

Beg-er-Vil à Quiberon

Un habitat du Mésolithique sur le littoral du Morbihan

Deuxième année de post-fouille

Décembre 2020

N° de site : 56 186 0007

Arrêté : 2020-083 du 13 mars 2020

Responsable (Paléo-environnement) : Catherine Dupont

Coresponsable (Archéologie) : Grégor Marchand



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

Deuxième année de post-fouille

Décembre 2020

N° de site : 56 186 0007

Arrêté : 2020-083 du 13 mars 2020

Responsable (Paléo-environnement) : Catherine Dupont

Coresponsable (Archéologie) : Grégor Marchand

Contributions de :

Nancy Marcoux (Université de Rennes 1)

Marylise Onfray (UMR 8215 Trajectoires)

Marie-France Diesch-Sellami (Inrap GSO, ISEM /UMR 5554,)



Travaux réalisés avec le concours de :

Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)

Université de Rennes 1

Service Régional de l'Archéologie de Bretagne

Direction régionale
des affaires culturelles

Arrêté n° 2020-083 du 13 mars 2020

Service régional de
l'archéologie

ARRÊTÉ n° 2020-083 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° 2020 DRAC/DSG en date du 21 février 2020 portant délégation de signature à Mme Isabelle CHARDONNIER, Directrice régionale des affaires culturelles de Bretagne ;

VU l'arrêté préfectoral en date du 9 mars 2020 portant subdélégation de signature ;

VU le dossier de demande de fouille archéologique programmée intitulée « Beg-er-Vil » présentée par Mme Catherine DUPONT, reçue à la Direction régionale des affaires culturelles de Bretagne, Service régional de l'archéologie, le 20 décembre 2019.

VU l'avis de la commission territoriale de la recherche archéologique (CTRA) en date des 11 et 12 février 2020.

ARRÊTE

Article 1^{er} : Mme Catherine DUPONT est autorisée, 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 2020 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, 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.

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 : La Directrice régionale des affaires culturelles est chargée de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à Mme Catherine DUPONT.

Fait à Rennes, le 13 mars 2020

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



Olivier KAYSER

Destinataire :
Mme Catherine DUPONT



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

Table des matières

Résumé des travaux en 2020	1
Remerciements	3
Première partie : problématique de l'intervention	4
1. Premières étapes de l'exploration d'un site de référence	5
1.1. Les fouilles d'Olivier Kayser (1985-1988)	5
1.2. Une longue période d'analyses postopératoires (années 1990 et 2000)	6
2. 2012-2018 : Retour à Beg-er-Vil	7
3. Une vie domestique en bord de mer...	8
Seconde partie : Etudes menées en 2020	10
1. L'équipe de recherche en 2020	10
2. Le tri intégral des sédiments	12
2.1. Plaidoyer de l'intérêt scientifique du tamisage à Beg-er-Vil	12
2.2. Bilan du tri des refus de tamis (C. Dupont)	15
3. Bilan de l'étude géoarchéologique de l'occupation mésolithique de Beg-er-Vil	21
3.1. État d'avancement de l'étude de l'amas coquillier	22
3.2. Diffusion et valorisation des résultats	27
3.3. Perspectives de recherche	27
4. Nouvelle campagne de datations par le radiocarbone à Beg-er-Vil	30
4.1. Objectif du travail	30
4.2. Etablissement du cadre radiométrique sur le site	30
4.3 – Les dates par le radiocarbone déjà disponibles	33
4.4 - Problématique des nouvelles dates	34
5. Projet d'étude anthracologique	35
6. Premières observations carpologiques	37

Troisième partie : bilan provisoire	39
1. Ce qui est fait et ce qui reste à faire	39
2. La diffusion des résultats	40
2.1. Articles publiés sur les travaux menés à Beg-er-Vil depuis 2012	40
2.2. Communications orales en 2020	41
2.3. Médiation	42
2.4. Impact des méthodes de fouille sur la connaissance des amas coquilliers bretons	43
Quatrième partie : Références bibliographiques mobilisées dans ce rapport	73

Résumé des travaux en 2020

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^{ème} 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 2020 était destinée à poursuivre la consolidation des acquis de terrain, c'est-à-dire continuer les activités de tri des refus de tamis et les analyses micromorphologiques. Elle avait aussi pour but d'amorcer plusieurs analyses paléoenvironnementales que sont les études anthracologiques, carpologiques, isotopiques sur mollusques marins. Suite pour en définir la saison de collecte. Huit nouvelles dates radiocarbones ont également été programmées (envoi G. Marchand) pour vérifier la contemporanéité de certaines structures en creux par rapport à l'amas coquillier. Le tri des sédiments s'est poursuivi avec l'appui d'un stage collectif du 12 au 23 octobre 2020 (direction C. Dupont) et tout au long de l'année par des sessions individuelles de travail destinées à la formation des étudiants. L'objectif était de poursuivre le traitement des refus de tamis issus de la fouille de 2013 et 2014 et de faire un test sur les échantillons tamisés en 2017 sur les fosses-foyers prélevées en 2016 et 2017 (structures L, V et AA). Les conditions sanitaires ont divisé par deux le temps initialement prévu au tri des refus de tamis. En effet, un seul des deux stages collectifs initialement prévus a été réalisé, nous avons dû limiter la jauge du nombre de participants du stage d'octobre 2020 et certains des stages individuels programmés lors du premier confinement sont pour certains décalés dans le premier trimestre 2021.

Les premiers tests sur les apports du tamisage à maille fine et du tri qui y est associé ont été réalisés sur les crabes (C. Dupont). Ils montrent clairement que les comportements des populations mésolithiques décrits peuvent être mal décrits si la maille de tamisage n'est pas adaptée aux vestiges fauniques. Pour les crabes le passage d'une maille de tamisage de 5 à 2mm permet de la description de trois espèces supplémentaires et de crabes de plus petits gabarits. Cette étude sur les crabes a permis de montrer la conservation différentielle de la taille des fragments de crabes conservés suivant la zone de fouille concerné. Ce résultat a été pour la première fois mis en commun avec les analyse de la micromorphologie des niveaux en 2020 (réalisation M. Onfray) et montre des résultats convergent. Cette mise en commun positive à amener à sélectionner des zones à traiter en priorité par les différents spécialistes impliqués sur le mobilier de Beg-er-Vil. L'analyse géoarchéologique des niveaux a permis de débiter un classement des différents faciès rencontrés à Beg-er-Vil. Des aspects taphonomiques de l'amas coquilliers ont été décrits, ainsi que plusieurs phases de formation et de fonctionnement du site.

Les analyses des végétaux qui manquaient cruellement à l'appel ont débuté fin 2020. Les données sont encore trop tenues pour décrire et exploiter des données qui seront issues des nombreux charbons découverts à Beg-er-Vil (N. Marcoux). Ils sont très attendus car ils permettront de décrire un environnement végétal peut connu pour cette période qu'est le

Mésolithique en Bretagne. L'analyse sera adaptée aux différentes structures observées à la fouille. De même, l'analyse des graines est en cours (M.-F. Dietsch-Sellami). Elle sera basée principalement sur les macrorestes. Les premiers tests de tri faits sur les structures de 2017 n'ont pas livré des graines.

Enfin, l'effort de diffusion de nos résultats a été poursuivi aux échelles, locales, régionale, nationale et européenne.

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 Brindejonc** (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, ainsi que pour l'accueil chaleureux de cette dernière auprès des médias.
- Madame **Catherine Gorlini**, Madame **Catherine Louazel** et Madame **Annie Delahaie** (laboratoire Archéosciences – UMR6566 CReAAH) pour toutes leurs aides. Elles se sont concrétisées, cette année en 2020, entre autres, lors de l'organisation logistique du stage collectif et la mise en place des conventions.
- 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 (G. Marchand)

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

Les huit 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. Ainsi, cette partie 1 permet aux nouveaux lecteurs de comprendre l'historique des recherches engagées depuis plus de quinze ans sur Beg-er-Vil.

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 (fig. 1).

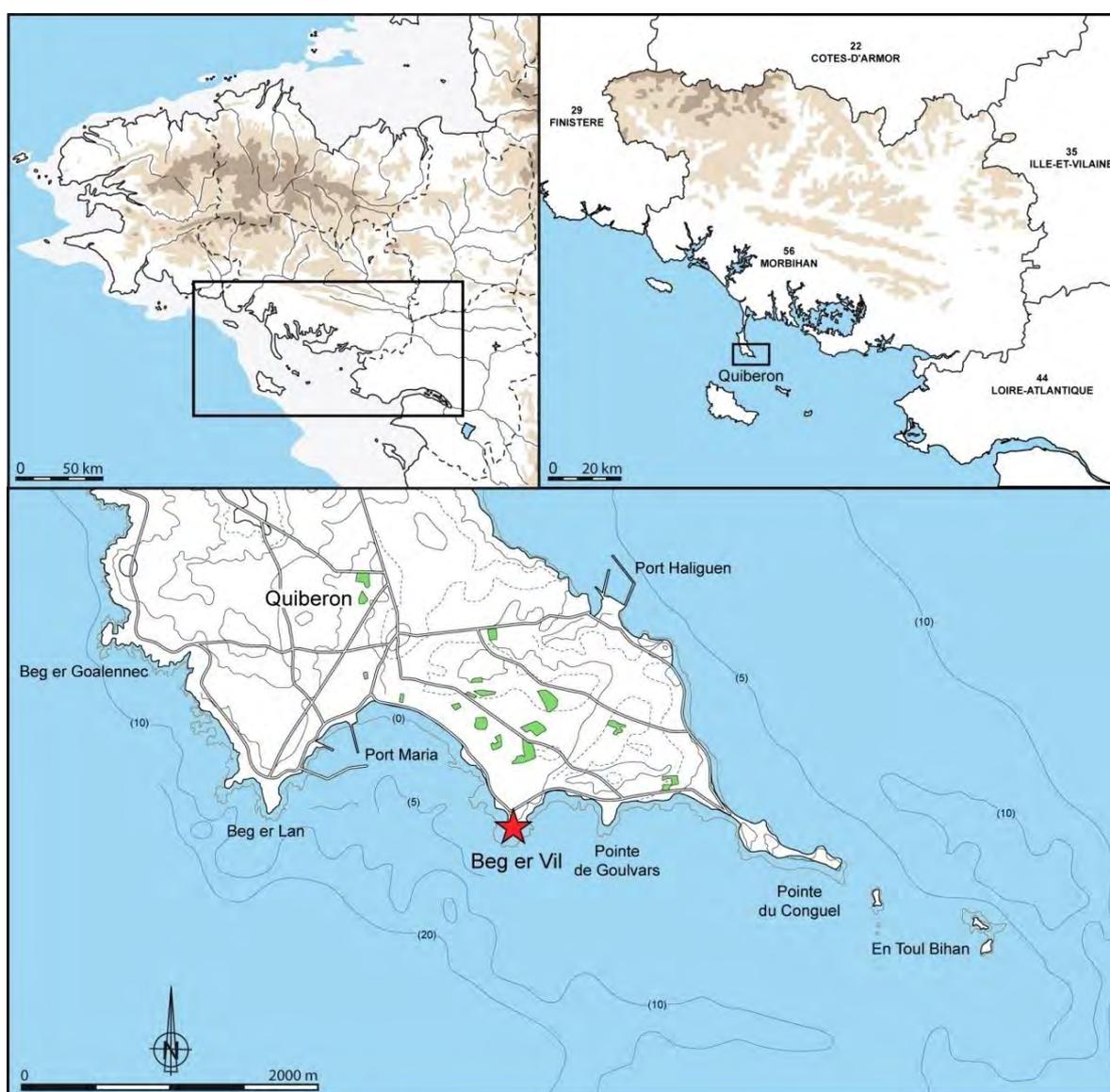


Figure 1 - Localisation du site de Beg-er-Vil (DAO : L. Quesnel)



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).

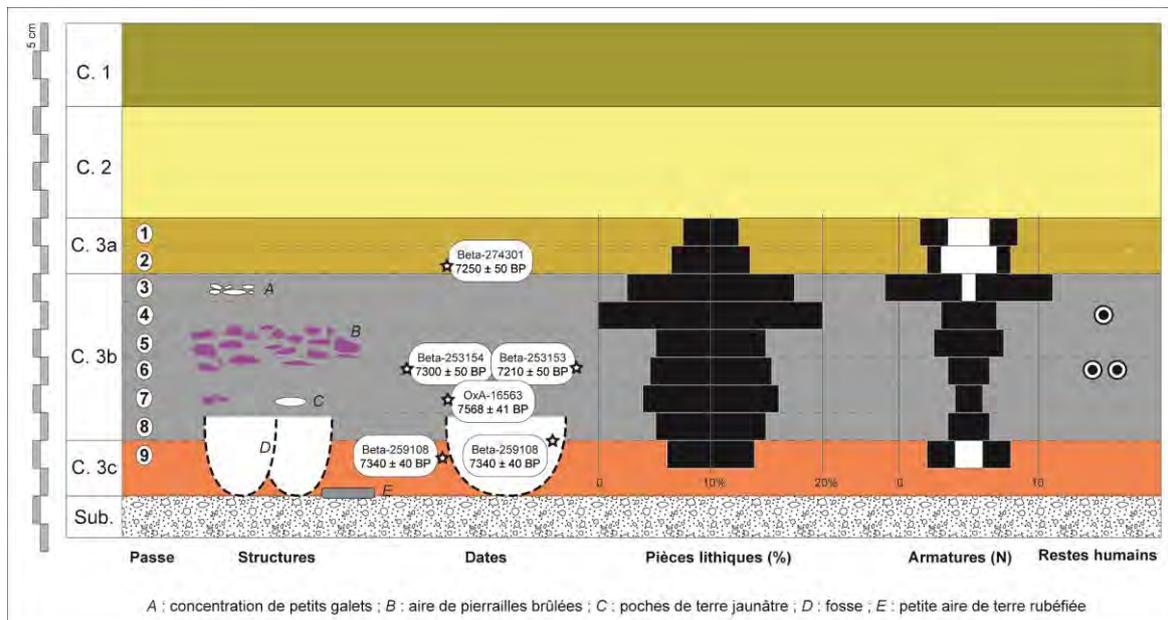


Figure 3 - Stratigraphie schématique des fouilles d'O. Kayser, après étude des vestiges archéologiques et après la réalisation de nouvelles datations. (DAO : G. Marchand).

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 (fig. 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 m² par Olivier Kayser en 1985, 1987 et 1988. Cet archéologue avait notamment repéré des structures en creux à la base de l'amas (fig. 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, 1999), des poissons (Desse-Berset in Dupont *et al.*, 2009, 2010) 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 (fig. 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 m² qui ont fait l'objet d'une fouille fine avec tamisage intégral à l'eau.

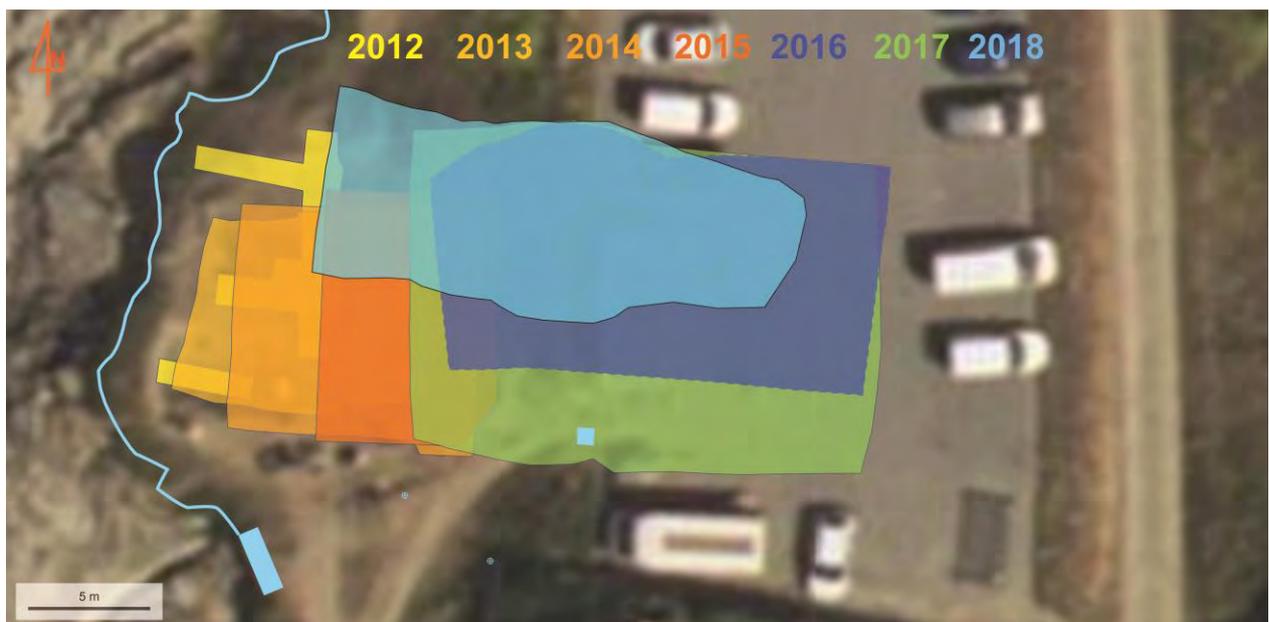


Figure 4 - Superposition des différents décapages entre 2012 et 2018 (DAO : G. Marchand).

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 coûteux en termes financiers ; son intérêt scientifique réside en partie 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. Elle permettra aussi de tester de façon inédite l'homogénéité de l'accumulation des vestiges fauniques au sein d'un amas coquillier mésolithique mais aussi de mieux comprendre les effets de l'acidité des sédiments sur la conservation différentielle des vestiges fauniques. 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. Le tri engagé depuis ces dernières années sur l'intégralité du sédiment de Beg-er-Vil permettra de le vérifier.

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 peut-être 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 palethnographiques 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 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 et post-fouille de Beg-er-Vil s'attèlent 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^{ème} 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 2020

1. L'équipe de recherche en 2020

Grégor Marchand & Catherine Dupont, CNRS, CReAAH

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'étude de l'ADN potentiellement piégée dans les sols se poursuit sous la direction de Morgane Ollivier (Ecobio – Université de Rennes 1).

Des premiers tests ont été faits depuis 2019 sur les mammifères et les plantes dans le but de tester et d'adapter les différentes méthodes existantes. Ce type d'analyse reste exploratoire en contexte d'amas coquillier et à ce titre le site de Beg-er-Vil est pilote. L'acquisition des données reste longue quelle que soit la méthode utilisée et des résultats sont attendus courant 2021.

Des datations OSL de la dune sont en cours sous la houlette de Guillaume Guérin (IRAMAT - Université de Rennes 1).

Des analyses isotopiques sont engagées en partenariat avec l'Université de Santander (Igor Gutiérrez-Zugasti) pour réaliser des études de la saison de collecte de patelles et de monodontes. A cet effet nous avons chaque mois de mai 2017 à mai 2018, ramassé ces deux espèces et des échantillons d'eau de mer (Défis scientifiques 2017 de l'Université de Rennes1 « SMS Shell-Middens Seasonality »). Les analyses d'eau vont être réalisées début 2021 pour permettre l'interprétation des résultats sur coquilles archéologiques et modernes.

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. Marine Gardeur réalise une thèse d'archéozoologie à l'université de Toulouse Jean-Jaurès sous la tutelle de Sandrine Cosatamagno 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 2020 avec une restitution numérique virtuelle désormais opérationnelle, qui permet de revisiter la fouille et d'y réaliser des prises de mesure ou des recherches. Flavien

Lécuyer a soutenu sa thèse à l'INSA, avec un chapitre consacré au montage de ce projet numérique : Flavien LÉCUYER (2020) - Méthodes de production d'applications de XR interactives, application à l'archéologie, INSA / Université Bretagne-Loire, 166 p. (co-direction B. Arnaldi et G. Marchand).

Un film a été réalisé également, visible avec ce lien : <https://www.youtube.com/watch?v=S19W-i8bT1U>

Fonction	Nom	Rattachement
Responsable	Grégor Marchand	UMR 6566 CReAAH – CNRS – Université de Rennes 1
Responsable paléo-environnement	Catherine Dupont	UMR 6566 CReAAH – CNRS – Université de Rennes 1
Étude géoarchéologique	Marine Laforge	Société EVEHA - UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
	Pierre Stephan	IUEM – Laboratoire LETG
Étude micromorphologique	Marylise Onfray	UMR 8215 – Trajectoires – Université de Paris 1
Anthropologie funéraire	Rozenn Colleter	UMR 5199 PACEA - Université de Bordeaux
	Clémence Glas	UMR 7041 Arscan – Université de Paris 1
Relevés numériques	Laurent Quesnel	UMR 6566 CReAAH – CNRS - Université de Rennes 1
Scan 3D	Yann Bernard, Laurent Quesnel	Entreprise Virtual-Archéo et UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
Reconstitution numérique du site	Ronald Gagne, Valérie Gouranton, Flavien Lécuyer, Adrieu Reuzeau	INRIA – IRISA – Université de Rennes 1
	Jean-Baptiste Barreau	UMR 6566 CReAAH – CNRS - Université de Rennes 1
Etude des restes d'oiseaux	Véronique Laroulandie	UMR 5199 PACEA - Université de Bordeaux
Étude de la faune mammalienne	Marine Gardeur	UMR 5608 - TRACES - Université de Toulouse 2
Analyse malacologique et analyse des crabes et des balanes	Catherine Dupont	UMR 6566 CReAAH – CNRS - Université de Rennes 1
Analyse des poissons	Nathalie Desse-Berset	UMR 6130 - CEPAM
Étude lithique	Grégor Marchand	UMR 6566 CReAAH – CNRS - Université de Rennes 1
	Jorge Calvo Gomez	UNIARQ - Université de Lisbonne
	Diana Nukushina	Université de Rennes 2
	Anaïs Hénin	Université de Rennes 2
	Gaëlle-Anne Denat	Université de Rennes 2
Étude industrie osseuse	Benjamin Marquebielle	UMR 5608 TRACES Université de Toulouse 2

Analyse géochimique des sols	Guirec Querré et Jean-Christophe Le Bannier	UMR 6566 CReAAH – Ministère de la Culture – CNRS - Université de Rennes 1
Dessins sur ordinateur	Laurent Quesnel	UMR 6566 CReAAH – CNRS
Étude fonctionnelle des outils lithiques	Jorge Calvo Gomez	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
Étude fonctionnelle des outils sur coquilles	David Cuenca Solana	IIPC Santander - Espagne
Analyses isotopiques	Rick Schulting	Oxford University
ADN ancien des sols	Morgane Ollivier	Ecobio - Université de Rennes 1
Datations OSL	Guillaume Guérin	IRAMAT - Université de Rennes 1
Analyse anthracologique	Nancy Marcoux	UMR 6566 CReAAH- Université de Rennes 1
Analyse carpologique	Marie-France Dietsch-Sellami	INRAP

Tableau 1. Equipe scientifique réunie à Beg-er-Vil pour la campagne d'étude 2020.

2. Le tri intégral des sédiments

Catherine Dupont, CNRS, CReAAH

Le tri intégral des sédiments d'un amas coquillier du Mésolithique est une expérience rare voire unique à l'échelle du littoral atlantique français. Bien que coûteux en temps et moyen humain, il se justifie par les portées scientifiques attendues.

2.1. Plaidoyer de l'intérêt scientifique du tamisage à Beg-er-Vil (d'après Dupont, 2020)

BIODIVERSITE ET DIVERSITE DES ACTIVITES DES POPULATIONS HUMAINES DU MESOLITHIQUE

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 mollusques marins nous pouvons mettre en évidence des apports d'algues, mais aussi la présence d'espèces qui ont subi une telle chauffe que seuls des fragments infracentimétriques en sont conservés. On pense ici par exemple à la moule qui fait partie des espèces majoritaires du site et qui est absente du ramassage manuel à la fouille. Derrière la biodiversité nous entendons, les restes de faune marine et terrestres comme les mammifères de toutes tailles, les oiseaux, les mollusques, les crustacés et les poissons ; ainsi que les restes de végétaux (graines et charbons). Rappelons que les sites du Mésolithique qui permettent de décrire le couvert végétal sont d'une extrême rareté. Derrière cette diversité de

faune et de flore se cachent aussi de nombreuses activités qui ont rythmé le quotidien de cette population côtière.

ORGANISATION DE L'ESPACE ET DES ACTIVITES

Dès les premiers coups de truelles un des objectifs de la fouille de Beg-er-Vil était de pouvoir restituer la spatialisation 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 monospécifique une à une. Le travail de spatialisation entamé devrait nous permettre de les identifier une fois les différentes analyses des spécialistes qui se penchent sur le matériel de Beg-er-Vil réalisées. Nous avons observé à la fouille une diffusion des vestiges fauniques de la zone de l'amas vers sa périphérie. Cette observation de terrain pourra être testée spatialement et statistiquement, ce qui est à notre connaissance inédit pour un amas coquillier européen de la fin du Mésolithique. De même, l'analyse des charbons de bois sera réalisée en fonction de leurs contextes de découverte. Les charbons présents dans l'amas seront comparés à ceux de sa périphérie. Ils pourront aussi être présentés par lots en fonction des différentes structures découvertes que ce soit des huttes, fosses ou des foyers. L'analyse spatialisée des essences et calibres utilisés nous permettra peut-être de mettre en évidence des foyers aux fonctions différentes.

ORGANISATION DES ACTIVITES DANS LE TEMPS

Si nous avons pu mettre en évidence une présence potentielle de l'Homme sur toutes les saisons à Beg-er-Vil (Dupont *et al.* 2009), il nous reste encore à saisir plus précisément sur un cycle annuel les indices fiables de présence des groupes humains. La spatialisation des vestiges couplée à l'identification de vestiges archéologiques de petite dimension est importante pour cela. Cette approche a débuté pour les coquillages sur la palourde, la patelle, la monodonte et l'huître (sclérochronologie et biogéochimie). Elle est aussi envisagée pour les charbons de bois (date de coupe des branches) et sur les dents de mammifères (cémentochronologie et géochimie). Le couplage de ces analyses et leurs résultats ne pourront être validés que s'ils sont parfaitement spatialisés, ce que Beg-er-Vil permet. Il évitera l'écueil de proposer un schéma d'occupation annuel de Beg-er-Vil à partir d'échantillons provenant d'une seule zone. De plus, un niveau d'huîtres associées à des pierres brûlées pose question sur sa fonction. Savoir si ces huîtres ont été ramassées le même jour ou sur plusieurs saisons permettrait d'avancer sur les pistes de la fonction de ce niveau dans l'amas coquillier de Beg-er-Vil.

EVOLUTION TAPHONOMIQUE D'UN AMAS COQUILLIER

Beg-er-Vil nous permet aussi 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 spacialisée à Beg-er-Vil de la fragmentation des vestiges archéologiques 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 fonction 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. Ils pourraient à eux seuls expliquer le fossé qui existe entre la préservation des vestiges 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 pour 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. Le même travail de fragmentation est envisagé pour les restes de mammifères. Il permettra de différencier les fractures d'origine anthropique de celle d'origine naturelle. L'étude des petits fragments d'os est importante pour nous aider à comprendre la façon dont ont été traitées les carcasses des animaux.

UN LABORATOIRE DE DEVELOPPEMENT METHODOLOGIQUE INEDIT

Plus d'une vingtaine 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 et mettent clairement en évidence les conséquences de la maille de tamis utilisée sur les interprétations archéologiques.

LIMITER LES VOLUMES POUR LA PRESERVATION D'ARCHIVES INEDITES

Outre l'intérêt scientifique majeur de cet amas, les contraintes de plus en plus prégnantes liées au stockage de matériel archéologique doivent être évoquées. Il reste encore de nombreux refus de tamis des fouilles de Beg-er-Vil des années 1980 non traités et ils ont été sauvés de la destruction à de nombreuses reprises. Une partie infime en a été triée (Dupont 2006). Lors de l'acceptation de l'autorisation de fouiller Beg-er-Vil dans les années 2010, sa « vidange » a été demandée. La conséquence de ce choix est le volume important de sédiment sorti de fouille. Si le tri est réalisable dans un délai de 10 ans, il reste encore beaucoup à traiter (20 % des volumes de départ). 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. Les anciennes fouilles ont négligé le potentiel descriptif des régimes alimentaires de ces populations et les parties extérieures à l'amas. Sur l'échelle d'une dizaine d'années 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 il y a moins de cinq ans. 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 avec une précision 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. Si ce choix peut se justifier scientifiquement, il ne résout pas le problème du stockage de ce patrimoine à la fois archéologique mais aussi biologique.

2.2. Bilan du tri des refus de tamis (C. Dupont)

Nous avons prévu 2 stages de post-fouille collectif de 2 semaines en 2020. Les conditions sanitaires nous ont amenés à en programmer un seul en octobre 2020 et à effectif réduit (11 personnes). A celui-ci s'est ajouté des stages en laboratoire individuel qui ont permis à trois personnes inscrites en octobre que nous avons dû décommander pour le stage collectif de valider leurs stages obligatoires de licence. D'autres étudiants recalés pour le stage collectif et des stages individuels de mai 2020 se sont inscrits pour faire du tri en 2021.

Fin 2019, Claire Gallou avait bénéficié d'un contrat pour le tamisage des sédiments des trois fosses-foyères prélevées en 2016 et 2017 (structures L, V et AA). Ces échantillons ont été ajoutés au listing des échantillons présentés en fin de ce rapport. Ils impactent sur le pourcentages d'échantillons à trier en augmentant leur quantité d'environ 70 échantillons pour les mailles de 0,5, 1, 2 et 4mm. Lors de son contrat Claire Gallou a pu trier l'ensemble des refus de tamis de 4mm. Elle avait aussi traité quelques échantillons de 2mm de l'année 2014. Son action sera indiquée sous la forme de « contrat 2019 » dans ce qui suit. Quelques tests ont été réalisés sur le tri des échantillons tamisés à 2 et 1mm dans les structures de 2017.

LE STAGE POST-FOUILLE DU 12 AU 23 OCTOBRE 2020

Onze personnes ont participé au deux semaines de stage post fouille de 2020 (fig. 1, tableau 1) : Orane Avry, Audrey Chagneau, Kassandra Dos Santos Gameiro, Delphine Gallot, Laurine Hito, Élise James, Enora Le Hesran, Stecy Meyeno-Ilougou, Enzo Murias, Lucie Pelletier et Louise Riaucourt. Nous avons réduit par deux le nombre d'inscrits du fait des contraintes sanitaires du moment en privilégiant les personnes qui avaient leur domicile éloigné et qui avaient déjà engagé des frais pour venir ainsi que les étudiants qui avaient validé leurs conventions auprès de leur université. Cette année les étudiants venaient des universités de Rennes 1 et 2, de Nanterre et de Nantes. Deux personnes déjà dans la vie active étaient présentes (une professeure en arts plastiques et une médiatrice en archéologie). Ce stage participe à la formation de nombreux étudiants et leur permet de valider un de leur stage obligatoire pour valider leur licence. Le stage a eu lieu sur le campus de Beaulieu Université de Rennes 1 sous la responsabilité scientifique de C. Dupont.



Figure 1 – Stage post-fouille de Beg-er-Vil en octobre 2020 avec espacements d'un mètre des stagiaires et présentation d'aquarelles par Delphine Gallot (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 :

- Conférence de Grégor Marchand (CNRS CReAAH) « Beg-er-Vil et les chasseurs-cueilleurs maritimes : présentation des problématiques de recherche » (fig. 2)
- Conférence de Catherine Dupont (CNRS CReAAH) « Manger au Mésolithique le long du littoral »
- Conférence de Jorge Calvo Gómez (Doctorant Université Rennes CReAAH) « Tracéologie de l'industrie lithique des sites mésolithiques côtiers »
- Conférence de Stecy Meyeno-Ilougou (CReAAH – Université de Rennes1) « Recherches archéologiques dans la province de l'Ogooue-Maritime : le(s) site(s) de la centrale de Batanga »
- Conférence de Laurent Quesnel (CNRS CReAAH) « Les méthodes de relevés à Beg-er-Vil »
- Conférence d'Héloïse Barbel (Université de Laval) « L'habitat des Nunatsiavumiut au XIXe siècle »
- Conférence de Catherine Dupont (CRNS CReAAH) « La parure en coquilles au Mésolithique »

- Conférence de Catherine Dupont (CRNS CREAAH) « Beg-er-Vil et la néolithisation »
- Présentation de Delphine Gallot « Aquarelles et coquillages » (fig. 1)

Delphine Gallot utilise les textures des coquilles lors de la réalisation de ces dessins et aquarelles. Ces mêmes textures sont abordées lors des stages à la loupe binoculaire pour identifier les classes animales et les espèces.



Figure 2– Présentation des problématiques de recherche de Beg-er-Vil par Grégor Marchand (C. Dupont)

	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
Contrat 2019	30	1			35	25	70	13317	144175	157492
Post-fouille 2020	10	11	11	1	120	53	25	50799,66	39556	90355,66
Tri bureau 2020	14	3	3	1	84	37	8	21815	4935	26750
Bilan	195	113,62	168	11	1668,58	728	538	646007	892250	1538257

Tableau 1 - Bilan quantitatif du temps investi et des quantités de refus de tamis triées (N : nombre de refus de tamis)

Ce stage a permis de traiter plus de 90 kg de refus de tamis, dont 53 sacs de 2mm et 25 sacs de 4mm et correspond à 120 jours / homme à temps plein. Il a permis de terminer le tri des refus de tamis de 2mm de l'année 2013 (fig. 3 et fig. 4). Il reste donc pour 2013, 91 sacs de 4mm à traiter soit 23% du nombre d'échantillons de 4mm qui sont sortis à la fouille cette année-là, 564 sacs de 2mm de 2014 (83%) et 196 sacs de 4mm pour l'année 2014 soit 28% de ce qui est sortie cette année-là pour le 4mm. Cette année, une proportion plus importante de restes de noisettes a été extraite des refus de tamis. Cette observation sera à vérifier en fonction de la localisation des échantillons. Le gradient de la densité des vestiges fauniques s'observe du cœur de l'amas vers sa périphérie. Il pourra être démontré statistiquement à l'issue du tri, ce qui est à notre connaissance peut fait et publié.

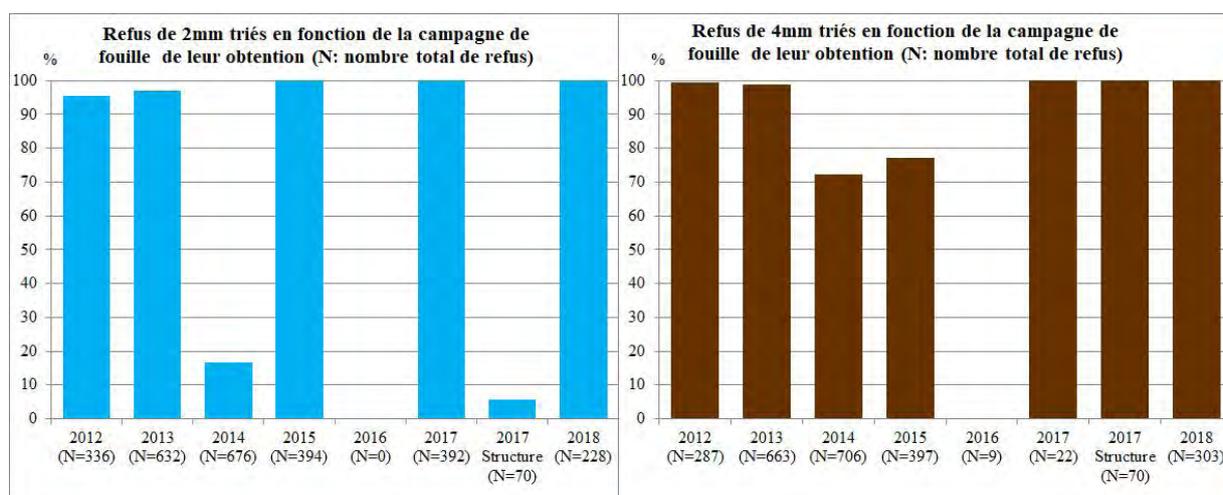


Figure 3 – Bilan des proportions des échantillons triés en fonction de deux issues de la fouille (C. Dupont)

LE TRI A ARCHEOSCIENCES

Afin d'accélérer le processus de tri l'appel aux étudiants et aux bénévoles se poursuit en dehors des périodes de stages collectifs. Ce sont ainsi 3 étudiants qui ont été accueillis sous convention cette année : Mathilde Bougeard, Samuel Coquelin et Lisa Stil. 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 27 kg de refus de tamis, dont 37 sacs de 2mm et 8 sacs de 4mm. Ils correspondent à 84 jours / homme à temps plein (tableau 1).

Les conditions sanitaires nous ont obligés à reporter au moins 6 stages individuels. Ceux-ci ont été décalés dans le premier trimestre 2021. Etant donné que nous avons atteint le nombre de demandes de financement de Beg-er-Vil en relation avec le terrain, c'est ce mode de fonctionnement (stage individuel) qui sera mise en place les années à venir pour finaliser le tri de Beg-er-Vil. Il reste moins efficace que de prendre quelqu'un de former au tri en contrat ou que les stages collectifs qui permettent de limiter le temps d'encadrement et de formation initiale. Les graphiques de la figure 4 présentent également le travail de tri réalisé par Claire Gallou lors de son contrat de fin 2019 et que nous n'avions pas eu le temps d'intégrer au rapport de 2019.

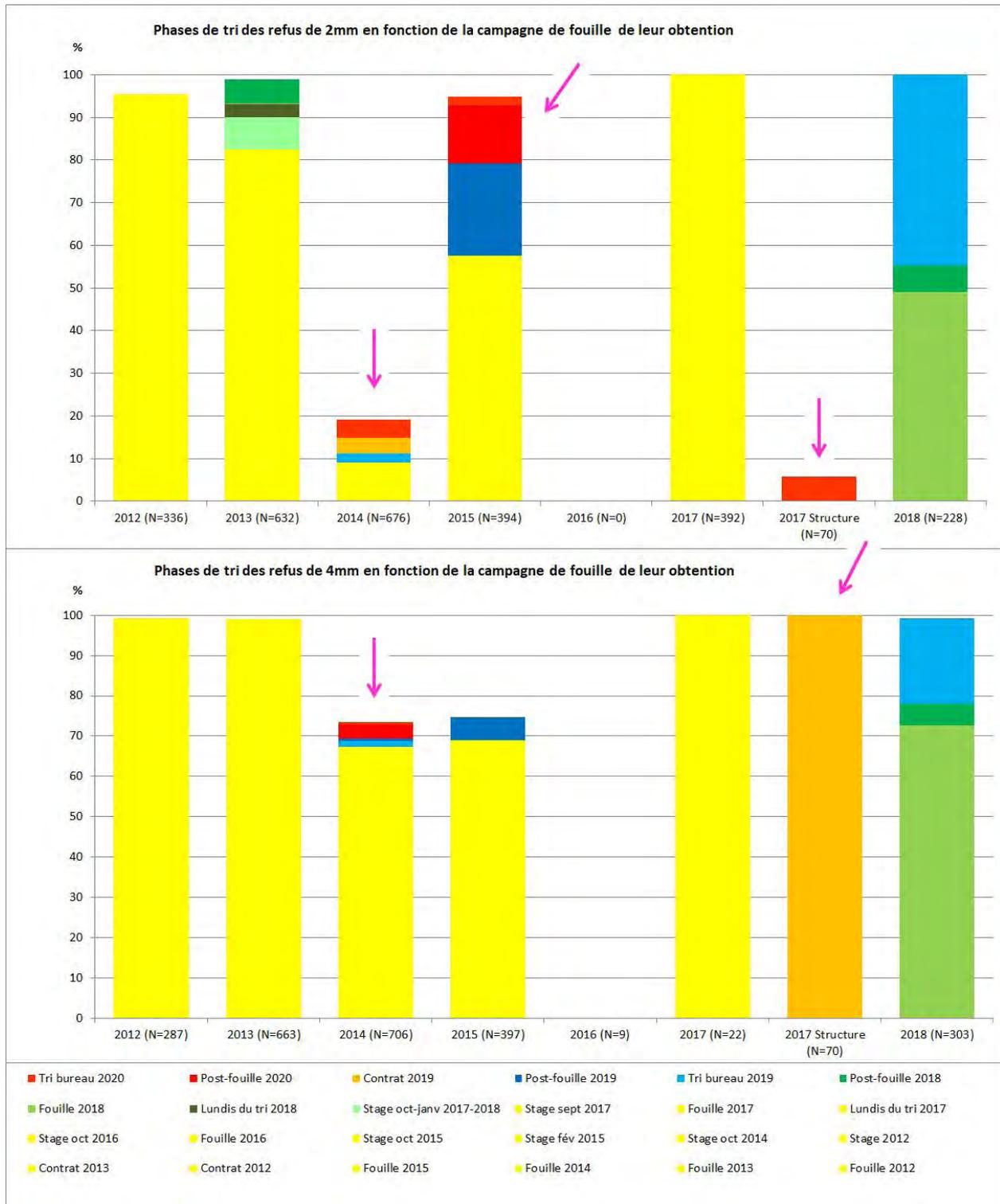


Figure 4 – Bilan quantitatif du traitement des refus de tamis des fouilles de Beg-er-Vil début décembre 2020 (C. Dupont)

PREMIERS RESULTATS PROMETTEURS SUR L'ETUDE DES CRABES

Lors des derniers rapports nous avons présenté les résultats de deux rapports de Master réalisés sur les crabes de Beg-er-Vil (fouille 2012 à 2018) par M. Arthur et O. Digard. Ils ont été comparés à l'étude réalisée avec Yves Gruet sur le matériel issu des fouilles d'Olivier

Kayser (Gruet 2002, Dupont et Gruet 2005) lors de deux congrès internationaux (Meso'2020 Dixième congrès international sur le Mésolithique en Europe. 7-11 septembre 2020, Toulouse / Investigate the shore, sounding the past: methods and practices of maritime prehistory. Séance de la Société préhistorique française, décembre 2020. Brest).

Ils permettent de manière concrète de montrer l'impact de la maille du tamis et du tri exhaustif sur les résultats voire sur le comportement des populations humaines mésolithiques. Rappelons que le tamisage avait été fait à sec lors des fouilles des années 1980. Une partie avait été tamisée à l'eau douce à 1 et 5mm en laboratoire lors d'un travail de doctorat (Dupont 2006). L'analyse des crabes des fouilles d'O. Kayser a été réalisée à partir des fragments de crabes isolés à vue à la fouille et de l'étude des restes supérieurs à 5mm. Lors de son étude Yves Gruet en concertation avec Catherine Dupont n'avait pas jugé utile d'étudier les crabes retenus dans la maille des 1mm. En effet, lors de contrôle rapide d'autres espèces n'avaient pas été décelées en plus de celles isolées à 5mm. Pour les études du matériel issu des fouilles de 2013, tous les vestiges retenus dans les mailles de 2 et 4mm ont été étudiés.

Un des principaux résultats de la comparaison des études faites sur les crabes de Beg-er-Vil montre que la maille de 5mm a amenée à négliger la présence d'au moins 3 espèces : l'araignée de mer *Maja squinado*, les *Xantho* et les *Pachygrapsus* (fig. 5). Elles correspondent aux espèces les plus difficiles d'accès et les plus petites. La reconstitution de la taille des crabes montre aussi que la maille la plus grande amène à négliger la présence de petits individus, même d'espèce bien représentées comme le tourteau. Ainsi, les résultats sur les crabes nous amènent à changer notre description de la façon dont ces invertébrés marins ont été exploités par les Mésolithiques. Alors que nous avons décrit une sélection des espèces les plus grandes et des plus grands individus de chaque espèce, nous concluons, à partir d'une maille plus fine, à une exploitation de tout ce qui pouvait se manger sur l'estran : des petits aux grands individus.

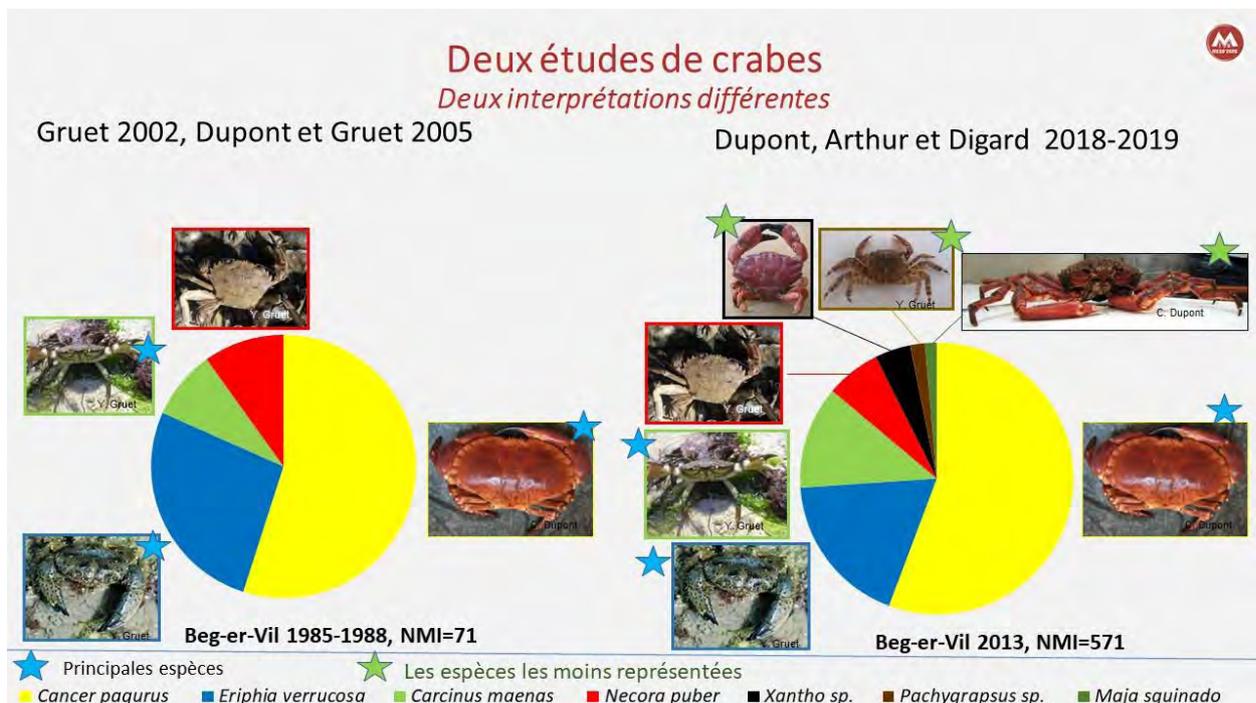


Figure 5 – Le tamisage à 2mm met en évidence des espèces invisibles du tamisage à 5mm fait sur les fouilles des années 1980 (C. Dupont)

MISE EN PLACE DE PRIORITE D'ETUDE

D'autres résultats mettent en valeur l'importance scientifique du tri engagé depuis plusieurs années. Ainsi, une première mise en commun avec la géomorphologie du site (réalisation Marylise Onfray) lors du colloque Meso'2020 montre que notre hypothèse de digestion continue et en cours des vestiges fauniques du site pouvait se vérifier. Les plus grands fragments de crabe sont présents par exemple uniquement dans la partie centrale de l'épaisseur de l'amas. Pour pouvoir travailler sur cette problématique de la conservation différentielle des vestiges avant que l'intégralité du tri ne soit achevée plusieurs zones tests ont été choisies. Les premières ont été choisies en lien avec l'analyse micromorphologique de terrain. Il s'agit de 4 mètres carrés : BB 32 et BH 32, BL 37 et BK 37. Une bande a été choisie pour permettre de voir l'évolution de l'amas de son cœur (enfin ce qu'il en reste) vers la périphérie. La BB sous-carrés A et C qui est la plus complète a été choisie. De même afin de voir si l'amas est homogène une autre bande au cœur de l'amas a été sélectionnée : bande 36 sous-carrés C et D.

3. Bilan de l'étude géoarchéologique de l'occupation mésolithique de Beg-er-Vil

Marylise Onfray, Post-doctorante, UMR 8215 Trajectoires

L'année 2020 devait constituer une année importante dans l'avancée des études géoarchéologiques de l'amas coquillier de Beg-er-Vil. Un contrat de trois mois avait été engagé du 1er mars au 31 mai qui visait à finaliser l'étude de l'amas de coquillier et commencer l'étude des structures de combustion. L'impossibilité d'accéder aux laboratoires avant la mi-mai en raison du confinement pour la fabrication des lames minces à étudier et leur analyse a largement ralenti l'avancée des recherches que nous souhaitons pallier pour l'année 2021.

L'objectif de l'étude de caractériser les constantes et les variables des processus de formation engagés dans la constitution de la stratigraphie archéologique de l'occupation de Beg-er-Vil afin de caractériser la nature des espaces et le rythme des occupations. Ces données géoarchéologiques contribueront à préciser l'organisation spatiale et le fonctionnement de cet habitat côtier et ainsi documenter les modes de vies des populations mésolithiques du littoral breton.

Le suivi des enregistrements sédimentaires à l'occasion de chaque campagne de fouille a permis de documenter trois éléments principaux : l'amas coquillier, les sols d'occupation hors amas (intérieur/extérieur de la tente) et les structures (fosses + structures de combustion : foyer aménagé en pierre, petit foyer à plat/zone de rejet ?...) (tableau 1/ voir liste des échantillons Onfray, 2013, 2014, 2017a). À ce jour, il constitue l'échantillonnage spatial le plus complet pour un site d'occupation mésolithique (fig. 1). À terme, à travers cette étude, nous envisageons de construire un premier modèle du sol mésolithique à l'instar de celui que nous avons proposé pour les sols néolithiques (Onfray, 2017b).

- Les rejets (mF type 4) consommation
- Les « rejets domestiques » peu épais (mF type 5.a)
- Les « rejets domestiques » épais (mF type 5.b)
- Les « rejets domestiques » épais et lités (MF type 5.c)

2) Les surfaces d'activité

- fréquentation +
- fréquentation ++
- fréquentation +++

Les micro-faciès d'abandon

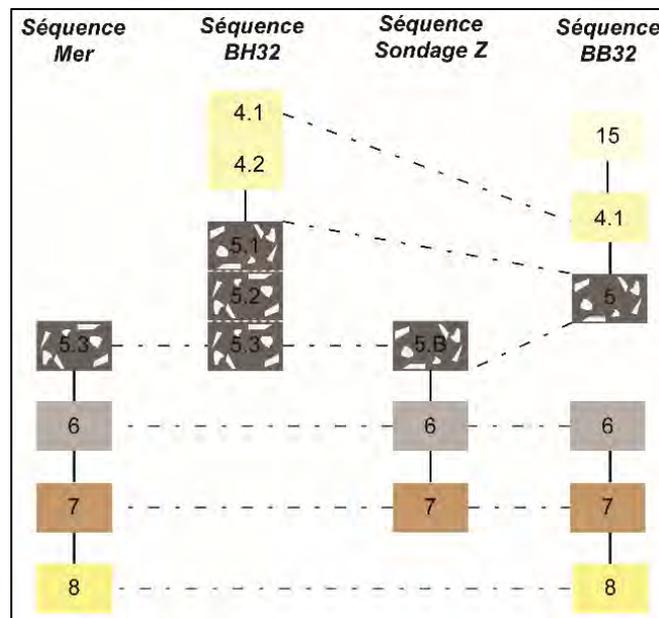


Figure 2 - Mise en parallèle des 4 premières séquences étudiées de l'amas coquillier

Concernant l'analyse microstratigraphique, nous avons commencé à comparer les différentes séquences et à homogénéiser les figures de synthèse qui permet de mettre en évidence la dynamique des dépôts, l'enregistrement du piétinement et la proportion entre les processus naturels et anthropiques dans la formation des enregistrements sédimentaires (fig. 3). De même, pour chacune des séquences, nous avons effectué un comptage par Ums de trois constituants anthropiques (coquilles, os/arêtes, charbons de bois) afin de mieux appréhender la formation de l'amas coquillier et son évolution taphonomique. Pour prendre en compte le taux de fracturation, un second graphique met en évidence le rapport entre les coquilles dont la section est supérieure à 1 cm et le reste des coquilles (fig. 4). Ces données ont commencé à être comparées avec les taux de fracturation des restes de crabe dans les carrés tests et on note une corrélation entre les coquilles et les crabes ou le cœur de l'amas semblent avoir mieux préservé les vestiges (cf. Premiers résultats prometteurs sur l'étude des crabes).

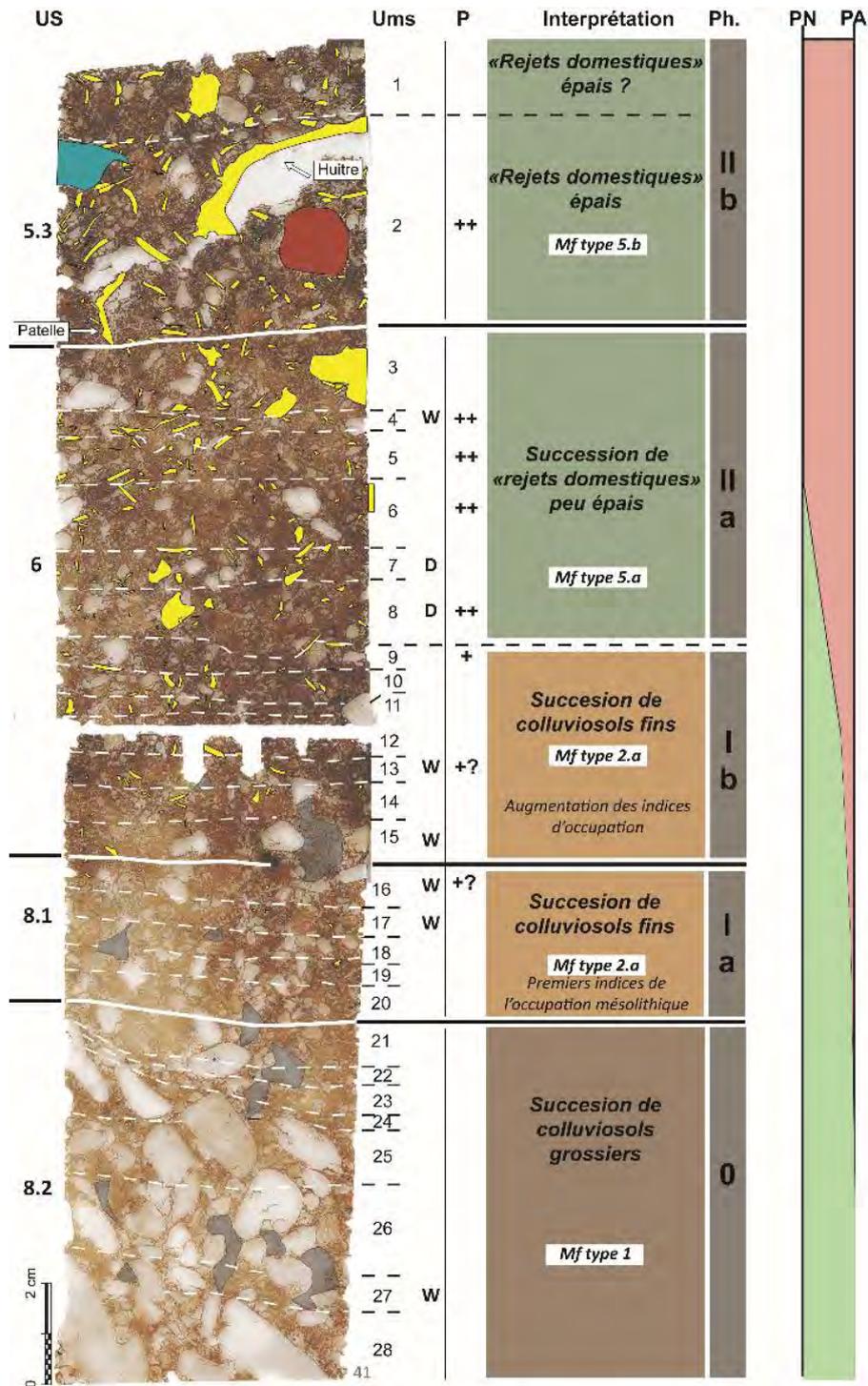


Figure 3 - Exemple de schéma d'analyse microstratigraphique. Sont représentés en jaune les coquilles, en bleu les graviers brûlés, en rouge les graviers de la plage fossile, en gris les perturbations biologiques. Les conditions de milieu sont estimées quand cela est possible par sec (D) ou humide (W) ainsi que le degré de fréquentation. Le diagramme de droite permet d'estimer l'anthropisation de la séquence.

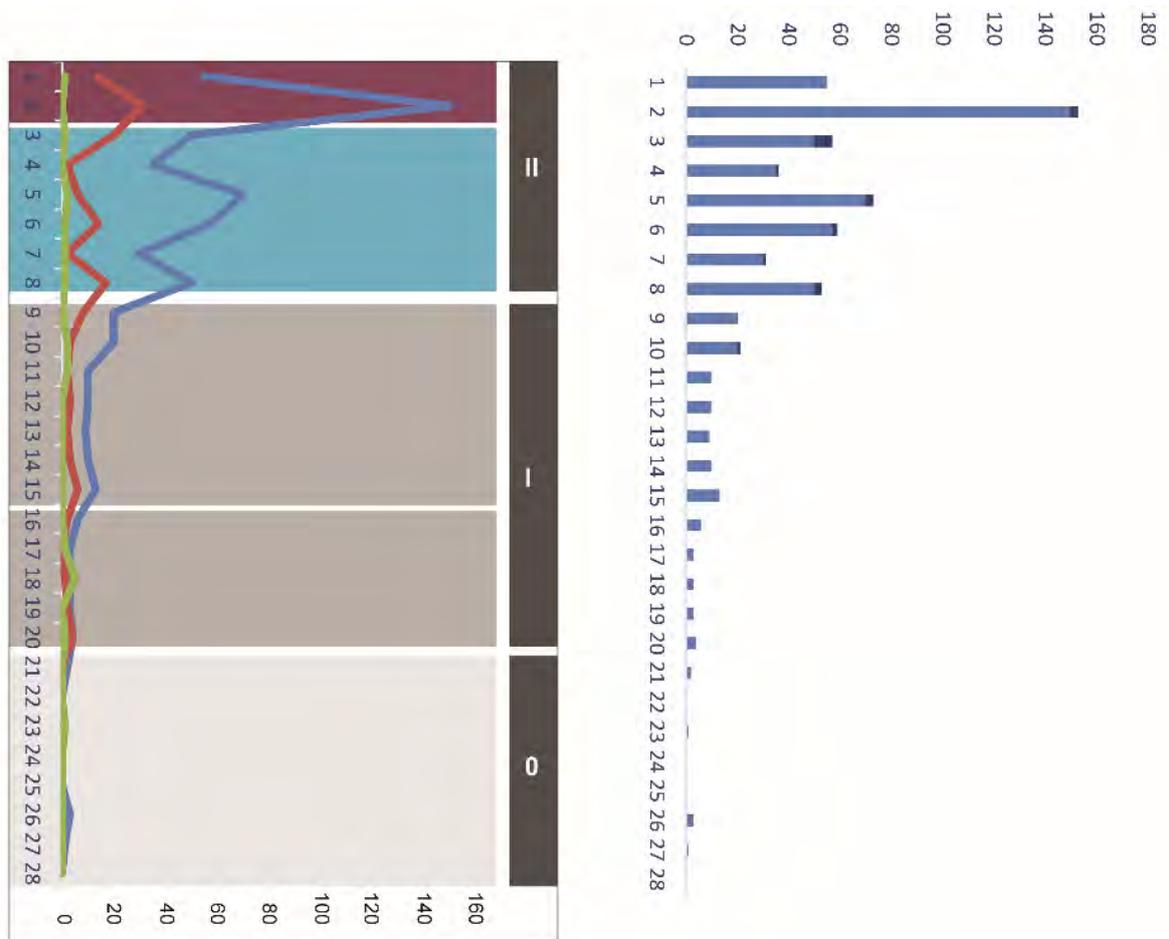


Figure 4 - Exemple de diagramme de comptages des éléments (coquilles en bleu, arêtes et os brûlés en rouge et charbons de bois en vert) selon l'analyse microstratigraphique. Le diagramme de droite exprime le nombre de coquilles totales par Ums dont celles de + d 1cm.

L'ensemble des premiers résultats acquis permet d'amorcer plusieurs points de discuter.

- LA CONSERVATION DE L'AMAS COQUILLIER : ASPECT TAPHONOMIQUE

Les processus post-dépositionnels sont contrôlés permettant une bonne lecture des organisations sédimentaire à l'échelle microscopique. On enregistre quelques infiltrations de sables dunaires, mais cela reste limité. Des traits de dissolution des carbonates sont identifiés pour certaines coquilles avec différents stades d'altérations : de quelques ponctuations à une dissolution quasi complète. De même, quelques pores anguleux laissent penser qu'il pourrait s'agir d'empreintes de coquilles complètement dissoutes. Néanmoins, malgré l'analyse des US sous l'amas, on est étonné de ne pas reconnaître très peu de traits de précipitation des carbonates sous la forme de revêtements sous l'amas. Ils sont dans tous les cas, plus limités par rapport à ce qui a pu être observé pour l'amas coquillier de Poças de São Bento (Sado Valley, Portugal ; Duarte *et al.*, 2019).

Deux possibilités, soit la dissolution des coquilles est limitée, soit on a une circulation profonde ou latérale des eaux chargées en carbonates. L'analyse chimique des US sous l'amas coquillier pourrait nous éclairer.

- LES CONDITIONS D'INSTALLATION DE L'AMAS COQUILLIER

Avant la mise en place des dépôts coquilliers, le sol naturel est recouvert d'une végétation basse discontinue. La stabilité des sols est marquée par des revêtements argilo-poussiéreux dans la porosité. Des coquilles sont reconnues dans les US 8.2 et 8.1 et il a été possible de différencier les coquilles en position secondaire (lié à l'infiltration) de celles en position primaire associées à des horizons de surface. Ceci permet de suggérer une première anthropisation des sols avant même la mise en place des dépôts et témoigne de la présence indirecte de l'occupation. Une piste à évoquer est celle de l'extension spatiale progressive de l'amas où les sols environnants se font « coloniser » par les artefacts alentour.

- LE FONCTIONNEMENT DE L'AMAS ET DE SES RELATIONS AVEC LES AUTRES STRUCTURES (ORGANISATION SPATIALE)

L'amas est constitué d'une accumulation de rejets qualifiés de domestiques, plus ou moins épais ou s'intercalent des lits de coquilles d'huitres et de pierres brûlées. À la base de la stratigraphie, les rejets sont plutôt peu épais avec des coquilles fracturées et plus l'on monte dans la séquence plus on a une augmentation de la taille des coquilles et de leur nombre.

Une des questions que l'on peut se poser est celle d'un fonctionnement synchrone dans les différents secteurs de l'amas. On note par exemple une variation importante pour le log 13A ou celui-ci est beaucoup moins épais. Seuls des rejets peu épais sont reconnus et on ne retrouve pas au-dessus les dépôts épais avec des coquilles de plus grandes tailles. Ceci interroge sur la présence de variations internes au sein de l'amas. Est-ce que l'on est en présence d'un amas qui s'agrandit au fur et à mesure ou en présence de plusieurs « spots » de dépôts qui vont finir par s'agglomérer ?

- DYNAMIQUE D'OCCUPATION : OCCUPATION CONTINUE OU DISCONTINUE ?

Avec la reprise des séquences, aucun élément ne signe l'abandon de l'occupation même temporaire. On n'enregistre ni apport sédimentaire exogène ni reprise durable de la pédogénèse. Si le site est abandonné une partie de l'année alors, celui est trop court pour être enregistré à l'échelle du sédiment. D'après les résultats obtenus, on serait plutôt en présence d'un temps d'occupation continu. Il n'en demeure pas moins que nous allons poursuivre les recherches pour préciser le temps nécessaire pour la formation de l'amas, est-ce en termes de semaines, mois ?

La poursuite de cette discussion se fera avec les dernières analyses micromorphologiques de l'amas coquillier à venir, les comparaisons avec les données malacologiques et de la répartition des données artefacts à partir de l'étude du SIG.

De même, pour enrichir la discussion, une partie du temps du contrat a été consacrée à une revue bibliographique. Outre une meilleure connaissance du contexte archéologique local des amas coquilliers bretons (Marchand, 2003 ; Dupont, 2003 ; Dupont *et al.*, 2007 ; 2009 ; 2010), nous avons exploré la littérature géoarchéologique sur les amas coquilliers dans le monde. On citera alors ici les travaux de Vera Aldeias et de Carlos Duarte au Portugal (Aldeia et Bicho, 2016 ; Arias *et al.*, 2016 ; Duarte *et al.*, 2019) et ceux de Ximena Villagran dont les démarches géoarchéologiques, sont sensibles aux nôtres (Villagran 2014 ; 2019 ; Villagran *et al.*, 2009 ; 2011a ; 2011b). Notre attention a également été portée sur les travaux de recherche menés dans des contextes arides (Hausmann *et al.*, 2017 ; Zerboni, 2011) ainsi que plus théoriques (Needham et Spence, 1997).

3.2. Diffusion et valorisation des résultats

A l'occasion du colloque Méso 2020 organisé par le laboratoire et qui s'est tenu en virtuel du 7 au 11 septembre 2020, nous avons présenté une communication intitulée *Living on the Brittany coast in the Mesolithic: from formation processes of shell middens to the socio-economic practices of the last hunter-gatherer-fishermen, the case study of Beg-er-Vil (Quiberon, France)* en collaboration avec Grégor Marchand, Catherine Dupont, Guirec Quéré, Diana Nukushina et Jean-Christophe Le Bannier au sein de la session *Living on the coast: maritime hunter-fisher-gatherers, shell middens and the use of marine resources in Mesolithic Europe* organisée par I. Gutiérrez-Zugasti, D. Cuenca-Solana, C. Dupont, A. García-Escárzaga.

Un article collectif proposant une de synthèse des résultats micromorphologiques sur l'amas coquillier sera soumis en 2021 dans une revue internationale anglophone à comité de lecture : *Geoarchaeology*.

3.3. Perspectives de recherche

Outre la fin de l'étude micromorphologique de l'amas coquillier que nous terminerons en 2021 et la publication d'un article collectif que nous venons de mentionner, les recherches vont se poursuivre sur plusieurs points.

En vue de développer les analyses tomodesitométriques, nous mettrons en relation les résultats de l'analyse micromorphologique des échantillons 2018 de l'amas coquillier avec les images des scans 3D correspondants.

L'étude micromorphologique va se poursuivre sur les structures de combustion pour comprendre leur fonction et fonctionnement ainsi que leur relation avec l'amas coquillier et les sols d'occupation associés. Ces résultats pourront être mis en valeur dans leur cadre d'un article en collaboration avec Grégor Marchand sur l'aménagement et le fonctionnement des huttes. On pourra également discuter à cette occasion de la spécificité de ce type de structure de combustion pour la période mésolithique.

Enfin, nous envisageons de terminer l'étude par les sols d'occupation pour déterminer leur nature et fonctionnement en particulier caractériser leur degré d'anthropisation en relation avec la présence des huttes et de l'amas coquillier. Ainsi à une plus large échelle, nous pourrions envisager de discuter de la place du site et de ses relations avec son environnement immédiat.

PR	Log	Carré	SD	Cpe	US	Z (en cm)	Nb LM	LM fab	LM Non étudiées	LM étudiées	3 D
13.1		BH32		SO-NE		+34, +20	1	X		X	
13.2		BH32		SO-NE		+24, +11	1	X		X	
13.3		BH32		SO-NE		+14, 0	1	X		X	
13.4		BH37				-7, -20	1	X		X	
13.5				NO/SE	15 / 4.1 / 5	+4, -10	1	X		X	
13.6				NO/SE	5/7	-20, -33	1	X		X	
13.7				NO/SE		-8, -19	1	X		X	
13.9				Est		-5, -23	2	X		X	
14.1	14.A		Sondage Z		5.3/6	-74 à -90	1	X		X	
14.2	14.A		Sondage Z		6 et 7	-86 à -110	2	X		X	
14.3	14.B	BH 32		Nord	5.3/6/8		1	?	X		
14.4	14.C	BC36d	Structure		5.4 / 5.5 / 38		2	X	X		
14.5	14.D		Coupe océan		5.3/6/7/8	-13 à -43	2	X		X	
14.6	14.E	BE38b			5.1/5.2/5.3	0-9	1	X	X		
14.7	14.F	BE39			5.1/5.2/5.3	0-12	1	X	X		
14.8	14.G	BH42			4.1 / 5/39		1	X	X		
14.9	14.G	BH42			4.1 / 5/40		1	X	X		
14.10	14.G	BH42			4.1 / 5/41		1	X	X		
14.11	14.H	BE40d			3/4/5.1/5.2/5.3	2-16	1	X	X		
14.12	14.H	BE40d			3/4/5.1/5.2/5.4	16-30	1	X	X		
16.1	16A	BK52b	BK52/53	Nord	4/101	-5,-15	1		X		
16.2	16A	BK52b	BK52/54	Nord	101/102a/102b	-13,-22	1		X		
16.3	16B	BH55		Sud	101/102a/102b	0,-17	2		X		
16.4	16C	BH51			4/101.a/101.b	0, -19	2		X		

16.5	16C	BH51			101.b/101.c	-20, 36	1		X		
16.6	16D	BI46		Est	4/101.A/101.B/101.C	-9, -27	2		X		
16.7	16D	BI46		Est	101.C	-27, -39	1		X		
16.8	16E	BG46		Sud	4.1/4.2/101.A/101.B	0-20	2		X		
16.9	16F	BE44		Sud	4.2/101.A/101.B	-2, -18	1		X		
16.10	16F	BE44		Sud	101.B/101.C	-14, -25	1		X		
16.11	16G	BG45		Sud	4.2/101.A/101.B/101.C	0-18	2		X		
17.1		BI45c	ST V		123/124	0, -22	2	X	X		
17.2		BI45c	ST V		125A/125B/121	-25, -55	3	X	X		
17.3	17A	BD47c		Est	4.2/101.A/101.B/101.C/ 121	0, -30	3		X		
17.4	17B	BJ44		Nord	4.2/101.A/101.B/101.C	0-20	1		X		
17.5	17B	BJ44		Nord	4.2/101.A/101.B/101.C	-12, -25	1		X		
17.6	17C	BJ45		Nord	4.2/101.A/101.B	-3, -18	1		X		
17.7	17C	BJ45		Nord	101.B/101.C	-20, -42	2		X		
17.8	17D	BH44a			101.C/121	0, -12	1		X		
17.10	17F	BH45a			101.C/121		1		X		
17.11	17G	BH54b		Est	4.2/101.A/101.B/101.C		2		X		
17.12	17H	BD52c		Sud	4.2/101.A/101.B/101.C	0-38	2		X		
PR foyer ST L							4	X	X		
18.1	18A	BL47c		Nord		-3, -34	2		X		
18.2	18B	BL38		Nord		-37, -61	2	X	X		X
18.3	18C	BL37		Nord		-2, -25	2	X	X		X
18.4ht	18D	BK37		Ouest		-2, -14	1	X	X		X
18.4bas	18D	BK37		Ouest		-14, -29	1	X	X		X
18.5	18E			Nord		0, 20	2		X		
TOTAL							62		48	14	

Tableau 1 - Listing des prélèvements. En orange ce qui était prévu d'être étudié durant le contrat de mars-mai 2020.

4. Nouvelle campagne de datations par le radiocarbone à Beg-er-Vil

Grégor Marchand

4.1. Objectif du travail

L'habitat côtier mésolithique final de Beg-er-Vil occupe une place très particulière dans l'établissement du cadre chronologique du Mésolithique dans l'Ouest de la France (Marchand et Schulting, 2019). En effet, les datations de cette période ont rencontré de nombreux problèmes, à la fois sur des sites de référence (ossements humains de Téviec et Hoëdic, coquilles et charbons de Beg-an-Dorchenn, charbons et graines de Beg-er-Vil) et sur des sites nouvellement fouillés (Kerliézoc, Pont-Glas). L'origine de ces erreurs étaient multiples (contextes sédimentaires indécis, effet réservoir océanique, échantillons biaisés...). La datation des amas coquilliers maritimes pose des problèmes spécifiques, à la fois pour des raisons chimiques, mais aussi parce qu'il s'agit d'habitats de longue durée, à la chronologie interne assez complexe. Beg-er-Vil a d'abord été placé au début du cinquième millénaire avant notre ère – contemporain du premier Néolithique de Bretagne – avant que de nouvelles datations ne le placent à la fin du septième millénaire avant notre ère.

La présente étude vise à dater des structures et des événements stratigraphiques encore mal placés dans le temps, pour terminer l'analyse chrono-stratigraphique d'un gisement à couche unique, remarquablement préservé sous les dunes.

4.2. Etablissement du cadre radiométrique sur le site

Le principal renouvellement des données chronologiques pour le Mésolithique de Bretagne est lié à la reprise des fouilles sur le site de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan) entre 2012 et 2018, non seulement sur le niveau coquillier, mais également sur son pourtour sableux (Marchand *et al.*, 2016, 2018 ; Marchand et Dupont, 2014, 2017, 2018). Le niveau archéologique s'intercale entre une plage pléistocène et une dune épaisse de 0,30 à 1,8 m qui nappe toute cette partie de la commune de Quiberon. La première date obtenue sur un lot de coquilles plaçait l'occupation à la charnière des cinquième et sixième millénaires avant notre ère (Kayser, 1992). Beg-er-Vil semblait alors clore la période mésolithique en Bretagne, dans un intervalle chronologique contemporain du début du Néolithique ce qui laissait penser à des coexistences sur des territoires limitrophes (Marchand, 1999).

À la suite d'un tri de la faune par Anne Tresset, Rick Schulting avait obtenu une date sur un os de sanglier (OxA-10962 modifiée en OxA-16563), qui cette fois désignait une période bien antérieure, entre 6500 et 6100 avant notre ère. Son taux de C13/C12 (-16,7 ‰ au lieu de -20,0 ‰ environ pour un animal évoluant en milieu peu fermé) laisse penser que l'animal était un consommateur régulier de produits marins, probablement les algues sur la plage, ce qui affecte cette datation d'un effet réservoir difficile à maîtriser.

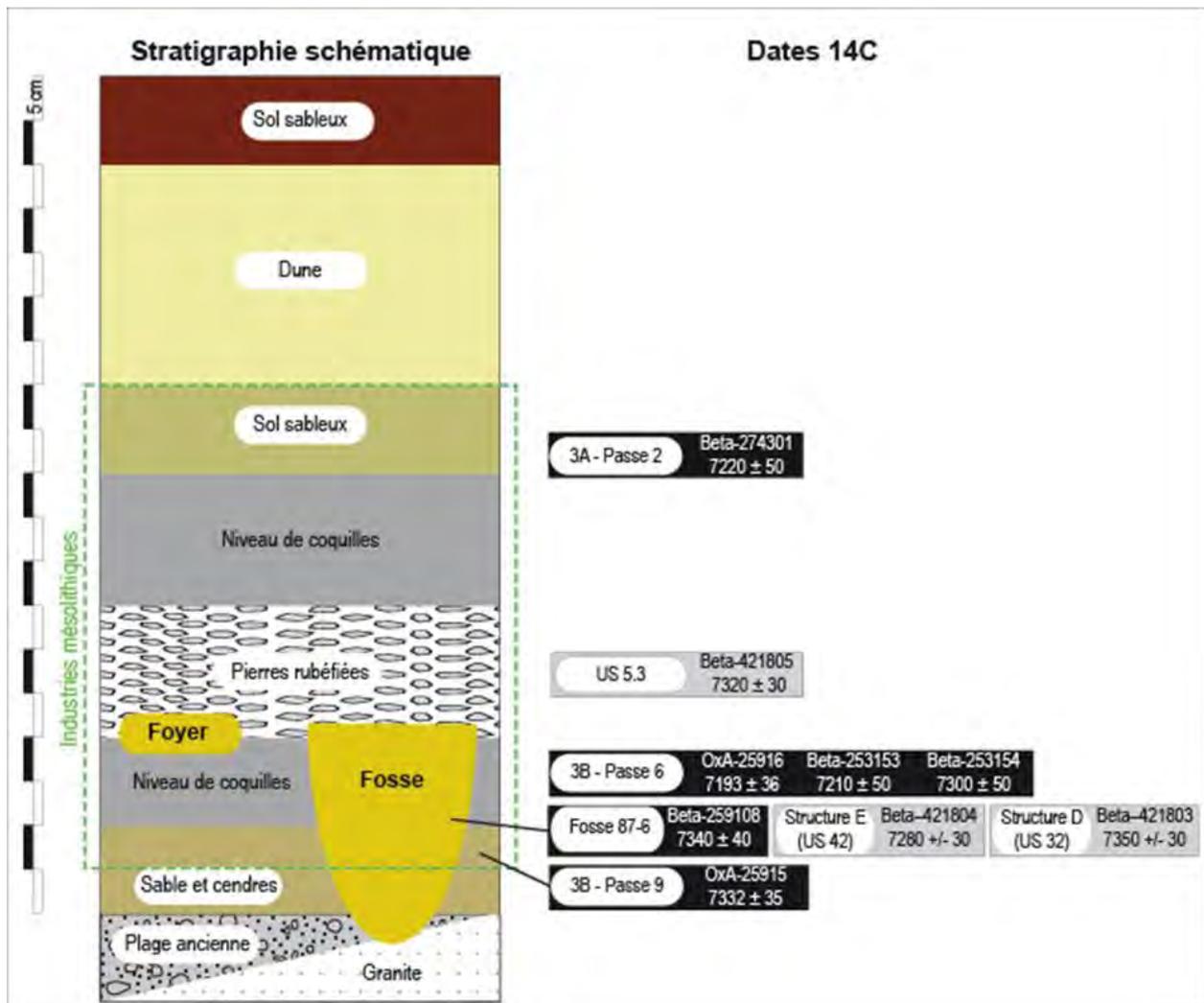


Figure 1 - Position des dates par le radiocarbone dans le niveau coquillier de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan), dans les fouilles Kayser (cadres noirs) et Marchand-Dupont (cadres gris). Les dates exprimées en BP ne sont pas calibrées (DAO : G. Marchand).

De nouvelles datations ont été effectuées en 2009 et 2010, sur des échantillons de la fouille d'Olivier Kayser, grâce à des financements obtenus sur plusieurs programmes de recherche (Fonctionnement des sociétés aux 7ème et 6ème millénaires avant notre ère en Europe occidentale : le prodrome du Néolithique ? » dirigé par Thomas Perrin / « Avant la révolution ? Techniques et sociétés du Mésolithique au Néolithique en Europe occidentale » dirigé par Grégor Marchand. / « Coastal transitions: A comparative approach to the processes of neolithization in Atlantic Europe » dirigé par Pablo Arias Caba). Les résultats obtenus sur des échantillons à vie courte (un ossement de chevreuil, des brindilles et des fruits brûlés), ne souffraient plus aucune ambiguïté (fig. 1). Enfin, trois nouvelles datations, soumises au laboratoire Beta Analytics en septembre 2015, étaient issues cette fois d'échantillons de la fouille de 2014, avec un contrôle très serré des conditions de prélèvement. Il s'agissait notamment de dater la structure E (une fosse) et la structure D (un foyer), mais aussi un niveau de pierres rubéfié (US 5.3) qui couvre la totalité du site et qui procède probablement de multiples curages et réfections de structures de combustion. Les deux premières sont

totalemment cohérentes avec la date de la fosse 87-6 découverte en 1987. En revanche, la date de l'US 5.3 (7320 +/- 30 BP) est un peu plus ancienne que prévue, si on la compare notamment aux dates obtenues dans la fouille Kayser sous cet empiérement (passes 3 et 9 du niveau 3B). Toutes ces dates restent calées dans un même intervalle de 7300/7200 BP. 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 (fig. 2). En revanche, la calibration des dates autour de 7200 BP est excellente et cale remarquablement la partie supérieure du niveau coquillier.

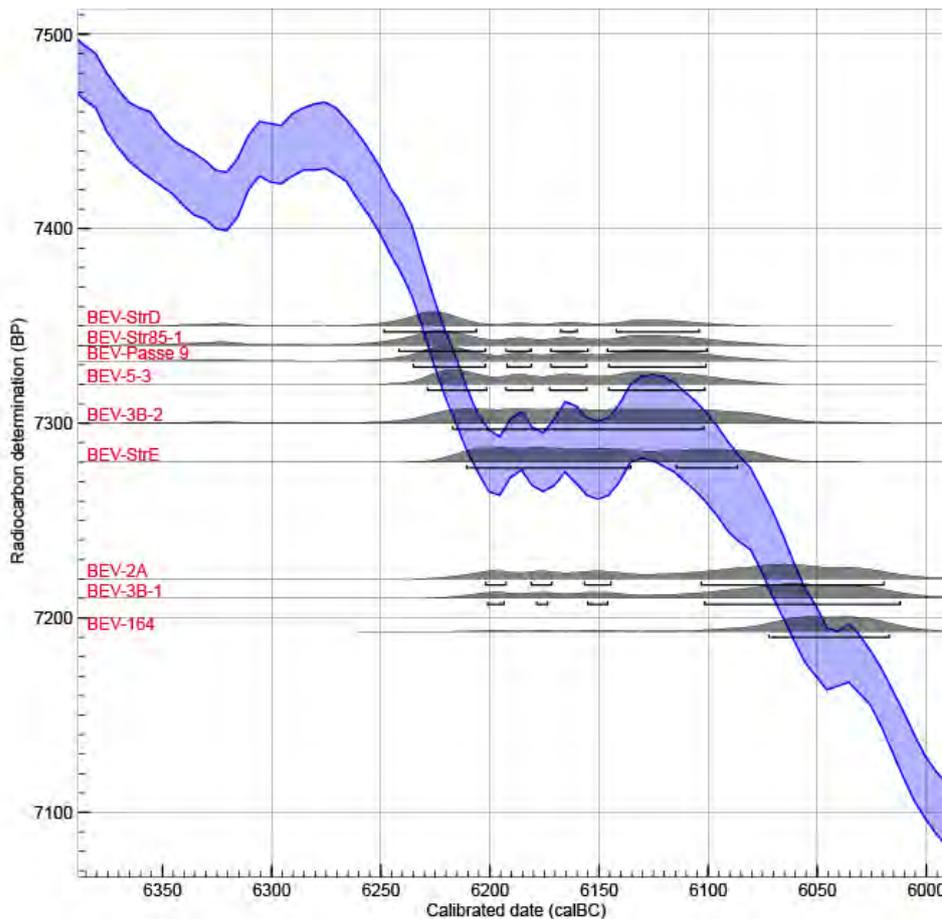


Figure 2 - Position des dates calibrées de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan) sur la courbe de calibration obtenue sur Oxcal 4.3.2 (Bronk Ramsey (2017), IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al 2013)). Les codes des dates sont dans le tableau 1 (Oxcal, modifié par G. Marchand).

La combinaison des neuf dates fiables du site à l'aide de Oxcal V. 4.3 donne l'intervalle 6213-6107 avant notre ère (à 68.2 % de confiance). Ce pas de temps restreint peut encore être affiné par une analyse bayésienne qui tient compte des contraintes stratigraphiques détectées lors de la fouille (fig. 3). Bien qu'elle ait été corrigée pour tenir compte de l'effet réservoir océanique, la date sur un os de sanglier ne correspond pas au modèle stratigraphique et a donc été exclue. Il en est de même pour l'une des dates réalisées à Oxford sur un chevreuil, qui a « échoué » au test de cohérence (ces dates sont marquées « P2 » dans la figure 4, mais elles ne sont pas incluses dans les calculs du modèle). Cette analyse 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 %).

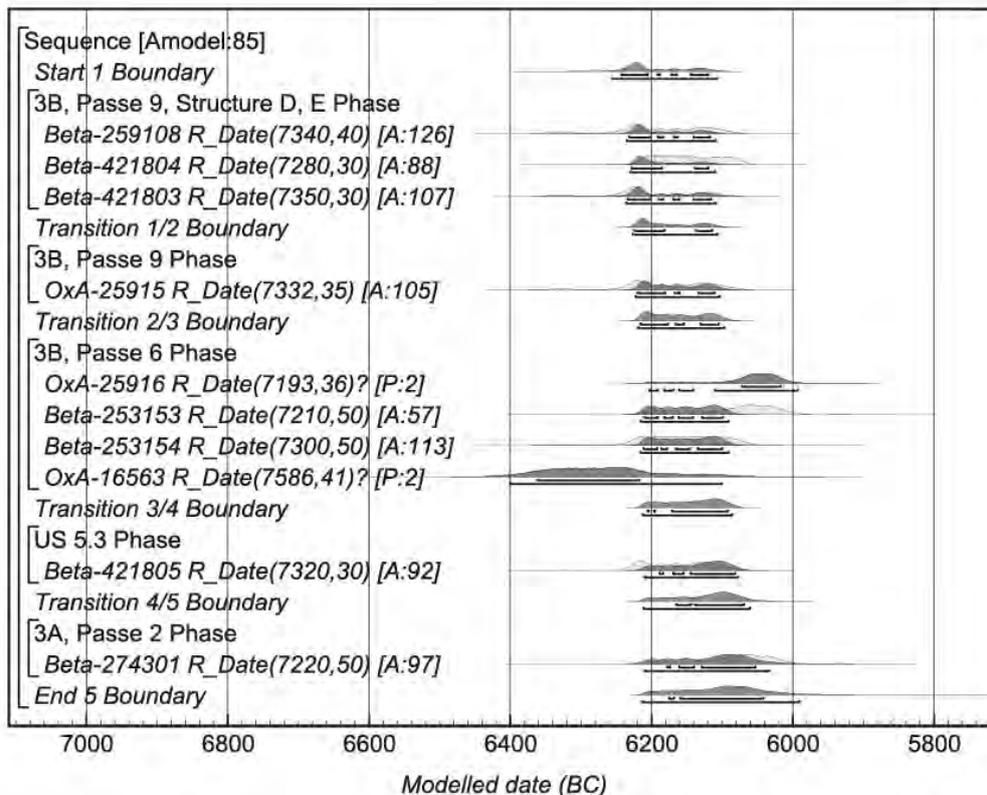


Figure 3 - Analyse bayésienne des dates par le radiocarbone de Beg-er-Vil. Les dates marquées « P2 » sont exclues du calcul (Analyse R. Schulting).

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 septième millénaire (Thomas *et al.*, 2007 ; Kobashi *et al.*, 2007 ; Matero *et al.*, 2017).

4.3 – Les dates par le radiocarbone déjà disponibles

Plusieurs datations par le radiocarbone ont d'ores et déjà été obtenues sur des matériaux des fouilles Kayser ou des fouilles Marchand-Dupont (tableau 1). Elles désignent pour la plupart un même segment chronologique, restreint aux deux derniers siècles du septième millénaire avant notre ère.

US	Référence	BP	erreur	d ¹³ C	Nature du matériel daté	Précision	Borne inf (68,2%)	Borne sup (68,2%)	Localisation	Fouille	Obtention date	Statut
AG.20.107	OxA-16563 (replacing OxA-10962)	7568	41	-16.5	Os animal	Ulna droit / Sus scrofa)	6490	6372	Sol	1987		Publié
3B – Passes 8-9 – Carré AF20 - Fosse 1	Beta-259108	7340	40	-25,1	Charbon	Brindille (pomoïdés)	6242	6101	Fosse 87-1	1987	2009	Publié
3B- Passe 6 – Carré AH21 – cadran B	Beta-253154	7300	50	-24,9	Charbon	Brindille (pomoïdés)	6218	6103	Sol	1987	2009	Publié
AG 20-197 Passe 9	OxA-25915	7332	35	-22,08	Os animal	Chevreuil	6236	6102	Sol	1987		Publié
2A – AH20	Beta-274301	7220	50	-27,1	Fruit	Poire	6203	6020	Sol	1987	2010	Publié
3B - Passe 6 - Carré AH21	Beta-253153	7210	50	-27,2	Fruit	Poire	6202	6013	Sol	1987	2009	Publié
AG 23-164 Passe 6	OxA-25916	7193	36	-21,61	Os animal	Chevreuil	6073	6018	Sol	1987		Publié
US 32- BD36 C (Structure D)	Beta - 421803	7350	30	-25.0	Charbon	Brindille (pomoïdés)	6249	6105	Fosse D	2014	2015	Publié
US 42 BC37 A (Structure E)	Beta - 421804	7280	30	-26.0	Charbon	Brindille (pomoïdés)	6211	6087	Fosse E	2014	2015	Publié
US 5.3 BG36 C	Beta - 421805	7320	30	-23.8	Charbon	Brindille (pomoïdés)	6229	6102	Sol	2014	2015	Publié
Str V – US 125 – BJ46A	Lyon-149814 (SacA-52742)	7355	35	Non dispo	Charbon		6332	6104	Fosse V	2017	2018	Non-publié
Str G – US 50 – BC39C	Lyon-14905 (SacA-52517)	7550	30	Non dispo	Charbon		6444	6404	Fosse G	2017	2018	Non-publié
Str L – US 107 – BE44B (n°14368)	Lyon-14906 (SacA-52518)	7335	30	Non dispo	Charbon		6236	6104	Fosse L	2017	2018	Non-publié

Tableau 1. Dates obtenues sur Beg-er-Vil (en jaune celles de Lyon/Saclay réalisées en 2018).

4.4 - Problématique des nouvelles dates

La campagne 2020 entend clore la cueillette de datations radiométriques en insistant sur les structures foyères en fosse ou non encore non datées. Il s'agit moins de s'assurer de la cohérence chronologique générale (quoiqu'une date de la fosse G nous ait surpris par son ancienneté) que de fournir un cadre chrono-stratigraphique affiné, impliquant toutes les structures importantes.

Nous avons sollicité en juillet 2020 du laboratoire de Saclay l'obtention de huit nouvelles dates par le radiocarbone (programme Artémis, dates réservées au CNRS à 100 euros TTC l'unité). Elles concernent la structure L, à la fois dans le remplissage et sous les pierres de construction de ce remarquable foyer en fosse au centre de l'habitation n°1, la fosse de combustion AA (au sud-est du site) et l'énorme foyer AB au nord du site fouillé en 2018.

Référence	structure	carré	sous - carré	US	N°	détails	taxon	diamètre cm	masse mg	Nb charbon(s)
BEV-L-1	ST.L	BF 43		113			chêne type vert - aubier	6	61	1
BEV-AA	ST.AA	BE 45	C	132			chêne caducifolié - aubier	6	18	1
BEV-O	ST.O	BH 53		131			Prunoïdée type prunellier	2	34	1
BEV-L-2	ST.L			126		sous pierre J	Prunoïdée type prunellier	2	10	4
BEV-L-3	ST.L	BF 44	A	126		sous pierre K	Maloïdée	7	10	1
BEV-L-4	ST.L	BF 44	B	126		sous pierre K	Prunoïdées et Malidées	-	6	4
BEV-AB-Ouest-1	AB Blocage Ouest	BJ 39	B	150	2012 8	sous 2e enlèvement de pierres	chêne type vert - aubier ou duramen	2	23	1
BEV-AB-Ouest-2	AB Blocage Ouest			150	2001 15	après 2e enlèvement des pierres	chêne caducifolié - aubier	4	19	1

Tableau 2 - Identification et sélection de charbons pour datations (Nancy Marcoux, 24 juin 2020)

La demande a été acceptée, les charbons sélectionnés par Nancy Marcoux envoyés en octobre 2020 et les dates devraient nous parvenir au printemps 2021. Une nouvelle modélisation bayésienne sera alors proposée et publiée pour assoir la place chronologique de ce site fondamental pour le Mésolithique européen.

5. Projet d'étude anthracologique

Nancy Marcoux, Université de Rennes 1

Le laboratoire Archéosciences de l'UMR 6566 concentre les études anthracologiques du Nord-ouest de la France et plus particulièrement celles du Massif armoricain. Le corpus des travaux réalisés à ce jour est imposant et couvre la plupart des périodes chronologiques mais le Mésolithique reste très peu documenté. Seuls quelques sites ont été étudiés, tous dans le Finistère : Pont-Glas à Plounéour-Ménez dont j'ai fait l'étude (Marchand *et al.*, 2017), Beg-an-Dorchenn à Plomeur (Dupont *et al.*, 2010), Le Souc'h à Plouhinec (Marguerie et Gaudin, 2001), et peut-être un nouveau site à Pluguffan (com. pers., H. Seignac, Inrap).

Le site de Beg-er-Vil vient élargir la fenêtre d'observation jusqu'au Morbihan. De nombreux charbons y ont été mis au jour et leur mode de prélèvement systématique et minutieux en fait un corpus de grande valeur. L'échantillonnage a été exhaustif au fil des fouilles, suivi du tamisage des sédiments puis de l'extraction des charbons des refus de tamis en post-fouilles. Les prélèvements proviennent de différents contextes très bien circonscrits : des fosses, des trous de poteau et des unités stratigraphiques de l'amas coquillier.

Ces charbons de Beg-er-Vil portent de nombreuses informations qui viendront définir l'environnement boisé au sein duquel les mésolithiques ont évolué et les bois sélectionnés pour tel ou tel usage. L'analyse des charbons permettra de connaître les arbres, arbustes, arbrisseaux et lianes présents à proximité du site au moment de son occupation. Les calibres des bois seront définis grâce aux mesures des diamètres sur les charbons. Les largeurs de cernes informeront sur les conditions de croissance et leur évolution au fil du temps. Combinées aux diamètres, ces croissances radiales annuelles permettront de définir le ou les types de formations boisées qui ont fait l'objet de collectes et si des bois flottés font partie du lot. Des événements plus ponctuels d'origine naturelle ou anthropique pourront également être vus par le biais de ces données ; l'événement climatique 8,2 ka dans lequel s'inscrit l'occupation est l'un des potentiels marqueurs. Enfin la recherche de derniers cernes complets sera menée minutieusement, cette observation permettant de définir la saison de collecte des bois.

Les données des charbons de Beg-er-Vil seront particulièrement précieuses, pour le site mais aussi aux échelles régionale et littorale atlantique ; ce site deviendra assurément une référence en anthracologie pour le Mésolithique armoricain.

Les charbons de Beg-er-Vil ont déjà fait l'objet de quelques analyses réalisées par Y. Carrion en 2006 (fouille dirigée par O. Kayser) ; les données, inédites, sont archivées au laboratoire Archéosciences. Pour les nouvelles analyses, il était souhaitable d'attendre l'avancée du tri des refus de tamis afin de cibler au plus juste les structures à analyser dans cette première approche. Cette stratégie a été définie en novembre, en concertation avec Catherine Dupont. Les analyses ont débuté en décembre 2020 et finalisées au printemps 2021.

6. Premières observations carpologiques

Marie-France Dietsch-Sellami, Inrap GSO, ISEM - Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier | UMR 5554, Equipe Dynamique de la biodiversité, anthropo-écologie.

À l'issue d'une première phase d'études initiée sur Beg-er-Vil et portant sur les macrorestes végétaux isolés par les fouilleurs dans les refus de tamis, près d'une cinquantaine de restes ont été isolés. Compte tenu des mailles de tamis utilisées (4 mm et 2 mm), il s'agit essentiellement de restes de graines et de fruits de grandes dimensions.

Quatre taxons ont, pour l'heure, été reconnus. Les restes les plus nombreux, au nombre d'une vingtaine, consistent en fruits, fragments de fruits et pépins attribuables plus probablement aux poires qu'aux pommes sauvages (*Pyrus/Malus* sp.) (fig. 1, n°1). Les pépins qui permettraient d'observer le réseau cellulaire et de tenter la distinction entre les deux fruitiers ont malheureusement été endommagés lors du transport. Il est à souhaiter que les refus de tamis qui doivent être étudiés en fourniront d'autres exemplaires mieux conservés. Viennent ensuite, par ordre d'importance, les fragments de coquilles de noisettes (*Corylus avellana*) (fig. 1, n°2), puis les fragments de noyaux de prunelles (*Prunus spinosa*) (fig. 1, n°3). D'autres restes n'ont pas encore été identifiés (Fabaceae, noyaux ou fruits indéterminés), certains, comme les légumineuses, ayant également souffert du transport (dissociation en cotylédons). Remarquons enfin que les macrorestes proviennent majoritairement de us 30, 5.6 et 5.4.

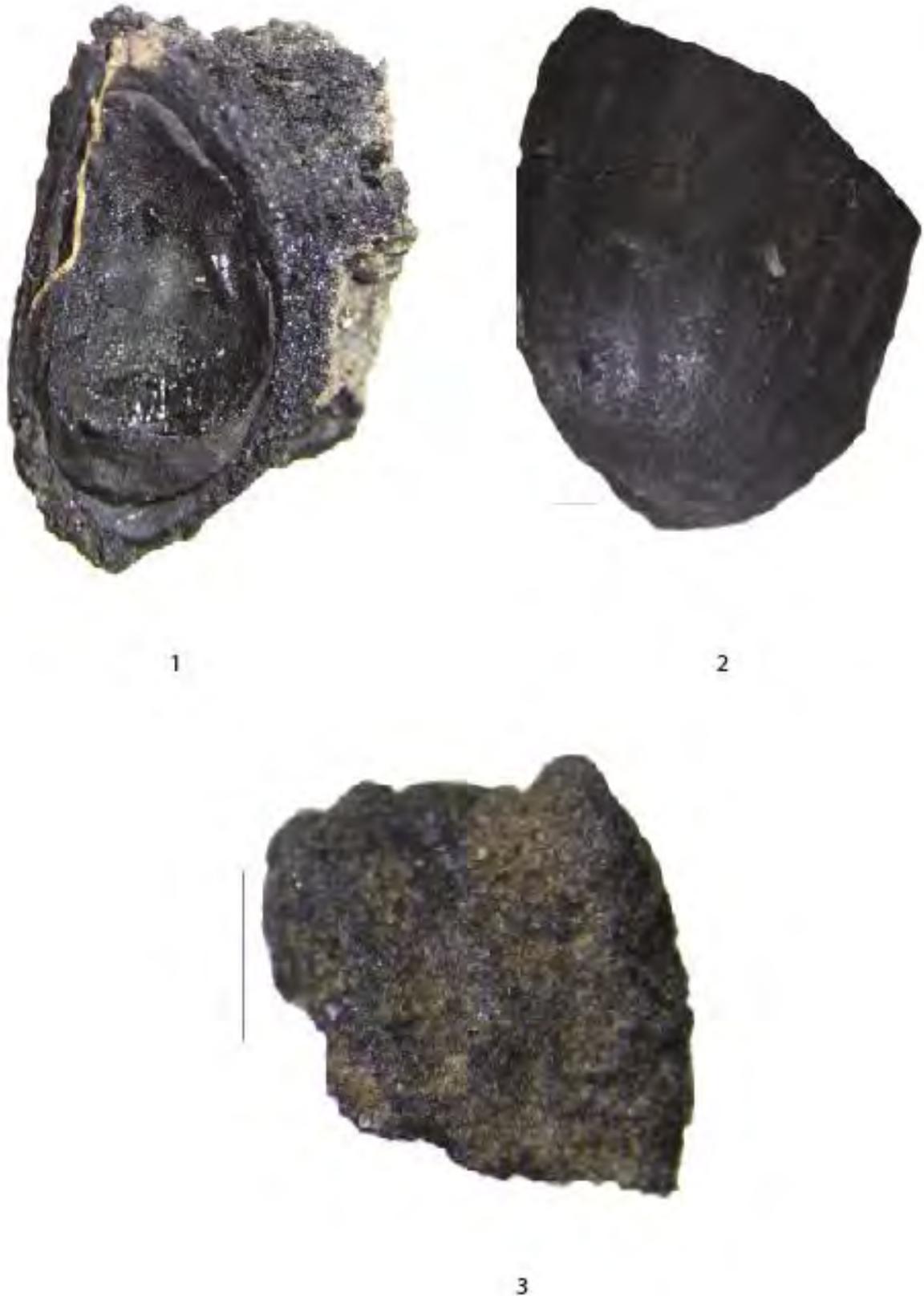


Figure 1 - Macrorestes carbonisés de Beg-er-Vil (Morbihan). 1. Fragment de poire ou de pomme (*Pyrus/Malus* sp.) avec loge carpellaire, 2. Fragment de coquille de noisette (*Corylus avellana*), 3. Fragment d'endocarpe de prunelle (*Prunus spinosa*). Chaque échelle représente 1 mm. Clichés M.-F. Dietsch-Sellami ©Inrap.

Troisième partie : bilan provisoire

Catherine Dupont et Grégor Marchand

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

L'année 2020 a permis d'engager les analyses carpologiques et anthracologiques. Elles débutent à la rédaction de ce rapport. Cette année a aussi permis d'établir une liste des zones à traiter prioritairement pour que les spécialistes puissent mettre leurs résultats en commun. On pense par exemple à l'analyse de la conservation différentielle des vestiges dont le couplage micromorphologie / analyse des crabes apporte un début de réponse.

1. Les études anthracologiques et carpologiques vont se poursuivre en 2021. Elle devrait être réalisée dans sa totalité pour la carpologie. Des échantillonnages sont quant à eux prévus en concertation avec l'anthracologue car les charbons sont très abondants.
2. Les analyses géoarchéologiques ont été poursuivies en 2020 bien qu'amputée par la période de confinement pendant le contrat. Comme évoqué l'année dernière des demandes de bourses postdoctorales ont été effectuées par Marylise Onfray pour poursuivre l'étude.
3. Il reste encore beaucoup de tri à réaliser pour pouvoir pleinement exploiter les données bio-archéologiques. Le volume à traiter concerne les années 2014 et 2015, dans des zones coquillères qui prennent évidemment beaucoup de temps à examiner. Comme nous l'avons mentionné dans ce rapport, celui-ci devrait se poursuivre par le biais des stages individuels mis en place au laboratoire.
4. L'étude de la faune mammalienne se poursuit dans le cadre d'un doctorat (Marine Gardeur).
5. L'analyse de la faune aviaire (Véronique Laroulandie) doit commencer en 2021.
6. L'étude carcinologique est à finaliser.
7. Les études des poissons et des mollusques marins restent à faire. Ce chantier est important pour la compréhension de l'hétérogénéité du contenu de l'amas. Ce sont des études longues qui nécessiteront plusieurs années d'analyse. Elles sont dépendantes de l'avancée du tri.
8. Nous avons proposé une série de datations par le radiocarbone dont les résultats devraient arriver courant 2021. 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.

2. La diffusion des résultats

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

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.

MARCHAND G., DUPONT C., ONFRAY M., 2019 accepté- 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.

DUPONT C., MARCHAND G., 2020 - New Paradigms in the Exploitation of Mesolithic Shell Middens in Atlantic France: the example of Beg-er-Vil, Brittany. *Quaternary International*. Elsevier, (10.1016/j.quaint.2020.09.043). Une version de cet article est proposé dans ce qui suit

2.2. Communications orales en 2020

DUPONT C., GRUET Y., 2020 - A question of size! When sieving increases the activities of fisher-hunter-gatherers. In: *Investigate the shore, sounding the past : methods and practices of maritime prehistory. Séance de la Société préhistorique française / Table-ronde (IRN PrehCOAST)*, 2-4 décembre 2020, Brest/visio, France.

DUPONT C., GRUET Y., 2020 - Why Mesolithic populations eat crabs only since 15 years! In : *Meso'2020 - Dixième congrès international sur le Mésolithique en Europe*. 7-11 septembre 2020, Toulouse/visio, France.

DUPONT C., 2020 - Les transformations sociétales du Mésolithique au Néolithique vues par les coquilles et coquillages du littoral atlantique français. *Séminaire de Préhistoire L'eau*, 3 novembre 2020, Maison de l'Orient et de la Méditerranée, Lyon / Visio – France.

ONFRAY M., MARCHAND G., DUPONT C., QUERRÉ G., NUKUSHINA D., 2020 - Living on the Brittany coast in the Mesolithic period: from formation processes of shell middens to the socio-economic practices of the last hunter-gatherer-fishermen, the case study of Beg-er-Vil (Quiberon, France). In : *Meso'2020 - Dixième congrès international sur le Mésolithique en Europe*. 7-11 septembre 2020, Toulouse/visio, 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 est un grand succès. Elle a été prolongée en 2020.



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 Culturelle et Patrimoine de la Presqu'île de Quiberon

Le site de Beg-er-Vil a été utilisé comme introduction à un reportage sur les petites pêcheries en Bretagne. Ce reportage d'André Espern sur le patrimoine intitulé « Coquillages et crustacés » est diffusé sur Tébéo et Tébésud. Il l'a été pour la première fois le 6 décembre 2020.

Replay :

<https://www.tebeo.bzh/replay/354-documentaire-coquillages-et-crustaces/10887920?fbclid=IwAR0FSBTdGUNXVm2FVgbdQD0pDJV-xNM8JFzwl5Rmpe1HpeklmtxNtcRFyyU>

2.4. Impact des méthodes de fouille sur la connaissance des amas coquillier bretons : DUPONT C., MARCHAND G., 2020 - New Paradigms in the Exploitation of Mesolithic Shell Middens in Atlantic France: the example of Beg-er-Vil, Brittany.

L'investissement dans le tri des sédiments à Beg-er-Vil participe aux nombreuses évolutions techniques sur le terrain et en post-fouille des amas coquilliers mésolithique du littoral breton et ce, depuis les prospections de la fin du 19ème siècle. Pour faire comprendre cette évolution arythmique à l'échelle de l'Europe à la communauté scientifique, nous avons proposé un article dans *Quaternary International* : Dupont C., Marchand G., 2020 - *New Paradigms in the Exploitation of Mesolithic Shell Middens in Atlantic France: the example of Beg-er-Vil, Brittany*. Cette publication permet aussi de sensibiliser à la fois la nouvelle et future génération de chercheurs sur l'évolution récente de certaines disciplines de l'archéologie, de ne pas perdre de vue que les thématiques scientifiques à la mode influencent nos choix scientifiques et aussi de la difficulté d'anticiper sur les nouvelles méthodologies. La version proposée a été déposée en septembre 2020.

New Paradigms in the Exploitation of Mesolithic Shell Middens in Atlantic France: the example of Beg-er-Vil in Brittany / Version du 23 Septembre 2020

Catherine Dupont and Grégor Marchand

CNRS UMR 6566 CReAAH (Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire), Université de Rennes, Campus Beaulieu, 263 avenue Général Leclerc, bât. 24-25 -CS74205, 35042 Rennes Cedex, France, catherine.dupont@univ-rennes1.fr, gregor.marchand@univ-rennes1.fr

Abstract

The Atlantic coast of north-west France is one of the classic shell-midden regions of the European Mesolithic, made famous by the excavations of Tévéc and Hoedic in the first half of the 20th century. At this time, there was a lack of interest in the food refuse component of shell middens. By the end of the 1990's new study methods and techniques had also contributed to a better description of the varied activities of these coastal populations. In Atlantic France, new excavations have demonstrated that shell middens are not a site type but rather one of a variety of stratigraphic units that make up the total settlement pattern. Our perception of the Mesolithic hunter-gatherers of the French Atlantic coast has now changed from a population pre-occupied with day-to-day survival and forced to eat shellfish out of necessity, to fisher-hunter-gatherers involved in varied activities. Their knowledge of marine biotopes is revealed by the diversity of marine animals dedicated to food, but also by other raw materials collected in high tide marks, including flint or shells devoid of flesh. The last ones give us an access to the symbolic sphere. These future personal ornaments were clearly and carefully selected on the beach for this purpose independently of alive ones.

Keywords: Mesolithic, maritime fisher-hunter-gatherers, shell middens, dwelling structures, human burials

1. Diversity of paradigms to study the shell middens in Atlantic Europe

The Atlantic coast of north-west France is one of the classic areas for European shell midden research, beginning with the excavation of Tévéc and Hoedic in the first half of the twentieth century (Péquart et al., 1937; Péquart et Péquart 1954), when investigations focused on human burials in shell midden deposits. The focus of archaeologists on such sites evolved this last century under the influences of other disciplines, other archaeological settlements and other countries.

Past studies of Mesolithic Atlantic European shell middens have not always placed human populations at the centre of their research interest as other objectives took precedence in this type of site among scholars or researchers from different disciplines. The changing nature of shell midden studies reflects the preoccupations of the time and contributes to the overall understanding of these very special

sites. Early work on Mesolithic Atlantic European shell middens sought to describe the composition of these diversified accumulations of archaeological materials (ecofacts and artefacts; Grieve, 1874; Andersen and Johansen, 1986) to describe past faunal and floral biodiversity with a focus on the evidence recovered for plants and animals. Shell middens became important in Mesolithic studies following the publication of John Lubbock's enlightening work on Danish *kjokkenmøddinger* (Lubbock, 1861). This now iconic link between shell middens and the Atlantic Mesolithic was connected to a certain form of romanticism, namely of populations lost at the confines of continents or beachcombers living on marine resources (Clark, 1952; Milner and Woodman, 2007). The density of these sites has even prompted researchers to refer at times to a "shell midden culture" (Breuil and Zbyszewski, 1947; Roche, 1972, 1983; Marchand, 2015). However, this unitary notion was often rather hastily overlooked. Mesolithic shell middens have thus been studied in quite different ways depending on the questions developed at national levels (Lacaille, 1954; Mellars, 1978; Fischer, 1995; Andersen, 2000; González Morales and Clark, 2004; McCartan et al., 2009; Bailey et al., 2013; Marchand, 2014, Gutiérrez-Zugasti et al., 2011). In Spain, it was the lithic assemblages (Sanz de Sautuola, 1880) that triggered early research into shell middens, as these artefacts offered the possibility to propose a relative chronological classification of sites. In Portugal (Oliveira, 1888-1889; Pereira da Costa, 1865; Ribeiro, 1884), the presence of human skeletons in shell middens led researchers to consider them as necropolises as well as dumps composed mainly of shells (Roksandic and Jackes, 2014, p. 113).

In France, where Palaeolithic cave archaeology dominates perceptions of Prehistory, shell middens were largely neglected. The shell middens were first described as "strato-types" intended to define a pre-Neolithic period (Du Châtellier, 1881; Bénard Le Pontois, 1929). They were then scrupulously studied to provide relationships between the different stages of research (Péquart and Péquart 1928, 1929, 1931, 1933a, 1933b, 1934, 1935), with the ultimate aim of writing a monograph that explored all the technical, racial and spiritual aspects of these populations (Péquart et al., 1937; Péquart and Péquart, 1954). The good preservation of organic materials at sites below dunes and in layers with low acidity, allowed for the first radiocarbon dating to take place, and the shelly levels thus served as a timely chronological framework for typological or technological classifications (Kayser, 1985, 1992; Kayser and Bernier, 1988; Marchand, 1999). This led to a renewal of work on shell middens in France, linked to questions raised by North American social anthropology at that time. After the general rehabilitation of hunter-gatherers (Lee, 1968; Sahlins, 1974), it became apparent that certain specialised maritime economies generated surpluses by means of extremely elaborate technical systems, and that social hierarchies emerged through competition for prestige. These factors, combined with high population densities, set apart this category of "maritime hunter-gatherers" (Yesner, 1980; Erlandson, 1988; Binford, 2001; Sassaman, 2004; Kelly, 2007). The application of these new theoretical perspectives to the Mesolithic groups shed new light on a period then conceived as twilight of the Paleolithic. Because they testified precisely to the accumulation of marine products likely to be stored, the shell middens benefited from this positive re-evaluation of hunter-gatherer communities prior to the Neolithic period. (Testart, 1982; Price and Brown, 1985; Zvelebil, 1986). This

research adopted a strong processual leaning, with a marked orientation towards taking into account, for example, the economic value of these shellfish deposits (Straus, 1981, 2004; Arnaud, 1989).

The necropolises of Tévéc and Hoedic were then periodically studied in the search for ornaments (Taborin, 1971, 1974; Newell et al., 1990; Rigaud, 2011), funeral adornments and tools (Schulting, 1996), or dietary practices studied through carbon and nitrogen stable isotope analysis (Schulting and Richards, 2001) on the basis of old excavations remains. The exceptional preservation conditions also attracted faunal specialists at a time when French archaeozoology was undergoing profound methodological renewal (Tresset, 2000, 2002, 2003, 2005a; Gruet, 2002; Dupont and Gruet, 2005; Dupont, 2006; Dupont et al., 2009, 2010). Such combination of archaeological and paleo-environmental disciplines were initiated in other shell middens of the Atlantic Europe earlier (Mellars, 1978, 1987; Andersen and Johansen, 1986) or at the same time as in France (Woodman, 2009; Bicho et al., 2010; O’Sullivan and Breen, 2011; Andersen, 2013; Gutiérrez-Zugasti et al., 2013, 2014; Bicho et al., 2015; Arias et al., 2017; Moe Astrup et al., 2019). The descriptions of shell middens in Brittany during the first half of the 20th century were influenced by the image associated with prehistoric populations, as the past excavations at Tévéc and Hoedic focused on human bones and ignored the marine molluscs.

In this paper, we evaluate the nature of the maritime economies from the late Mesolithic period on the eve of the major social and economic changes that accompanied Neolithisation. First, we set out how the investigators over the past 100 years described French Mesolithic shell middens, showing how the nature of interpretations and methods has altered with changing paradigms in archaeology. This is providing a context for the re-evaluation of the archaeological evidence from Brittany that has been uncovered since the end of the nineteenth century, including the excavations of the shell middens at Tévéc and Hoedic in the 1920’s and 1930’s (Péquart et al., 1937; Péquart et Péquart 1954). In this aim, we focus on the way recent methodological developments have contributed to interpretations following the seven-year long excavations at Beg er Vil, in 2012- 2018. We discuss the significance of these results with respect to the impact of different sampling methods on data recovery; issues of shell-midden formation and preservation; and interpretation of spatial organisation, and of the use of marine molluscs.

2. Contribution and limitations of the first descriptions of shell midden contents in Brittany

Along the French Atlantic coast, the last transgression covered a large part of Southern France south of the Garonne, with dunes, as well as swamps that have now become dry marshes between the Loire and the Garonne (Verger, 2005). The four main shell middens known in France (Tévéc, Hoedic, Beg-er-Vil and Beg-an-Dorchenn; Fig. 1) are located in the northwest of the region on coastlines exposed to Atlantic swells. They are all currently being eroded by the sea. Sand dunes covered these archaeological sites and partly contributed to their conservation (Dupont, 2006). Others, such as those of Saint-Gildas largely disappeared as a result of cliff erosion before they could be analysed (Dupont and Marchand, 2008)

though surviving fragments provide a truncated vision of the way of life of these prehistoric populations (Dupont and Marchand, 2008).

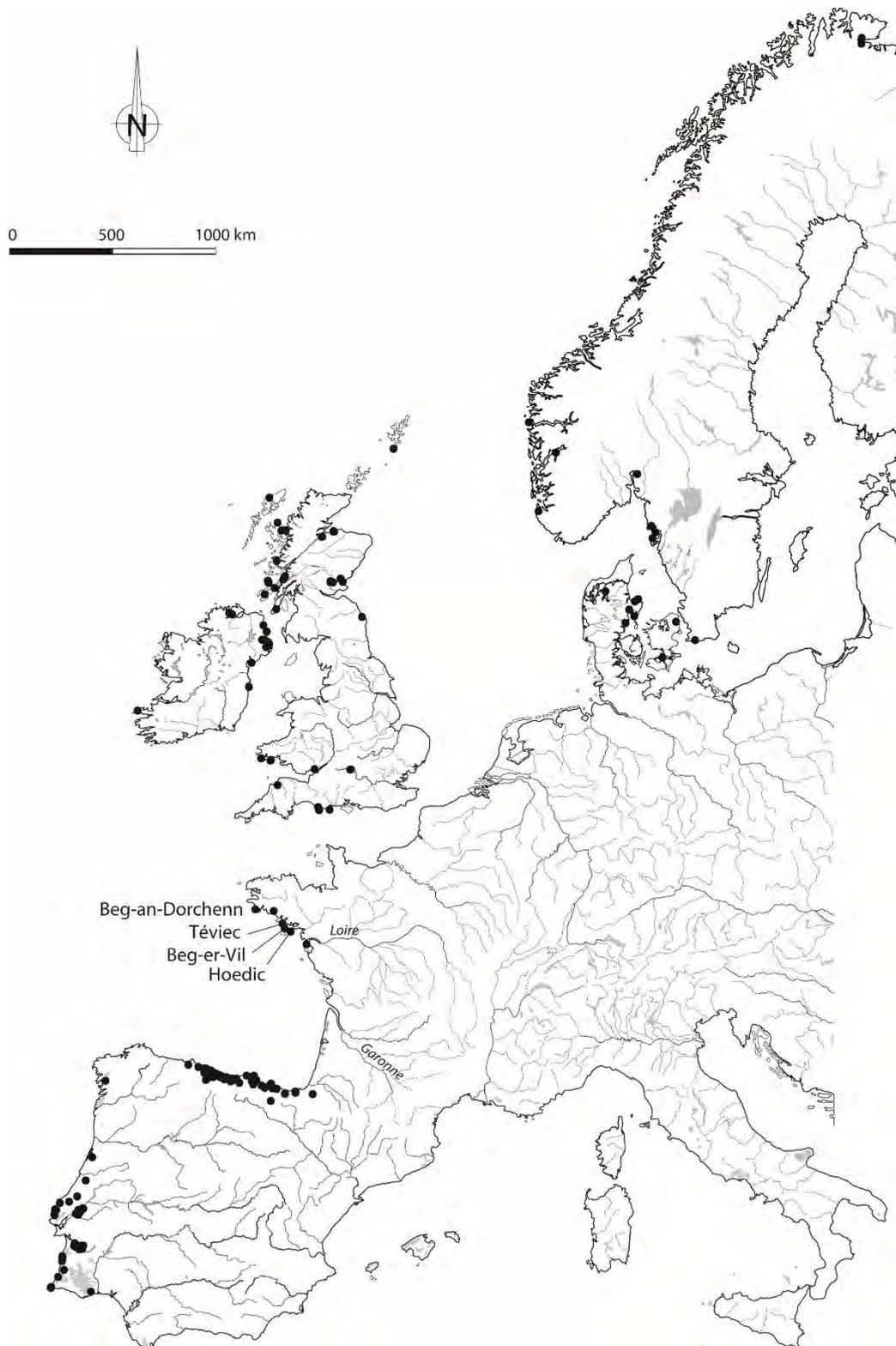


Fig. 1. Distribution of Mesolithic shell middens on the European seaboard and sites mentioned in the paper (C. Dupont CNRS)

Beg-an-Dorchenn (formerly known as la Torche) and Téviec were the first sites to be described, at the end of the nineteenth century (Du Châtellier, 1881; Gaillard, 1885; Table 1, Fig. 2). Primarily on account

of the mammal remains, these shell accumulations were identified as kitchen waste. Du Châtellier indicated the presence of numerous shells, charcoals and flint artefacts in Beg-an-Dorchenn. He also described the composition of the shell midden, citing fish and marine molluscs among the main resources as well as birds and mammals. He linked the lithic industry to animal exploitation and suggested that arrows with flint arrowheads were used to hunt waders. But his principal focus was on what he considered to be artefacts notably flint tools, bone point fragments, bone awls and a shell pendant (Du Châtellier, 1881, p. 181). The limpet was listed as the most abundant shell, but he also cited oysters (*Ostrea edulis*), razor shells (*Solen* sp.), scallops (*Mimachlamys* sp.), in particular the great scallop (*Pecten maximus*), and carpet shells (*Ruditapes decussatus*). This list seems to be oriented towards the shellfish most valued by his contemporaries and does not mention the numerous gastropods present in prehistoric levels (including the periwinkle *Littorina littorea* or the thick top shell *Phorcus lineatus*).

F. Gaillard (Gaillard, 1885, p. 409) indicated the presence of innumerable shells associated with animal bones as well as flint fragments, hammers and a worked bone and fragments of whale bone. His short description reflects his aim, which was to discover indicators of the presence of dolmen builders. For this reason, he did not dwell on the composition of the shell midden itself. It is important to underline the state of mind of some researchers at that time and the negative image associated with prehistoric populations. In one of F. Gaillard's correspondences, the term "savage" is used to refer to individuals who could have used whale bone as a hammer (Gaillard, 1885, p. 411).

A renewed interest in 1920s and 1930s (Fig. 2, Table 1) led to a new excavation at the Beg-an-Dorchenn shell midden between 1920 and 1926, (Bénard Le Pontois, 1929) with shells, small bones and "badly" knapped flint being described. Lithics were described as "knapped in a mediocre way", with "a few more or less straight blades, several vague arrowheads next to mediocre scrapers" (Bénard Le Pontois, 1929, p.44). Above the prehistoric shell midden, he identified a second, more recent heap, though no stratigraphic distinction was made (Tresset, 2003, 2005b).

N°	Study	Téviec	Hoedic	Beg-an-Dorchenn	Beg-er-Vil	Reference
1	Domestic features	X	X	X	X	Péquart et al., 1937, Péquart and 1954; Kayser and Bernier, 1988; Marchand, 2014, 2017
2	Shell ornaments	X	X			Taborin, 1971, 1974
3	Radiocarbon dating	X	X	X	X	Kayser, 1985; Schulting and Richards, 2001; Marchand et al, 2009, 2016
4	Isotopic analyses on bones	X	X			Schulting, 1996; Schulting and Richards, 2001
5	Lithic studies (typology and technology)	X	X	X	X	Marchand, 1999
6	Mammals			X		Tresset, 2000
7	Crabs and barnacles			X	X	Gruet, 2002; Gruet in Dupont et al., 2010
8	Birds	X	X		X	Tresset, 2002, 2005a
9	Marine molluscs	X	X	X	X	Dupont, 2003, 2006
10	Marine reservoir effect	X	X	X	X	Marchand et al., 2009
11	Charcoal			X		Marguerie and Carrion Marco in Dupont et al., 2010
12	Fish			X	X	Desse-Berset in Dupont et al., 2010; Marchand et al., 2016
13	Palynology				-	Marguerie unpublished 2012
14	Phytoliths				-	Delhon unpublished 2013
15	Paleoparasitology				-	Le Bailly unpublished 2013
16	Functional analysis of lithics	X		X	X	Guéret et al., 2014; Calvo Gómez 2018
17	Traceology on shells	X			X	Cuenca Solana unpublished 2015
18	Physical anthropology	X	X			Boulestin, 2016
19	Topo-bathymetric				X	Stephan in Marchand et al., 2016, 2018
20	Micromorphology (geoarchaeology)				X	Onfray in Marchand et al., 2016, 2018
21	Bone tool studies	X	X		X	David, 2017; Poissonnier and Kayser, 1988; Marquebielle unpublished 2019
22	pH Soil acidity				X	Querré and Le Bannier in Marchand et al., 2018
23	Macrolithic studies and technology)	X	X	X	X	Marchand et al., 2019
24	X-Ray fluorescence spectrometry on soil				X	Querré and Le Bannier in progress
25	DNA on human bones	X	X			Jakobbson in progress
26	DNA on sediments				-	Ollivier unpublished 2020

Table 1. Disciplines involved in studies of the main French Mesolithic shell middens (X: analysed site, - : negative result)

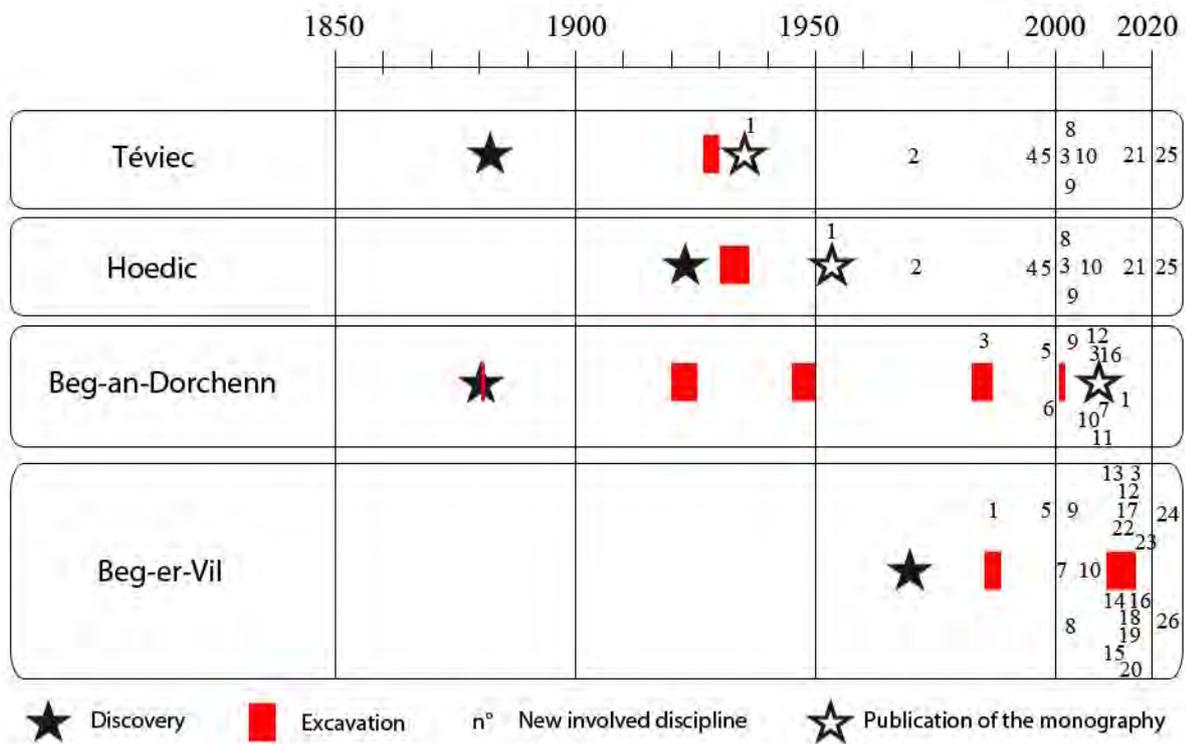


Fig. 2. Periods of discovery, excavation and studies of the main French Mesolithic shell middens (numbers correspond to involved disciplines detailed in table 1)

In such a context, the focus on the shell middens of Tévéc and Hoedic following the excavations of the Péquarts from 1928 to 1930 for the former, and from 1931 to 1934 for the latter (Péquart, et al., 1937; Péquart and Péquart, 1954), is remarkable. Skeletons began to overshadow their associated structures and brought renown to the sites of Tévéc and Hoedic. Of the ten publications by the Péquarts seven mention the necropolises and only one quotes the shell midden or "kjökkenmödding" (Péquart and Péquart 1928, 1929, 1930, 1931, 1933a, 1933b, 1934, 1935, 1954; Péquart et al., 1937). Therefore, despite the quality of the Péquarts' excavations for the time, their focus on burials led to the neglect of the archaeological 'sediment' (Table 2). Particular attention was paid to the faunal remains present in the vicinity of the human skeletons, which led to an over-representation of animals with symbolic significance compared to consumed animals (Tresset, 2005a, 2005b). Although much of the sediment, including that of the midden, was sieved, only the remains considered to be of interest by archaeologists at that time were preserved, namely perforated shells, flint arrowheads, human bones and large mammals. But our truncated vision of these sites is not solely due to excavation methods during the first half of the twentieth century, it is also linked to technical constraints dictated by the equipment used at that time.

Before the 1980s, the spatial recording of artefacts was not common and only the proximity of an artefact to specific skeletons was mentioned. This limits the description of the way in which the thousands of elements of adornment associated with each skeleton were worn (Laporte and Dupont, 2019). Our knowledge of the Mesolithic populations from the shell middens of Tévéc and Hoedic is concentrated more

on the burials than on the site as a whole. This choice is clearly linked to the focus on skeletons, but also to the fact that excavators worked in isolation, as other archaeological disciplines were poorly developed (Fig. 2; Table 1).

Archaeological choices	Consequences
Main focus on burials	<ul style="list-style-type: none"> - Lack of data on the composition of the shell midden - Only ornaments linked to the body were collected - No data from around the shell midden - Distortion of the quantity of animals remains connected to food and the symbolic world
No precise positioning of artefacts	<ul style="list-style-type: none"> - No precise spatial data for faunal remains - Difficult to identify objects in perishable materials (clothes, boxes, personal objects...) - Lack of data on links between the burials, the dwelling and the formation of the shell midden
Selective sorting in the field for lithic artefacts, large bones, small perforated shells and mainly for the burials	<ul style="list-style-type: none"> - Distorted vision of artefacts: only large pieces were collected - Faunal remains from burials are over-represented - Only the more abundant ornaments were identified - The composition of the shell midden inside the burials is unknown - Impossible to know if flint was knapped in the shell midden

Table 2- A distorted view of the Mesolithic shell middens of Tévéc and Hoedic used as cemeteries due to early dates of excavation

The increase in the number of related disciplines involved in the study of shell middens from the end of the twentieth century onwards is the result of a combination of several factors. These include, in France in particular, a relatively late scientific interest for the Epipalaeolithic/ Mesolithic, a period firstly only defined as a transition between the Palaeolithic and the Neolithic (Pluciennik, 1998, p.63; Zvelebil, 1998, p.2). The professionalization of archaeology, linked in France to the natural science disciplines (Djindjian, 2016), began in the 1960's. This relationship between archaeology and sciences evolved differently according to different countries and archaeological periods (Djindjian, 2016; Deschler-Erb, 2019).

3 - The difficult evaluation of the real place of marine molluscs

We compiled the data from the study of marine shells from the four Mesolithic shell middens excavated in north-western France to demonstrate the variable evidence according to time period (Table 3).

Archaeological sites Manager of the excavation Date of excavation Excavated surface	Excavation techniques involved with shells	Shells as food	Shells as ornaments
Téviec M. and S.-J. Péquart 1928-1930 324 m ²	Sieving and sorting in the field without water (mesh unknown)	MNI=130 16 species	MNI=6 987 12 species
Hoedic M. and S.-J. Péquart 1931-1934 200 m ²	Sieving and sorting in the field without water (mesh unknown)	MNI=265 20 species	MNI=5 066 17 species
Beg-an-Dorchenn O. Kayser 1984-1988 53m ²	Sieving and sorting in the field without water (mesh 5mm)	MNI=58 10 species	MNI=18 5 species
Beg-an-Dorchenn C. Dupont and G. Marchand 2001 1m ²	Sieving and sorting in the laboratory with fresh water (mesh 4 and 2 mm)	MNI=13 324 31 species	MNI=11 2 species
Beg-er-Vil O. Kayser 1985-1988 22m ²	Sieving in the field without water (mesh 5mm) In 2001: sieving and sorting in the laboratory with fresh water (mesh 4 and 2 mm)	MNI=3 769 (4m ²) 23 species (4m ²)	MNI=8 (4 m ²) 2 species (4m ²)
Beg-er-Vil G. Marchand and C. Dupont 2012- 2018 180 m ²	Sieving in the field first with marine water and secondly with fresh water (mesh 4 and 2mm) Sorting in the laboratory	Shells as food <i>In progress</i> 34 species	Shells as ornaments <i>In progress</i> 2 species

Table 3. Distortions in the diversity and quantity of shells linked to the dates of excavations (MNI: Minimum Number of Individuals)

The data from Téviec and Hoedic come from the publications of the monographs (Péquart et al., 1937; Péquart and Péquart, 1954), while the material deposited in the Carnac Museum provided information on the studies of ornaments (Taborin, 1974) and food remains (Dupont, 2006). They immediately show a distortion between the published texts and the quantification of preserved material (Table 3). Indeed, in the publications, shells are considered to be abundant in the shell midden, but only one hundred and thirty shells were counted at Téviec, if the published data are cross-referenced with the material deposited at Carnac, compared to 265 at Hoedic. The identified ornaments (7,000 in Téviec and more than 5,000 in Hoedic) are particularly abundant and therefore present a totally misleading picture of the original composition of the archaeological deposits. Subsequent analyses at other Mesolithic sites have also shown that caution is called for and, in addition, that some shells with perforations were pierced after being

abandoned on site (Dupont et al., 2010; Dupont, 2011). Species diversity for food remains is slightly higher at Tévéc and Hoedic than for ornaments, but they do not attain the thirty or so species generally recorded at these coastal sites. This observation is undoubtedly linked to the sieving carried out in the field during excavations in the first half of the twentieth century, with direct sorting of the sieved sediments.

Similarly, the absence of archaeological shell specialists in the 1980s also had an impact on the sampling methods used in the field and on our knowledge of the Beg-an-Dorchenn and Beg-er-Vil shell middens (Kayser, 1985, 1987). The differences observed between these two sites excavated by O. Kayser are related to differences in sampling strategies. At Beg-an-Dorchenn, the most representative shell species in the shell midden were treated separately, as were perforated specimens (Dupont et al., 2010). The same protocol was applied at Beg-er-Vil, although the remaining sediments were 100% dry sieved on 5 mm sieves (personal information 2019 O. Kayser). The absence of large perforated shells used as ornaments and found in burials during excavations should also be mentioned. On the Beg-er-Vil and Beg-an-Dorchenn shell middens, these were probably recovered when attachment ties were broken, unlike the small elements that are more difficult to find. This scenario explains the lower species diversity for ornaments recorded at Beg-an-Dorchenn and Beg-er-Vil.

The results of the 1980s' excavation in Beg-an-Dorchenn speak for themselves. Only 58 food shells were counted, along with 18 used as ornaments, for 53 m² of excavated shell midden. This is what we have called the "shoebox syndrome". Shell middens of several hundred square metres reduced to several boxes do not in any way reflect the abundance of the original remains. The number of species is even lower than those described at Tévéc and Hoedic. A one-square-metre survey of Beg-an-Dorchenn in 2001 sheds light on the distortions related to the methods used in the field. It not only shows that shells with food value were underestimated, but also that lost ornaments were largely overlooked (Table 3). The drastic increase in species diversity, which rose from 10 to 31 species, is clearly linked to the identification of fragile or small species that passed between sieve meshes during previous excavations (Dupont, 2006). Despite the small area surveyed in 2001 in Beg-an-Dorchenn, this field operation clearly represented a window of opportunity to gain new insights into these Mesolithic populations. It not only showed that the informative potential of marine molluscs had been hugely underestimated, but also that of fish, crustaceans, birds, mammals, charcoal and even the lithic industry (Dupont et al., 2010).

The entire sediment of Beg-er-Vil was dry sieved with a 5 mm mesh during excavations in the 1980s. However, only a few shell elements were set apart. Nonetheless, all the sediments were bagged and preserved. More than 10 years later, only the quarters of four square metres of the shell midden and the contents of structures identified as pits were sieved with 5 and 1 mm meshes. The largest mesh was completely sorted. Only a quick visual check was made on the smallest mesh to evaluate the homogeneity of waste. We were thus able to show that the main species visible in the midden, the mussel *Mytilus edulis*

Linnaeus, 1758, was visually absent after sieving linked to sorting (Dupont 2006, Fig. 3). . This species, which has a thin and fragile shell, is characterized in Beg-er-Vil by a high rate of calcination which has accentuated its fragility. Although several thousand mussels were counted in Beg-er-Vil, none of them have been observed intact.

The underestimation of marine resources in the diet of coastal Mesolithic groups from Western France was also underlined by the gradual development of isotopic analyses conducted on Mesolithic burials (Schulting, 1996; Schulting and Richards, 2001). While these analyses can reveal the predominant protein dietary components (marine or terrestrial), they do not provide any details on the consumed species. In the same vein, archaeozoological analyses provide sporadic data on the diet but we do not know if these remains represent occasional meals or are part of the staple diet (Table 1). For this reason, we combined both scales of observation to determine whether the composition of shell middens was compatible with the isotopic analyses on human bones (Schulting et al., 2004; Dupont et al., 2007). Comparisons of these two types of analyses from Mesolithic shell middens in France, Scotland, Ireland and England showed both similar and complementary results, encouraging us to continue our sieving exploration of shelly layers.

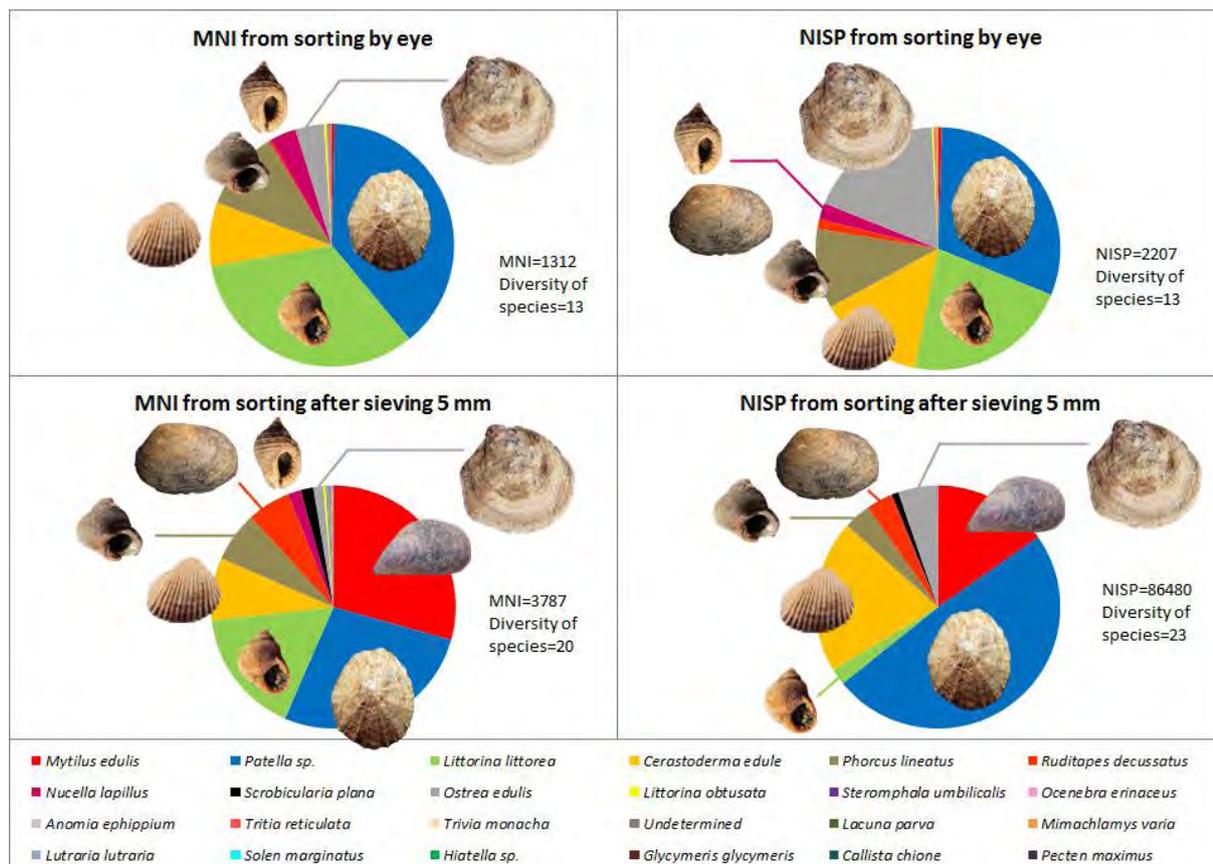


Fig. 3. The quantity, diversity and proportions of marine mollusc according to sampling methods. Experimentation on sediments from Beg-er-Vil 1980s' excavations (MNI: Minimum Number of Individuals; NISP: Number of Individual Specimens; CAD C. Dupont)

4. Feedback after the Beg-er-Vil excavation

4.1. Stratigraphy and spatial organization of the site

On the strength of the experiments linked to the empirical study of these shell middens, a new excavation was undertaken in Beg-er-Vil between 2012 and 2018 (Marchand et al., 2016, 2018; Table 1). The main themes we aimed to tackle were the stratigraphic links between the midden and some of the previously described domestic structures, such as pits and hearths. We also wished to explore the organization of the living space beyond the shell midden, which had often been neglected at the scale of the Atlantic coast of Europe, as in the Muge complex for example (Bicho et al. 2015).

The Mesolithic coastal habitat of Beg-er-Vil is located at the top of a rocky cliff (Fig. 4). This single level of occupation, estimated at 40 cm on average, owes its good preservation (Fig. 5) to a dune that covered it with a thickness of 0.50 to 2 m. Most dates obtained for this level from twigs or burnt fruit fall within the same 7300/7200 BP range (uncalibrated; Marchand and Schulting, 2019; Fig. 6; Table 4). The combination of nine reliable site dates using Oxcal V. 4.3 gives the interval 8163-8057 cal BP (at 68.2 % confidence). All of the archaeological operations took place in a surface area of 351 m². A 22 m² excavation had been carried out between 1985 and 1988 by O. Kayser in the shell deposit to the east of the site (Kayser and Bernier, 1988; Poissonnier and Kayser, 1988). The new field operation enabled an area of 158 m² to be excavated in detail. The total extension of the shell level is estimated to be 130 m², but its original spread cannot be evaluated since an unknown amount has been washed away.



Fig. 4. General sedimentary succession seen in the natural cut at Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan France) (Photo: G. Marchand, CNRS).

A shell level to the west and a sandy peripheral zone to the east correspond to spatially differentiated activities. The two areas explored by the excavation lie on different slopes: the shells are spread over a slight slope towards the southwest, while further east the sandy level is almost horizontal. In the current state of research, the typo-technological characteristics of the lithic assemblage are not distinguishable in the two zones. The first is both a dumping zone and an activity area: several fireplaces indicate poorly-defined uses, that could be culinary, domestic, artisanal or religious. At 4 m east of the shellfish dump, small non-rolled blocks of stone from the substrate were implanted vertically in the ground, with a complex arrangement (parallel or orthogonal stones) suggesting wedges for stakes made of perishable material.



Fig. 5. Detail view of the archaeological level from Beg-er-Vil in Quiberon (Morbihan, France) (Photo: G. Marchand, CNRS).

The overall layout indicates the unequivocal plan of a circular dwelling structure with a diameter of 3.5 m. In the middle of this circular structure, a pit with a diameter of 1.5 m and a depth of 0.5 m, filled with burnt charcoal and bones, was delimited by intensely rolled slabs, sloped at 45° and carefully arranged. Two metres to the northwest of this structure, another large combustion pit was surrounded by stakes, also circular-shaped but with a more altered outline. Several functional interpretations are possible for these two structures around large pit fireplaces (wigwam, sweat lodge, drying device for animal fillets, wind screen...). The sandy area also comprises pit fireplaces and small flat hearths with a paved area. Lithic

objects ranging from flint chips to tools abandoned after use are widely distributed over the entire surface of the excavation, with a higher concentration in the shell deposit. At this stage of the investigation, it is striking that the structures indicate a clear spatial organization of the habitat, whereas the spatial distribution of the lithic elements evokes a continuous layer (Marchand et al., 2018). The high rate of burned lithic pieces (mainly from local flint pebbles) and the abundance of debitage remains converge towards the interpretation of a perennial dwelling site, which is corroborated by dietary analyses and domestic structures.

4.2. The impact of differential sampling methods and preservation conditions

The different excavation methods used over the past two centuries on shell middens in north-western France clearly yield highly variable degrees of information depending on investment related to the sieving and sorting of sieved sediments in the field and in the laboratory. For the oldest excavations of the two shell middens with necropolises, we note that it is difficult to go back to already excavated areas. Several tests have been made using excavation photographs but they show the limits of stratigraphic interpretations (Boulestin, 2016). To clarify these questions, all the archaeological remains at Beg-er-Vil were collected per quarter of a square metre with full screening of the sediments with 4 and 2 mm meshes, first of all with sea water, followed by rinsing with fresh water. Only part of the sediments could be sieved at 0.5 mm in the laboratory with fresh water. All the remains retained in the 4 mm mesh were sorted. For the 2 mm mesh, the same protocol was applied, except for the shells. For the latter, we initially extracted all shell parts used for calculating the MNI (Minimum Number of Individuals) and we then carried out sampling to calculate the NISP (Number of Individual Specimens). For the NISP, we counted all the shell fragments in a fraction of the sample. The long-term aim of this sieving is to investigate the spatial distribution and composition of the various artefacts at the site in relation to the identified structures and taphonomic biases. All the remains of animals and plants exploited by this Mesolithic population were considered as artefacts. As of November 2018, the pH of 1,772 samples has already been measured, while 310 samples have been analysed by X-ray fluorescence.

Consequently, the sampling protocol applied at Beg-er-Vil paves the way for a better knowledge of the biodiversity of coastal areas in the Mesolithic period, on the north-western coast of France, through the filter of human activities. This protocol, combining sieving and the exhaustive sorting of sediment samples, has already proved useful in other Mesolithic shell middens at the European scale (for example: Straus and Clark, 1986; Connock et al., 1993; García-Escárcaga et al., 2017; Finlay et al. 2019). It presents a more realistic representation of the proportions of exploited species by circumventing the underestimation of the most friable or smallest species. Some of these small species may reflect the contribution of other marine products, such as algae for example (Lubell, 1984; Connock et al., 1993; Mougne et al. 2014). The exhaustive analysis of several dozen square metres of excavation will also enable us to characterize the heterogeneity of the composition of the dump. Similarly, these operations at Beg-er-Vil allow us to address

a major question for the evolution of this type of site. It is generally accepted that some of these accumulations were probably dissolved as a result of the acidity of the substrate, but the study of the fragmentation of the specialized archaeological remains will undoubtedly verify what we have already described for the Beg-an-Dorchenn shell midden (Dupont, 2006; Dupont et al., 2010); namely, that the shell midden is a system in a fragile state of equilibrium, due to high acidity levels, and that this equilibrium generally deteriorates throughout time, leading to the dissolution of the shells composing the structure. The consequences of these results are crucial, as they show that shell middens are endangered sites which require archaeological monitoring. Moreover, this ‘self-digestion’ of the shell midden undoubtedly underlies the differential representation of some remains, such as those of animal origin. Our focus on the ‘crumbs’ of the midden will undoubtedly contribute to explaining some of the gaps in the spatial distribution of shell middens.

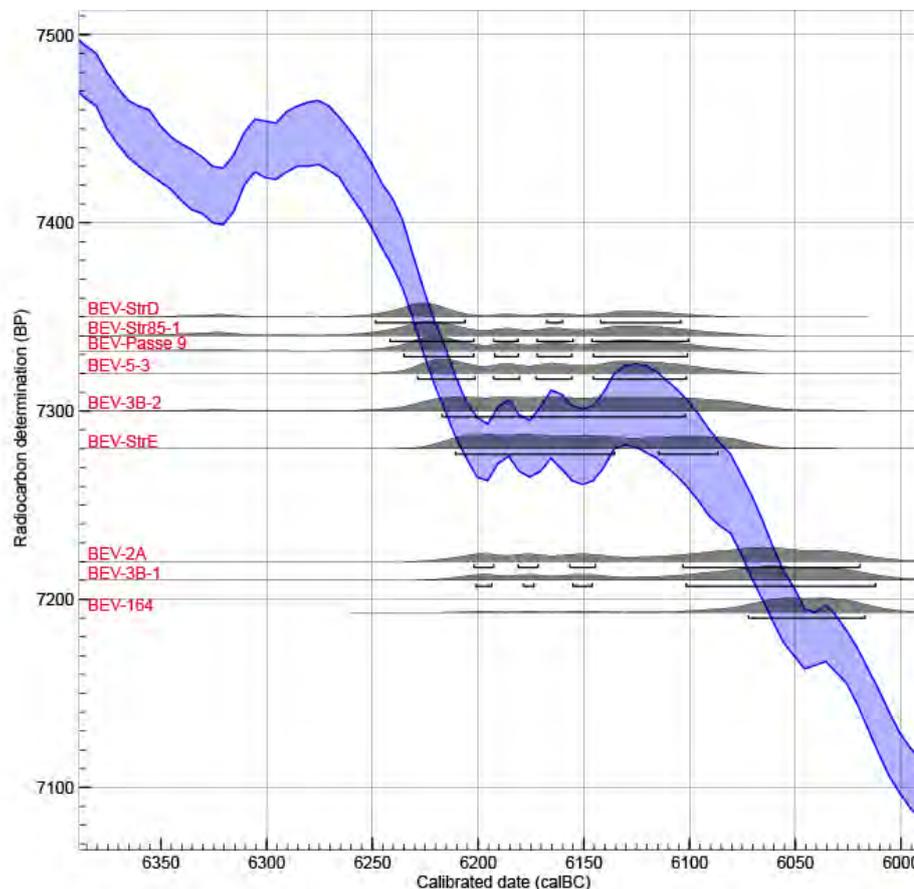


Fig. 6. Position of Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan) calibrated dates on the calibration curve obtained on Oxcal 4.3.2 (Bronk Ramsey, 2017), IntCal13 atmospheric curve (Reimer et al., 2013). The date codes are in Table 4 (Oxcal, modified by G. Marchand).

Stratigraphic Unit	Reference	Code	BP	+/-	$\delta^{13}\text{C}$	Dated material	Lower (68.2%)	Top (68.2%)
Couche 3B – Passes 8-9 – Carré AF20 – Fosse 1	Beta-259108	BEV-Str85-1	7340	40	-25.1	Charcoal (twig)	6242	6101
US 32-BD36 C (Structure D)	Beta - 421803	BEV-StrD	7350	30	-25.0	Charcoal (twig)	6249	6105
US 5.3 BG36 C	Beta - 421805	BEV-5-3	7320	30	-23.8	Charcoal (twig)	6229	6102
Couche 3B- Passe 6 – Carré AH21 – cadran B	Beta-253154	BEV-3B-2	7300	50	-24.9	Charcoal (twig)	6218	6103
AG 20-197 Passe 9	OxA-25915	BEV-Passe 9	7332	35	-22.08	Bone (roe deer)	6236	6102
US 42 BC37 A (Structure E)	Beta - 421804	BEV-StrE	7280	30	-26.0	Charcoal (twig)	6211	6087
Couche 2A – AH20	Beta-274301	BEV-2A	7220	50	-27.1	Fruit	6203	6020
Couche 3B - Passe 6 - Carré AH21	Beta-253153	BEV-3B-1	7210	50	-27.2	Fruit	6202	6013
AG 23-164 Passe 6	OxA-25916	BEV-164	7193	36	-21.61	Bone (roe deer)	6073	6018

Table 4. Radiocarbon dates of stratigraphic units of Beg-er-Vil obtained from charcoals (twigs) or deer bones. Calibration is performed at 1 sigma (68.2%) on the Oxcal 4.3 software (IntCal13 curve).

5. First results: new understanding of the Mesolithic maritime economy in Western France

5.1. Spatial organisation

Our knowledge of the diversity of Mesolithic activities has increased in recent years thanks to combined efforts and advances in fieldwork and post-excavation methods. These shell midden sites are places where Mesolithic people lived, where they cooked, where they buried their relatives, where they discarded waste from many daily activities, as well as being places of rituals (Fig. 7). In the current state of analysis, it is clear that food and flint knapping waste were discharged into the midden, but, on the other hand, no lithic knapping areas or zones where tools were made have yet been identified. Lithic remains are widely dispersed over the entire excavation area, whereas the plan of the dwelling is much clearer. This may be partly due to the effects of a remobilization of the remains during human movements, but also to the effects of climatic conditions. Hollows in the soil (pit hearths) and other domestic amenities are not restricted to the shell deposit area alone, but extend around it. Men and women would have radiated around the occupation to obtain food and raw materials. It is difficult to identify activity areas, but paleoenvironmental reconstructions have shown that all the resources used on these sites were probably accessible within a radius of 5 km (Dupont et al., 2009).



Fig. 7. Multiple activities observed after archaeological studies on French Late Mesolithic shell middens (CAD C. Dupont CNRS)

5.2. Palaeodietary reconstruction

As seen above, the consumption of seafood was recognized by archaeologists since the earliest excavations, but was only sketchily described and largely undervalued in comparison with hunting resources. Stable carbon and nitrogen analyses helped to reactivate the contribution of marine resources to the diet (Schulting and Richards, 2001; Schulting, 2005). The results from the combination of sieving/sorting portray populations involved in a variety of activities, for whom hunting was not the sole or the main activity (Fig. 7). While the presence of terrestrial and marine animals had been detected by previous excavations, recent sieving associated with the sorting process has provided information on a greater diversity of exploited species, including birds, mammals, but also fish, crabs and marine molluscs. These preys reveal evidence of different fishing, hunting and even collecting strategies. The identification of fish remains points to fishing activities from the coastline, or even the use of stone-built fisheries to trap fish at low tide. Such stone fish weirs are known along the French coasts on exposed and rocky shores and woody ones are also observed on sheltered areas (Billard et al., 2019) and many of these remain undated (Billard et al., 2019). Their present-day tidal level with reference to the Holocene sea-level curve of the region can give us information of their period of use (Daire and Langouët, 2011). According to their heights

relative to current sea level, it is possible that some could be attributed to the Mesolithic or Neolithic period in Brittany (Billard and Bernard, 2016; Billard et al., 2019). A geophysical prospection (sonar surveys, sediment penetrator) to investigate potential evidence for a fish weir was attempted in front of Beg-er-Vil, was unsuccessful.

Among the represented species, some are indicators of the human occupation of these sites on an annual basis. The rate of growth studied on European carpet shells gives us access to the gathering season of this species (depending here on the location of samples), although marine molluscs can be accessible all year round (Dupont, 2006). Fish are present all year round in the region, but they swim closer to the coast during autumn which facilitates their capture. Mammals and birds also point to a wide diversity of exploited environments (Fig. 8), and probably also reflect varied modes of capture. Some of the bird species are only present on the coast during nesting periods (Fig. 8). They are particularly vulnerable at such times and may have been hunted with bows and arrows but also possibly trapped by nets. We can thus envisage that Mesolithic people had access to bird eggs, though no evidence for egg shell has been identified as yet, perhaps on account of their fragility and porosity.

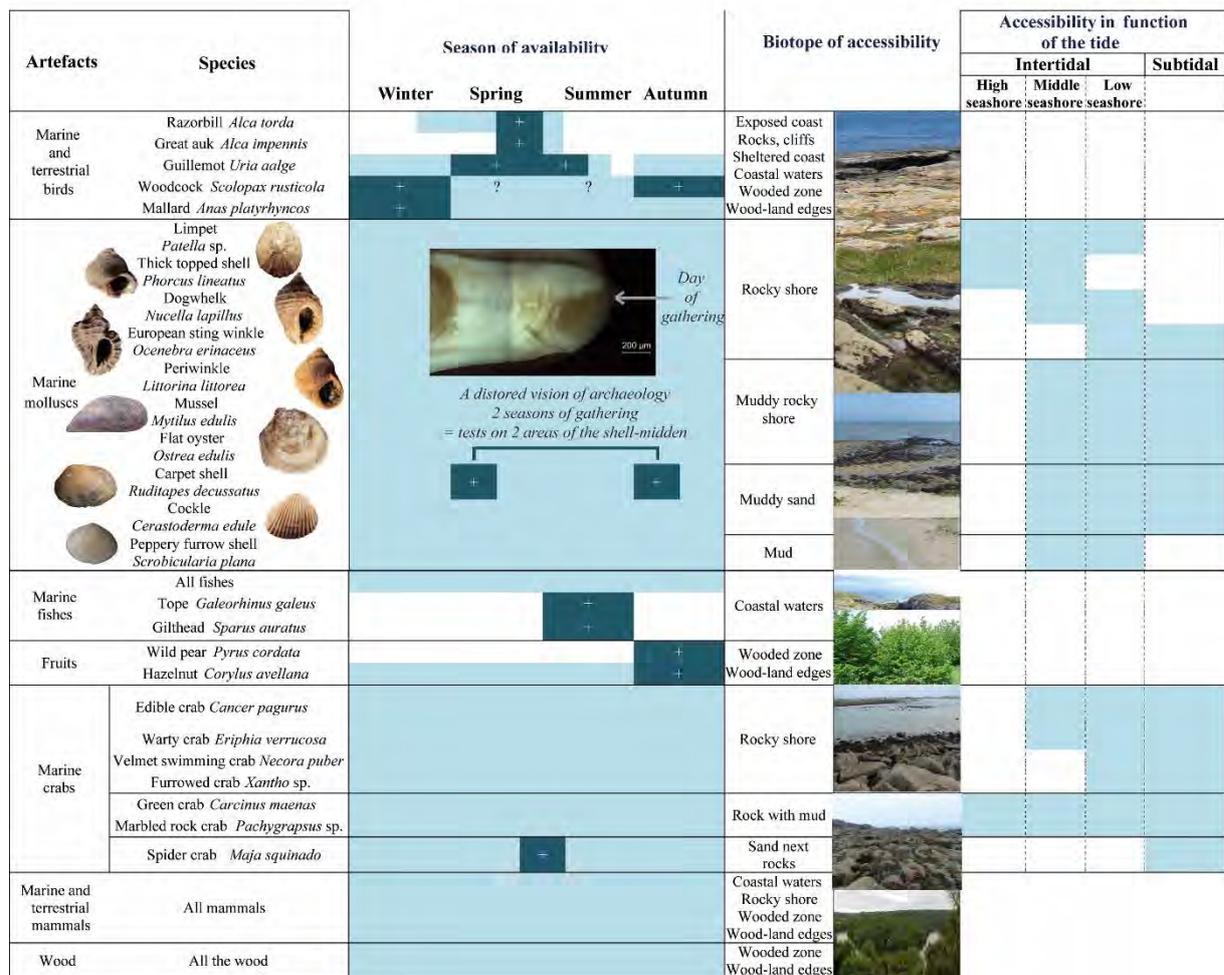


Fig. 8. Seasonal availability of exploited resources and their biotopes at Beg-er-Vil (in dark blue: the period when the resource is most accessible, in light blue: when the resource is commonly accessible; in white: when the resource is not accessible updated after Dupont et al., 2009, CAD C. Dupont CNRS)

Methodological developments have also had a major impact on our vision of crab harvesting along the French Atlantic façade during the Mesolithic, as in other countries (for example: Milner, 2009; Pickard and Bonsall, 2009; Iriate et al. 2010; Dupont, 2011; Gutiérrez-Zugasti et al., 2016). From the earliest excavations onwards, the main described crab species was the large crab *Cancer pagurus* Linnaeus 1758 (Dupont and Gruet, 2005; Gruet, 2002). Size reconstruction based on fragments of pincers showed that the largest specimens of each species were selected. This view seems to have been partly biased by the techniques used to collect these elements during excavation, i.e., visual collecting in the first half of the twentieth century and sieving with a 5 mm mesh in the 1980s. The first tests carried out on the study of the 4- and 2-mm mesh crab remains at Beg-er-Vil show that a wide spectrum of species and individuals accessible in the vicinity of the site were exploited. The methods used by archaeologists to collect crab remains in the field have thus transformed our vision of Mesolithic behaviour from a selective to a more opportunistic behaviour. Sieving has also led to the identification of the spider crab *Maja squinado* (Herbst, 1788), which previously went unnoticed by archaeologists' sieves. This represents another milestone concerning the presence of these human populations on the north-western coasts of France (Fig. 8). This species comes closer to our coasts in the spring when marine waters warm up. Some individuals can be washed ashore during this period and the small number of identified fragments of this species at Beg-er-Vil may correspond to this seasonal and opportunistic capture. Likewise, the correlation between the accessibility and exploitation of shells demonstrates that these Mesolithic groups were familiar with the diversity of the accessible intertidal environments and undoubtedly of tidal cycles. All the species collected alive are accessible on dry land at low tide. This strategy limits the risks inherent to fishing and gathering further from the shore by apnoea. The indices of activities by entering the water up to the torso are also lacking. We can for example, quote the absence of the abalone *Haliotis tuberculata* currently fished in Brittany by this way. It may also signify that populations had enough available food in this area on a daily basis on the intertidal zone. But shells also give us access to an activity rarely described for the last hunter-gatherers on the French Atlantic coast, namely collecting products washed up on the beach (Dupont, 2019). Although this activity is still difficult to prove for some exploited natural resources, such as wood and some fish species, it is assumed for flint and clearly demonstrated for shells subsequently used as ornaments (Fig. 7). These data from sites where marine molluscs were used both as food and raw materials for ornaments renew our vision of these populations in Western France. The search for food was not their sole objective. The description of the shells used to make ornaments shows that shell collecting was undoubtedly well differentiated in the daily life of these populations (Dupont, 2019) as this activity is not dependent on the tide, unlike the collection of shells from rocks, sand or mud. The discovery of thousands of these ornaments associated with the Tévéc and Hoedic burials reflects the importance of these objects and undoubtedly indirectly of the quest for these raw materials for maritime populations. This focus on ocean-derived materials for adornment is not due to chance and confirms the strong links of these populations with the marine environment, as is already visible in their diet. In the current state of research, it appears that this

beach-combing activity, which consists of surveying the coastline to see what the sea has washed up, undoubtedly also participated in the collection of flint nodules. The evidence we now have, of the presence of this population on an annual basis, even raises the question of residential stabilization, although this cannot yet be proven with certainty.

6- Conclusion and discussion

As stated above, revising French Mesolithic shell middens through new excavations is not unique at the Atlantic European scale. Other similar operations involve renewed fieldwork or reanalyses of archaeological material (Bicho et al., 2015; Fernandez-Lopez de Pablo and Gabriel, 2015; García-Escárgaza et al., 2017). For decades, the human bones from these shell middens, excavated in the first half of the twentieth century, overshadowed the scientific interest of the shell layers themselves. This former lack of interest contrasts with the huge potential of these shells recently revealed by the development of sieving sometimes associated with exhaustive sorting (Russell et al., 1995).

Our perception of the last hunter-gatherers on the French Atlantic coast underwent a major paradigm shift in the 1980s and was subsequently enriched by many new study methods and techniques at the end of the 1990s. In recent years, a genuine revolution in techniques for recording remains and structures has taken place. The excavations carried out for seven years at Beg-er-Vil have had diverse consequences on our perception of other Mesolithic coastal sites in Atlantic France. They have, in particular:

- changed perspectives by ceasing to consider shell middens as a distinctive type of site with its own uniform characteristics, but rather as settlements, connected to their natural environment, with varied deposits and features in which layers of shells also occur intermittently,
- better quantified and analysed paleo-environmental and paleo-economic data, including a better understanding of post-depositional chemical and erosive processes,
- enhanced our knowledge of the chronology of shell middens, not only by radiocarbon dating, but also by a systematic geoarchaeological approach to sedimentary deposits,
- increased the evidence for artefacts that leave small remains and thus highlighted the diversity of species and related activities.

As a result, we are able to determine that Mesolithic hunter-gatherers from the French Atlantic coast were fisher-hunter-gatherers taking advantage of the diversity offered by coastal environments. At the interface between ocean and land, they made use of daily tides and seasonal cycles to extract many species that remain invisible without a detailed knowledge of the nearby environment. Thus, they were able to dig out sand and mud to unearth species of shellfish, lift rocks to flush out crabs, wait for the nesting periods of some sea birds to catch and eat them, and take advantage of the fruit-ripening season. They also spent time surveying the beach and benefitted from what the sea washed up. Such strategies, clearly

separated from the procurement of living prey, have been described in other parts of the world such as South Africa for example (Parkington et al., 2014). The diversity of marine invertebrates observed in Beg-er-Vil does not seem to represent an occupation corresponding to just a few days. It is even legitimate to raise the possibility of the inter-generational transmission of collecting spots, given that this diversity encompasses just about everything that could be eaten. This pressure on accessible resources does not seem to have involved human risk-taking to obtain food. Current data show no physical evidence of humans extending past the coastal zone for food. No shellfish species requiring total immersion in water were collected. Similarly, fish could have been caught from the shoreline without a boat and the hypothesis of the use of fish weirs remains open.

More than fifteen archaeological disciplines have been involved in the study of the Beg-er-Vil shell midden. Unprecedented methodological developments for this region have led to the discovery of hitherto invisible archaeological remains. The comparison of data according to the diverse excavation techniques employed highlights the necessity for caution in archaeological interpretations. However, sieving shell middens also has its limits: namely the conservation of huge volumes of shells. Although, sorting is the first step in the process because it compresses these volumes, the next step is convincing the competent authorities to keep these animal skeletons. These remains are our heritage and bear witness to past biodiversity and human activities. It remains very difficult to anticipate exactly what our trowels should save, in systems where shell mass dissolves over time and the accuracy of analytical techniques changes on a daily basis.

5- References

- Amkreutz, L., 2013. Persistent Traditions. A long-term perspective on communities in the process of Neolithisation in the Lower Rhine Area (5500-2500 cal BC). Sidestone Press Dissertations, Leiden.
- Andersen, S. H., 2000. Køkkenmøddinger (shell middens) in Denmark: A survey. *Proceedings of the Prehistoric Society*. 66, 361–384. <https://doi.org/10.1017/S0079497X00001857>
- Andersen, S. H., 2013. Tybrind Vig. Submerged Mesolithic Settlements in Denmark. *Jutland Archaeological Society Publications*. 77, Jutland Archaeological Society, Højbjerg.
- Andersen, SH., Johansen, E., 1986. Ertebølle revisited. *Journal of Danish Archaeology*. 5, 31-61. <https://doi.org/10.1080/0108464X.1986.10589957>.
- Arias, P., Diniz, M., Cubas, M., Duarte, C., Iriarte, E., Salzmann, C., Teichner, F., Teira, L., 2017. Looking for the traces of the last hunter–gatherers: Geophysical survey in the Mesolithic shell middens of the Sado valley (southern Portugal). *Quaternary International*. 435, 61-70. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.02.016>.
- Arnaud, J. M., 1989. The mesolithic communities of the Sado valley, Portugal, in their ecological setting, in: Bonsall C. (ed), *The Mesolithic in Europe. Papers presented at the third International Symposium*, John Donald, Edinburgh, pp. 614-631.
- Bailey, G. N., Hardy, K., Camara A. (Eds.), 2013. *Shell Energy: Mollusc Shells as Coastal Resources*. Oxbow Books, Oxford

- Bénard Le Pontois, Cdt., 1929. *Le Finistère Préhistorique*. Publications de l'Institut International d'Anthropologie, n°3, Librairie Emile Noury, Paris.
- Bicho, N., Detry, C., Price, T. D., Cunha, E. (Eds.), 2015. *Muge 150th, The 150th Anniversary of the Discovery of Mesolithic Shellmiddens*. Vol. 1/2, Cambridge Scholars Publishing, Newcastle.
- Bicho, N., Umbelino, C., Detry, C., Telmo Pereira, T., 2010. The Emergence of Muge Mesolithic Shell Middens in Central Portugal and the 8200 cal yr BP Cold Event, *Journal of Island and Coastal Archaeology*. 5, 86–104. <https://doi.org/10.1080/15564891003638184>
- Billard, C., Bernard, V., 2016. Les barrages à poissons au Mésolithique. Une économie de prédation ou de production ? in Dupont, C., Marchand, G. (Eds.), *Archaeology of maritime hunter-gatherers. From settlement function to the organization of the coastal zone*. Actes de la séance de la Société préhistorique française de Rennes, 10-11 avril 2014. Société préhistorique française, Paris, pp. 113-125. http://www.prehistoire.org/offres/file_inline_src/515/515_P_41148_58512e3e298f5_7.pdf
- Billard, C., Daire, M.Y., Martin C., Billaud, Y., Bizien-Jaglin, C., Chancerel, A., Cliquet, D., Fourment, N., Gandois, H., Huet, B., Laforge, M., Langouët, L., Laporte, L., Large, J.-M., Leroy, F., López-Romero, E., Maurel, L., Monnier, J.-M., Régaldo, P., Ropars, A., Stéphan, P., Vallin, L., 2019. France: Submerged Prehistory on Atlantic and Mediterranean Coasts, in: Bailey, G., Galanidou, N., Peeters, H., Jöns, H., Mennenga, M. (Eds.), *The Archaeology of Europe's Drowned Landscapes*, Springer, New-York, Coastal Research Library 35, pp. 249-280.
- Binford, L. R., 2001. *Constructing Frames of reference. An analytical method for archaeological theory building using ethnographic and environmental data sets*. University of California Press, Berkeley.
- Boulestin, B., 2016. *Les sépultures mésolithiques de Téviec et Hoedic : révisions bioarchéologiques*. Archaeopress, Oxford.
- Breuil, H., Zbyszewski, G., 1947. Révision des industries mésolithiques de Muge et de Magos, *Comunicações dos serviços geológicos de Portugal*, 28, 149-196.
- Bronk Ramsey, C., 2017. *Methods for Summarizing Radiocarbon Datasets*. *Radiocarbon*, 59-2, 1809-1833.
- Calvo Gómez, J., 2018. Las flechas tranchantes del segundo Mesolítico en Bretaña: interpretación funcional a través de la experimentación, in: Agudo Pérez, L., Duarte, C., Garcia Escarzaga, A., Geilling, J. M., Higuero Pliego, A., Nunez de la Fuente, S., Rodriguez Santos, F.J., Suarez Revilla, R. (Eds.), *IX Jornadas de Jóvenes en Investigación Arqueológica*, Santander 8-11 de junio 2016, Universidad de Cantabria, Santander, pp. 81-90.
- Clark, J. G. D., 1952. *Prehistoric Europe: The Economic Basis*. Philosophical Library, New York.
- Connock, K.D., Finlayson, B., Mills, C.M., 1993. Excavation of a shell midden at Carding Mill Bay, near Oban, Scotland. *Glasgow Archaeological Journal*. 17, 25-38. <https://doi.org/10.3366/gas.1991.17.17.25>.
- Daire, M.-Y., Langouët, L. 2011. Dater les anciennes pêcheries par les niveaux marins: approches méthodologiques et perspectives géo-archéologiques: le Bas-Léon, nord Finistère, Bretagne. *Norois*, 220, 3–25. <https://doi.org/10.4000/norois.3680>.
- David, E., 2017. The Bone Pins from Téviec (Morbihan, France) Illuminate Mesolithic Social Organization, in: Grünberg, J.M., Gramsch, B., Larsson, L., Orschiedt, J., Meller, H. (Eds.), *Mesolithic Burials - Rites, Symbols and Social Organisation of Early Postglacial Communities*. Tagungen Des Landesmuseums Für Vorgeschichte Halle, Halle, pp. 609-628.
- Deschler-Erb, S., 2019, *Pride and Prejudice? On the Relationship Between Archaeology and Biosciences*, in: Brather-Walter S. (Ed.), *Archaeology, History and Biosciences*. *Ergänzungsbande zum Reallexikon der Germanischen Altertumskunde*, Band 107. Berlin pp. 23-32.

- Djindjian, F., 2016. The Revolution of the Sixties in Prehistory and Protohistory, in: Delley, G., Díaz-Andreu, M., Djindjian, F., Fernández, V. M., Guidi, A., Kaese, M.-A. (Eds.), *History of Archaeology: International Perspectives. Proceedings of the XVII UISPP World Congress (1–7 September 2014, Burgos, Spain)*, Archaeopress, Oxford, pp. 125-144.
- Du Châtellier, P., 1881. Exploration des tumulus de Run-Aour et de la Torche en Plomeur (Finistère) et du Kjökkenmödding de la Torche. *Mémoires de la Société d'Émulation de Côtes-du-Nord*. 19, 175-182.
- Dupont, C., 2003. 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. PhD, Université de Paris I–Panthéon-Sorbonne.
- 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 International Series 1571*. Archeopress, Oxford.
- Dupont, C., 2011. Les invertébrés marins du « concheiro » de Toledo (Lourinhã, Portugal), in: Araújo, A.C. (Ed.), *O concheiro de Toledo no contexto do Mesolítico inicial di litoral da Estremadura*. *Trabalhos de Arqueologia* 51. Igespar, Lisboa, pp. 185-227.
- 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. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-39.2.223>.
- Dupont, C., Gruet, Y., 2005. Malacofaune et crustacés marins des amas coquilliers mésolithiques de Beg-an-Dorchenn (Plomeur, Finistère) et de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan), in: Marchand, G., Tresset, A. (Eds.), *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, pp. 139-161.
- Dupont, C., Marchand, G., 2008. Coastal exploitation in the Mesolithic of western France: la Pointe Saint-Gildas (Préfaïlles). *Environmental Archaeology*. 13/2, 143-152. <https://doi.org/10.1179/174963108X343263>.
- Dupont, C., Marchand, G., Carrion, Y., Desse-Berset, N., Gaudin, L., Gruet, Y., Marguerie, D., Oberlin, C., 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. <https://doi.org/10.3406/bspf.2010.13929>.
- Dupont, C., Tresset, A., Desse-Berset, N., Gruet, Y., Marchand, G., Schulting, R., 2009. Harvesting the seashores in the Late Mesolithic of north-western Europe. A view from Brittany? *Journal of World Prehistory*. 22/2, 93-111. <https://doi.org/10.1007/s10963-009-9017-3>.
- Dupont, C., Tresset, A., Schulting, R., 2007. Prehistoric shell middens in France: investigations new and old, in: Milner, N., Craig, O.E., Bailey, G.N. (Eds.), *Shell-Middens in Atlantic Europe*. Oxbow books, Oxford, pp. 123-135
- Erlanson, J.M., 1988. The Role of Shellfish in Prehistoric Economies: A Protein Perspective. *American Antiquity*, 53-1, 102-109.
- Fernandez-Lopez de Pablo, J., Gabriel, S., 2015. El Collado shell midden and the exploitation patterns of littoral resources during the Mesolithic in the Eastern Iberian Peninsula. *Quaternary International*. 407, 106-117. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.11.100>.
- Fischer, A., (Ed.), 1995. *Man and sea in Mesolithic. Coastal settlement above and below present sea level. Proceedings of the International Symposium Kalundborg, Denmark 1993*. Oxford Monograph 53, Oxbow.

- Finlay, N., Cerón-Carrasco, R., Housley, R., Huggett, J., Jardine, W., Ramsay, S., Wright, P., 2019. Calling Time on Oronsay: Revising Settlement Models Around the Mesolithic–Neolithic Transition in Western Scotland, New Evidence from Port Lobh, Colonsay. *Proceedings of the Prehistoric Society*. 85, 83-114. <https://doi.org/10.1017/ppr.2019.2>.
- Gaillard, F., 1885. Une exploration archéologique à l'île de Téviec. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*. 8, 406-415. <https://doi.org/10.3406/bmsap.1885.6389>.
- García-Escárzaga, A., Gutiérrez-Zugasti, I., González-Morales, M.R., Cobo-García, A., 2017. Shells and Humans: Molluscs and Other Coastal Resources from the Earliest Human Occupations at the Mesolithic Shell Midden of El Mazo (Asturias, Northern Spain). *Papers from the Institute of Archaeology*. 27(1), 1–17, <https://doi.org/10.5334/pia-481>.
- González Morales, M., Clark, G.A. (Eds.), 2004. *The Mesolithic of the Atlantic Façade: proceedings of the Santander Symposium*. Anthropological Research Papers 55, Arizona State University.
- Grieve, D., 1874. Notes on the shell-level near Inveravon, Linlithgow. *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*. 9, 45-52.
- 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*. 26, 125-139. <https://doi.org/10.3406/arsci.2002.1028>.
- Guéret, G., Gassin, B., Jacquier, J., Marchand, G., 2014. Traces of plant crafting in the Mesolithic shell midden of Beg-an-Dorchenn (Plomeur, France). *Mesolithic Miscellany*. 22-3, 5-15.
- Gutiérrez-Zugasti, I., Andersen, S.H., Araujo, A.C., Dupont, C., Milner, N., Monge-Soares, A.M., 2011. Shell middens in Atlantic Europe: state of art and new perspectives for future research. *Quaternary International*. 239/1-2, 70-85. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2011.02.031>.
- Gutiérrez-Zugasti, I., Cuenca Solana, D., Rasines Del Río, P., Muñoz Fernández, E., Santamaría, S., Morlote Expósito, J.M., 2013. The role of shellfish in hunter-gatherer societies during the early Upper Palaeolithic: a view from El Cuco rockshelter, Northern Spain. *Journal of Anthropological Archaeology* 32, 242-256. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaa.2013.03.001>
- Gutiérrez-Zugasti, I., González-Morales, M.R., Cuenca-Solana, D., Fuertes, N., García-Moreno, A., Ortiz-Menéndez, J.E., Risetto, J., Torres, T.D., 2014. La ocupación de la costa durante el Mesolítico en el Oriente de Asturias: primeros resultados de las excavaciones en la cueva de El Mazo (Andrín, Llanes). *Archaeofauna* 23, 25-38.
- Gutiérrez-Zugasti, I., Tong, E., Garcia-Escarzaga, A., Cuenca-Solana D., Bailey, G.N., Gonzalez-Morales, G.R., 2016. Collection and consumption of echinoderms and crustaceans at the Mesolithic shell midden site of El Mazo (northern Iberia): Opportunistic behaviour or social strategy? *Quaternary International*. 407, 118-130. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2015.11.149>.
- Iriate, M.J., Arrizabalaga, A., Etxeberria, F., Herrasti, L., Álvarez-Fernández, E., 2010. Shell midden people in Northern Iberia. New data from the Mesolithic rock shelter of J3 (Basque country, Spain). *Zephyrus*. LXV, 117-127.
- Kayser, O., 1985. A propos de la fin du Mésolithique en Bretagne : l'amas coquillier de Beg-an-Dorchenn (Finistère). Note préliminaire. *Travaux de l'Institut d'art préhistorique, Université de Toulouse-Le-Mirail*, pp. 80-92.
- Kayser, O., 1987. Beg-er-Vil : Quiberon (Morbihan), Campagne 1987, Sauvetage programmé n°1400 site n°56 186 007, Programme 24, SRA Bretagne, Rennes.

- Kayser, O., 1992. Les industries lithiques de la fin du Mésolithique en Armorique, in: Leroux, C.T. (Ed.), Paysans et bâtisseurs, l'émergence du Néolithique atlantique et les origines du mégalithisme, Actes du XVIIIème colloque interrégional sur le Néolithique, Vannes, 1990, Revue Archéologique de l'Ouest, Supplement 5, pp. 117-124.
- Kayser, O., Bernier, G., 1988. Nouveaux objets décorés du Mésolithique armoricain. Bulletin de la Société préhistorique française. 85-2, 45-47. <https://doi.org/10.3406/bspf.1988.9319>.
- Kelly, R., 2007. The foraging spectrum. Diversity in Hunter-Gatherer lifeways. Percheron Press, New York.
- Lacaille, A.D., 1954. The Stone Age in Scotland. University Press, Oxford.
- Laporte, L., Dupont, C., 2019. Personal adornments and objects of ornamentation: two case studies from hunter-gatherer burials, in France (La Vergne) and Argentina (Arroyo Seco II). *PaleoAnthropology*. 156–176. <https://doi.org/10.4207/PA.2019.ART129>.
- Lee, R.B., 1968. What hunters do for a living, or, How to make out on scarce resources ?, in: Lee, R.B., DeVore I. (Eds.), *Man the Hunter*. Adline, Chicago, pp. 30-48.
- Lubell D., 1984. The Mesolithic-Neolithic transition as seen from Portugal: Preliminary report of 1984 Field Season. *Mesolithic Miscellany*. 5 (2), 7-11.
- Lubbock, J., 1861. The Kjökkenmøddings: recent Geologico-Archæological Researches in Denmark. *Natural History Review*, 489–504.
- Marchand, G., 1999. La néolithisation de l'ouest de la France : caractérisation des industries lithiques. *British Archaeological Reports International Series 748*, Archeopress, Oxford.
- Marchand, G., 2014. *Préhistoire atlantique. Fonctionnement et évolution des sociétés du Paléolithique au Néolithique*. Éditions Errance, Arles.
- 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., Cunha, E. (Eds.), *Muge 150th: The 150th Anniversary of the Discovery of Mesolithic Shellmiddens, Volume 1*. Cambridge Scholars Publishing, Cambridge, pp. 273-285.
- Marchand, G., 2017. Inventaire et interprétation des structures en creux des sites mésolithiques de France atlantique, in: Achard-Corompt, N., Ghesquière, E., Riquier, V. (Eds.), *Digging in the Mesolithic, Actes de la séance de la Société préhistorique française, Châlons-en-Champagne, 29-30 mars 2016*. Société préhistorique française, Paris, pp. 129-146. http://www.prehistoire.org/offres/file_inline_src/515/515_P_43494_5a1c2264d5864_13.pdf.
- Marchand, G., Calvo Gómez, 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, 615-656.
- 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., Schulting, R., Stephan, P., Tresset, A., 2016. Retour à Beg-er-Vil, Nouvelles approches des chasseurs-cueilleurs maritimes de France Atlantique, in: Dupont, C., Marchand, G. (Eds.), *Archaeology of maritime hunter-gatherers. From settlement function to the organization of the coastal zone. Actes de la séance de la Société préhistorique française de Rennes, 10-11 avril 2014*. Société préhistorique française, Paris, pp. 283-319, http://www.prehistoire.org/offres/file_inline_src/515/515_P_41148_58512e3e298f5_14.pdf
- Marchand, G., Dupont, C., Laforge, M., Le Bannier, J.-C., Netter, C., Nukushina, D., Onfray, M., Querré, G., Quesnel, L., Stephan, 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*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.07.014>, 18, 973–983.

- Marchand, G., Dupont, C., Oberlin, C., Delque-Kolic, E., 2009. Entre « effet réservoir » et « effet de plateau » : la difficile datation du Mésolithique de Bretagne, in: Crombé, Ph., Van Strydonck, M., Sergant, J., Bats M., Boudin, M. (Eds.), *Proceedings of the international congress “Chronology and Evolution in the Mesolithic of NW Europe”*, Brussels, May 30 - June 1 2007. Cambridge Scholar Publishing, Cambridge, pp. 307-335.
- 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. (Eds.), *Le second Mésolithique, des Alpes à l’Atlantique (VII^e - V^e millénaire)*. Table ronde internationale, Strasbourg, 3 et 4 novembre 2015, *Mémoire d’Archéologie du Grand-Est*, 3, pp. 109-125.
- McCartan, S., Schulting, R., Warren, G., Woodman, P. (Eds.) 2009. *Mesolithic Horizons, Papers presented at the 7th International Conference on the Mesolithic in Europe, Belfast 2005*. Oxbow, Oxford.
- Mellars, P., 1978. Excavation and Economic Analysis of Mesolithic Shell Middens on the Island of Oronsay, in: Mellars, P. (Ed.), *The Early Postglacial Settlement of Northern Europe: An Ecological Perspective*. Duckworth, London, pp. 371–96.
- Mellars, P., 1987. *Excavations on Oronsay: prehistoric human ecology on a small island*. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Milner, N., 2009. Consumption of crabs in the Mesolithic: side stepping the evidence?, in: Hardy, K., Wickham-Jones, C. (Eds.), *Mesolithic and Later sites around the Inner Sound, Scotland: the Work of the Scotland’s First Settlers Project 1998-2004*. Scottish Archaeology Internet Publications, Edinburgh, 31, pp. 401-407.
- Milner, N., Woodman, P., 2007. Deconstructing the myths of Irish shell midden, in: Milner, N., Craig, O.E., Bailey, G.N. (Eds.), *Shell Middens in Atlantic Europe*. Oxbow Books, Oxford, pp. 101-110.
- Moe Astrup, P., Skriver, C., Benjamin, J., Stankiewicz, F., Ward, I., McCarthy, J., Ross, P., Baggaley, P., Ulm, S., Bailey, G., 2019. Underwater Shell Middens: Excavation and Remote Sensing of a Submerged Mesolithic site at Hjørnø, Denmark, *The Journal of Island and Coastal Archaeology*. <https://doi.org/10.1080/15564894.2019.1584135>.
- Mougne, C., Dupont, C., Baudry, A., Quesnel, L., Daire, M.-Y., 2014. Acquisition and management of the marine invertebrates resources on a pre-roman coastal settlement: Dossen-Rouz (Locquémeau-Trédez, Brittany, France), in: Szabó, K., Dupont, C., Dimitrijevic, V., Gastélum Gómez, L. G., Serrand, N. (Eds.), *Archaeomalacology: Shells in the Archaeological Record*. Proceedings of the 11th ICAZ International Conference. Paris - Archaeomalacology Working group, 23-28 August 2010, France, BAR International Series 2666. Archeopress, Oxford, pp. 203-216.
- Newell, R. R., Kielman, D., Constandse-Westermann, T.S., Van der Sanden, W.A.B., Van Gijn, A., 1990. *An Inquiry into the Ethnic Resolution of Mesolithic Regional Groups. The Study of Their Decorative Ornaments in Time and Space*. Brill, New York.
- Oliveira, F.P., 1888-1889. Nouvelles fouilles faites dans les Kioekkenmoeddings de la vallée du Tage. *Comunicações da Comissão dos Trabalhos Geológicos de Portugal*. 2-1, 57-81.
- O’Sullivan A., Breen C., 2011 – *Maritime Ireland an archaeology of coastal communities*. History Press, Stroud, Gloucestershire.
- Parkington, J., J. W. Fisher, C. Poggenpoel, and K. Kyriacou. 2014. Strandlooping as a Resource Gathering Strategy in the Cape, South African Holocene Later Stone Age. *Journal of Island and Coastal Archaeology*. 9, 219–237. <https://doi.org/10.1080/15564894.2014.881936>
- Péquart, M., Péquart, S.-J., 1928. Un gisement mésolithique en Bretagne. *L’Anthropologie*. 38, 479-493.

- Péquart, M., Péquart, S.-J., 1929. La nécropole mésolithique de Téviéc. (Morbihan. Nouvelles découvertes). *L'Anthropologie*. 39, 373-400.
- Péquart, M., Péquart, S.-J., 1930. Un gisement mésolithique en Bretagne : conférence du 28.02.1929. *Bulletin de l'Association Lorraine d'Etudes Anthropologiques*. 35-46.
- Péquart, M., Péquart, S.-J., 1931. Sur une vertèbre humaine mésolithique percée d'une flèche. *Association Française Pour l'Avancement des Sciences*. 321-324.
- Péquart, M., Péquart, S.-J., 1933a. Découverte d'une nouvelle nécropole mésolithique à l'île d'Hoëdic. *L'Anthropologie*. 43, 646-647.
- Péquart, M., Péquart, S.-J., 1933b. La civilisation mésolithique en Bretagne méridionale. Découverte d'une nouvelle station à l'île d'Hoëdic (Morbihan). *Association Française Pour l'Avancement des Sciences*. 358-359.
- Péquart, M., Péquart, S.-J., 1934. La nécropole mésolithique de l'île d'Hoëdic. *L'Anthropologie*. 44, 1-20.
- Péquart, M., Péquart, S.-J., 1935. Kjökkenmödding et les sépultures de l'île d'Hoëdic (Morbihan), in: *Congrès Préhistorique de France, Périgueux, XI^e Session 1934*. Edition de la société préhistorique française, Paris, pp. 505-517.
- Péquart, M., Péquart, S.-J., 1954. Hoëdic, deuxième station-nécropole du Mésolithique côtier Armoricaïn. De Sikkel, Anvers.
- Péquart, M., Péquart, S.-J., Boule, M., Vallois., H. 1937. Téviéc : station nécropole mésolithique du Morbihan. *Archives de l'Institut de Paléontologie humaine* 18. Masson, Paris.
- Pereira da Costa, F.A., 1865. Da existencia do homem em epocas remotas no valle do tejo. Primeiro opusculo. Noticia sobre os esqueletos humanos descobertos no Cabeço da Arruda. Lisboa.
- Pickard, C., Bonsall, C., 2009. Some observations on the Mesolithic Crustaceans Assemblages from Ulva Cave, Inner Hebrides, Scotland, in: Burdukiewicz, J.M., Cyrek, K., Dyczek, P., Szymczak, K. (Eds.), *Understanding the Past. Papers Offered to Stefan K. Kozłowski*. Warsaw: Center for Research on the Antiquity of Southeastern Europe, University of Warsaw, pp. 305-313.
- Pluciennik, M., 1998. Deconstructing 'the Neolithic' in the Mesolithic-Neolithic Transition, in: Edmonds, M., Richards, C. (Eds.), *Understanding the Neolithic of north-western Europe*. Cruithne Press, Glasgow, pp. 61-83.
- Poissonnier, B., Kayser, O., 1988. Les bois de cerfs mésolithiques de Beg-er-Vil à Quiberon (Morbihan). *Revue archéologique de l'ouest*. 5, 35-43. <https://doi.org/10.3406/rao.1988.918>.
- Price, T. D., Brown, J.A., 1985. Aspects of Hunter-Gatherer Complexity, in: Price, T. D., Brown J. A. (Eds.), *Prehistoric hunter-gatherers: The emergence of cultural complexity*. Academic Press, New York, pp. 3-20.
- Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Bronk, Ramsey C., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Haflidason, H., Hajdas, I., Hatté, C., Heaton, T.J., Hoffmann, D.L., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S.M., Van der Plicht, J., 2013. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, 55-4, 1869-1887.
- Ribeiro, M.C., 1884. Les kioekkenmoeddings de la Vallée du Tage, in: *Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistoriques*. Compte rendu de la neuvième session, Lisbonne, 1880. Typographie de l'Académie Royale des Sciences, Lisbonne, pp. 279-290.
- Rigaud, S., 2011. La parure : traceur de la géographie culturelle et des dynamiques de peuplement au passage Mésolithique-Néolithique en Europe ". Thèse de l'Université de Bordeaux I, spécialité : Préhistoire et géologie du quaternaire, Bordeaux.

- Roche, J., 1972. Le gisement mésolithique de Moita do Sebastiao. Muge, Portugal. I-Archeologia. Instituto de Cultura, Lisbonne.
- Roche, J., 1983. Les origines de l'industrie de l'amas coquillier de Moita do Sebastião (Muga, Portugal), in: Kozłowski, J. K., Kozłowski, S. K. (Eds.), Les changements, leurs mécanismes, leurs causes dans la culture du 7e au 6e millénaire av. J-C. en Europe. *Archaeologia Interregionalis*, pp. 165-174.
- Roksandic, M., Jackes, M., 2014. The skeletal assemblage and burial ritual at the site of Cabeco da Amoreira: The 1960s excavations by Veiga Ferreira and Roche, in: Roksandic, M., Mendonça de Souza, S., Eggers, S., Burchell, M., Klokler, D. (Eds.), *The Cultural Dynamics of Shell-Matrix Sites: Diverse Bioarchaeological Perspectives*. University of New Mexico Press, Albuquerque, pp. 113-129.
- Russell, N.J., Bonsall, C., Sutherland, D.G., 1995. The exploitation of marine molluscs in the Mesolithic of western Scotland evidence from Ulva Cave, Inner Hebrides, in: Fischer, A. (Ed.), *Man and Sea in Mesolithic*. Oxbow, Oxford, pp. 273-288.
- Sassaman, K. E., 2004. Complex hunter-gatherers in evolution and history: a north-american perspective. *Journal of archaeological research*, 12-3, 227-280.
- Sanz de Sautuola, M., 1880. Breves apuntes sobre algunos objetos prehistóricos de la Provincia de Santander, in: Madariaga de la Campa, B. (Ed.), *Escritos y Documentos*. Institución Cultural Cantabria, Santander, pp. 69-104.
- Schulting, R.J., 1996. Antlers, bone pins and flint blades: the Mesolithic cemeteries of Téviec and Hoëdic. *Brittany. Antiquity*. 70, 335-350. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00083319>.
- Schulting, R.J., 2005. Comme la mer qui se retire : les changements dans l'exploitation des ressources marines du Mésolithique au Néolithique en Bretagne, in: Marchand, G. Tresset, A. (Eds.), *Unité et diversité des processus de néolithisation sur la façade atlantique de l'Europe (7-4ème millénaires avant J.-C.)*. Mémoire de la Société Préhistorique Française, XXXVI, pp. 163-171.
- Schulting, R.J., Richards, M.P., 2001. Dating women becoming farmers: new paleo dietary and AMS dating evidence from the Breton Mesolithic cemeteries of Téviec and Hoëdic. *Journal of Anthropological Archaeology*. 20, 314-344.
- Schulting, R.J., Tresset, A., Dupont, C., 2004. From Harvesting the Sea to Stock Rearing Along the Atlantic Façade of North-Western Europe. *Environmental Archaeology*. 9, 143-154. <https://doi.org/10.1179/146141004790734478>.
- Straus, L.-G., 1981. On marine hunter-gatherers: a view from cantabrian Spain. *Munibe*. 33, 171-173.
- Straus, L.-G., 2004. Transitions: into and out of "Mesolithic" adaptations along the Atlantic Facade of Europe and beyond, in: González Morales, M., Clark, G.A., (Eds.), *The Mesolithic of the Atlantic Façade*. *Anthropological Research Papers*. 55, Arizona States University, pp. 249-260.
- Straus, L., Clark, G., 1986. La Riera Cave Stone Age hunter-gatherer adaptations in northern Spain. *Anthropological Research Papers* 36, Arizona State University.
- Taborin, Y. 1971. La parure en coquillage de l'Épipaléolithique au Bronze ancien de France. Doctoral Dissertation, Université de Paris I, Paris.
- Taborin, Y. 1974. La parure en coquillage de l'Épipaléolithique au bronze ancien en France. *Gallia Préhistoire*. 17-1, 101-179. <https://doi.org/10.3406/galip.1974.1463>.
- Testart, A., 1982. Les chasseurs-cueilleurs ou l'origine des inégalités. Société d'Ethnographie, Paris.
- Tresset, A., 2000. Early Husbandry in Atlantic Areas. Animal Introductions, Diffusions of Techniques and Native Acculturation at the North-Western Fringe of Europe, in: Henderson, J.C. (Ed.), *The Prehistory and Early History*

- of Atlantic Europe. Papers from session held at the European Association of Archaeologists Fourth Annual Meeting in Göteborg 1998. BAR International Series 861, Oxford, pp. 17-32.
- Tresset, A., 2002. De la mer au bétail en domaine atlantique : unité et diversité des processus d'apparition de l'élevage à la marge nord-ouest de l'Europe. *Anthropozoologica*. 36, 13-36.
- Tresset, A., 2003. French Connections II: Of cows and men, in: Armit, I., Murphy, E., Nelis, E., Simpson, D. (Eds.), *Neolithic settlement in Ireland and Western Britain*. Oxbow, Oxford, pp. 18-30.
- Tresset A., 2005a. L'avifaune des sites mésolithiques et néolithiques de Bretagne (5500 à 2500 av. J.-C.) : implications ethnologiques et biogéographiques. *Revue de Paléobiologie*. 10, 83-94.
- Tresset, A., 2005b. La place changeante des bovins dans les bestiaires du Mésolithique final et du Néolithique d'Armorique et des régions adjacentes, in : Marchand, G., Tresset, A. (Eds.), *Unité et diversité des processus de néolithisation sur la façade atlantique de l'Europe (VIe-IVe millénaires avant J.-C.)*, *Mémoire Société préhistorique française* 36. Société préhistorique française, Paris, pp. 273-286.
- Verger, F., 2005. *Marais et estuaires du littoral français*. Belin, Paris.
- Woodman, P.C., 2009. Ireland's place in the European Mesolithic: why it's ok to be different, in: McCartan, S., Schulting, R., Warren, G., Woodman, P. (Eds.), *Mesolithic Horizons, Papers presented at the 7th International Conference on the Mesolithic in Europe, Belfast 2005*. Oxbow Books, Oxford, pp. xxxvi-xlvi.
- Yesner, D., 1980. Maritime Hunter-Gatherers: Ecology and Prehistory. *Current Anthropology*. 21-6, 727-750.
- Zvebil, M., 1986. *Hunters in transition -Mesolithic societies of temperate Eurasia and their transition to farming*. Cambridge University Press, Cambridge.

Acknowledgements

We dedicate this paper to our friend Anne Tresset, talented archaeozoologist whose ideas have always inspired us over the years. The author would like to thank the volunteers who contributed to the excavation and to the sieving of shell middens. This article was corrected by Louise Byrne thanks to funding from AMI "Rewriting" of the MSHB (Maison des sciences de l'homme en Bretagne) and from the International Research Network PrehCOAST Coast-inland dynamics in prehistoric hunter-gatherer societies".

Quatrième partie : Références bibliographiques mobilisées dans ce rapport

- ALDEIAS V., BICHO N. (2016) – Embedded Behavior: Human Activities and the Construction of the Mesolithic Shellmound of Cabeço da Amoreira, Muge, Portugal, *Geoarchaeology*, 31, 6, p. 530-549.
- 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 G. Marchand et C. Dupont (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 (10-11 avril 2014)*, Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française), p.159-190.
- 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.
- DUARTE C., IRIARTE E., DINIZ M., ARIAS P. (2019) – The microstratigraphic record of human activities and formation processes at the Mesolithic shell midden of Poças de São Bento (Sado Valley, Portugal), *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11, 2, p. 483-509.
- DUPONT C. (2003) – Les coquillages alimentaires des dépôts et amas coquilliers du Mésolithique récent/final de la façade atlantique de la France De la fouille à un modèle d'organisation logistique du territoire, *Préhistoires Méditerranéennes*, 12, 2003, 26p.
- 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. (2020) - *Quand les coquilles archéologiques nous parlent de l'Homme*, Habilitation à diriger des recherches en archéologie de l'Université de Rennes 1, 420 p.
- DUPONT C., GRUET Y. (2005) - Malacofaune et crustacés marins des amas coquilliers mésolithiques de Beg-an-Dorchenn (Plomeur, Finistère) et de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan) In : 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., CARRION MARCO Y., DESSE-BERSET N., GAUDIN L., MARGUERIE D., OBERLIN C. (2010) – Beg-an-Dorchenn (Plomeur, Finistère): une fenêtre ouverte sur l'exploitation du littoral par les peuples mésolithiques du VIe millénaire dans l'Ouest de la France, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 2, p. 227-290.
- 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., SCHULTING R. (2009) – Harvesting the Seashores in the Late Mesolithic of Northwestern Europe : A View From Brittany, *Journal of World Prehistory*, 22, 2, p. 93-113.
- HAUSMANN N., MEREDITH-WILLIAMS M. (2017) – Exploring Accumulation Rates of Shell Deposits Through Seasonality Data, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 24, 3, p. 776-795.
- 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 Mégalthisme*, Actes du 17eme colloque interregional sur le Néolithique, Vannes, octobre 1990, Revue Archéologique de l'Ouest, Supplément n°5, p. 117-124.
- KOBASHI T., SEVERINGHAUS J. P., BROOK E. J, BARNOL A J.-M., GRACHEV, A. M. (2007) - Precise timing and characterization of abrupt climate change 8200 years ago from air trapped in polar ice, *Quaternary Science Reviews*, 26, p. 1212–1222.
- 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. (2003) – Les niveaux coquilliers du Mésolithique final en Bretagne. Fonctionnement des habitats côtiers et intégration territoriale, *Préhistoires Méditerranéennes*, 12, p. 209–220.
- 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, 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. (2018) – Avec les derniers chasseurs maritimes de Bretagne sud. In : Aubin G., Le Roux C.-T. et Marcigny C. (ed.), *Sur le terrain avec les archéologues. 30 ans de découvertes dans l'Ouest de la France*, Rennes : Presses Universitaires de Rennes, p. 40-41.
- 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., LAFORGE M., LE BANNIER J.-C., NETTER C., NUKUSHINA D., ONFRAY M., QUERRE G., QUESNEL L., STEPHAN 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 (Finistère), *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 R.-M. Arbogast, S. Griselin, C. Jeunesse et F. Séara (dir.) – *Le second Mésolithique des Alpes à l'Atlantique (7e - 5e millénaire)*, Table-ronde internationale, Strasbourg, les 3 et 4 novembre 2015, Strasbourg, (Mémoires d'Archéologie du Grand-Est 3), p. 109-125.
- MARGUERIE D., GAUDIN L. (2001) – Rapport d'étude anthracologique sur le site du Souc'h (Plouhinec, Finistère), UMR 6566, Rennes, 15 p.
- MATERO I.S.O., GREGOIRE L.J., IVANOVIC R.F., TINDALL J.C., HAYWOOD A.M. (2017) - The 8.2 ka cooling event caused by Laurentide ice saddle collapse, *Earth and Planetary Science Letters*, 473, 205–214. DOI: 10.1016/j.epsl.2017.06.011
- NEEDHAM S., SPENCE T. (1997) – Refuse and the formation of middens, *Antiquity*, 71, 271, p. 77-90.
- ONFRAY M. (2013) – Dynamique pédo-sédimentaire des couches d'occupation du site mésolithique de Beg-er-Vil à Quiberon (56), intervention de terrain, in G. Marchand dir., Beg-er-Vil à Quiberon Un habitat du Mésolithique sur le littoral du Morbihan, Rapport intermédiaire d'opération programmée, SRA Bretagne, Rennes, p.63-68.
- ONFRAY M. (2014) – Dynamique pédo-sédimentaire des couches d'occupation du site mésolithique de Beg-er-Vil à Quiberon (56) in G. Marchand dir., Beg-er-Vil à Quiberon Un habitat du Mésolithique sur le littoral du Morbihan, Rapport intermédiaire d'opération programmée, SRA Bretagne, Rennes, p.81-93.
- ONFRAY M. (2017a) – 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.
- ONFRAY M. (2017b) – Étude géoarchéologique de la formation de l'amas coquillier de Beg er Vil (analyse de micromorphologie des sols), in G. Marchand dir., Beg-er-Vil, Un habitat du Mésolithique sur le littoral du Morbihan, Rapport intermédiaire, SRA Bretagne, Rennes, p.47-74.
- ONFRAY M. (2017c) -*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.
- 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.
- REIMER PJ, BARD E, BAYLISS A, BECK JW, BLACKWELL PG, BRONK RAMSEY C, BUCK CE, CHENG H, EDWARDS RL, FRIEDRICH M, GROOTES PM, GUILDERSON TP, HAFLIDASON H, HAJDAS I, HATTE C, HEATON TJ, HOFFMANN DL, HOGG AG, HUGHEN KA, KAISER KF, KROMER B, MANNING SW, NIU M, REIMER RW, RICHARDS DA, SCOTT EM, SOUTHON JR, STAFF RA, TURNEY CSM, VAN DER PLICHT J. (2013) - IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 years cal BP, *Radiocarbon*, 55, 4, p. 1869–1887.

- SCHULTING R.J. (1999) - Nouvelles dates AMS à Tévéc et Hoëdic (Quiberon, Morbihan), rapport préliminaire. BSPF. 1999, T.96, n°2, p.203-207.
- 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
- 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
- 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. (2019) – The Shell Midden Conundrum: Comparative Micromorphology of Shell-Matrix Sites from South America, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 26, 1, p. 344-395.
- VILLAGRAN X.S., BALBO A.L., MADELLA M., VILA A., ESTEVEZ J. (2011a) – Experimental micromorphology in Tierra del Fuego (Argentina): building a reference collection for the study of shell middens in cold climates, *Journal of Archaeological Science*, 38, 3, p. 588-604.
- VILLAGRAN X.S., BALBO A.L., MADELLA M., VILA A., ESTEVEZ J. (2011b) – 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.
- VILLAGRAN X.S., GIANNINI P.C.F., DEBLASIS P. (2009) – Archaeofacies analysis: Using depositional attributes to identify anthropic processes of deposition in a monumental shell mound of Santa Catarina State, southern Brazil, *Geoarchaeology*, 24, 3, p. 311-335.
- ZERBONI A. (2011) – Micromorphology reveals in situ Mesolithic living floors and archaeological features in multiphase sites in central Sudan, *Geoarchaeology*, 26, 3, p. 365-391.

