future, *Quaternary International*, 239, p. 70-85.
- HACKETT C. J. (1981) - Microscopical Focal Destruction (Tunnels) in Exhumed Human Bones, *Medicine, Science and the Law*, 21, 4, p.243-265
- HAMON C. (2006) - *Broyage et abrasion au Néolithique ancien. Caractérisation technique et fonctionnelle des outillages en grès du Bassin parisien*, Oxford, British Archaeological Reports, International Series, S1551, , 342 p.
- HAMON C. (2009) - Les outils de broyage et polissage : des indicateurs chrono-culturels en contextes mésolithiques et rubanés en Europe nord-occidentale ?, in P. Crombé, Mark van Strydonck, J. Sergant, M. Boudin et M. Bats (eds), *Chronology and Evolution within the Mesolithic of North-West Europe*, Proceedings of an International Meeting, Brussels, May 30th-June 1st 2007, Cambridge Scholars Publishing, p. 785-799.
- HAMON C., GRISELIN S. (2014) - Looking for the Use and Function of Prismatic Tools in the Mesolithic of the Paris Basin (France): First Results and Interpretations, in J. Marreiros, N. Bicho et J. F. Gibaja (dir.), *International Conference on Use-Wear Analysis*, Use-Wear 2012, Cambridge Scholars Publishing, p. 389-397.
- HANKS C. C. (1983) - An Ethnoarchaeological Approach to the Seasonality of Historic Cree Sites in Central Québec, *Arctic*, 36, 4, p. 350-355
- HARDY K. et WICKHAM-JONES C. (2002) - Scotland's First Settlers: the Mesolithic seascape of the Inner Sound, Skye and its contribution to the early prehistory of Scotland, *Antiquity*, 76, p. 825-833.
- HARRIS D. R. (1989) – An evolutionary continuum of people-plant interaction, in D. R. Harris et G. C. Hillman (éds.), *Foraging and Farming : the evolution of plant exploitation*, London, Unwin Hyman, p. 11-26
- HARRISON P., PEARCE F. (2000) - *AAAS Atlas of Population and Environment*, University of California Press/American Association for the Advancement of Science, Berkeley, 204 p.
- HAYES A., PARDOE C., FULLAGAR R. (2018) - Sandstone grinding/pounding tools: Use-trace reference libraries and Australian archaeological applications, *Journal of Archaeological Science*, 20, p. 97-114.
- HAYNES G. (1983) – A guide for differentiating mammalian carnivore taxa responsible for gnaw damage to herbivore limb bones, *Paleobiology*, 9, 2, p. 164-172
- HENRY A., VALDEYRON N., BOUBY L., THERY-PARISOT I. (2012) – History and evolution of Mesolithic landscapes in the Haut-Quercy (Lot, France): New charcoal data from archaeological contexts, *The Holocene*, 23, 1, p. 123-136
- HOLLUND H. (2013) - *Diagenetic Screening of Bone Samples; Tools to Aid Taphonomic and Archaeometric Investigations*, VU University, 162p.
- HOULE J.-L. (2015) – Occupation de longue durée et mobilité saisonnière en Mongolie, in N. Naudinot, L. Meignen, D. Binder, G. Querré (dirs.), *Les systèmes de mobilité de la Préhistoire au Moyen-âge*, XXXVe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, APDCA (ed.), Antibes, 2015, p. 45-59
- HUCHET J.-B. (2014) - Approche ichnologique et taphonomique des altérations ostéolytiques dues aux insectes en contexte archéologique, in C. Denys, M. Patou-Mathis (éds.), *Manual de Taphonomie*, Muséum National d'Histoire Naturelle CNRS, Errance, Paris, p.185-207

- HUCHET J.-B. (2017) - Paléontologie, ichtnologie et taphonomie, in J.-P. Brugal (dir.), *TaphonomiS*, Archives contemporaines, France, p. 437-449
- HUCULAK M. A., ROGERS T. L. (2009) - Reconstructing the Sequence of Events Surrounding Body Disposition Based on Color Staining of Bone, *Journal of Forensic Science*, 54, 5, p. 979-984
- HUSS-ASHMORE R. (1988) - *Introduction: Why study seasons ?*, in R. Huss-Ashmore, J. J. Curry et R. K. Hitchcock (dirs.), *Coping with seasonal constraints* (Philadelphia), Université de Pennsylvanie, MASCA (Research Papers in Science and Archaeology 5), p. 5-8
- INGOLD T. (1983) - The Significance of Storage in Hunting Societies, *Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, New Series, 18, 3, p.553-571
- JACOBI R.M. (1980) - The early Holocene settlements of Wales, in J.A. Taylor (ed.), *Culture and Environment in Prehistoric Wales: Selected Essays*, Oxford, British Archaeological Reports, British Series, 76, , p. 131-206.
- JIN J.-H, MILLS E.-W. (2011) – Split Phalanges from Archaeological Sites: Evidence of Nutritional Stress ?, *Journal of Archaeological Science*, 38, 8, p. 1798-1809
- JOCHIM M. A. (1991) - Archaeology as Long-term Ethnography, *American Anthropologist*, 93, p.308-321
- KAYSER O. (1992) - Les industries lithiques de la fin du Mésolithique en Armorique, in C. T. Le Roux (dir.), *Paysans et Bâisseurs. L'émergence du Néolithique atlantique et les origines du Mégalithisme*, Actes du 17eme colloque interregional sur le Néolithique, Vannes, octobre 1990, Revue Archéologique de l'Ouest, Supplément n°5, p. 117-124.
- KAYSER O., BERNIER G. (1988) - Nouveaux objets décorés du Mésolithique armoricain, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 85, 2, p. 45-47.
- KELLY R. (2007) - *The foraging spectrum. Diversity in Hunter-Gatherer lifeways*, New York, Percheron Press, 446 p.
- KELLY R. L. (2013) – *The Lifeways of Hunter-Gatherers. The Foraging Spectrum*, Cambridge, Cambridge University Press, 362 p.
- KENDALL C., ERIKSEN A. M. H., KONTOPOULOS I., COLLINS M. J., TURNER-WALKER G. (2018) – Diagenesis of archaeological bone and tooth, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 491, p.21-37
- KENT S. (1992) – Studying Variability in the Archaeological Record: An Ethnoarchaeological Model for Distinguishing Mobility Patterns, *American Antiquity*, 57, 4, 635 p.
- KENT S. (1993) – Variability in Faunal Assemblages: The Influence of Hunting Skill, Sharing, Dogs, and Mode of Cooking on Faunal Remains at a Sedentary Kalahari Community, *Journal of Anthropological Archaeology*, 12, p. 323-385
- KITAGAWA K., JULIEN M.-A., KROTOVA O., PATOU-MATHIS M. (2017) – Glacial and post-glacial adaptations of hunter-gatherers: Investigating the late Upper Paleolithic and Mesolithic subsistence strategies in the southern steppe of Eastern Europe, *Quaternary International*, p. 1-18
- KLEIN R.-G. (1982) – A (Mortality) Profiles as a Mean of Distinguishing Hunted Species from Scavenged Ones in Stone Age Archaeological Sites, *Paleobiology*, 8, 2, p. 151-158
- KRAJCARZ M., KRAJCARZ M.-T. (2012) – The Red Fox (*Vulpes vulpes*) as an Accumulator of Bones in Cave-like Environments, *International Journal of Osteoarchaeology*, p. 459-475
- LEBON M., COSTAMAGNO S., THERY I. (2015) – Approches expérimentales appliquées à l'étude des processus de combustion des matériaux osseux, in M. Balasse, J.-L. Brugal, Y. Dauphin, E.-M. Geigl, C. Oberlin, I. Reiche, P. Dillmann (dirs.), *Message d'os, Archéométrie du squelette animal et humain*, Collection « Sciences Archéologiques », Editions des archives contemporaines,10, p. 143-161
- LEDUC C., ACHARD-COROMPT N. (2017) – Apport des études archéozoologiques à la compréhension de la nature et du fonctionnement des fosses mésolithiques. L'exemple de Recy – Saint-Martin-sur-le-Pré « le Mont Grenier – Parc de Référence » (Marne), in N. Achard-Corompt, E. Ghesquières et V. Riquier

(dirs.), *Creuser au Mésolithique/Digging in the Mesolithic*, Actes de la Société préhistorique française (Châlon-en-Champagne, 29-30 mars 2016), Société préhistorique française (Séance de la Société préhistorique française, 12), p. 59-67

LENOBLE A., BERTRAN P., LACRAMPE-CUYAUBERE F., BOURGUIGNON L., DETRAIN L. (2003) – Impact de la solifluxion sur les niveaux archéologiques : simulation à partir d’une expérience en milieu actif et application à des sites paléolithiques aquitains, *PALEO, Revue d’archéologie préhistorique*, 15, p. 105–122

LEROI-GOURHAN A. (1971) – Evolution et techniques : l’homme et la matière, Albin Michel, Paris, 348 p.

LOPEZ-DORIGA I., DINIZ M. T., ARIAS P. (2015) - New preliminary data on the exploitation of plants in Mesolithic shell middens: the evidence from plant macroremains from the Sado valley (Poças de Sao Bento and Cabeço do Pez), in N.F. Bicho, C. Detry, T.D. Price, E. Cunha (Eds.), *Muge 150th: the 150th Anniversary of the Discovery of Mesolithic Shellmiddens*, vol. 1, Cambridge, Cambridge Scholars Publishing, p. 347-360.

LÓPEZ-GONZÁLEZ F., GRANDAL-d’ANGLADE A., VIDAL-ROMANÍ J. R. (2006) - Deciphering bone depositional sequences in caves through the study of manganese coatings, *Journal of Archaeological Science*, 33, 5, p. 707-717

LOVIS W. A., WHALLON R., DONAHUE R. E. (2006) - Social and Spatial Dimensions of Mesolithic Mobility, *Journal of Anthropological Archaeology*, 25, p.271-274

LUBELL D., JACKES M., SHEPPARD P., ROWLEY-CONWY P. (2007) - The Mesolithic-Neolithic in the Alentejo: archaeological investigations, 1984-1986, in N. Bicho (Ed.), *From the Mediterranean Basin to the Portuguese Atlantic Shore: Papers in Honor of Anthony Marks*, Actas Do IV Congresso de Arqueologia Peninsular, Faro, 14 a 19 de Setembro de 2004, Universidade do Algarve, Faro, p. 209–229.

LYMAN R.-L (1994) –*Vertebrate Taphonomy*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994, 516 p.

LYMAN R.-L. (1984) – Bone Density and Differential Survivorship of Fossil Classes, *Journal of Anthropological Archaeology*, 3, p. 259-299

LYMAN R.-L. (1987) – On the Analysis of Vertebrate Mortality Profiles: Sample Size, Mortality Type, and Hunting Pressure, *American Antiquity*, 52, 1, p. 125-142

LYMAN R.-L. (1987a) – Archaeofaunas and butchery studies: a taphonomic perspective, *Advances in Archaeological Method and Theory*, 10, p. 249-337

MADARIAGA B. (1968) - *Estudio experimental sobre la utilización de los picos asturienses*, Avigan, 187, p. 19-22.

MADARIAGA B. (1976) - *Consideraciones acerca de la utilización del pico marisquero del Asturiense*, XL Aniversario del Centro de Estudios Montañeses, Institución Cultural de Cantabria, Santander, p. 437-451.

MADGWICK R., BRODERICK LEE G. (2015) – Taphonomies of trajectory: the pre- and post-depositional movement of bones, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 8, p. 223-226

MADGWICK R., MULVILLE J. (2012) - Investigating Variation in the Prevalence of Weathering in Faunal Assemblages in the UK: A multivariate Statistical Approach, *International Journal of Osteoarchaeology*, 22, 5, p. 509-522

MAIGROT Y., CLEMENTE-CONTE I., GYRIA E., LOZOVSKAYA O., LOZOVSKI V.M. (2014) - From bone fishhooks to fishing techniques: the example of Zamostje 2 (Mesolithic and Neolithic of the Central Russian Plain), in M.E. Mansur, M.A. Lima, Y. Maigrot (Eds.), *Traceology Today: Methodological Issues in the Old World and the Americas*, British Archaeological Reports S2643, Archaeopress, p. 55-60.

MALAURIE J. (1989) – *Les Derniers rois de Thulé*, Terre Humaine, France, 839 p.



- MALLYE J.-B. (2011) – Réflexion sur le dépouillement des petits carnivores en contexte archéologique : Apport de l'expérimentation, *Archaeofauna*, 20, p. 7-25.
- MALLYE J.-B. (2011a) – Taphonomie et Archéozoologie d'un animal fouisseur : Méthode de caractérisation des accumulations de restes de Blaireau, in V. Laroulandie, J.-B. Mallye et C. Denys (dirs), *Taphonomie des Petits Vertébrés : Référentiels et Transferts aux Fossiles*, Oxford, British Archaeological Reports, International Series 2269, p. 43-55
- MALLYE J.-B., COSTAMAGNO S., LAROULANDIE V., BEAUVAL C. (2009) – Impacts des processus périglaciaires sur la préservation des ossements, *Les Nouvelles de l'archéologie*, 118, p. 26-31
- MANNINO, M.A., THOMAS, K.D. 2009: 23. The strategy of the shoreline? Social ecology of Mesolithic coastal subsistence, with reference to the site of Culverwell, Isle of Portland (southern England), in McCartan, S., Schulting, R., Warren, G., Woodman, P. (dir.), *Mesolithic Horizons*, Oxford, Oxbow, p. 146-151.
- MARCHAND G. (1994) - L'industrie lithique du site mésolithique récent de Pors-Bali (Moëlan/Mer, Finistère), *Revue archéologique de l'Ouest*, 11, p. 19-30.
- MARCHAND G. (1999) - *La néolithisation de l'ouest de la France : caractérisation des industries lithiques*, Oxford, British Archaeological Reports, International Series, n° 748, , 487 p.
- MARCHAND G. (2001) - Les traditions techniques du Mésolithique final dans le sud du Portugal : les industries lithiques des amas coquilliers de Várzea da Mó et de Cabeço do Rebolador (fouilles M. Heleno), *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 4, 2, p. 47-110.
- MARCHAND G. (2005 a) - Les occupations mésolithiques à l'intérieur du Finistère. Bilan archéographique et méthodologique (2001-2003), *Revue archéologique de l'Ouest*, 22, p. 25-84.
- MARCHAND G. (2005 b) - Interpretar as mudanças dos sistemas técnicos do Mesolítico final em Portugal, *O Arqueologo português*, IV, 23, p. 171-196.
- MARCHAND G. (2005) - Le Mésolithique final en Bretagne : une combinaison des faits archéologiques, in Marchand G., Tresset A. (dir.), *Unité et diversité des processus de néolithisation sur la façade atlantique de l'Europe (7-4e millénaires avant J.-C.)*, Nantes, 26 avril 2002 (Réunion de la Société Préhistorique Française. Bulletin de la Société Préhistorique Française Mémoire 36), p. 67-86.
- MARCHAND G. (2013) - Le Mésolithique insulaire atlantique : systèmes techniques et mobilité humaine à l'épreuve des bras de mer, in M.Y. Daire et al. (dir.), *Ancient Maritime Communities and the Relationship between People and Environment along the European Atlantic Coasts*, Proceedings of the HOMER 2011 Conference, Oxford, British Archaeological Reports, International Series 2570, p. 359-369.
- MARCHAND G. (2014) – *Préhistoire atlantique. Fonctionnement et évolution des sociétés du Paléolithique au Néolithique*. Arles, Éditions Errance, 520 p.
- MARCHAND G. (2015) – Mobilité circulaire et mobilité cyclique au Mésolithique : éléments d'identification par l'archéologue, in N. Naudinot, L. Meignen, D. Binder, G. Querré (dirs.), *Les systèmes de mobilité de la Préhistoire au Moyen-âge*, XXXVe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, APDCA (ed.), Antibes, 2015, p. 241-260
- MARCHAND G. (2017) - Inventaire et interprétation des structures en creux des sites mésolithiques de France atlantique, in N. Achard-Corompt, E. Ghesquière et V. Riquier (ed.), *Creuser au Mésolithique / Digging in the Mesolithic*, Actes de la séance de la Société préhistorique française de Châlons-en-Champagne (29-30 mars 2016), Paris, Société préhistorique française, (Séances de la Société préhistorique française, 12), p. 129-146.
- MARCHAND G. (2017) - Les murs de l'Atlantique : aux origines du phénomène mégalithique dans l'Ouest de la France, in Manolakakis L., Schlanger N., Coudart A. (dir.), *European Archaeology -Identities & Migrations. Hommages à Jean-Paul Demoule*, Leiden, Sidestone Press, p. 387-408.

- MARCHAND G., DUPONT C. (2014) - Maritime Hunter-Gatherers of the Atlantic Mesolithic: Current Archaeological Excavations in the Shell Levels of Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan, France), *Mesolithic Miscellany* 22, 2, p. 3-9.
- MARCHAND G., DUPONT C. (2017) - Beg-er-Vil ou la transformation d'un amas coquillier en habitat littoral, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114, 1, p. 373-375
- 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 Dupont, C., Marchand, G. (dir.), *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, avril 2014, Paris, Société préhistorique française, 2016, (Séances de la Société préhistorique française, 6), p. 283-319.
- MARCHAND G., DUPONT C., LAFORGE M., LE BANNIER J.-C., NETTER, C., NUKUSHINA D., ONFRAY M., QUERRÉ G., QUESNEL L., STÉPHAN P. (2017) - Before the spatial analysis of Beg-er-Vil: A journey through the multiple archaeological dimensions of a Mesolithic dwelling in Atlantic France, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 18, p.973-983, 10.1016/j.jasrep.2017.07.014
- MARCHAND G., DUPONT C., LAFORGE M., LE BANNIER J.-C., NETTER C., NUKUSHINA D., ONFRAY M., QUERRÉ G., QUESNEL L., STÉPHAN P. (2018) - Before the spatial analysis of Beg-er-Vil: A journey through the multiple archaeological dimensions of a Mesolithic dwelling in Atlantic France, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 18, p. 973-983.
- MARCHAND G., LE GOFFIC M., DONNART K., MARCOUX N., QUESNEL L. (2017) - Comprendre les systèmes de mobilité au Mésolithique : l'abri-sous-roche de Pont-Glas à Plounéour-Ménez (Finstère), *Gallia Préhistoire*, 57, p. 225-288
- MARCHAND G., MUSCH G. (2013) - Bordelann et le Mésolithique insulaire en Bretagne, *Revue archéologique de l'Ouest*, 30, p. 7-36.
- MARCHAND G., SCHULTING R. (2019) - Chronologie du second Mésolithique dans le Nord-Ouest de la France, in Arbogast R.-M., Griselin S., Jeunesse C., Séara F.(dir.), *Le second Mésolithique des Alpes à l'Atlantique (7e - 5e millénaire)*, Table ronde internationale, Strasbourg, novembre 2015, Strasbourg, (Mémoires d'Archéologie du Grand-Est 3), p. 109-125.
- MARIN ARROYO A.B. (2013) - Human response to Holocene warming on the Cantabrian Coast (northern Spain): an unexpected outcome, *Quaternary Science Reviews*, 81, p. 1-11.
- MARIN ARROYO A.B., GONZÁLEZ-MORALES M. R. (2009) - Comportamiento económico de los últimos cazadores-recolectores y primeras evidencias de domesticación en el occidente de Asturias, La Cueva de Mazaculos II, *Trabajos de Prehistoria*, 66, p. 47-74.
- MARÍN-MONFORT M. D., PESQUERO M. D., FERNÁNDEZ-JALVO Y. (2014) - Compressive marks from gravel substrate on vertebrate remains: a preliminary experimental study, *Quaternary International*, 330, p.118-125
- MARQUEBIELLE B. (2014) – *Le travail des matières osseuses au Mésolithique. Caractérisation technique et économique à partir de séries du Sud et de l'Est de la France*, Thèse de doctorat, Université de Toulouse - Jean Jaurès, Toulouse, 508 p.
- MARQUEBIELLE B. (2018) – L'emploi de la « fracturation » dans le travail des matières osseuses au Mésolithique dans le Sud et l'Est de la France. Réflexions terminologiques et amorce de synthèse, in M. Christensen et N. Goutas dir., « À coup d'éclats ! » *La fracturation des matières osseuses en Préhistoire : discussion autour d'une modalité d'exploitation en apparence simple et pourtant mal connue*. Actes de la séance de la Société préhistorique française de Paris (25 avril 2017), Paris, Société Préhistorique Française (Séances de la Société préhistorique française, 13), p. 243-259.

- MARTIN H. (1994) – *Nouveaux milieux, nouveaux chasseurs : une approche des comportements au post-glaciaire à travers l'étude des saisons de capture du gibier*, Thèse de doctorat, Toulouse, Université Toulouse II-Le Mirail, 384 p.
- MARTIN H., (1910) – La Percussion osseuse et les esquilles qui en dérivent. Expérimentation, *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 7, 5, p. 299-304
- Martin J. (2011) – *Les invertébrés marins du golfe de Gascogne à la Manche orientale*, Versailles, Quae, 299 p.
- MAUSS M., BEUCHAT H. (1904-1905) - Essai sur les variations saisonnière des sociétés Eskimos, Étude de morphologie sociale, *L'Année Sociologique*, tome IX, p. 39-132
- MEEHAN B. (1982) - *Shell bed to shell midden*, Canberra, Australian Institute of Aboriginal Studies, 189 p.
- MEUNIER D. (2003) - Morphologie et remplissage des vallées fossiles sud-armoricaines : apports de la stratigraphie sismique. thèse de doctorat, université de Bretagne sud, Lorient, 180 p.
- MONKS G. G. (1981) – Seasonality studies, in M. B. Schiffer (éd.), *Advances in Archaeological Method and Theory*, 4, New York, Academic Press, p. 177-240
- MOORE J. R. (2012) - Do terrestrial vertebrate fossil assemblages show consistent taphonomic patterns ?, *PALAIOS*, 27, 4, p.220-234
- MORGAN C. (2009) - Climate Change, Uncertainty and Prehistoric Hunter-Gatherer Mobility, *Journal of Anthropological Archaeology*, 28, p.382-396
- MORIN E., READY E., BOILEAU A., BEAUVAL C., COUMONT M.-P. (2017) – Problems of Identification and Quantification in Archaeozoological Analysis, Part I: Insights from a Blind Test, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 24, 3, p. 886-937.
- MORIN E., READY E., BOILEAU A., BEAUVAL C., COUMONT M.-P. (2017a) – Problems of Identification and Quantification in Archaeozoological Analysis, Part II: Presentation of an Alternative Counting Method, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 24, 3, p. 938-973
- MORIN E., SOULIER M.-C. (2017) – New Criteria for the Archaeological Identification of bone grease processing, *American Antiquity*, 82, 01, p. 96-122
- MOUGNE C. (2015) – *Exploitation et utilisation des invertébrés marins durant la Protohistoire sur le territoire continental et littoral Manche-Atlantique français*, Thèse de l'Université de Rennes 1, Rennes.
- MOURRE V., BOUCHET M., BOUSQUET J., BRUXELLES L., CHARDENON N., CHEVALLIER A., CLAUD É., DONAT R., FIGUEIRAL I., FOREST V., FRITZ R., GAFÀ R., GIRAUD T., GRIMAUD J., PASCAL Y., PELLÉ R., PY M., ROCHETTE M., SÉJALON P., TCHÉRÉMISSINOFF Y., WATTEZ J. - ZAC de la Condamine VII (Languedoc-Roussillon, Gard, Vauvert), 17 000 ans de peuplements et d'échanges à Vauvert, Rapport d'opération, Fouille archéologique, INRAP, 4 vol., 2015.
- NICHOLSON R. A. (1992) - Bone Survival : the Effects of Sedimentary Abrasion and Trampling on Fresh and Cooked Bone, *International Journal of Osteoarchaeology*, 2, 1, p. 79-90
- NICOLAS E., MARCHAND G., DELOZE V., JUHEL L., VISSAC C. (2012) - Les occupations mésolithiques de Pen Hoat Salaün en Bretagne : premiers résultats de la fouille préventive et retour d'expérience sur les méthodes employées, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 109, n°3, p. 457-494.
- NICOLAS E., MARCHAND G., HENAFF 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.
- NUKUSHINA D. (2015) - Geometric microliths as chronological and cultural markers in the Sado shell middens? Reflections from Amoreiras (Alcácer do Sal, Portugal), *Estudios Interdisciplinarios de Arqueología*, 2, p. 89-122.

- Onfray M. 2017 : *Du sol à la reconstitution de l'espace habité : géoarchéologie des modes d'occupation de la fin du Néolithique (3600-2250 av. n.-è.) dans le Sud-Ouest du Bassin parisien*, thèse de doctorat, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 673 p.
- OUTRAM A.-K. (2001) – A New Approach to Identifying Bone Marrow and Grease Exploitation: Why the “Indeterminate” Fragments should not be ignored, *Journal of Archaeological Science*, 28, 4, p. 401-410
- PAGEZY H. (1989) - Alimentation et saisonnalité dans la région du lac Tumba, in S. Bahuchet et I. de Garine, *Se nourrir en forêt équatoriale*, UNESCO/MAB, Paris, p.36-42
- PAILLER Y., DUPONT C., SPARFEL Y., LEROY A. (2007) - Analyse fonctionnelle des galets biseautés du Mésolithique à la fin du Néolithique dans l'Ouest de la France, la Grande-Bretagne et l'Irlande, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 1, p. 31-54.
- PALMER S. (1999) - *Culverwell Mesolithic Habitation Site: Excavation Report and Research Studies*, Oxford, British Archaeological Reports, Archaeopress, 287, 252 p.
- PANTE M.-C., BLUMENSCHINE R.-J. (2010) – Fluvial transport of bovid long bones fragmented by the feeding activities of hominins and carnivores, *Journal of Archaeological Science*, 37, 4, p. 846-854
- PÉQUART M., PÉQUART S.-J. (1954) –*Hoëdic : deuxième station-nécropole du mésolithique côtier armoricain*, Anvers, De Sikkel, 1954, 93 p.
- PÉQUART M., PÉQUART S.-J., BOULE M., VALLOIS H. (1937) - *Téviec, Station-Nécropole du Mésolithique du Morbihan*, Paris, Archives de L'Institut de Paléontologie Humaine, mémoire XVIII, 227 p.
- PEREZ M. (1999) - Aproximación a la traceología del pico asturiense, *Sautuola*, VI, p. 211-217.
- PHOCA-COSMETATOU N. (2009) – Specialisation & diversification : a tale of two subsistence strategies from Late Glacial Italy, *Before Farming*, 3, p. 1-29
- PICKARD C., BONSALL C. (2014) - *Mesolithic and Neolithic Shell Middens in Western Scotland : A Comparative Analysis of Shellfish Exploitation Patterns*, In M. Roksandic, S. Mendonça de Souza, S. Eggers, M. Burchell et D. Klokler (eds), *The Cultural Dynamics of Shell-Matrix Sites*, Albuquerque, University of New Mexico Press, p. 251-266.
- PICKERING T.R., EGELAND C.-P. (2006) – Experimental Patterns of Hammerstone Percussion Damage on Bones: Implications for Inferences of Carcass Processing by Humans, *Journal of Archaeology Science*, 33, 4, p. 459-469
- PIMENTEL N., NUKUSHINA D., DINIZ M., ARIAS P. (2015) - Lithic materials in the Sado River's shell middens: geological provenance and impact on site location, in N. Bicho, E. Cunha, C. Detry et T. Douglas Price (eds.), *Muge 150th : The 150th Anniversary of the Discovery of Mesolithic Shellmiddens*, Cambridge Scholars Publishing, Newcastle, p. 321–332.
- PIRIE A., MELLARS P.A., MITHEN S.J. (2006) - Cnoc Coig: a Mesolithic shell midden assemblage, *Lithics: The Journal of the Lithic Studies Society*, 27, p. 4-11.
- POISSONNIER B., KAYSER O. (1988) - Les bois de cerfs mésolithiques de Beg-er-Vil à Quiberon (Morbihan), *Revue archéologique de l'ouest*, 5, p. 35-43.
- POKINES J. T., FAILLACE K., BERGER J., PIRTLE D., SHARPE M., CURTIS A., LOMBARDI K., ADMANS J. (2018) - The effects of repeated wet-dry cycles as a component of bone weathering, *Journal of Archaeological Science : Reports*, 17, p. 433-441
- POPLIN F. (1976) – A propos du nombre de restes et du nombre d'individus dans les échantillons d'ossements, *Cahier du Centre de Recherches Préhistoriques*, 5, p. 61-74
- PRESTON P. R. (2013) - Bones, Stones or Ethnography: Mesolithic Mobility Models for Northern England, in P. R. Preston et K. Schörle (éds.), *Mobility, transition, and change in prehistory and classical antiquity*, BAR International Series (Oxford, 2534), Archaeopress, 4, p. 29-48

- PRUCCA A. (2005) – Les loups agents d'accumulation (?) et de modifications osseuses : modèles d'intervention sur des carcasses consommées en contextes captifs et sauvages, *La taphonomie : des référentiels aux ensembles osseux fossiles : résumés des communications*, Table ronde organisée par l'Unité toulousaine d'Archéologie et d'Histoire – UMR 5608 (UTAH), Université Toulouse-Le Mirail, 23-25 novembre 2005, Toulouse, UTAH : UMR 5608.
- RAPOSO L. (1997) - O Mirensense e os Machados Mirensenses, *Algumas reflexões em Voz Alta, Setúbal Arqueológica*, 11–12, p. 109–120.
- RAULT O. (1992) – *L'économie de débitage sur le site Mésolithique récent/final de Beg-an-Dorchenn (Plomeur, Finistère)*, Mémoire de Master, Université Paris I Panthéon-Sorbonne, Paris, 163 p.
- REIS H. (2014) - *O povoamento do Mesolítico final e Neolítico antigo do vale do Mira, no seu contexto regional (Mestrado)*, Lisboa Universidade de Lisboa, Faculdade de Letras.
- RICOU C., ESNARD T. (1996) - Utilisation des galets ouvragés du site de Ponthezières à Saint-Georges-d'Oléron (Charente-Maritime), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 93, 4, p. 546-548.
- RICOU C., ESNARD T. (2000) - Étude expérimentale concernant la fabrication de perles en coquillage de deux sites arténaciens oléronais, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 97, 1, p. 83-93.
- RIGAUD S., GUTIERREZ-ZUGASTI I. (2016) - Symbolism among the last hunter–fisher–gatherers in northern Iberia: Personal ornaments from El Mazo and El Toral III Mesolithic shell midden sites, *Quaternary International*, 407, B, p. 131-144.
- ROZOY J.-G. (1978) - Les derniers chasseurs : L'Épipaléolithique en France et en Belgique, *Bulletin de la Société archéologique champenoise*, n° spécial juin, p. 605 et 259.
- RUIZ COBO J. (2003) - La ocupación mesolítica del arco de la Bahía de Santander, in C. Fernández-Ibañez, J. Ruiz Cobo (eds.), *La arqueología de la Bahía de Santander*, Fundación Marcelino Botín, Santander, p. 253-283.
- SALA B. (2006) – Ages profile of red deer in archaeological sample. A new hypothesis., *Zooarchaeological studies in honour of Alfredo Riedel*, p.77-84
- SAUERWEI K. A. (2011) - *The sequence of bone staining and its applications to the postmortem interval*, Université San-Marco, Texas, 66p.
- SCHAFFER A. T. (2001) - The colour of the human skull, *Forensic Science International*, 117, 1-2, p.53-56
- SEARA F. (2012) – Traces de vie des derniers chasseurs-cueilleurs mésolithiques, *Archéopages (Hors-série)*, 3, p. 124-133
- SEARA F. (2013) - *Les occupations du premier Mésolithique des Basses Veuves (Pont-sur-Yonne)*, CNRS Editions et INRAP, Paris, 239 p.
- SEMENOV S. A. (1964) - *Prehistoric Technology*. London: Londres, Cory, Adams and Mackay.
- SHIPMAN P., ROSE J. (1983) – Early Hominid Hunting, Butchering, and Carcass-Processing Behaviors : Approaches to the Fossil Record, *Journal of Anthropological Archaeology*, 2, 1, p. 57-98
- SOUFFI B. (2004) – *Le Mésolithique en Haute-Normandie (France). L'exemple du site d'Acquigny « l'Onglais » (Eure) et sa contribution à l'étude des gisements mésolithiques de plein air*, Oxford, British Archaeological Reports, International Series, 1307, 208 p.
- SOUFFI B., GUERET C., LEDUC C. (2018) - Nouvelles données chronoculturelles et paléontologiques sur le Mésolithique des 8e et 6e millénaires avant notre ère dans le nord de la France : le site de "la Culotte" à Remilly-les-Pothées (Ardennes, France), *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 115, 3, p. 531-565.
- SOUFFI B., MARTI F., CHAUSSE C., BRIDAULT A., DAVID E. (2013) - Occupations mésolithiques en bord de Seine : le site du 62 rue Henry-Farman à Paris (15e arrondissement) : organisation et



fonctionnement, in V. Boris, B. Souffi, T. Ducrocq, J-P. Fagnart, F. Séara, C. Verjux (eds.), *Paletnographie 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, Société préhistorique française, Mémoires de la Société Préhistorique française, p.13-36.

SOULIER M.-C. (2013) – Entre alimentaire et technique : l'exploitation animale aux débuts du Paléolithique supérieur. Stratégies de subsistance et chaînes opératoires de traitement du gibier à Isturitz, La Quina aval, Roc-de-Combe et Les Abeilles, thèse de doctorat, université Toulouse II Le Mirail, Toulouse, 756 p.

SPETH J. D., SPIELMANN K. A. (1983) - Energy Source, Protein Metabolism, and Hunter-Gatherer Subsistence Strategies, *Journal of Anthropological Archaeology*, 2, p.1-31

STÉPHAN P., GOSLIN J. 2014: Holocene relative sea-level rise along the atlantic and English channel coasts of France: Reassessment of existing data using "Sea-level index points" method. *Quaternaire*, 25, 4, p. 295-312.

STEWART H. (1978) - *Indian Fishing: Early Methods on the Northwest Coast*, University of Washington, Seattle, 181 p.

STINER M. C. (1990) – The use of mortality patterns in archaeological studies of hominid predatory adaptations, *Journal of Anthropological Archaeology*, 9, 4, p.305-351

STRAUSS L. G. (1979) - Mesolithic adaptations along the northern coast of Spain, *Quaternaria*, 21, p. 305-327.

STRAUSS L. G., CLARK G. A. (1986) - *La Riera cave. Stone Age hunter-gatherer adaptations in northern Spain*, Tempe, Arizona State University, 528 p.

TABORIN Y., 1974 - *La parure en coquillage de l'Épipaléolithique au bronze ancien en France*. Gallia Préhistoire, 17, Paris : C.N.R.S., 17.1 : p. 101-179 et 17.2 : p. 307-417.

TAPPEN M. (1994) - Bone Weathering in the Tropical Rain Forest, *Journal of Archaeological Science*, 21, p.667-673

TARRETE J. (1977) - *Le Montmorencien*, Xème supplément à Gallia-Préhistoire, Paris, Editions du CNRS, 220 p.

TESSIER M. (1997) - Au sujet de l'article de Ricou et Esnard (1996) – Utilisation des galets ouvragés du site de Pon thezière à Saint-Georges-d'Oléron (Charente-Maritime), *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 93, 4, p. 546-548.

TESTART A. (1982) - The Significance of Food Storage Among Hunter-Gatherers: Residence Patterns, Population Densities, and Social Inequalities, *Current Anthropology*, 23, 5, p. 523-537

THÉRY-PARISOT I., COSTAMAGNO S. (2005) – Propriétés combustibles des ossements : données expérimentales et réflexions archéologiques sur leur emploi dans les sites paléolithiques, *Gallia préhistoire*, 47, 1, p. 235-254

THEVENIN R., COZE P. (1928) – *Moeurs et Histoire des Indiens d'Amérique du Nord*, Petite Biblio Payot, Paris, 387 p.

THIÉBAUT C., COSTAMAGNO S., COUMONT M.-P., MOURRE V., PROVENZANO N., THÉRY-PARISOT I. (2010a) – Approche expérimentale des conséquences du piétinement des grands herbivores sur les vestiges lithiques et osseux ? in C. Thiébault, M.-P. Coumont et A. Averbouh (dir.), *Mise en commun des approches en Taphonomie*, Actes du workshop 16, XVème Congrès de l'UISPP (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), *PALEO*, 3, p. 109-129

THIÉBAUT C., COUMONT M.-P., AVERBOUH A. (2010) – L'approche taphonomique : une nécessité en archéologie, in C. Thiébault, M.-P. Coumont et A. Averbouh (dir.), *Mise en commun des approches en*

- Taphonomie (Sharing taphonomic approaches)*, Actes du workshop 16, XVème Congrès de l'UISPP (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), *PALEO*, 3, p. 13-20
- THOMAS E. R., WOLFF W. E., MULVANEY R., POPP T. (2007) – The 8.2 ka event from Greenland ice cores, *Quaternary Science Reviews*, 26, p. 70-81
- TODISCO D., MONCHOT H. (2008) - Bone Weathering in a Periglacial Environment: The Tayara Site (KbFk-7), Qikirtaq Island, Nunavik (Canada), *ARTIC*, 61, 1, p.87-101
- TRESSET A. (2000) - Early Husbandery in Atlantic Areas. Animal Introductions, Diffusions of Techniques and Native Acculturation at the North-Western Fringe of Europe, in J. C. Henderson (éd.), *The Prehistory and Early History of Atlantic Europe. Papers from a Session Held at the European Association of Archaeologists Fourth Annual Meeting in Göteborg 1998*, actes du colloque international (Göteborg, 23-27 septembre 1998), Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 861), p.17-32
- 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, p.83-94
- VAL A., MALLYE J.-B. (2011) – Taphonomie du fouilleur : influence de la maille de tamis sur la représentation anatomique des petits animaux à fourrure, in V. Laroulandie, J.-B. Mallye et C. Denys (dir.), *Taphonomie des Petits Vertébrés : Référentiels et Transferts aux Fossiles*, Actes de la Table Ronde du RTP Taphonomie (Talence, 20-21 octobre 2009), Oxford, British Archaeological Reports (International Series, 2269), p. 93-100
- VALDEYRON N. (2013) – *Of Men and Nuts. Essai sur le Mésolithique et sur la place qu'y tient le végétal*, thèse en vue de l'obtention de l'Habilitation à diriger des Recherches, Université Toulouse 2 Le Mirail, Toulouse, 169 p.
- VALENTE M.J. (2014) – Mesolithic and Neolithic Shell Middens in Western Algarve: Issues in Ecology, Taphonomie and Economy, in C. Detry et R. Dias (eds.), *Proceedings of the first Zooarchaeology Conference in Portugal* (Lisbon, 8-9 March 2012), Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 2662), p. 23-32.
- VALENTE M.J., CARVALHO A.F. (2009) - Recent Developments in Early Holocene Hunter-gatherer Subsistence: a View from Southwestern Iberia, *Mesolithic Horizons*, Oxford, Oxbow Books, p. 312-317.
- VEGA DEL SELLA R.E. Conte de la (1923) - *El Asturiense. Nueva industria preneolítica*, Madrid, Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas, 32, p. 56.
- VERJUX C. (2014) – *Les structures en creux du site mésolithique d'Auneau « le Parc du Château » (Eure-et-Loir). Nouveau bilan et implications concernant le mode de vie des dernières populations de chasseurs-collecteurs en Europe*, thèse de doctorat, Panthéon-Sorbonne Université Paris I, Paris, 396 p.
- VIGNE J.-D. (2000) – Outils pour restituer les stratégies de chasse au cerf en Europe au Mésolithique et au Néolithique : Analyses graphiques, statistiques et multivariées de courbes d'âges d'abattage, *Anthropozoologica*, 31, p.57-67
- VILLA P., MAHIEU E. (1991) – Breakage patterns of human long bones, *Journal of Human Evolution*, 21, p.27-48
- VILLAGRAN X.S. - 2014: A redefinition of waste: Deconstructing shell and fish mound formation among coastal groups of southern Brazil, *Journal of Anthropological Archaeology*, 36, p. 211-227.
- VILLAGRAN X.S., BALBO A. L., MADELLA M., VILA A., ESTEVEZ J. - 2011: Stratigraphic and spatial variability in shell middens: microfacies identification at the ethnohistoric site Tunel VII (Tierra del Fuego, Argentina), *Archaeological and Anthropological Sciences*, 3, 4, p. 357-378.
- VOORHIES M.R. (1969) – Taphonomy and Population dynamics of an early Pliocene vertebrate fauna, Knox County, Nebraska, p. 1-69
- WARREN G. (2012) - *Mesolithic lives in Scotland*, Gloucestershire, The History Press, 160 p.

WHALLON R. (2006) - Social Networks and Information: Non-“utilitarian” Mobility Among Hunter-Gatherers, *Journal of Anthropological Archaeology*, 25, p. 259-270.

WOODMAN P. (1985) - *Excavations at Mount Sandel 1973-1977*, Belfast, Northern Ireland Archaeological Monographs 2, Department of the Environment of Northern Ireland, 204 p.