

Beg-er-Vil à Quiberon

Un habitat du Mésolithique sur le littoral du Morbihan

Première année de fouille triennale (N° d'autorisation : n° 2013-228)
21 mai– 21 juin 2013

Responsable (Archéologie) : Grégor Marchand
Coresponsable (Paléoenvironnement) : Catherine Dupont



Beg-er-Vil à Quiberon

Un habitat du Mésolithique sur le littoral du Morbihan

Première année de fouille triennale
21 mai– 21 juin 2013

N° de site : 56 186 0007
N° d'autorisation : n° 2013-035

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

Contributions de :

Nathalie Desse-Berset (CNRS-Université de Nice),
Marine Laforge (CNRS et société EVEHA),
Jean-Christophe Le Bannier (CNRS-Université de Rennes 1),
Camille Netter (Geo212)
Marylise Onfray (CNRS-Université de Paris 1),
Guirec Querré (CNRS-Université de Rennes 1),
Laurent Quesnel (CNRS-Université de Rennes 1),
Pierre Stephan (CNRS-Université de Brest)

Travaux réalisés avec le concours du :

Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)
Université de Rennes 1
Service Régional de l'Archéologie de Bretagne
Conseil Général du Morbihan (SDAM)
Programme Arch-Manche (Interreg IVA)
Mairie de Quiberon
Maison des Sciences de l'Homme en Bretagne (MSHB)

Sommaire

RÉSUMÉ DE L'OPÉRATION 2013	6
REMERCIEMENTS	8
PREMIÈRE PARTIE : PROBLÉMATIQUE DE L'INTERVENTION	9
1. Beg-er-Vil : un site majeur de la préhistoire récente européenne	9
1.1. Découverte et premières fouilles du site	9
1.2. Pourquoi Beg-er-Vil est-il un site essentiel ?	13
1.3. Une dégradation alarmante	17
2. Problématique de l'intervention	19
2.1. Des sociétés de chasseurs-cueilleurs marins aux amas coquillers mésolithiques (et inversement)	19
2.2. Un modèle terre / mer ?	20
2.3. Fonction des sites, fonctionnement de l'économie marine	22
2.4. Paléoenvironnements : témoignages de la vie quotidienne mais aussi des accidents climatiques	23
2.5. L'équipe de recherche en 2013	24
SECONDE PARTIE : LA CAMPAGNE DE 2013	27
1. Condition d'intervention	27
1.1. Logistique et financement	27
1.2. Protocole d'intervention (consignes aux fouilleurs – 2013)	27
2. Un décapage d'un seul tenant en partie sud du site	31
2.1. Implantation	31
2.2. La stratigraphie	35
2.3. Analyse spatiale	38
2.4. Premières réflexion sur l'organisation spatiale	50
3. Bilan du tri de sédiments (C. Dupont)	51
4. Échéancier des travaux	52
4.1. Travaux réalisés en 2012	52
4.2. Travaux réalisés (ou en cours de finalisation) en 2013	53
4.3. Travaux prévus en 2014	53
4.4. Et à plus lointaine échéance (2015 ?)	54
TROISIÈME PARTIE : NOUVELLES ANALYSES, NOUVELLES ÉTUDES	55
1. Rapport d'étude géologique - Étude sédimentologique des niveaux mésolithiques (M. Laforge)	55
1.1. Analyse granulométrique et morphoscopique	55

1.2. Synthèse des résultats apportés par l'analyse sédimentologique	62
1.3. Conclusion et perspectives	62
2. Dynamique pédo-sédimentaire des couches d'occupation du site mésolithique de Beg-er-Vil à Quiberon (56), intervention de terrain (M. Onfray).....	63
2.1. Objectifs et démarche de l'étude.....	63
2.2. Observation de terrain.....	63
2.3 – Échantillonnage	67
2.4. Conclusion.....	68
3. Analyse des pH (prélèvements 2012) (G. Querré et J.-C. Le Bannier)	68
3.1. Contexte et problématique.....	68
3.2. Protocole.....	68
3.3. Échantillons.....	68
3.4. Résultats	72
4. Analyse des restes de poisson (N. Desse-Berset).....	79
5- La parasitologie (C. Dupont).....	82
6- Les invertébrés marins (C. Dupont)	84
7. L'industrie lithique de la collection 2012 (G. Marchand)	84
7.1. De la fouille au laboratoire : quelques observations méthodologiques ...	84
7.2. Données globales concernant l'industrie lithique des sondages 2012.....	91
7.3. Perspectives pour les études ultérieures.....	98
8. Étude de l'anthropisation et de l'érosion littorale du site de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan) à partir d'images aériennes (C. Netter et P. Stephan)	99
8.1. Données et méthodes.....	99
8.2. Résultats	101
9. Premiers pas vers une reconstitution des paysages côtiers de la Presqu'île de Quiberon au Mésolithique (P. Stephan).....	112
9.1. Sur l'estran : le relevé topographique du site et de ses environs	113
9.1.1. Objectifs des relevés topographiques.....	113
9.1.2. Méthode de relevés topographiques.....	113
9.1.3. Restitution de la topographie.....	114
9.2. En mer : lecture des fonds marins et positionnement très approximatif de la ligne de rivage au Mésolithique final.....	117
9.2.1. La morphologie des fonds marins dans le sud de la Presqu'île de Quiberon	117
9.2.2. Le niveau marin relatif vers 8200 cal. BP	118
9.2.3. Vers un positionnement de la ligne de rivage vers 8200 cal. BP ?.....	119

9.3. Conclusions et perspectives.....	122
QUATRIÈME PARTIE : COMMUNICATION ET MISE EN VALEUR DE L'OPÉRATION	129
1. Conférences grand public	129
2. Conférences universitaires.....	129
3. Valorisation et publication scientifiques.....	130
3.1. Communications à des tables-rondes, colloques et congrès.....	130
3.2. Organisation de programme de recherche.....	130
3.3. Organisation d'une table-ronde sur les chasseurs-cueilleurs maritimes	132
4. Exposition.....	133
5. Documentaire : télévision et internet	133
5.1. Revue grand public et reportage internet	133
5.2. Reportage télévisé.....	133
6. Publications.....	133
BIBLIOGRAPHIE	134
ANNEXES	139
1. Liste des prélèvements pour Ph de la campagne 2013 de Beg-er-Vil	139
2. Liste des refus de tamis de la campagne 2013 de Beg-er-Vil	142
3. Tableau descriptif des armatures (collection 2012)	157

Résumé de l'opération 2013

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 cote sud de la Presqu'île. Parce qu'il ne fut occupé qu'à la fin du 7^{ème} millénaire avant notre ère, il est très homogène et exempt de perturbations ultérieures. Aussi représente-t-il un témoin unique des modes de vie des chasseurs-cueilleurs maritimes de la France atlantique, en particulier durant un accident climatique majeur de l'Holocène (8200 cal BP). Sa rapide détérioration par l'érosion marine et anthropique a entraîné la mise en place d'une fouille programmée depuis 2012 en collaboration avec plusieurs partenaires : CNRS, Université de Rennes 1, Service Régional de l'Archéologie de Bretagne, Conseil Général du Morbihan (SDAM), Programme Arch-Manche (Interreg IVA), Mairie de Quiberon et Maison des Sciences de l'Homme en Bretagne (MSHB).

Cette première année de fouille triennale a permis d'ouvrir un espace de fouille de 60 m² d'un seul tenant, dans la partie sud de l'habitat mésolithique. Après un décapage au tractopelle de la dune, la fouille fine a concerné 47 m². Le niveau mésolithique n'a pu être exploré en totalité que dans 3 m², les fouilles s'arrêtant en général à la base du niveau empierré (US 5.3). La principale découverte durant cette campagne a été celle des limites réelles – et non d'origine érosive - du niveau coquillier mésolithique à l'est du site, avec un sursaut rocheux à l'interface entre les deux parties de l'habitat. Hors de la zone coquillière, les vestiges mésolithiques restent extrêmement denses, mais l'acidité du sol ne permet plus la préservation des restes organiques. Par ailleurs, l'empierrement brûlé a été retrouvé sur toute la surface du niveau coquillier : comprendre le fonctionnement d'une telle structure est clairement l'objectif des travaux à venir, tant elle est originale dans le contexte mésolithique régional.

L'analyse sédimentologique des échantillons 2012 et 2013 montrent trois faciès successifs : sables dunaires littoraux colluviés et infiltrés de limons au-dessus du niveau archéologique, formation dunaire remaniée au sommet du niveau archéologique, colluvions limoneuses à la base du niveau. Neuf prélèvements ont été réalisés à destination de l'analyse micromorphologique. L'analyse systématique de l'acidité des sédiments est terminée pour les échantillons de l'année 2012 (221 mesures). Ils montrent que les sédiments sont neutres à basiques (7.7 à 9 unités de pH). L'acidité diminue de haut en bas de la couche, puis elle augmente à hauteur de l'US 5.3 (un effet de l'abondance de roches acides ?).

Les restes de poissons sont globalement très cassés et les otolithes sont presque absents. Deux taxons sont majoritaires, les Labridés, avec *Labrus bergylta*, la vieille, et les Sparidés, avec *Sparus aurata*, la daurade royale. La représentation anatomique des restes osseux de ces deux taxons est très particulière sur le site de BEV : les Labridés sont attestés par un grand nombre d'os pharyngiens supérieurs et inférieurs, le plus souvent fragmentaires, et les Sparidés, par de très nombreuses dents isolées de daurades royales, de toutes tailles, et parfois très grandes. Trente-cinq espèces

d'invertébrés marins ont d'ores et déjà été identifiées, ce qui accroît notablement l'inventaire des années 1980.

L'étude lithique de la collection 2012 a permis de décompter 5638 pièces (sur 14 m² fouillés), ce qui est largement supérieur au nombre d'objets recueillis lors des fouilles d'O. Kayser. La rareté des esquilles dans cette dernière collection était due au mode d'échantillonnage ; le tri à sec effectué en 2012 permet de démontrer l'abondance des esquilles et donc le débitage sur place, tandis que les armatures et leurs fragments apparaissent comme plus nombreux. Ce mobilier lithique toujours très homogène est très affecté par les chocs thermiques (30% des pièces lithiques relevées et les deux-tiers des restes de tamisage).

Une nouvelle étude des clichés aériens disponibles (de 1932 à nos jours) affine la livraison du rapport précédent et montre clairement les dynamiques érosives en œuvre sur cette partie de la pointe de Beg-er-Vil. Sur son flanc nord, le site aurait reculé de 6,4 m ± 0,86 m ; mais bien moins sur sa partie sud plus rocheuse. Un relevé numérique de terrain a permis d'établir la position du site dans son environnement proche. Au total, 6000 points de mesure correspondant à des coordonnées géographiques et des cotes altitudinales (X, Y, Z) ont été obtenus sur une superficie d'environ 1,4 ha. Une première reconstitution des paléo-paysages littoraux est ensuite proposée, en tenant compte des travaux les plus récents qui placent le niveau marin entre -15,5 et -11 m sous l'actuel (soit une pleine mer de vive eau entre les isobathes -7,15 et -14,02 m).

Cette opération de fouille s'est accompagnée d'un large volet de médiation auprès de la population de Quiberon (conférences et expositions), de l'élaboration d'un programme de recherche à la Maison des Sciences de l'Homme en Bretagne et de l'organisation en avril 2014 d'une table-ronde sur les chasseurs-cueilleurs marins.

Rédaction du rapport

Le rapport est divisé en quatre parties. La première regroupe les données fondamentales autour de ce site et de la présente intervention. La seconde propose un bilan de l'opération de 2013. La troisième regroupe toutes les analyses réalisées en 2013. La quatrième fait le bilan de la communication autour de cette opération. Sauf mention contraire, les textes sont de Grégor Marchand.

Remerciements

Cette fouille archéologique a bénéficié d'un large panel de compétence et nous souhaitons remercier par ordre d'intervention dans la chaîne opératoire :

- Madame **Christine Boujot**, Monsieur **Stéphane Deschamps** et Monsieur **Yves Ménez** (Service Régional de l'Archéologie de Bretagne), pour le montage, le financement et le suivi administratif de ce dossier, mais aussi pour leurs conseils.
- Monsieur **Olivier Agogué** et Madame **Gaëlle Chaubaron** (Service Départemental de l'Archéologie du Conseil Général du Morbihan) pour le montage, le financement et le suivi administratif de ce dossier, mais également pour son soutien matériel et humain particulièrement bienvenu.
- Monsieur **Gwénal Hervouet** et Monsieur **Denis Bredin** (Conservatoire du Littoral) pour l'autorisation d'intervenir sur ce terrain,
- Monsieur **Jean-Michel Belz**, Maire de Quiberon, pour l'autorisation d'intervenir en ses lieux et profiter des commodités du parking ; Madame **Marie-Claude Clarisse** et Monsieur **Stéphane Marchetti** pour toutes les facilités que les services de la mairie nous ont accordées ; Monsieur **Dominique Jeanne** pour le décapage exemplaire réalisé sur le site.
- Les membres de l'équipe scientifique qui concourent à illuminer les ordures du passé (liste dans ce rapport page 25).
- Les fouilleurs, comme toujours motivés et exemplaires : **Laurent Quesnel**, **Jean-Marc Cardeilhac**, **Gaëlle-Anne Denat**, **Jean Balbure**, **Annette Flageul**, **Alice Vinet**, **Ligeri Papagiannaki**, **Laure Bassin**, **Vincent Venny**, **Louis Dutouquet**, **Mona Leluyer**, **Zoé Kakiel**, **Alizée Carmona**, **Henri Gandois**, **Laura Le Goff**, **Kevin Mahoudeaux**, **Marie-Claude Gérard**, **Rémi Néré**, **Grégory Bedois**, **Chloé Rouzier**, **Élise Werthe**.
- Madame **Annette Flageul** (*Centre de formation et de recherches archéologiques - CFRA*), chef d'orchestre de la logistique, mérite une gratitude toute particulière.
- Monsieur **Laurent Quesnel**, qui comme à son habitude a construit l'iconographie de ce rapport à la vitesse d'un cheval au galop, et qui a participé également à la fouille et au tri.
- Monsieur **Jean-Marc Cardeilhac**, tamiseur de choc, pour son implication hors du commun dans cette opération.
- Madame **Marie-Yvane Daire** pour l'intégration de cette opération dans le programme « Arch-Manche » programme Interreg IVA « 2 seas », avec un soutien financier du fonds FEDER.
- Madame **Catherine Le Gall**, Madame **Catherine Louazel** et Madame **Annie Delahaie** (laboratoire Archéosciences), pour toutes leurs aides !

Première partie : problématique de l'intervention

1. Beg-er-Vil : un site majeur de la préhistoire récente européenne

1.1. DÉCOUVERTE ET PREMIÈRES FOUILLES DU SITE

Implantation

A l'extrémité sud de la presqu'île de Quiberon, sur la commune du même nom, la pointe de Beg-er-Vil ferme à l'est une baie ouverte plein sud, qui abrite le port de Port-Maria, principal embarcadère vers les îles du Mor-Bras. Le site préhistorique est installé au fond d'une petite crique sur le flanc occidental de cette pointe rocheuse, élevée de seulement 5 m NGF (figure 1.1).



Figure 1.1. Position du site mésolithique au sud de la Presqu'île de Quiberon (Morbihan) (DAO : L. Quesnel).



Figure 1.2. Le site vu du sud en 2013, avec en bas à gauche le poste de tamisage (cliché : G. Marchand).

Ses coordonnées Lambert II précises sont : $X = 189\ 822$; $Y = 2\ 288\ 998$. L'habitat mésolithique se matérialisait par un niveau de terre noire remplis de coquilles marines, de silex taillés et de morceaux de granite brûlés, au-dessus d'une plage fossile, à environ trois mètres au-dessus des plus hautes mers. Il est coiffé d'un niveau dunaire épais de 30 cm environ. Le site mésolithique et la plage fossile forment une avancée sur le flanc est de la crique et il s'étend jusqu'à un actuel parking. Deux buses en béton l'encadrent au sud et au nord.

Le substrat géologique de la presqu'île de Quiberon fait partie selon le BRGM des unités granitiques varisques (carte n° 416). Le Massif de Quiberon 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 Hoedic, en contraste notamment avec les micaschistes de Belle-Île.

A 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 (figure 1.2). 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. Ce couvert dunaire est épais (presque deux mètres à l'est du site mésolithique) et il sert de support aux aménagements urbains actuels. Il est de ce fait impossible de percevoir sans sondages supplémentaires

la configuration des lieux lorsque les humains mésolithiques l'occupèrent. Le site est installé pour sa partie occidentale sur une plage fossile datant d'un stade interglaciaire antérieur à l'actuel, dont l'âge doit être précisé, et pour sa partie orientale sur le rocher.

La toponymie désigne ce promontoire orienté nord-sud comme la « vilaine pointe », peut-être parce que les roches basses qui la prolongent au sud (Basse-Saint-Clément puis le Four) représentaient une sérieuse menace pour la navigation : le naufrage dramatique du trois-mâts carré norvégien « Carl Bech » le 21 décembre 1911 est d'ailleurs mentionné sur une stèle à l'extrémité de la pointe de Beg-er-Vil.

Quelle était la position de l'habitat mésolithique à la fin du 7^{ème} millénaire avant notre ère par rapport au trait de côte de l'époque ? Bien des travaux géomorphologiques seront nécessaires pour répondre à cette question, tant l'érosion marine, les apports sableux et les aménagements humains ont conjugué leurs effets pour altérer nos perceptions. Il est cependant possible d'en proposer un premier aperçu à partir des courbes bathymétriques de la carte marine (SHOM – n°7141S – Baie de Quiberon). Pour mémoire, le niveau 0 du Service hydrographique et océanographique de la Marine (SHOM) correspond aux niveaux des plus basses mers de vives eaux, soit cinq mètres sous le niveau actuel des plus hautes mers en tenant compte de la valeur locale du marnage. Il est évident que ce paramètre est le plus important pour l'occupation humaine ! Avec un niveau marin inférieur de 12 à 15 m à l'actuel (Pirrazoli, 1991 ; Morzadec-Kerfourn, 1974 ; Stephan, ce volume), il faut considérer alors les courbes bathymétriques des -7m à -14 m. Ces dernières autorisent à dessiner une ancienne anse entre la Basse An Tréac'h et les actuels rochers du Four. L'habitat mésolithique probablement plus étendu était alors à 500 mètres du rivage environ, peut-être davantage si des dépôts meubles ou des dunes aujourd'hui évacuées se développaient en avant de la côte. L'empâtement de la pente orientée vers l'ouest ou le sud-ouest devait être notable. Même si l'image peut faire sourire tant les côtes actuelles paraissent basses, l'habitat mésolithique était placé en position dominante... Dans un rayon de deux kilomètres, soit environ 20 minutes de marche, la côte occidentale de la presqu'île battue par la houle et la côte orientale plus paisible sont exploitables. Pour mémoire, l'habitat-nécropole mésolithique de Téviec se situe à 10 km à vol d'oiseau vers le nord/nord-ouest. L'habitat-nécropole de Hoedic, également célèbre, est à 22 km pour le même oiseau vers le sud-est, mais un être humain devra prendre une embarcation pour rejoindre ce campement insulaire, aujourd'hui comme au 7^{ème} millénaire avant notre ère.

Excavations

L'occupation mésolithique de Beg-er-Vil a été découverte en coupe de falaise par Gildas Bernier en 1970, au-dessus de la plage fossile. Il semble qu'il ait réalisé un petit sondage dans la partie nord de la coupe, au fond de la crique, dont nous avons retrouvé la trace en 2012, mais il n'y a guère de documentation. Le site a été sondé en 1985 puis fouillé de 1987 à 1988 par Olivier Kayser, conservateur au Service régional de l'archéologie de Bretagne, sur une surface totale de 22 m² : 5m² en 1985, 12 m² en 1987 et 5 m² en 1988 (figure 1.3). Le tamisage systématique à l'eau et la qualité de l'enregistrement des données en 3D (sur fiches papiers et plans sur papiers millimétrés) permettent d'y revenir sans guère de problème. Par ce moyen, et grâce à la

largeur d'esprit de cet archéologue, les matériaux archéologiques ont pu être étudiés au cours des années 1990 et 2000 : technique de débitage des outils en bois de cerf (Poissonnier et Kayser, 1988), typologie lithique (Kayser, 1992), production des outillages de pierre (Marchand, 1999), consommation des coquillages (Dupont, 2006), des crabes (Dupont et Gruet, 2005), de la faune mammalienne (Tresset, 2000 ; Schulting et al., 2004), des poissons (Desse-Berset in Dupont et al., 2009) et des oiseaux (Tresset, 2005).



Figure 1.3 - Vue générale de la fouille de Beg-er-Vil en 1987, au sommet du niveau coquillier (cliché Olivier Kayser, 1985).

Le niveau coquillier mésolithique épais de 0,50 à 0,60 m (couche 3) reposait sur le rocher et sur une plage d'âge pléistocène. Il était surmonté d'une couche dunaire de couleur rose de 0,10 à 0,30 m d'épaisseur (couche 2), la stratigraphie étant coiffée par l'horizon humique du sol actuel, épais de 0,10 m environ (couche 1). La fouille minutieuse de la couche 3 a été réalisée par passes artificielles de 0,05 m environ, avec un relevé des empierrements et des pièces seulement après la fouille de toute la surface. La partie supérieure (C3 a / passes 1 et 2) est composée de sables et de débris de coquille ; la partie médiane (C3 b / passes 3 à 8) associe sédiments organiques noirs et coquilles ; la partie inférieure (C3 c / passe 9) correspond à une couche organique argileuse très compacte issue de la désagrégation du substrat. Cette tripartition a d'abord une explication taphonomique, comme cela avait été vu à Beg-an-Dorchern (Plomeur, Finistère – Dupont et al., 2010) : la dissolution des coquilles intervient au contact avec les autres niveaux et seul le cœur du niveau coquillier – ici les passes 3 à 8 – est le mieux préservé. Les ossements d'animaux proviennent d'ailleurs pour

l'essentiel des passes 5 et 6, de même que les charbons et les fruits brûlés recueillis. La mandibule humaine d'un homme adulte a été découverte en passe 7.

Les structures repérées lors de la fouille d'Olivier Kayser comprennent une concentration de galets de 8 à 10 cm de longueur (passe 3), un lit de pierres brûlées sur une épaisseur de 0,05 à 0,15 m (passe 5 et dans une moindre mesure 6), une aire brûlée à la base de l'amas et des fosses qui s'ouvrent dans la passe 8 mais sont creusées aux dépens du niveau argileux et rocheux de la passe 9. Profondes d'une dizaine de centimètres, elles étaient remplies de coquillages dans une matrice de sable, avec des blocs de pierres brûlées. La fosse 1, longue de 0,65 m et large de 0,50 m, contenait notamment un bois de cerf. La fosse 2 de forme grossièrement rectangulaire mesurait 1,50 m sur 1,0 m, avec plusieurs alvéoles ou recoupements. Elle contenait un mobilier archéologique très particulier : des esquilles osseuses brûlées, un grand galet en schiste, des couteaux à dos, trois armatures, un poignard décoré et deux fragments d'outils en os, un coquillage (amande de mer) gravé d'incisions et trois bois de cerf dont les andouillers avaient été ôtés (Kayser et Bernier, 1988 ; Poissonnier et Kayser, 1988). Cette composition intrigue, car la plupart des objets étaient volontairement fracturés, ce qui évoquerait des pratiques rituelles particulières, apparemment sans lien avec une sépulture.

1.2. POURQUOI BEG-ER-VIL EST-IL UN SITE ESSENTIEL ?

Une référence pour la fin du 7^{ème} millénaire avant notre ère

Une première datation obtenue sur coquille à Gif-sur-Yvette avait conduit à dater cet amas de l'intervalle 5245 – 4585 avant notre ère (Poissonnier et Kayser, 1988), soit une période contemporaine du Néolithique ancien régional. Mais cette position posait de plus en plus de problème, notamment parce que nos travaux à Beg-an-Dorchenn avaient confirmé la difficulté à utiliser des matériaux d'origine marine dans cet objectif. Très homogène et bien fouillé, le site de Beg-er-Vil est devenu logiquement la référence pour la fin du Mésolithique atlantique et il convenait de mieux assurer sa chronologie. Plusieurs programmes de datation ont été alors sollicités :

- « *Fonctionnement des sociétés aux 7e et 6e 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 Cabal

Il nous a donc semblé essentiel de faire dater de nouveaux matériaux et plus particulièrement des échantillons à vie courte, charbon ou os. Sept nouvelles datations ont été au final obtenues sur ce site, toutes issues d'échantillons en stratigraphie, à partir d'éléments à vie courte sans rapport avec le milieu marin (poires brûlées ou brindilles). Elles conduisent à vieillir de presque 1500 ans l'occupation de ce site par rapport à ce qui était initialement connu et à le placer intégralement dans l'intervalle 6200-6000 avant notre ère.

Ces dates font de Beg-er-Vil l'un des amas coquilliers les plus anciens de la façade atlantique de l'Europe. C'est également un site placé en première ligne pour éclairer un changement climatique majeur qui a affecté toute l'Atlantique-Nord, le « 8200 cal BP Climatic Event » ou « Finse Event », très rarement documenté en Europe de l'Ouest (qui plus est dans sa déclinaison marine). Tant pour sa dimension paleoethnographique que paléo-environnementale, le site de Beg-er-Vil apparaît comme un site archéologique essentiel pour la compréhension du Mésolithique européen.

Une industrie lithique homogène

Fort de 5884 éléments (dont 422 esquilles), le mobilier lithique se rencontre dans toute la séquence, avec cependant une plus grande concentration au-dessus du niveau de pierraille de la passe 5. Sa répartition est dense et régulière dans le sédiment sur la surface de la fouille : en moyenne, il y a 253 pièces par mètre carré (relevé et tamisage 1987), avec un maximum à 304 et un minimum à 206. La monotonie des types armatures est un trait marquant de l'assemblage de Beg-er-Vil, puisqu'en règle générale sur les sites de cette période une certaine variété est de mise. Ce sont pour l'essentiel des bitroncatures trapézoïdales symétriques (ou trapèzes symétriques), réalisées par retouches directes au percuteur dur (figure 1.4).

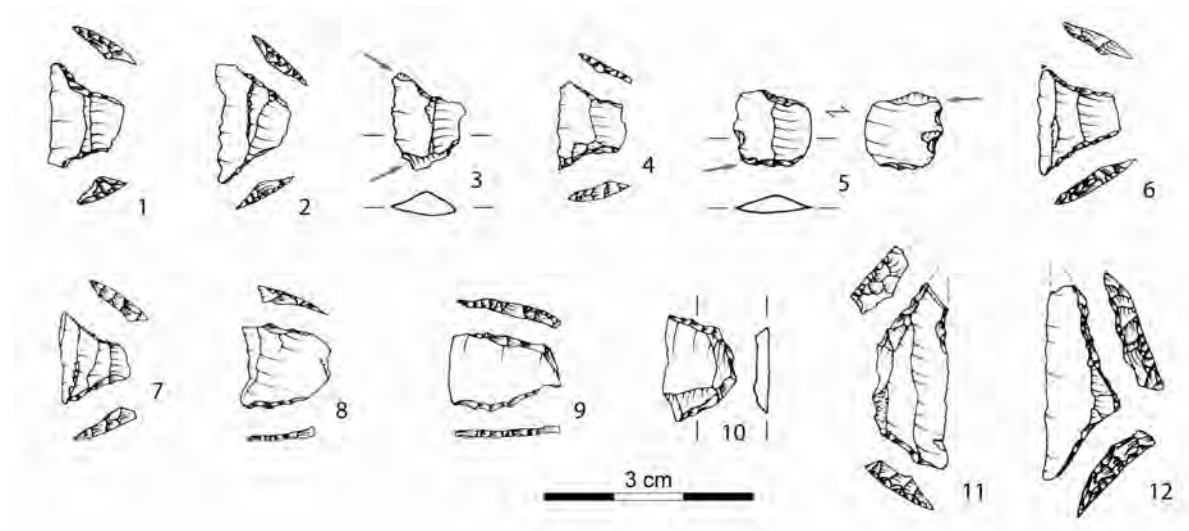


Figure 1.4 - Exemples des armatures lithiques de Beg-er-Vil (dessin G. Marchand, 1999).

- Pour le reste de la production, Les traits techniques qu'il convient de retenir sont :
- la standardisation des lamelles (rythme préférentiel), moins perceptible pour les lames (phénomène dû à la réduction des volumes dans une même chaîne opératoire),
 - la préparation des talons de lames et lamelles de plein débitage par facettage / abrasion,
 - le débitage probable à la percussion indirecte (avec des réserves pour ce site),
 - l'éventail typologique classique de l'outillage mésolithique armoricain (rares grattoirs, denticulés, coches),
 - la prépondérance des trapèzes symétriques,
 - l'importance des couteaux à bord abattu, qui s'adjoignent aux troncatures, pour des fonctions de découpe,

- la faible mise en forme des convexités, mais l'entretien fréquent des plans de frappe par tablettes totales.

Une exploitation très diversifiée de l'environnement

La plupart des données connues à Beg-er-Vil sur les animaux sont issus des ramassages de mobiliers fauniques qui ont eu lieu pendant les fouilles d'Olivier Kayser. Ils étaient principalement faits à vue au fur et à mesure de la fouille. Des éléments plus petits comme des parures en coquillages et des restes de poissons avaient pu être détectés au tamisage. Les refus de tamis avaient été conservés et une partie d'entre eux a été tamisée et intégralement triée pour saisir d'avantage la composition en mollusques marins (Dupont, 2006). Ces échantillons ont servi de base à une réflexion sur les apports du tamisage de ce type de niveaux coquilliers (Dupont, 2006). Elle a clairement montré que le tamisage y est indispensable à la fois pour connaître la diversité des groupes zoologiques représentés mais aussi celle des espèces. Une analyse taphonomique a aussi pu être réalisée grâce à la conservation de ces refus de tamis. Elle a mis en évidence une meilleure préservation des coquilles trouvées dans les fosses que celles découvertes en dehors de ces structures. Ce résultat est intéressant mais nécessite des prélèvements mieux contrôlés pour savoir si cette plus forte dégradation des restes coquilliers hors fosse peut-être liée à un piétinement prolongé des autres zones.

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 (pingouin torda, guillemot de Troil, grand pingouin, bécasse des bois, colvert, canard siffleur ou pilet, fuligule, cigogne blanche ou grue cendrée pygargue à queue blanche, merle ou grive), mais aussi des mollusques (24 espèces, figure 1.5), des poissons (daurade royale, raie, milandre ou requin hâ, vieille), des crabes (tourteau ou dormeur, crabe vert, étrille et le crabe de roche), des mammifères marins (phoque) et terrestres (auroch, cerf, chevreuil, sanglier) (Schulting et al., 2004 ; Dupont et Gruet 2005). Cette diversité dénote une préservation exceptionnelle de l'amas coquillier. Elle semble également correspondre à un comportement opportuniste de cette population mésolithique qui n'a pas hésité à exploiter toute la diversité que présentaient ses environnements proches. Beg-er-Vil est à ce titre un cadre d'étude rarissime pour le Mésolithique de la façade atlantique européenne. En effet, beaucoup de sites phares du Mésolithique, qu'ils soient portugais ou danois par exemple sont, pour les coquillages, représentés par seulement quelques espèces.

Les travaux d'Yves Gruet sur les crabes de Beg-er-Vil lui ont permis à partir de fragments de doigts de crabe, d'en déterminer les espèces, mais aussi de reconstituer la dimension originelle de leur carapace. Il ne faut pas perdre de vue que ce travail a été novateur et fait de Beg-er-Vil un des seuls amas coquilliers mésolithiques de la façade atlantique de l'Europe pour lesquels les crabes ont été quantifiés, identifiés et dont l'analyse biométrique a été abordée.

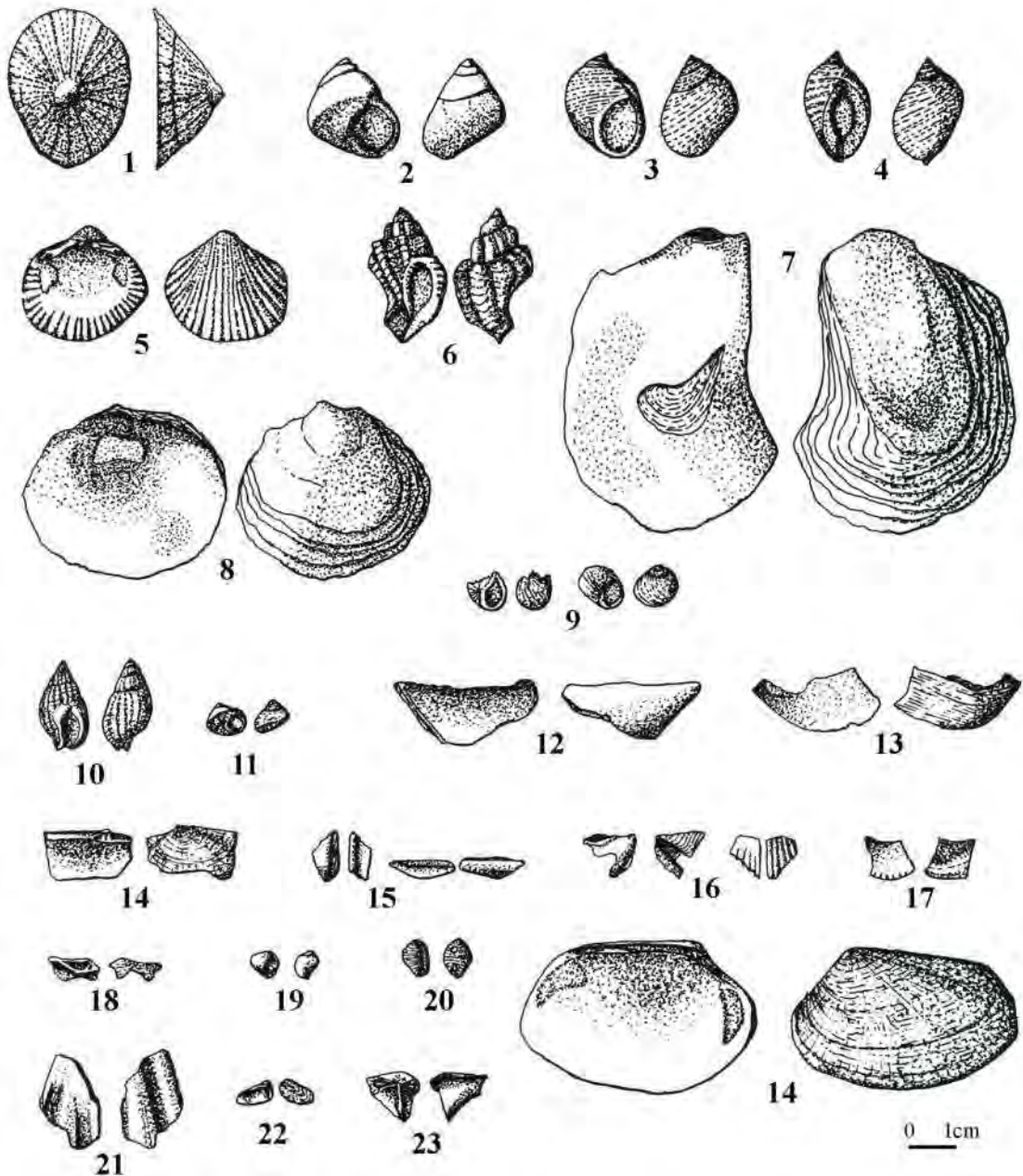


Figure 1.5. La malacofaune marine de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan)

1 : *Patella* sp. ; 2 : *Osilinus lineatus* ; 3 : *Littorina littorea* ; 4 : *Nucella lapillus* ; 5 : *Cerastoderma edule* ; 6 : *Ocenebra erinaceus* ; 7 : *Ostrea edulis* ; 8 : *Anomia ephippium* ; 9 : *Littorina obtusata* ; 10 : *Nassarius reticulatus* ; 11 : *Gibbula umbilicalis* ; 12 : *Mytilus edulis* ; 13 : *Callista chione* ; 14 : *Tapes decussatus* ; 15 : *Solen marginatus* ; 16 : *Chlamys varia* ; 17 : *Glycymeris glycymeris* ; 18 : *Scrobicularia plana* ; 19 : *Lacuna parva* ; 20 : *Trivia monacha* ; 21 : *Pecten maximus* ; 22 : *Hiatella* sp. ; 23 : *Lutraria* sp. (Dupont 2006).

Outre des informations sur le paléoenvironnement les données fauniques nous apportent aussi des informations sur le quotidien de ces Mésolithiques. Les parures en coquillages découvertes sont des éléments qui ont été largement utilisés. Ils ont sans doute été perdus lors d'activités quotidiennes.

Des essais de reconstitution de masses de chair consommée ont aussi été réalisés à partir des coquilles de patelles et de monodontes. Si la composition de l'amas est considérée comme homogène, les 15,5 kg de coquilles étudiées peuvent être évalués à 356 kg sur l'ensemble de la fouille d'O. Kayser. De même, les 5 kg de patelles correspondraient à 124 kg sur la totalité de la fouille d'O. Kayser, soit une masse totale fraîche de 210 kg pour une masse totale de chair fraîche de 112 kg. Pour la monodonte, minoritairement consommée à Beg-er-Vil, les 987 grammes de coquilles étudiées pourraient correspondre à 23 kg sur la totalité de la fouille d'O. Kayser soit une masse totale de 33 kg de coquillages fraîchement collectés pour 11 kg de chair consommable. Multiplier toutes ces valeurs par un facteur 4 voire 10 pourrait correspondre à la totalité de l'amas et aboutirait à plusieurs tonnes de coquillages consommés. De même, les 101 restes de crabes étudiés à Beg-er-Vil peuvent correspondre à 10 kg de masse fraîche consommée (Dupont et Gruet 2005). Cette quantité a été calculée à partir d'une infime fraction de l'accumulation de Beg-er-Vil. Ces estimations demandent à être approfondies par des prélèvements maîtrisés et une analyse affinée de leur degré de conservation.

Les données archéozoologiques permettent aussi d'aborder des informations sur les mouvements des populations qui ont fréquenté le littoral. Cette approche est possible en croisant les différentes données d'accessibilité des ressources alimentaires (Dupont *et al.* 2009). Ces résultats pourront être approfondis par le développement de méthodes innovantes et de haute résolution.

1.3. UNE DÉGRADATION ALARMANTE

Depuis sa fouille, l'un d'entre-nous (GM) suit régulièrement ce site par des visites annuelles ou biannuelles. Au cours de l'hiver 2010-2011, nous avons pu observer un recul incroyable de la falaise (plus d'un mètre ; figures 1.6 et 1.7). Un foyer apparaissait même en coupe en mai 2011, au milieu du niveau mésolithique (il correspond probablement à des pierres de notre US 5.3). En septembre 2011, c'est toute la plage fossile à la base de la coupe qui était largement attaquée, mettant évidemment en péril les niveaux supérieurs.

Notre enquête auprès des occupants du port ne révèle pourtant aucune modification majeure du chenal, ni aucune construction d'aménagement susceptible d'avoir modifié les courants. Il est possible que cette dégradation ait été entamée en 2010, lors du passage de la tempête « Xynthia ». Désormais, le recul du site est rapide, plus de 1 mètre en moins d'un an. Par ailleurs, le chemin de circulation côtière continue à éroder ce site de manière très prononcée, car un de ces diverticules permet d'accéder à la crique en contrebas.



Figure 1.6. Visite du site de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan) en mars 2011, par C. Dupont, G. Marchand et G. Querré. Cet amas coquillier du Mésolithique final a été fouillé entre 1985 et 1988 par O. Kayser. Depuis 2007, la falaise a reculé de près d'un mètre (cliché G. Marchand).



Figure 1.7. Année 2010 : coquilles, pierres de foyer et vestiges archéologiques semblent jaillir d'un niveau archéologique très érodé par l'océan (cliché : G. Marchand).

Nous avons donc attiré l'attention des membres du Service Régional d'Archéologie, du Service départemental d'archéologie du Morbihan, de la Mairie de Quiberon et du Conservatoire du littoral sur l'urgence qu'il y aurait à intervenir sur ce site dans les années à venir, immédiatement en retrait de la falaise peu élevée. L'existence d'un parking juste au-dessus de l'amas (nous avons compris par les fouilles de 2012 qu'il le recouvrait) est de nature à attirer beaucoup de gens et donc à accentuer le piétinement lorsque les gens descendent sur la plage. Bien conscient à la fois des enjeux patrimoniaux et scientifiques, nos interlocuteurs ont soutenu le projet de sondage effectué au printemps 2012, puis de la présente fouille triennale (2013-2015).

2. Problématique de l'intervention

2.1. DES SOCIÉTÉS DE CHASSEURS-CUEILLEURS MARINS AUX AMAS COQUILLERS MÉSOLITHIQUES (ET INVERSEMENT)

S'ils sont emblématiques du Mésolithique, les amas coquilliers ont été négligés pendant plusieurs années à l'échelle de l'Europe, avant que la richesse de leur contenu en termes de paléoenvironnement ne les remette au goût du jour depuis le début de ce millénaire, en Angleterre, dans les pays scandinaves et au Portugal. Les fouilles de ce type de site se multiplient, notamment au Portugal et au Royaume-Uni. Au début de l'Holocène, ils sont nés de l'activité toute particulière des femmes et des hommes du Mésolithique sur les côtes. Leurs modes de vie tirent leur originalité de conditions écologiques très particulières de la bande littorale, qui ont autorisé une grande variabilité des organisations sociales et économiques. Les observations ethnographiques des siècles derniers ont montré qu'à des latitudes tempérées ou boréales, notamment autour du Pacifique nord, de tels peuples ont mis en œuvre des économies de prédation particulières, comprenant une organisation logistique, de fortes densités démographiques, des compétitions sociales bien marquées et une défense des ressources qui s'exprime parfois par des conflits armés (Yesner, 1980 ; Testart, 1982 ; Sassaman, 2004). Mais ce lien n'est assurément pas mécanique. Sur d'autres rivages, par exemple en Terre-de-Feu, un nomadisme plus accentué et une faible hiérarchisation sociale sont l'apanage de groupes subsistant également de la prédation marine (Kelly 2007, p. 67 ; Legoupil, 2000). Enfin dans les registres archéologiques européens, les niveaux coquilliers du littoral atlantique témoignent de ces économies développées à l'Holocène, avec encore une fois de très nettes différences entre les types de sites et dans l'organisation des sociétés impliquées (Arnaud, 1989 ; Andersen, 2000 ; Marchand, 2003 ; Gutiérrez-Zugasti et al., 2011).

Définir les systèmes d'exploitation en lien avec les ressources disponibles dans les milieux continentaux et marins est donc un préalable fondamental à la compréhension des phénomènes historiques, le plus manifeste d'entre eux étant la néolithisation qui affectera ces terres du littoral atlantique français à la fin du 6^{ème} millénaire ou au début du suivant. Cette mutation économique et sociale a lieu alors que les contours des côtes européennes n'ont rien d'un trait de côte fixe et linéaire. En effet, la remontée du niveau marin connaît à l'échelle atlantique une inflexion autour du 7^{ème} millénaire avant notre ère, avec une stabilisation qui se rapproche des actuelles

côtes et offre de ce fait la possibilité offerte aux archéologues d'accéder à des habitats de pêcheurs préhistoriques.

La richesse des écosystèmes littoraux a permis le développement de groupes bien implantés, qui semblent pouvoir faire pièce aux économies néolithiques parfois pendant plusieurs centaines d'années. De même, le boom des analyses isotopiques réalisées sur les squelettes humains est venu remettre en question la plupart des datations du fait de la prise de conscience de l'impact d'une consommation riche en aliments marins sur la valeur des dates radiocarbone réalisées (effet réservoir). La révision des datations radiocarbone est possible par le calcul de l'effet réservoir. Celui-ci semble local et varie aussi dans le temps. Ainsi nous envisageons comme nous l'avons fait à Beg-an-Dorchenn de prélever dès la fouille des échantillons à vie courte (plusieurs espèces de coquilles, des charbons de brindilles d'essences différentes, des os de mammifères) provenant du même endroit de l'amas afin de calibrer l'effet réservoir à Beg-er-Vil lors du fonctionnement de l'habitat.

Les analyses isotopiques ont montré à l'échelle de la façade atlantique de l'Europe un basculement du Mésolithique vers le Néolithique d'une consommation de ressources marines vers celles d'origine terrestre (Schulting et Richards, 2001 ; Schulting, 2005). Ce modèle est général et il serait intéressant d'appliquer ces analyses aux restes humains qui pourraient être découverts à Beg-er-Vil. Ces analyses nous permettraient non seulement de confronter les teneurs isotopiques à la composition faunique de l'amas mais aussi de savoir si cette population a pu fréquenter et donc consommer des ressources marines seulement une partie de l'année.

2.2. UN MODÈLE TERRE / MER ?

Pour la Bretagne, la documentation comprend deux types de données fondamentalement différentes et complémentaires (figure 1.8) :

- les amas coquilliers, qui livrent un large panel d'informations grâce à une bonne conservation des vestiges organiques,
- les sites sans coquille, qu'ils soient de plein-air ou plus rarement en abris-sous-roche, dans lesquels les sols acides ont détruits les vestiges fauniques (mais pas les restes végétaux, charbons de bois ou pollens).

L'hypothèse d'une dualité dans les territoires mésolithiques du littoral et de l'intérieur au 6^{ème} millénaire se heurte évidemment à cette dichotomie des éléments de preuve archéologique. Nous la proposons néanmoins, avec toute la prudence requise, en considérant trois gammes d'informations :

- Les territoires d'acquisition des roches taillées à destination de l'outillage font appel dans les terres à 50% de silex au minimum, en revanche les roches de l'intérieur (phtanite, ultramylonite, cataclasite) ne sont jamais trouvées sur la côte. Il semblerait donc que la matière circule par échanges entre ces zones plutôt que par migrations périodiques d'un groupe (auquel cas, nous trouverions des ultramylonites dans les amas coquilliers).

- La forte ration de protéines d'origine marine dans les squelettes des nécropoles de Téviec et Hoedic (respectivement 50% et 80% - Schulting et Richards, 2001) laisse penser à une très grande stabilité des occupations sur le littoral.
- Les travaux sur la saisonnalité réalisés par Catherine Dupont et des autres chercheurs à partir de la palourde montrent la possibilité d'une sédentarité.

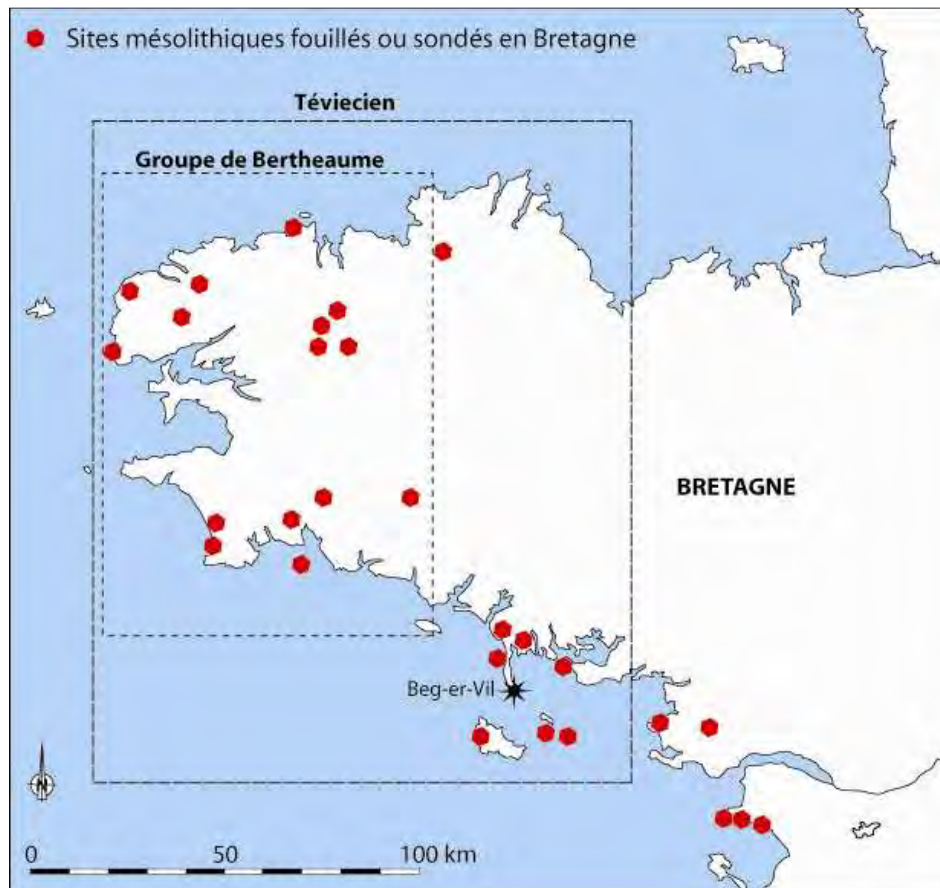


Figure 1.8 - Répartition des sites mésolithiques fouillés ou sondés en Bretagne et en Loire-Atlantique (DAO : G. Marchand)

Ces données devraient pouvoir être précisées par de nouvelles méthodes développées au sein du CReAAH. En effet, un programme de l'Université de Bretagne a montré qu'une lecture sclérochronologique couplée à des analyses isotopiques des coquilles de palourdes était possible (Équipe Projet Transversal de l'Université Européenne de Bretagne PROXARCHEOBIO « Expertise archéo-biologique des restes calcifiés d'invertébrés marins en tant qu'archives multiproxies des paléoenvironnements côtiers » (CReAAH UMR6566-LEMAR UMR6539 ; Responsable : C. Dupont / UMR 6566 ; 2010-2012). L'ambition de ce programme était d'avoir une lecture au moins au mois près de la collecte de la coquille. D'autres collègues européens développent actuellement cette méthodologie sur d'autres espèces comme la patelle et nous pourrions tout à fait envisager une collaboration dans le but de croiser les données.

À un littoral occupé de manière pérenne, avec peut-être une mobilité sur une bande étroite, s'opposerait une vaste zone intérieure, parcourue par hypothèse par des

groupes plus mobiles. Dans la continuité des travaux de prospection dirigés par P. Gouletquer, nous avons réalisé des sondages sur cinq sites de l'intérieur du Finistère, pour constater l'importance de l'érosion dans leur configuration actuelle et finalement le peu d'intérêt d'opérations archéologiques à cette échelle (ce qui est différent pour l'archéologie préventive, qui bénéficie de surface de fouille autrement plus vaste). En parallèle, appuyé sur un sondage de 2 m² dans le niveau coquillier de Beg-an-Dorchenn, un large panel d'analyses paléoenvironnementales a été effectué pour comprendre les amas coquilliers de la zone littorale.

Les fouilles de l'abri-sous-roche de Pont-Glas à Plounéour-Ménez (Finistère) en 2007-2008 et de l'abri-sous-roche de Kerbizien à Huelgoat (Finistère) en 2011 ont montré que des informations de bonne qualité existaient dans ces contextes encore mal connus dans la région et nous entendons aussi prolonger les investigations également dans cette direction.

Tous ces travaux sont désormais publiés et il était important de s'orienter vers des contextes à meilleure résolution stratigraphique, pour tester ce modèle terre / mer. Pour le littoral, une fouille d'ampleur en amas coquillier semblait incontournable si l'on voulait aborder correctement la question des économies de ces zones susceptibles de supporter l'existence de sociétés complexes.

2.3. FONCTION DES SITES, FONCTIONNEMENT DE L'ÉCONOMIE MARINE

La notion de fonctionnement des systèmes économiques est fondamentale. Dans cette approche, chaque site est conçu comme un point dans un réseau d'interactions dont on cherche à comprendre la nature. Toutes différences perçues, que ce soit dans l'implantation de l'habitat considéré, ses structures archéologiques, sa durée d'occupation ou la nature des activités réalisées peuvent recéler des informations sur la hiérarchie éventuelle entre les habitats, dans une optique fonctionnelle. Il s'agit ici plus particulièrement de comprendre la gestion des espaces littoraux par des peuples pratiquant une économie de chasse-cueillette, fondée sur un certain degré de mobilité collective.

Les interactions entre techniques au sein d'un même système sont indispensables à comprendre si on veut disposer d'un outil analytique sérieux pour juger des interactions entre humains et environnement naturel. Pour cela, il importe de mieux comprendre l'usage des outils. La tracéologie a connu des évolutions majeures ces dernières années et son importance est cruciale dans l'analyse de cet amas coquillier. Nous proposons une lecture tracéologique croisée des différentes matières premières utilisables : armatures, macro-outillage, os, coquilles. Ces analyses nous permettront d'accéder à des activités et matières aujourd'hui absentes du corpus archéologique de la plupart des amas coquilliers mésolithiques (travail de la peau, des fibres végétales...). Elles permettront aussi de connaître le statut de ces objets qu'ils soient un outil spécialisé ou expéditif et de savoir si les matériaux travaillés sont liés aux matières premières des outils utilisés. Les outils mésolithiques en coquilles semblent sur le littoral atlantique français être plus difficile à identifier que ceux du Néolithique. Cette différence peut en partie être liée au statut de ces objets et à l'organisation des

activités (Dupont 2006). Ainsi, les outils en coquillage du Mésolithique sont plus difficiles à déceler du fait de leur caractère expéditif. Nous proposons de faire une étude spécialement dédiée à cet aspect pour cela il est nécessaire d'ajuster les protocoles d'échantillonnage afin de ne pas gêner la lecture de ces artefacts par un tamisage trop agressif, comme cela a pu être montré par le biais d'expérimentation (Cuenca Solana 2010, *et al.* 2011).

2.4. PALÉOENVIRONNEMENTS : TÉMOIGNAGES DE LA VIE QUOTIDIENNE MAIS AUSSI DES ACCIDENTS CLIMATIQUES

Le couvert dunaire et les nombreuses constructions récentes aux alentours de Beg-er-Vil rendent difficiles la reconstitution de l'environnement, mais des projets de sondages et de carottages dans un marais un peu en retrait du littoral ouvrent bien des perspectives paléo-environnementales. C'est aussi vers la mer que nous devons tourner nos regards !

C'est dans le domaine des paléoenvironnements et des stratégies de prédation que nous espérons également réaliser des progrès déterminants. Ces analyses sont toutes dépendantes des méthodes d'échantillonnage qui seront engagées. Ainsi, les méthodes d'échantillonnage seront adaptées à l'ensemble des disciplines. Des prises de pH régulières ont été réalisées pour tenter de définir un lien entre la sous représentation de certains groupes fauniques et l'état de conservation de l'amas (analyses en cours de J.-C. Le Bannier). A la faveur de ces prélèvements systématiques, il est aussi possible de disposer d'échantillons de sédiment régulièrement, destiné aux analyses de phytolithes (analyses en cours de Claire Delhon ; Université de Nice) et aux analyses des paléo-parasites (analyses en cours de Mathieu Le Bailly).

Grâce aux analyses anthracologiques effectuées à Beg-an-Dorchenn et dans une moindre mesure à Beg-er-Vil, il a été possible de décrire un milieu forestier très largement dominé par le chêne, mais avec une certaine ouverture permettant la croissance des pomoidés. Les analyses anthracologiques liées à un tamisage fin (2 mm) permettront de connaître l'ensemble du panel des bois associés aux activités des Mésolithiques. Ainsi nous pourrions déterminer les essences végétales sélectionnées par rapport au couvert végétal voisin spectre pollinique et savoir quels types de bois ont été sélectionnés (calibres). Les échantillons anthracologiques récoltés jusque là concernaient des zones ponctuelles de ces niveaux coquilliers et il n'a encore jamais été possible de saisir des variations chronologiques, ni de comprendre ces données sur une large surface. Il en va de même pour la consommation de coquillages ou la saisonnalité, qui sont appréciées uniquement dans des épais niveaux, sous forme de moyennes. Il faut désormais travailler à des échelles spatiales plus restreintes.

Beaucoup de restes fauniques sont dépendants des méthodes d'échantillonnage utilisées. L'application du tamisage devrait nous permettre l'obtention de données globales de la composition de l'amas : des petites espèces aux plus grandes. Jusque là les données archéozoologiques connues de Beg-er-Vil sont parfois tronquées. La combinaison entre les éléments ramassés à vue dans une zone n'est pas toujours ainsi avec les échantillons complémentaires issus du tamisage.

Outre l'anthracologie et la palynologie, nous souhaitons renforcer la connaissance de l'exploitation des ressources végétales par l'analyse couplée des graines (carpologie) et des phytolithes. La recherche de ces restes est un investissement lourd en temps. Elle mérite cependant d'être testée car à notre connaissance elle ne l'a jamais été sur un amas coquillier mésolithique français de la façade atlantique. Pour ces populations mésolithiques qui sont dépendantes de leurs environnements, ces analyses nous semblent cruciales.

Cette recherche vétilleuse se fait au service d'une compréhension des liens entre les êtres humains et leur milieu, dans le cadre très particulier d'un coup de froid important autour de 6200-6100 avant notre ère, connu sous le nom d'évènement climatique de 8200 cal BP, qui fait couler beaucoup d'encre. S'il est manifeste dans tous les carottages arctiques, ses effets sous nos latitudes restent bien mystérieux. Avec la fouille de Beg-er-Vil, l'occasion est belle d'en percevoir les effets non plus seulement dans des enregistrements environnementaux, mais dans la réaction même à ses effets par le truchement de leur économie de prédation.

2.5. L'ÉQUIPE DE RECHERCHE EN 2013

Cette opération est réalisée par une équipe pluridisciplinaire comptant 29 personnes en novembre 2013. Elle comprend un noyau dur de chercheurs fonctionnant ensemble depuis plus de dix ans, beaucoup œuvrant au laboratoire Archéosciences de l'UMR 6566. Notre équipe regroupe tous les gens qui ont assuré les études récentes sur ces problèmes des paléoenvironnements et de la gestion des faunes au Mésolithique final lors de l'étude des amas de Beg-an-Dorchenn dans le Finistère, de Beg-er-Vil, Téviec et Hoedic dans le Morbihan.

La reprise des travaux sur ce site majeur permet de donner un autre dynamisme à cette équipe, tout en ouvrant des perspectives nouvelles. L'impact de ces travaux à l'échelle internationale est également de premier ordre, d'autant plus qu'ils se placent dans un programme européen concernant les modifications des traits de côte (« Arch-Manche » programme Interreg IVA « 2 seas », financial support FEDER). C'est d'ailleurs dans ce cadre de recherche qu'ont été réalisées les prospections sous-marines devant le site de Beg-er-Vil en mars et avril 2013, grâce à l'ADRAMAR et à son navire l'Hermine-Bretagne (les résultats définitifs ne nous sont pas encore parvenus).

En 2013, l'accent a été mis sur les aspects archéographiques (fouille, tamisage, tri intégral des refus de 4mm, tri partiel du 2 mm) et géomorphologiques (réalisation d'un MNT, de relevés de coupes stratigraphiques, d'analyses sédimentaires et de prélèvements micromorphologiques). **Marylise Onfray** a rejoint notre équipe pour les analyses micromorphologiques, en interactions avec **Marine Laforge** et **Pierre Stephan**, chargés des aspects géomorphologiques sur terre et sous la mer.

Phase	Fonction	Nom	Rattachement
Terrain	Responsable	Grégor Marchand	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
	Responsable paléoenvironnement	Catherine Dupont	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
	Étude géomorphologique	Marine Laforge (1) Pierre Stephan (2)	(1) Société EVEHA - UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1 – (2) IUEM – Laboratoire LETG
	Étude micromorphologique	Marylise Onfray	UMR 8215-Trajectoire, UFR DMOS-sol Agro ParisTech
	Anthropologie funéraire	Gabrielle Bosset et Frédérique Valentin	UMR 7041 Arscan – Université de Paris 1
	Échantillonnage faunique	Catherine Dupont	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
	Restauration faune	Karine Debue et Michel Lemoine	UMR 5197 - MNHN
	Relevés numériques	Laurent Quesnel	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
Post-fouille annuelle	Analyse anthracologique	Nancy Marcoux	UMR 6566 CReAAH- Université de Rennes 1
	Analyse pollinique	Dominique Marguerie	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
	Analyse carpologique	Marie-France Diestch-Sellami	INRAP GSO - UMR 5059, Centre de Bio-Archéologie et d'Ecologie, Institut de Botanique, / Montpellier
	Étude de la faune mammalienne	Anne Tresset	UMR 5197 - MNHN
	Analyse malacologique et analyse des crabes	Catherine Dupont	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
	Analyse des poissons	Nathalie Desse-Berset	UMR 7264 – CEPAM – Université de Nice
	Étude lithique	Grégor Marchand	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
	Étude industrie osseuse	Benjamin Marquebielle	UMR 5608 TRACES Université de Toulouse 2
	Étude du recul des côtes par images satellitaires	Camille Netter	Géomaticienne
	Étude de paléoparasitologie	Matthieu Le Bailly	Université de Franche-Comté - UFR Sciences et Techniques UMR 6249 Chrono-Environnement
	Étude des phytolithes	Claire Delhon	Cepam – Université de Nice
	Analyse des Ph	Guirec Querré et Jean-Christophe Le Bannier	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
Dessins sur ordinateur	Laurent Quesnel	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1	

Phase	Fonction	Nom	Rattachement
	Mise en page du rapport	Francis Bertin	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
Post-fouille ultérieure	Étude tracéologique des outils lithiques	Colas Guéret et Bernard Gassin	Université de Paris 1 et Cepam – Université de Nice
	Analyse des outils en coquillages	David Cuenca Solana	IIPC Santander - Espagne
	Étude du macro-outillage	Klet Donnart et Grégor Marchand	UMR 6566 CReAAH – Université de Rennes 1
	Analyses isotopiques et ADN	Rick Schulting	Oxford University

Tableau 1. Équipe d'intervention archéologique du site mésolithique de Beg-er-Vil à Quiberon (Morbihan) – Mise à jour septembre 2013.

Comme en 2012, **Jean-Marc Cardeilhac** a coordonné la totalité des opérations de tamisage sur la plage en contrebas du site, lorsqu'il n'a pas tout simplement effectué ce tamisage tout seul. Il a bénéficié en 2013 de 3 mois de contrat de technicien par le CNRS, sur financements du Conseil général du Morbihan et du Ministère de la Culture (DRAC Bretagne / SRA).

Cette année aussi, **Laura Le Goff** (doctorante à l'UMR 6566) a pris le relai de Catherine Dupont, en congé maternité, pour la gestion du laboratoire d'analyse installé sur le site même (elle a réalisé un travail exceptionnel d'encadrement des fouilleurs et des travaux post-tamisage).

M. **David Cuenca Solana** a rejoint notre laboratoire en octobre 2013 pour une durée d'au moins un an (bourse de recherche de la Fondation Fyssen), période pendant laquelle il prendra en charge l'étude des coquilles outils déjà découvertes et où il travaillera à en identifier d'autres parmi nos déchets malacologiques.

Seconde partie : la campagne de 2013

1. Condition d'intervention

1.1. LOGISTIQUE ET FINANCEMENT

La campagne de 2013 s'est déroulée du 21 mai au 21 juin (soit 5 semaines), avec une équipe de 20 à 25 personnes. Six à huit personnes étaient dévolus aux tâches de tri dans le laboratoire sur le site, tandis que une à trois personnes se chargeaient du tamisage. La direction de l'opération a été confiée à Grégor Marchand par l'arrêté préfectoral n° 2013-035, après avis conforme de la CIRA.

Les crédits de fonctionnement de cette opération ont été obtenu du Conseil général du Morbihan (via le Service Départemental d'archéologie du Morbihan / SDAM) et du Ministère de la Culture (via le Service Régional de l'Archéologie de Bretagne).

La Mairie de Quiberon a fourni une aide sous forme logistique particulièrement appréciable et même déterminante pour la bonne marche de cette opération scientifique : décapage au tractopelle et rebouchage du site, barrières entourant le site, tables et chaises, accès à l'électricité et tonne à eau douce.

Le Service Départemental d'Archéologie du Morbihan (SDAM) nous a prêté durant un mois un ancien bus équipé en cabane de chantier, particulièrement apprécié lors des intempéries.

Les salaires de certains intervenants étaient assurés par le Centre National de la Recherche Scientifique (deux responsables, un dessinateur/archéologue). Le programme « Arch-Manche » (programme Interreg IVA « 2 seas », financial support FEDER) a pris en charge en 2013 la prospection sous-marine devant le site (sonar latéral et pénétrateur de sédiment). Le programme SEAMESO « *Les derniers chasseurs-cueilleurs marins de l'Atlantique européen, un premier pas vers une résidence prolongée ?* » de la Maison des Sciences de l'Homme en Bretagne a pris en charge la mission de N. Desse-Berset, spécialiste de l'ichtyologie.

1.2. PROTOCOLE D'INTERVENTION (CONSIGNES AUX FOUILLEURS – 2013)

Principes de la fouille

La constitution d'un amas coquillier se fait par accrétions verticales et latérales de coquilles ou d'autres éléments. Vous pouvez également être confrontés à des remplissages et déblais de fosses, toujours complexes à détecter à leur niveau d'ouverture, mais aussi à foyers ou à des vidanges de foyer. L'objectif est de fouiller indépendamment chacune de ces unités stratigraphiques (US), puis de les assembler en phases successives. Il importe également d'enregistrer précisément tous les éléments archéologiques et tous les éléments datables par le radiocarbone. Cette démarche est nécessaire :

- pour établir la cartographie des habitats et notamment détecter les structures latentes (ou en négatif),
- pour saisir les liens entre unités stratigraphiques par la pratique des remontages,
- pour que nos descendants puissent revenir sur ce site de manière virtuelle.

Le tamisage vise non pas à récupérer les objets négligemment abandonnés par les fouilleurs, mais à recueillir les micro-éléments.

Gestes de fouille

La fouille est réalisée par quart de mètre carré et par US. La numérotation des US est centralisée pour toute la fouille. Elle se fera sur le modèle 1-1 à 1-N, le premier chiffre correspondant à la couche générale, le second à une passe éventuelle. Chaque changement de texture ou de couleur doit être signalé et peut être requalifié en US.

Avant toute fouille d'un carré, il convient de prendre un prélèvement de terre pour en tester le pH (opération réalisée ensuite en laboratoire). Un prélèvement par quart de mètre carré et par US avec un volume d'environ une cuillère à soupe sera placé dans un sachet lui-même muni d'une étiquette protégée dans son petit sachet étanche. Ce dernier sera placé dans la caisse prévue à cet effet à l'abri de la lumière. Le phénomène d'altération préférentielle de l'accumulation coquillière à la périphérie et à la surface ainsi que près d'anciennes fouilles avait d'ores-et-déjà été observé à Beg-an-Dorchenn à partir de l'analyse du taux de fragmentation des coquillages. Ce résultat est intéressant car il peut montrer que ces accumulations archéologiques ne sont peut-être pas stabilisées et peuvent subir une lente dissolution. Elles témoignent du fait que les niveaux de déchets observés ne peuvent être qu'une bricbe de l'accumulation qui a été faite au Mésolithique. Les résultats obtenus sur les tests de pH réalisés en 2012 nous ont encouragé (cf. annexe Liste des prélèvements pour pH de la campagne 2013 de Beg-er-Vil) à systématiser la prise de prélèvements destinés à la mesure de l'acidité. C'est ainsi 540 prélèvements qui sont en cours d'analyse au CReAAH.

La fouille doit être réalisée en piquant et tournant le sédiment et surtout pas en raclant, car ce geste détruit les éléments fragiles et en particulier les coquilles. Le mobilier archéologiques et certains éléments naturels doivent être laissés en place et signalés par une épingle (voir la liste plus bas). Toutes les pierres doivent aussi être laissées en place, sans « ziggurat ». Il est impératif de fouiller l'US en lien avec les unités adjacentes et donc de ne pas procéder par pallier, mais de constituer de grandes surfaces de décapage.

Les ossements doivent être traités au Primal en cas de problème d'extrême fragilité.

Les gros charbons, graines seront isolés dans des sacs et mis dans la caisse prévue à cette effet pour éviter leur détérioration au tamisage. Les coquilles de grandes dimensions (supérieures à 5cm) seront aussi isolées avant le tamisage.

Les sédiments doivent tous être tamisés à l'eau (derniers rinçages à l'eau douce), avec deux tamis superposés (maille de 3,93 et de 1,62 mm). Veuillez à ne pas écraser avec votre main les fragiles constituants de l'amas. Les refus de tamis sont

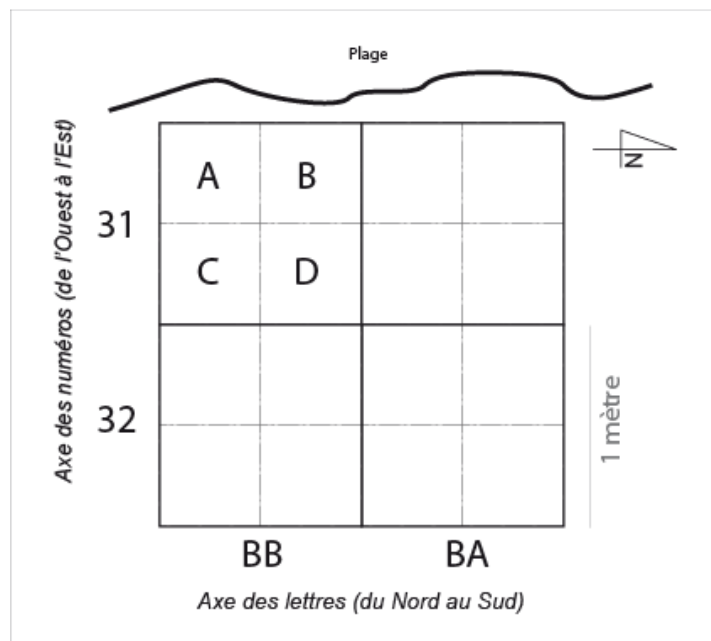
séchés sur le terrain, dans des cagettes garnies de papier journal, puis emballés dans deux sacs différents, avec des étiquettes placées dans des sacs étanches et bien protégé du vent. D'éventuels éléments remarquables et fragiles pourront être mis dans un sachet associé à une nouvelle étiquette bien protégé de l'humidité. Merci d'utiliser votre plus belle écriture : une étiquette doit pouvoir être lue par une autre personne que vous !

Enregistrement des objets

L'enregistrement dans les trois dimensions est réalisé pour les objets suivants, qui doivent donc être laissés en place et signalés par une épingle (bigoudis ou pic en bois) :

- macro-outils (galets utilisés, fragments de galets, plaquettes gneiss ou schiste),
- tous les silex ou quartz de plus de 2 cm,
- tous les outils lithiques inférieurs à la précédente dimension,
- ossements supérieurs à 2 cm,
- dents de toutes dimensions,
- coquilles supérieures à 5 cm,
- parures de toutes dimensions,
- charbons supérieures à 2 cm ou fruits brûlés.

En cas de doute, il est préférable d'abord de demander à un tiers et au pire d'enregistrer l'objet. Dans tous les cas, il faut se soucier de la protection de la Très Sainte Etiquette, qui seule nous permet de nous y retrouver ensuite. Une erreur de marquage ou une étiquette illisible annule l'intérêt de toutes les opérations énumérées dans ce protocole d'intervention. Le carroyage est conçu sur une base métrique avec un découpage par quart de mètre carré (A B C D). L'orientation est donnée dans le schéma ci-dessous.



Les objets archéologiques sont numérotés de 1 à N, pour toute la surface de fouille. L'enregistrement au tachéomètre est doublé par le remplissage d'une étiquette mentionnant le carré, le sous-carré et l'unité stratigraphique. Dès que le temps est humide, il convient de mettre cette étiquette dans un petit sac, lui-même glissé dans le sac de l'objet, afin de prévenir sa détérioration. Il convient de laisser les pierres en place avant le dessin et la photographie. Certaines seront prélevées et il ne faut pas les bouger lors de la fouille.

Laboratoire

Le but de cette étape est de pouvoir faire le tri des différents constituants de l'amas : charbons, graines, poissons, crabes, balanes, coquillages, micromammifères, mammifères, crabes, parures, pièces lithiques, batraciens, reptiles, oursins, pouces-pieds... Les éléments ramassés à vue seront lavés à l'eau douce. Ces éléments seront placés dans une passoire plongée dans une bassine et seront lavés en passant les doigts ou en brossant légèrement l'échantillon à la brosse à dent. Ils seront ensuite individualisés dans une barquette munie d'un papier absorbant et d'une étiquette propre et sèche.

Les refus de tamis de 4 mm seront triés en priorité. Afin d'évaluer des densités, les refus de tamis seront pesés avant le tri. La référence complète de l'étiquette sera mentionnée dans la partie un du cahier de laboratoire prévu à cet effet. Pensez à noter ce poids avant de commencer le tri. Si le sac vous paraît important, n'hésitez pas à le trier à plusieurs.

Pour cette étape vous disposerez d'un plateau, d'un pinceau, d'une pince en plastique (attention celles-ci sont fragiles et se cassent si vous pincer dans le vide) et de petits bacs dans lesquels vous pourrez placer les différents constituants du site. Des passoires en plastique vous seront également fournies. Vous pourrez placer les échantillons pour éliminer les poussières et sédiments qui se détacheront des coquilles au séchage.

Certains restes sont difficiles à différencier à l'œil nu, une loupe binoculaire sera mise à votre disposition pour les identifier. Si vous avez des doutes sur certaines identifications il ne faut surtout pas hésiter à faire appel aux organisateurs. Le placement d'un élément dans un mauvais lot entraîne dans la plupart des cas une perte définitive de l'information.

Une fois différenciés, les composants de l'amas sont distribués dans des nouveaux sacs eux-mêmes munis chacun d'une petite étiquette placée dans un sachet plastique. Merci de recopier lisiblement toutes les informations de l'étiquette d'origine, noter le composant isolé (poissons, lithiques), la maille du tamis et la masse du refus de tamis trié...

Avant de dispatcher les éléments dans les cagettes, merci de répertorier tous les éléments identifiés avec votre plus belle écriture dans la 2ème partie du cahier de laboratoire. Cette étape est fondamentale. Elle nous permet de faire les inventaires. Pensez à noter : la référence complète de l'échantillon, la maille du tamis, le poids de

départ de l'échantillon et les différents composants que vous avez découverts. Les constituants de l'amas sont ensuite regroupés dans des caisses ou cagettes bleues : une cagette pour les poissons, une autre pour le lithique...

2. Un décapage d'un seul tenant en partie sud du site

2.1. IMPLANTATION

Une surface d'environ 60 m² a été ouverte cette année dans la partie sud du site à l'aide d'un tractopelle (figures 2.1 à 2.3). Cette opération délicate a permis de dégager le couvert dunaire qui nappe le site, épais de 0,30 m à l'ouest mais qui atteint plus de 1.50 m à l'est. Le travail a été réalisé grâce à l'aide gracieuse de la mairie de Quiberon (M. Dominique Jeanne était aux commandes de l'engin et a réalisé un travail de très grande qualité dans un contexte de bord de falaise pourtant peu propice).

Le carroyage défini l'année dernière a été retrouvé sans problème, de même que les points de référence (point P d'implantation du tachéomètre et point A dans la clôture au sud-est du site, qui donnent l'axe O des relevés avec cet engin). Durant les cinq semaines de campagnes, 44 m² furent fouillés jusqu'à la base du niveau empierré (US 5.3) tandis que 3 m² ont été fouillés au sud-ouest en totalité jusqu'au rocher, à l'emplacement d'un sondage de 2012 (bande BB). Avec un protocole tel que celui mis en œuvre ici, il faut environ sept semaines pour explorer les 0,50 m de la couche archéologique.

La principale découverte durant cette campagne a été celle des limites réelles du niveau coquillier mésolithique à l'est du site, avec un sursaut rocheux à l'interface entre les deux parties de l'habitat mésolithique : il devrait être possible à l'avenir de mieux comprendre la position de ces amas de coquilles et de restes organiques au sein de l'ensemble plus vaste de l'habitat mésolithique.



Figure 2.1. Vue panoramique de la fouille 2013 depuis l'autre côté de la crique (à l'ouest) (cliché : G. Marchand).



Figure 2.2. Vue panoramique de la fouille 2013 depuis le nord du décapage (cliché : G. Marchand).



Figure 2.3. Surface de fouille de Beg-er-Vil durant la campagne 2013, vue du sud. Le bloc rocheux au premier plan sépare le niveau coquillier du niveau mésolithique sans coquille (cliché : G. Marchand).



Figure 2.4. Disposition de la base scientifique au-dessus du site archéologique (cliché : G. Marchand).

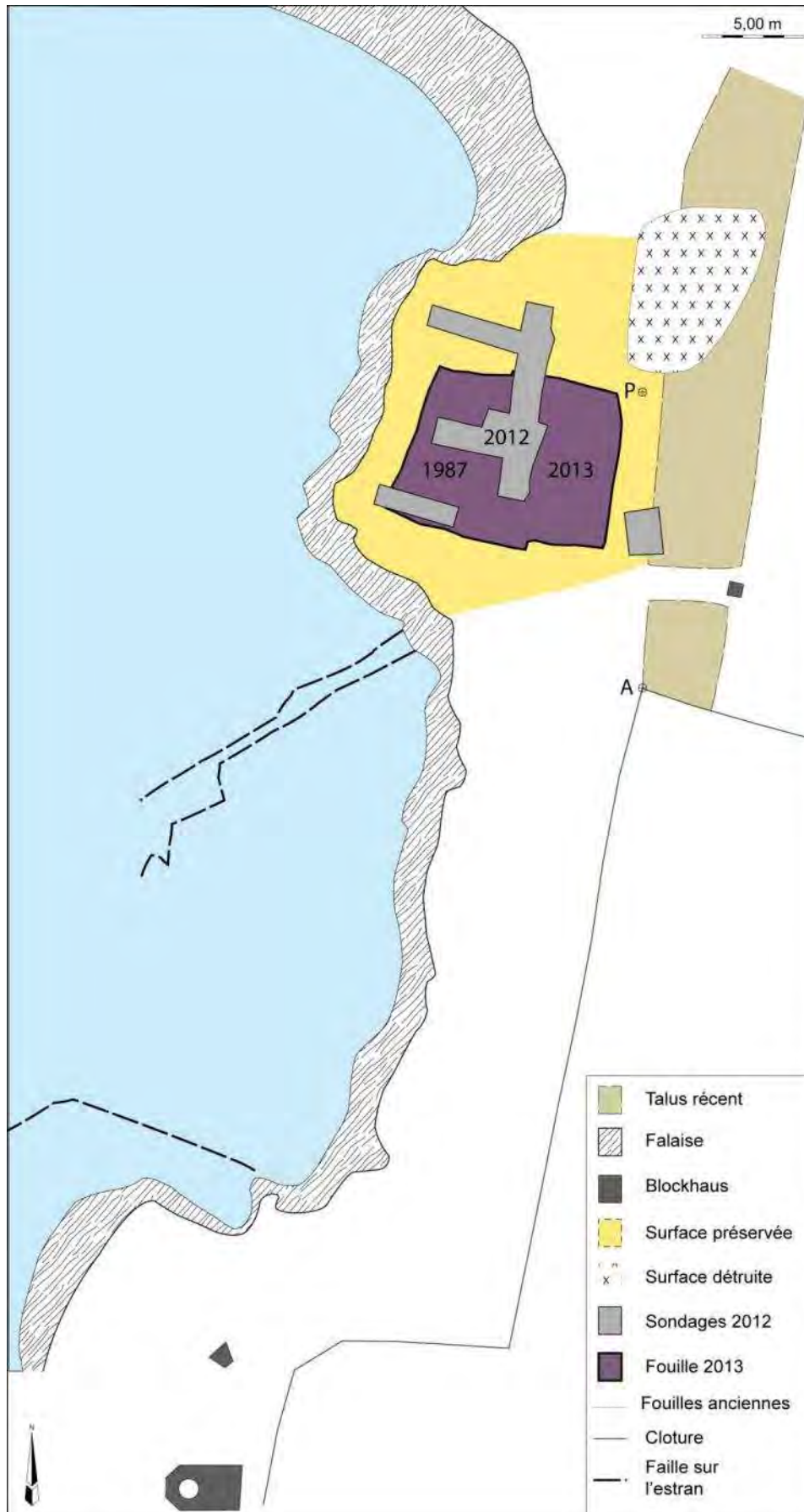


Figure 2.5. Plan du site en 2013 (relevés au tachéomètre et DAO : Grégor Marchand).

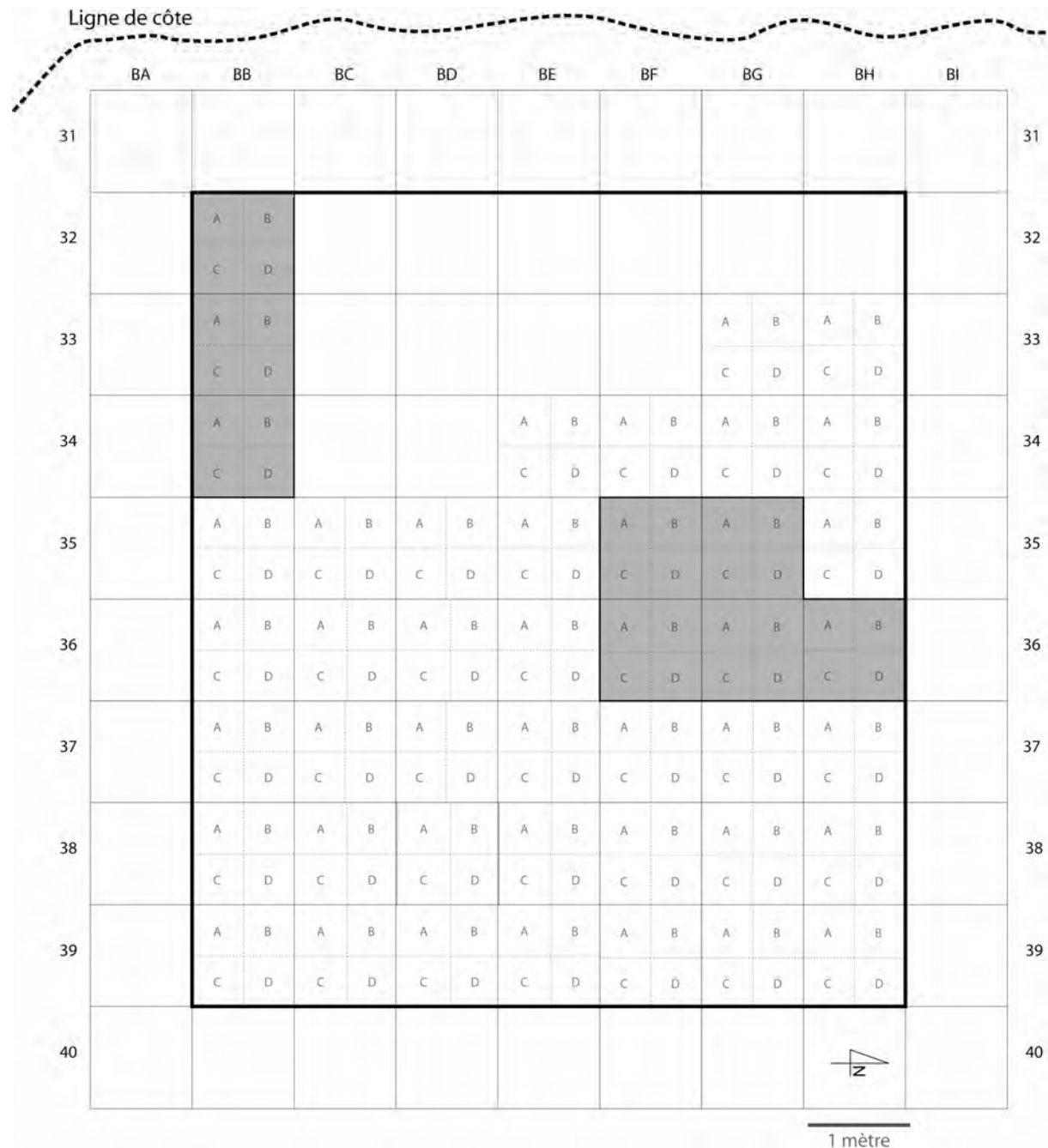


Figure 2.6. Plan schématique du carroyage 2013, avec en gras le contour du décapage de cette année et en grisé les sondages déjà ouverts en 2012. En blanc, l'emplacement des anciennes fouilles d'Olivier Kayser (DAO : Grégor Marchand).

L'emplacement de la fenêtre de fouille visait à recoller avec les travaux antérieurs d'O. Kayser ainsi qu'avec ceux de 2012, afin de ne laisser aucune zone non fouillée qui aurait été inexploitable ultérieurement à cause de ses trop petites dimensions (figures 2.5 et 2.6). On notera que le sondage de 1985 était clairement perceptible à l'angle nord-ouest de notre surface de fouille, car il avait été rebouché avec du sable de plage de teinte grise (carrés BG-BH-31-32), tandis que la surface de fouille 1987 et 1988 était remblayée par un limon gris beige comprenant parfois des déchets récents. Ces fouilles avaient toutes atteintes le substrat et en vidant ces

anciennes excavations, nous avons pu bénéficier de coupes dans le niveau coquillier qui rendirent notre travail plus aisé à maîtriser (bandes 33 et 34).

2.2. LA STRATIGRAPHIE

Les sondages de 2012 et les observations d'Olivier Kayser dans les années 1987-1988 rendaient moins impératives la lecture stratigraphique. En effet, la succession des couches est homogène et pour l'instant sans surprise sur ce site. Nous avons cependant réalisé une grande coupe de référence en partie sud du décapage, à la fin de l'opération (le couvert sableux meuble rend complexe la conservation de ces coupes au-delà d'une semaine). L'objectif était de bien documenter les variations d'épaisseur des couches sur la pente Est-Ouest dominante sur ce site. Il convenait également d'offrir un référentiel correct pour les analyses sédimentologiques (M. Laforge) et micromorphologiques (M. Onfray) (cf. troisième partie de ce rapport).

La totalité de la séquence stratigraphique est désormais disponible dans la bande BB (déjà fouillée en 2012), et nous avons pu y faire des prélèvements micromorphologiques et sédimentaires (en cours d'étude ; cf. rapports préliminaires en troisième partie ; figures 2.7 à 2.9 ; tableau 2).

Dans la bande BB, au sud du site, des perturbations mineures de la dune supérieures sont à noter, qui n'affectent pas le site mésolithique. Il s'agit de niveaux denses de petites dalles de granite issue de la falaise, déchets d'un débitage récent si l'on en croit la fraîcheur des cassures mais aussi des morceaux de verre qui se mêlent au sable de la matrice (US 10, 11 et 12). Il s'agirait des vestiges de carrière vieux de quelques décennies, quelques siècles peut-être, l'extraction de blocs de construction étant évidente tout autour de la plage. On notera aussi à hauteur du carré BB35 un changement de couleur très évident dans la dune elle-même, l'US 3 se prolongeant vers l'ouest par l'US 15, plus sombre et plus organique. Il ne s'agit pas d'une troncature sédimentaire, car la granulométrie des éléments reste la même, mais il nous est pour l'instant impossible de l'expliquer.

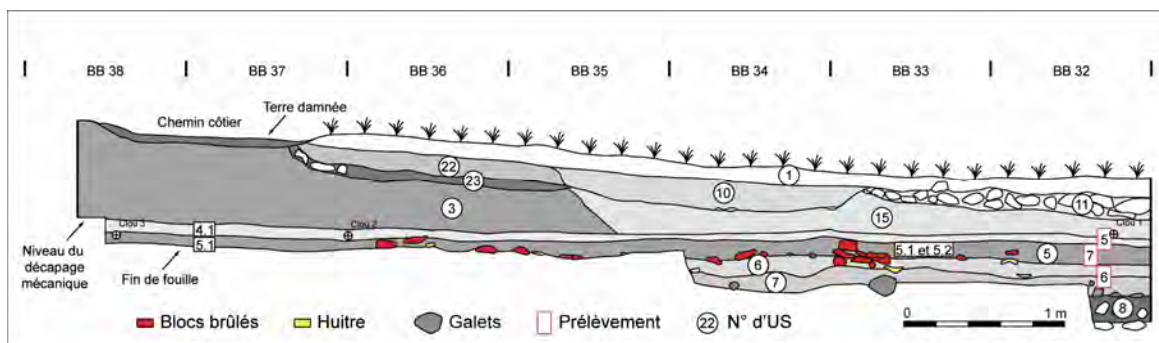


Figure 2.7. Coupe sud du décapage 2013. La totalité de la puissance stratigraphique est disponible dans les carrés BB34, BB35 et BB36, ailleurs la fouille est partielle et limitée au milieu du niveau empierré (US 5.3). Les prélèvements sédimentaires ont été réalisés par M. Onfray immédiatement à droite des prélèvements micromorphologiques numérotés de 5 à 7 (en rouge à droite de la figure) (relevé : G. Marchand et C. Roudier ; DAO : L. Quesnel).



Figure 2.8. Coupe sud (entre BB37 à gauche et BB32 à droite). Le changement de couleur de la dune au milieu de BB35 est encore mal expliqué (il ne semble pas s'agir d'une troncature sédimentaire) (cliché : G. Marchand).



Figure 2.9. Vue partielle de la partie ouest de la coupe sud. Le niveau empierré bien visible à droite du cliché dans le niveau coquillier noir tend à disparaître vers le sud-ouest. Le petit sondage inondé à droite a traversé le niveau argileux et la plage fossile à la base du site (niveau stérile) (cliché : G. Marchand).

US	Position	Description
1	Partout	Terre végétale sur sable (10-15 cm)
2	BK 22 – BK 23	Poches de granites concassés sous la terre végétale (US 1)
3	Partout	Dune de teinte orange puis blanche en moitié inférieure, avec galets roulés de quartz sporadiques (2-4 mm). Unité épaisse de 60 cm à l'est de la fouille et de 13 cm vers la falaise
4	Partout	Niveau infra-dunaire de 5 à 8 cm d'épaisseur. Limon brun mêlé à du sable (le tamisage fin est très aisé, la fraction argileuse est peu importante), avec quelques coquilles marines du mésolithique (surtout de coques, quelques patelles et bigorneaux) et mobilier lithique abondant. Niveau fouillé par une ou deux passes (4.1, parfois 4.2.). Galets de quartz roulés de 5 à 40 mm de diamètres, semblables à ceux de la plage fossile qui supporte le site.
5	Partout	Limon noir et sable dans sa partie supérieure. Très nombreuses coquilles (coques, bigorneaux) fragiles. Mobilier lithique abondant. Nombreux galets de quartz de petites dimensions. La fouille en plusieurs passes engendre plusieurs US : US 5.1 de 4 cm environ, puis US 5.2 de 4 cm à la base de laquelle apparaissent le sommet de nombreux blocs de granits brûlés (décimétriques), puis US 5.3 qui correspond à l'épaisseur d'un premier niveau de pierre, puis l'US 5.4 qui correspond à un second niveau de pierres. 5.1, 5.2 et 5.3 totalisent 15 cm d'épaisseur.
6	Bande BB Sous l'US 5.4	Limon sableux de teinte noir, remplis de coquilles, identique à l'US 5.1 ou 5.2. Peu de blocs brûlés et quelques galets issus de la plage ancienne démembrée.
7	Bande BB Sous l'US 6	Limon argileux orange (avec oxydation brune qui se développe à l'air) et galets de quartz épars issus de la plage ancienne démembrée (vierge d'un point de vue archéologique).
8	Bande BB Sous l'US 7	Argile orange, avec galets de toutes dimensions (plage ancienne démembrée ?)
9	BF 33 / BB 33	Limon argileux brun clair, compact, avec déchets récents (verre...) – Remblais de la fouille d'O. Kayser
10	BB 33 – BB 34	Limon peu argileux brun foncé situé sous l'US 1, contenant des morceaux de verre.
11	BB 32	Niveau de dalles granitiques de 10 à 20 cm de diamètres, brûlées, disposées horizontalement et jointives dans une matrice sableuse, sous l'US 1. Recoupé par l'US 10
12	BB 31	Granite fragmenté et petits galets, qui s'intègrent dans l'US 11, sous l'US 1
13	BB 33 – BB 34	Limon argileux et granulats granitiques, correspondant au rebouchage des fouilles d'O. Kayser (année 1988) avec des matériaux d'origine inconnue. Elle coupe en biseau l'US 10 et les US mésolithiques sous-jacentes (4 et 5). Équivalente à l'US 9 de BF 33 très probablement
14	BB 31-32	Empierrement de plaquettes granites posés à plat, non brûlé, sous l'US 11
15	BB31-32	Niveau de dune en place probablement équivalente à l'US, sous l'US 14.
16	BF 33	Niveau argileux noir très organique, avec des fragments de patelles et des silex au fond du sondage d'O. Kayser (en place ?)
17	BF 33	Sous l'US 16, niveau d'argile orange à tâches noirâtres, à charbons et très rares fragments de coquillage, pas de silex.
18	BK	Sous l'US1, niveau de sables pédogénésés avec de très nombreux micro-galets (dimensions inférieures à 10 mm).
19	BK	Sous l'US 18, granite fragmentés dans une matrice sableuse.
20	BF-BG-BH-38 BF-BG-BH-39	Limon sableux noir (identique à l'US 4.1) qui la surmonte. Zone orientale du site hors du dépotoir, mais très riche en vestiges lithiques.
21	BB34 – Fosse A	Limon noir avec coquilles, beaucoup de charbons, pas de petits galets
22	BB36	Sable noir avec petits galets de quartz, sous la terre végétale et sur l'US23
23	BB36	Niveau de granite pilé (assez proche de l'US 11), probable résidus de débitage récents en falaise.

Tableau 2. Liste des unités stratigraphiques repérées lors des sondages de 2012 et des fouilles de 2013.

Sous le niveau dunaire (décapé cette année au tractopelle), le niveau mésolithique est meuble et se fouille sans difficulté. Il se décompose en deux parties bien distinctes :

- En partie supérieure, un niveau de sable mêlé à des limons (US 4), qui contient des coquilles résiduelles. La question est de savoir si cela reflète une réalité préhistorique ou si c'est un effet de l'acidité plus importante du sol qui aurait altéré les vestiges organiques. Le mobilier archéologique est abondant.

- Sous le précédent, un niveau noir rempli de coquilles (US 5), de charbons et de silex taillés. Les ossements existent mais restent rares. Il s'agit du niveau coquillier proprement dit, l'US précédente étant une interface sur laquelle il faudra travailler.

Si la première de ces US est peu épaisse et a pu être fouillée en une passe (deux en 2012 pour la partie nord du site où cette US semble plus développée, nommées respectivement 4.1 et 4.2), la seconde a réclamé quatre passes successives pour en venir à bout. L'US 5.1 correspond au 4-5 premiers centimètres de la couche organique et coquillière ; l'US 5.2. est de même nature et atteint le sommet des cailloux brûlés (elle est la plus complexe à suivre) ; l'US 5.3 correspond au dégagement d'une première assise de pierres brûlées ; l'US 5.4 englobe un second niveau de pierres brûlées. En résumé, 5.1 et 5.2 sont un même ensemble ; 5.3 et 5.4 un autre ensemble

Sous le niveau de pierres brûlées et d'huîtres, le niveau coquillier (US 6) ressemble totalement – au moins pour ces caractères macroscopiques – à la partie supérieure de l'US 5 (5.1. et 5.2). Épais de 6 à 8 cm, il comporte lui aussi fort peu de pierres, ce qui contribue à isoler l'empierrement brûlé des US 5.3/5.4 au sein du dépôt coquillier. Dans la bande BB, le niveau coquillier atteint donc 0.36 m (US 4.1 à US 6), une épaisseur moindre que dans la falaise ou dans la partie nord du site.

Sous le niveau coquillier, un niveau d'argile orange emballant des galets de la plage du Pléistocène épars a été observé sur 10 cm d'épaisseur ; il tend à prendre une teinte noire après quelques heures d'exposition en plein air. Il est vierge archéologiquement. Un petit sondage profond a été réalisé dans le carré BB32 sous-carré A ; il appert que la proportion de galets de quartz de toutes dimensions (en moyenne de 4-5 cm), à couleur orange et aspect de vieux cuir, s'accroît notablement dans une matrice argileuse orange (US 7). Il s'agit à l'évidence du sommet de la plage fossile, vierge archéologiquement également.

Comme l'avait noté O. Kayser lors de ces fouilles, le niveau coquillier repose soit sur cette plage, soit directement sur le rocher à mesure que l'on remonte sur la pente. Il appartiendra aux fouilles futures d'en préciser les contours, sachant que les fosses basales n'ont pu s'implanter que dans les premières formations.

2.3. ANALYSE SPATIALE

La partie supérieure du niveau coquillier (US 4 → US 5.4)

Le dépôt coquillier apparaît comme uniforme sur toute la surface ouverte, mais il est plus épais en partie nord de notre décapage, au milieu du site. Il présente aussi des résistances différentes à la fouille : ainsi dans les carrés BF 34 et BG 34, en bordure de la fouille d'O. Kayser, l'US 5.2 était particulièrement dense et ne pouvait se fouiller en raclant, mais seulement en piquant le sédiment. Lors des épisodes chauds et secs de la campagne, il faut noter que le sédiment durcit très vite ; dans ce cas, nous l'avons détrempe avec de l'eau de ville, l'eau de mer étant fort dommageable pour les coquilles et les ossements lorsqu'elle s'évapore en laissant du sel.

L'US 5.2 a encore une fois montré sa richesse en restes fauniques et en coquilles. On notera en BH33 sous-carré C la présence d'une amande de mer (*Glycymeris* sp.) entière, posée face supérieure vers le haut ; elle ne portait pas de stries d'usage ou de décoration sur la face interne, mais de possibles stries d'usage sur la face supérieure et un bord apparemment utilisé. Notons qu'il s'agit d'une espèce subtidale, peut-être collectée morte sur la plage (l'étude tracéologique à venir pourra peut-être le déterminer).

De manière générale, la densité de coquilles entière décroît à mesure que l'on progresse vers l'est (mais les études malacologiques permettront de le quantifier). Abondantes dans la bande 34, près des anciennes fouilles, elles sont déjà moins nombreuses dans la bande 35 et l'on distingue seulement de la poussière de coquille dans les bandes 37 et 38.

Le niveau de pierres brûlées et d'huîtres (US 5.3 et US 5.4) apparaît comme le phénomène archéologique le plus remarquable de ce site, qui se place en milieu de niveau archéologique (figures 2.10 à 2.15). Il ne présente pas la même densité partout et on note en particulier deux accumulations plus importantes :

- Dans les carrés autour de BG36 (soit à l'ouest du rocher)
- Dans les carrés autour de BB34.

Sa composition est également diverse, avec de temps à autres des regroupements de galets de plage (outils ou non), par exemple en BH 34 et BH 35. Les vestiges lithiques sont largement représentés, de même que les ossements (pour ces derniers en BH 35 et en BB 32). Les coquilles d'huîtres sont très abondantes et leurs dimensions attirent inévitablement l'œil (elles ont été relevées au même titre que les pierres, mais leur nombre est minoré car certaines ont explosé lors de la fouille).

La destination de cet empierrement épais d'une dizaine de centimètres et son fonctionnement restent encore à analyser et comprendre. Le problème s'énonce comme suit : la totalité des blocs de granite sont très brûlés, ce qui implique une chauffe dépassant les 500°, tandis que les coquilles d'huîtres qui surmontent en général ces pierres n'auraient pas pu subir de telles chauffes sans se transformer en poudre. Il nous faut donc imaginer une disjonction dans le temps entre ces deux actions. David Lubell (Professeur à l'Université de Waterloo, Canada) nous a signalé une pratique de certains peuples aborigènes qui visent à cuire ces mollusques marins à l'étouffé. Un grand feu est entretenu sur des pierres, puis lorsque la combustion est terminée, un nappage d'algues humides y est installé pour y déposer des coquillages. Ces derniers sont recouverts une nouvelle couche d'algues. Une telle pratique vise à cuire à l'étouffé ces mollusques. Une autre hypothèse est que l'empierrement résulterait de multiples déstructurations et vidanges de foyers. On rappellera en effet qu'il n'est pas uniforme et qu'il contient des ossements et des coquilles non ou peu brûlés. Mais cette dernière observation n'est pas totalement incompatible avec la première hypothèse, puisque aussi bien des piétinements et remaniements sont imaginables après le fonctionnement d'un grill. Nous réfléchissons avec l'équipe scientifique à une manière de démontrer l'une ou l'autre hypothèse en 2014. En bref, les occupants de Beg-er-Vil ont disposé des centaines de kilos de pierres avant ou après les avoir brûlés, entre deux couches de

dépotoirs domestiques, sans pierre cette fois. Ces pierres pouvaient provenir d'affleurements proches, mais il s'agit d'un travail qui a nécessité un évident investissement énergétique. Une telle structure, qui semble s'étendre sur au moins 100 m², n'avait pas été signalée dans les sites bretons de Téviec, Hoedic ou Beg-an-Dorchenn.

Les restes fauniques en place sont assez abondants dans les US 5.2 et 5.3 notamment. Dans l'immédiat, on notera des concentrations particulières en BB32, au cœur même de l'empierrement brûlé à huîtres (donc en US 5.4) (1 scapula de sanglier, une vertèbre d'aurochs). Outre du cerf, du phoque et du sanglier, on notera une probable mandibule de chien, dont la détermination reste à confirmer par des comparaisons idoines (travaux d'Anne Tresset).

L'homogénéité du site reste remarquable d'un point de vue lithique. Aucun vestige intrus (céramique, scorie, etc...) n'a été détecté encore une fois lors de cette longue campagne. On notera quand même des traces de godets de pelle mécanique (à trois dents) à trois endroits différents, qui s'impriment jusque dans l'US 5.1 : en BG39 sous-carré C, en BB37 sous-carré B et en BC 37 sous-carré D). Cette intervention intempestive a probablement eu lieu lors de la réalisation du chemin côtier, du parking ou du talus entourant ce parking.



Figure 2.10. Vue de l'empierrement brûlé et des huîtres de l'US 5.3, avec la coupe sud au fond (cliché : G. Marchand).



Figure 2.11. Vue de l'empierrement brûlé et des huîtres de l'US 5.3 en BB 32, avec un galet biseauté et une scapula de cerf au premier plan (cliché : G. Marchand).



Figure 2.12. Vue d'un amas d'huîtres de l'US 5.3 (cliché : G. Marchand).

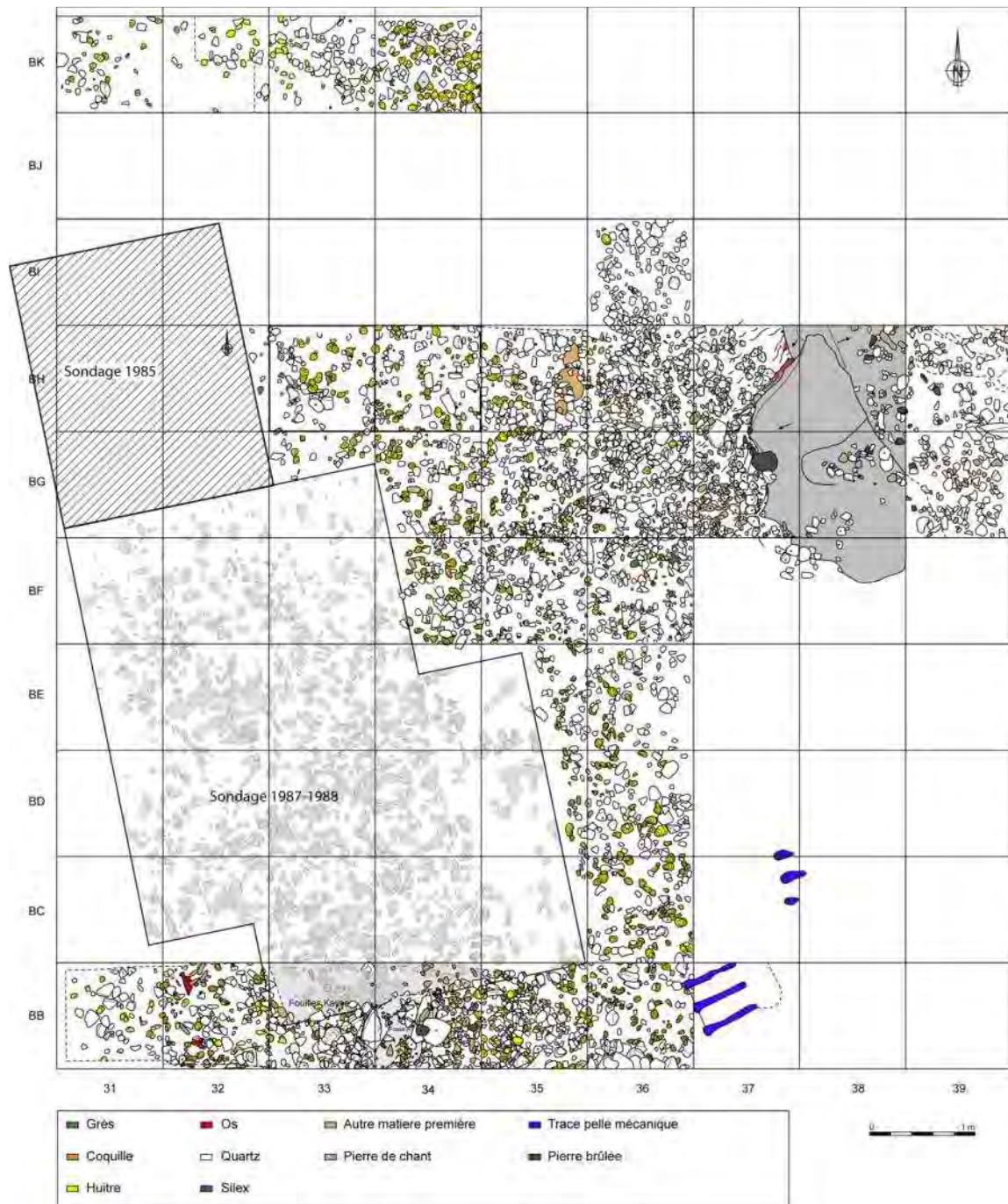


Figure 2.13. Plan général des empierements de l'US 5.3 et 5.4 (DAO : L. Quesnel).

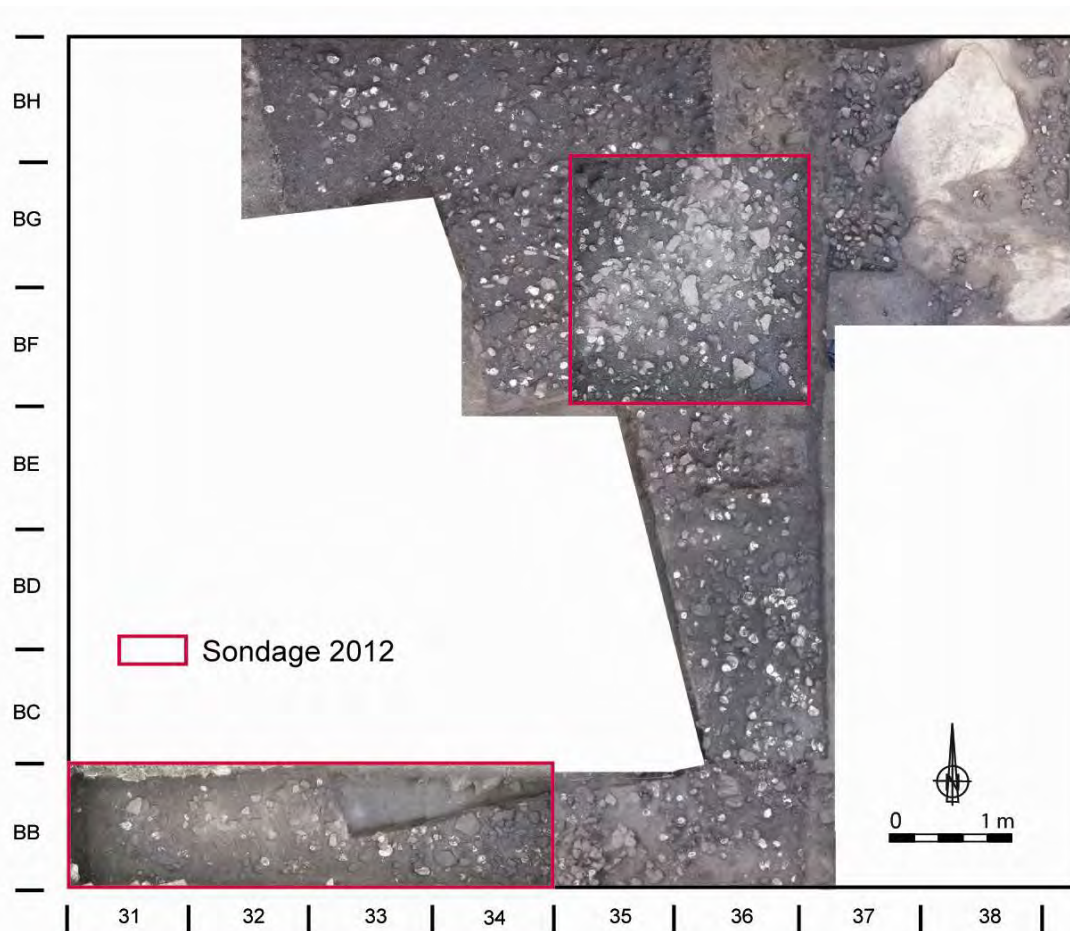


Figure 2.14. Remontage provisoire des clichés verticaux réalisés sur le niveau empierré (US 5.3) en 2012 et 2013 (clichés et remontage : L. Quesnel).

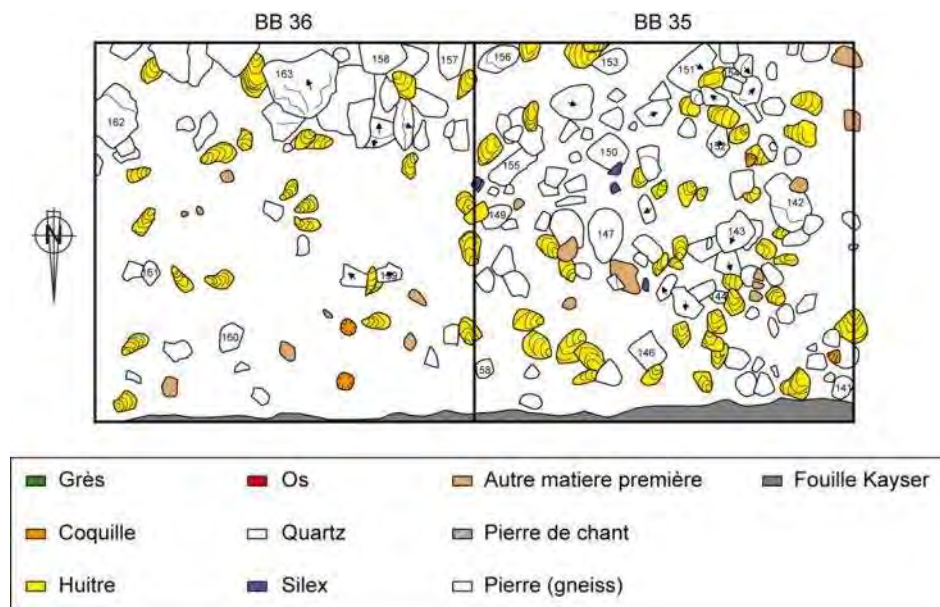


Figure 2.15. Plan partiel des empierréments de l'US 5.3 dans les carrés BB35 et BB36 (DAO : L. Quesnel).

La partie inférieure du niveau coquillier (US 6 → 8)

La partie inférieure du niveau coquillier commence sous le niveau de pierres des US 5.3/5.4. Il n'a été atteint que dans les carrés BB 32 à BB 34, déjà entamés en 2012. L'US 6 est très coquillière, avec un sédiment noir un peu plus argileux au toucher que le sommet de l'amas (confirmé par l'analyse sédimentologique).



Figure 2.16. Vue de la coupe entre les carrés BB33 et BB34 (limite à hauteur de la croix blanche dans la coupe). Le décapage est à la base de l'US 6. Les blocs brûlés de tailles décimétriques à droite (en BB33) sont un peu à côté de l'auréole noire de la « fosse A » (cliché : G. Marchand).

En BB 33 sous-carré C et en BB 34 sous-carré A, deux grands blocs de leucogranite brûlés apparaissaient comme fichés dans une cuvette, remplie de sédiment noir et de très nombreuses coquilles (huîtres, coques, patelles, monodontes). Profonde de seulement 12 cm sous la base des pierres de l'US 5.4, cette « fosse A » montre des contours assez peu distincts (figure 2.17). Elle s'imprime dans l'US 7, c'est-à-dire dans le substrat de la plage fossile, vierge d'un point de vue archéologique (jusqu'à présent). L'un des blocs placé sur la limite BB 33 et BB 34, en bordure de cette cuvette, était très brûlé comme en témoigne sa teinte rubiconde ; il s'agit d'une plaque de leucogranite avec deux faces naturelles, avec des mensurations de 35x19x8 cm ; il avait été grossièrement fracturé par percussion. Si l'hypothèse d'une fosse était exagérée, on ne peut écarter celle d'une cuvette, d'origine naturelle ou non. Immédiatement à l'ouest, les gros blocs dont l'un était fiché dans le sol pourrait évoquer un calage de piquet ou de poteau. En définitive, cette tâche noire qui nous a

tant émoussillés n'a pas grand-chose à voir avec les fosses découvertes sur ce site par O. Kayser, située à quelques mètres au nord.

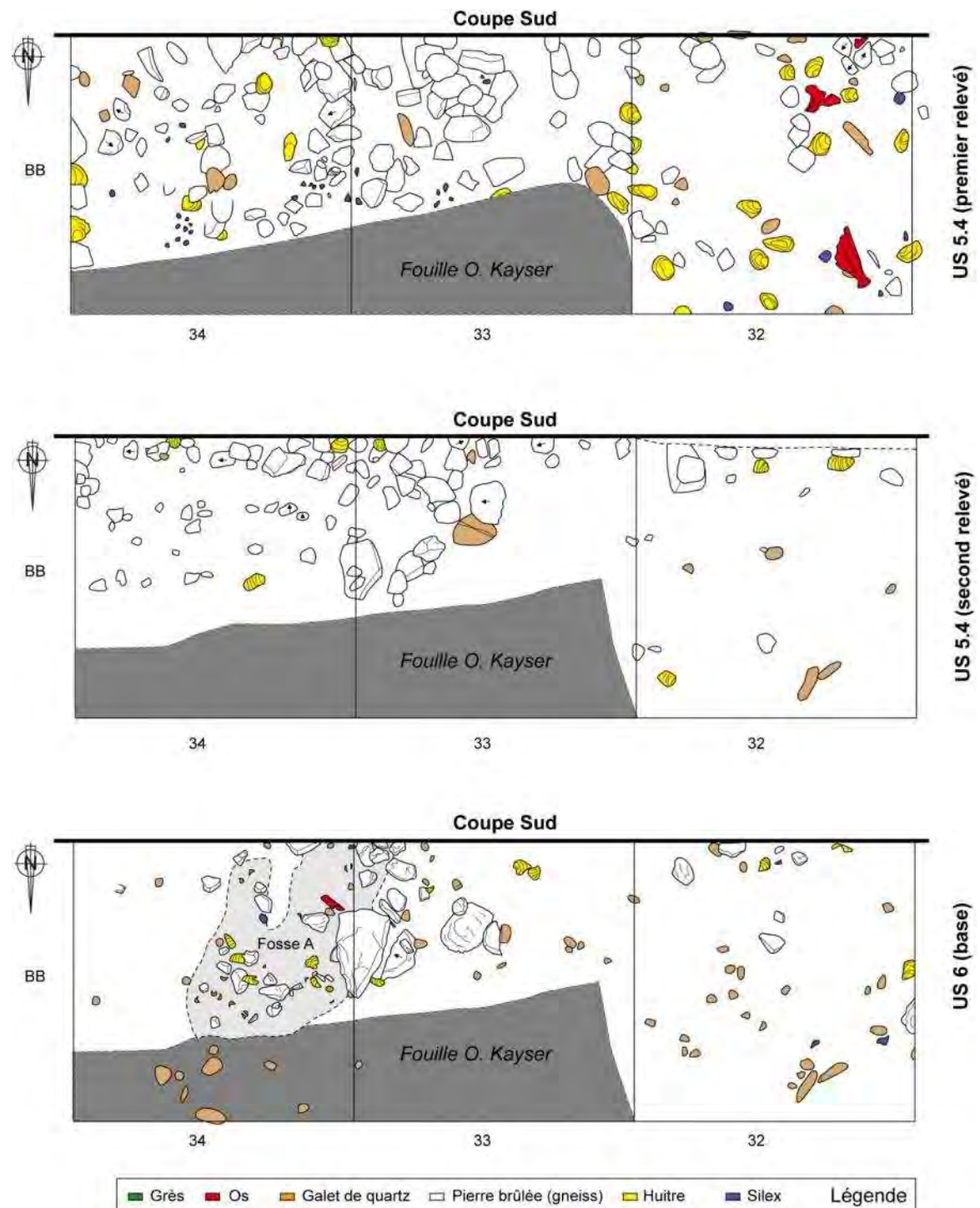


Figure 2.17. Succession de décapages autour de la « fosse A », le dernier étant en bas (US 6) (DAO : L. Quesnel).

La bordure orientale du niveau coquillier

La bordure du dépôt coquillier a été atteinte vers l'est, en direction de l'actuel parking. Elle correspond approximativement à notre bande 37 (figures 2.13 et 2.14). La disparition des coquilles est très progressive, tandis que le limon troque graduellement

sa teinte noire si caractéristique dans le dépotoir contre une couleur orange sombre. Sous l'US 4.1, commune à tout le site, les coquillages tendent à disparaître au profit d'un niveau de sable brun chargé en limons, qui se teinte en noir à mesure que l'on descend (US 20, qui a été scindée artificiellement en 20.1 et 20.2 pour mieux saisir les variations verticales éventuelles). Lors de la fouille, les hypothèses d'une troncature sédimentaire, d'une fosse ou d'une destruction humaine postérieure ont d'abord été émises. Mais l'aspect progressif de la transition, comme l'absence de rupture dans la coupe ou la richesse du mobilier lithique hors du niveau coquillier, nous ont bien persuadé que le site était intact et que nous avons découvert - enfin - une limite non érosive, avec une prolongation de l'habitat préhistoriques vers l'est.

Un gros bloc rocheux en place est apparu dans les carrés BG 37 / BH 37 / BG 38 / BH 38, dès la phase de décapage. Il dépassait donc de quelques centimètres le sommet de l'US 4.1 mais a été progressivement recouvert par les activités des occupants mésolithiques. A l'ouest, c'est l'US 5.4 (pierres brûlées) qui repose dessus ; à l'est, c'est l'US 20.2 (sables bruns). Il semble être un élément du substrat, avec un pendage vers le sud-ouest similaire à celui du leucogranite du substrat. On le retrouve avec une même inclinaison à la base de la fouille d'O. Kayser, vidée à nouveau cette année par endroit.



Figure 2.18. Rocher (carré BH38) vu depuis le nord. Les pierres qui le jonchent sont hors du dépotoir. A droite du cliché, le rocher en surplomb a été débité (6 encoches obtenues par percussion violente depuis le haut). Cette nervure porte également des traces de feu, ce qui accrédirait l'hypothèse que l'empierrement brûlé des US 5.3 et 5.4 est en place. A gauche du cliché, les pierres sont encore nombreuses dans l'US 20.2, mais elles ne sont plus que rarement brûlées (cliché : G. Marchand).

Le rocher représente une limite nette de l'amas et porte de nombreuses traces de feu sur sa surface et surtout le long d'une nervure en partie ouest, qui fait surplomb sur l'empierrement brûlé (figures 2.18 et 2.19). A cet endroit le bloc qui domine de 15 cm la couche archéologique et l'empierrement brûlé a été débité (six encoches sont clairement visibles – voir photographie) et brûlé sur une largeur de 5 à 8 cm.

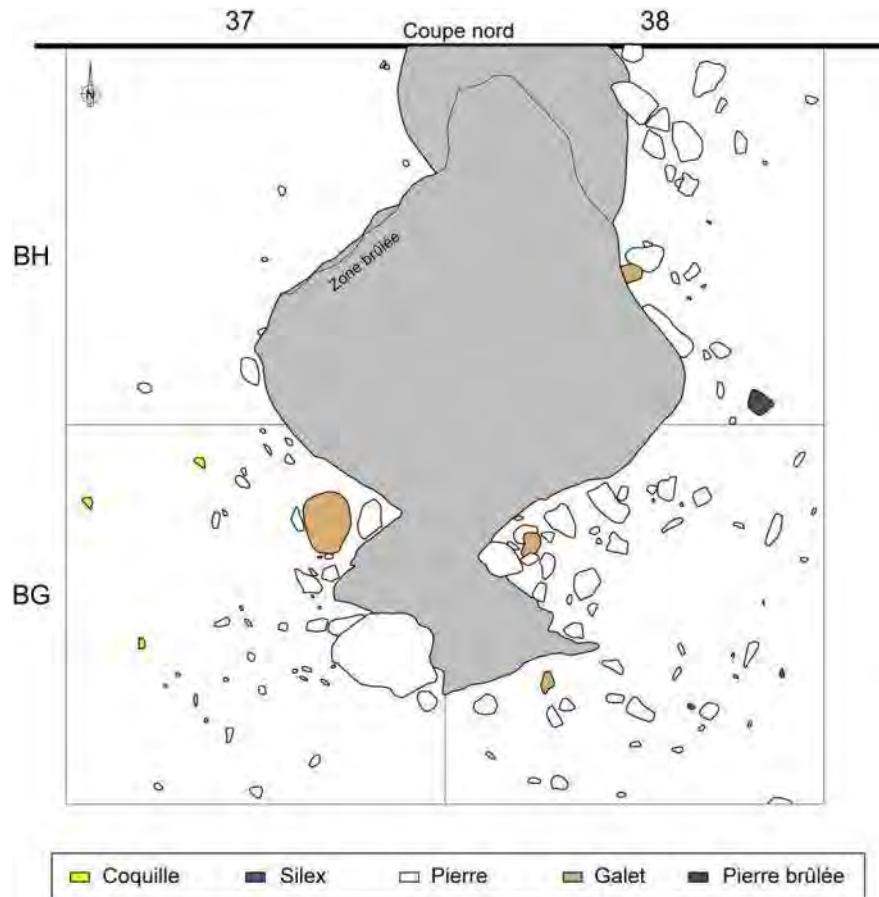


Figure 2.19. Plan du rocher à la base de l'US 4.1. La bordure nord-ouest en BH37, en porte à faux, exhibe des marques de percussion depuis le sommet, ainsi que des traces de feux violents (DAO : L. Quesnel).

Si le site mésolithique se prolonge assurément vers l'est (c'est-à-dire sous le parking actuel), avec une semblable densité de pièces lithiques, on notera que les pierres sont encore denses mais non jointives désormais et surtout qu'elles ne sont plus aussi brûlées que dans le dépotoir proprement dit. Cette découverte apparaît comme fondamentale pour la compréhension du site dans les années à venir, dans la mesure où les limites réelles des habitats mésolithiques sont rarement repérées lors des fouilles archéologiques (les limites sont le plus souvent des troncatures sédimentaires ou des zones d'érosion). Dans un espace de fouille aussi contraint par les aménagements anthropiques (parking, routes, blockhaus, tranchées, déblais), c'est évidemment une très bonne nouvelle, qui devrait nous permettre de mieux comprendre le fonctionnement du site.

La répartition des objets est encore en cours d'étude, car elle réclame une identification pièce à pièce réalisée pour l'instant seulement sur la série de 2012. Le nombre de pièces cotées en 2012 atteint 1194, dont 1021 éléments lithiques (auxquels s'ajoutent les 3507 éléments lithiques tamisés et les 224 pièces lithiques de plus de 20 mm ou les outils extraits des sacs de tamisage ; tableau 3 – cf. troisième partie). Les pièces cotées en 2013 sont au nombre de 2164 (à trier).

Matières vs US	13	10.1	10.2	16.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	5.4	Total général
Charbon								4	19		23
Coquille			1		9	1	8	15	33		67
Cornéenne									2		2
Crabe							1				1
Dent									1		1
Gneiss								2	2		4
Grès								4	1		5
métamorphique									1		1
Micaschiste					1						1
Os						2	8	10	19		39
Oxyde de Manganèse					1						1
Pierre					1						1
Poisson									1		1
Quartz				2	3		5	7	20	2	39
Quartz filonien								1			1
Quartzite					3	1	3	5	31		43
Rien					1		6	3	27	3	40
Silex	1	7	11		93	30	182	217	383		924
Total général	1	7	12	2	112	34	213	268	540	5	1194

Tableau 3. Collection 2012. Nature des pièces cotées par unité stratigraphique. La catégorie « rien » correspond à des galets naturels récoltés par erreur (3.4 % d'erreur). Les objets en silex sont largement dominants dans ce mode de relevé.

Un premier plan des pièces cotées en 2012 et 2013 peut d'ores et déjà être présenté (figure 2.20), qui vient confirmer ce que l'on présentait pour l'instant, à savoir une dispersion assez homogène des vestiges. Il faudra cependant compléter cette observation générale en introduisant la cartographie des restes de tamis et bien sur en considérant chaque catégorie de vestige (la très grande majorité correspond à de l'industrie lithique cependant).

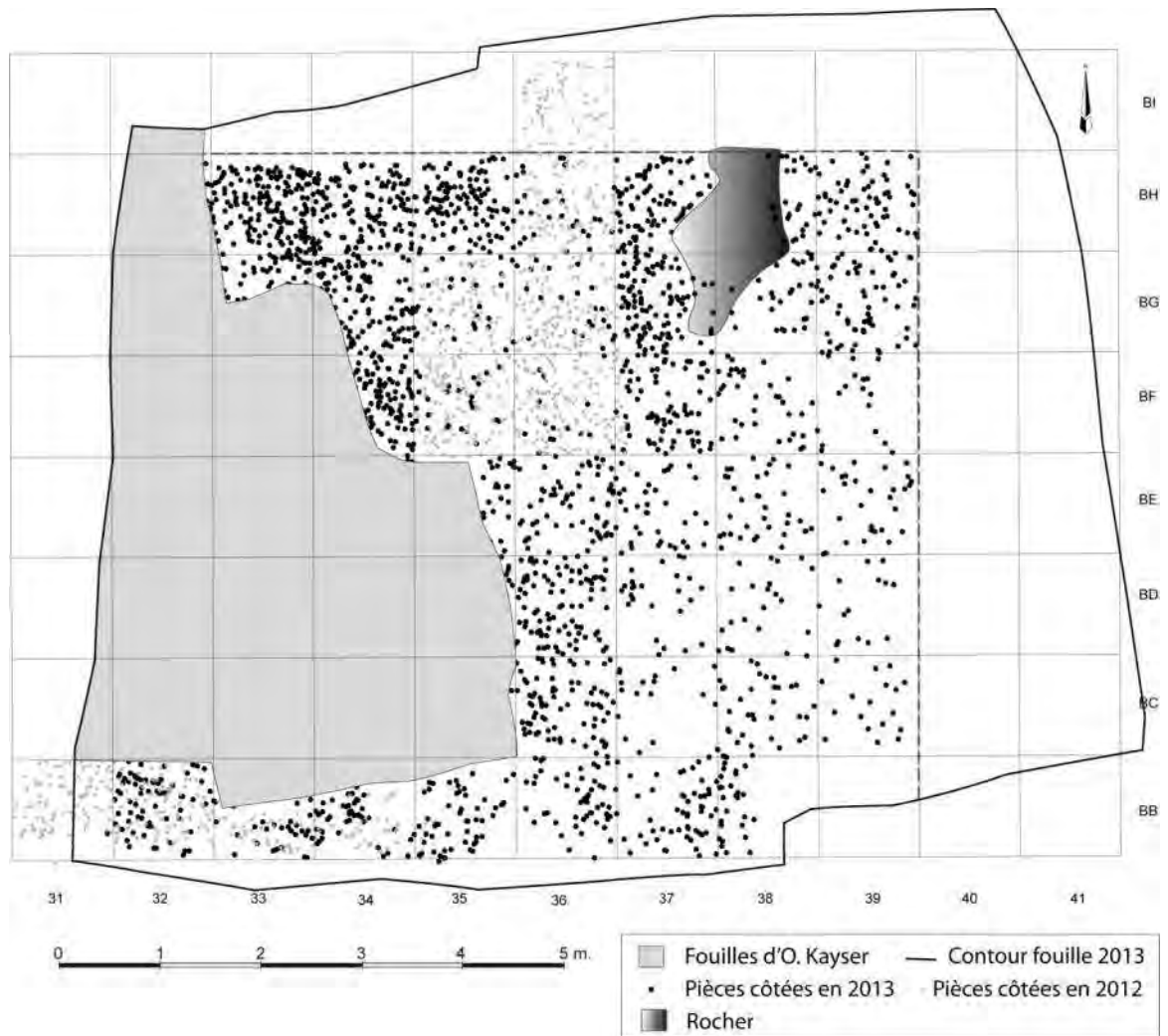


Figure 2.20. Plan de répartition des objets cotés au tachéomètre en 2012 et 2013, avec indication de l'emplacement des fouilles des années 1980. La plus faible densité de pièces dans les bandes 38 et 39 tient à une fouille partielle (DAO : G. Marchand).

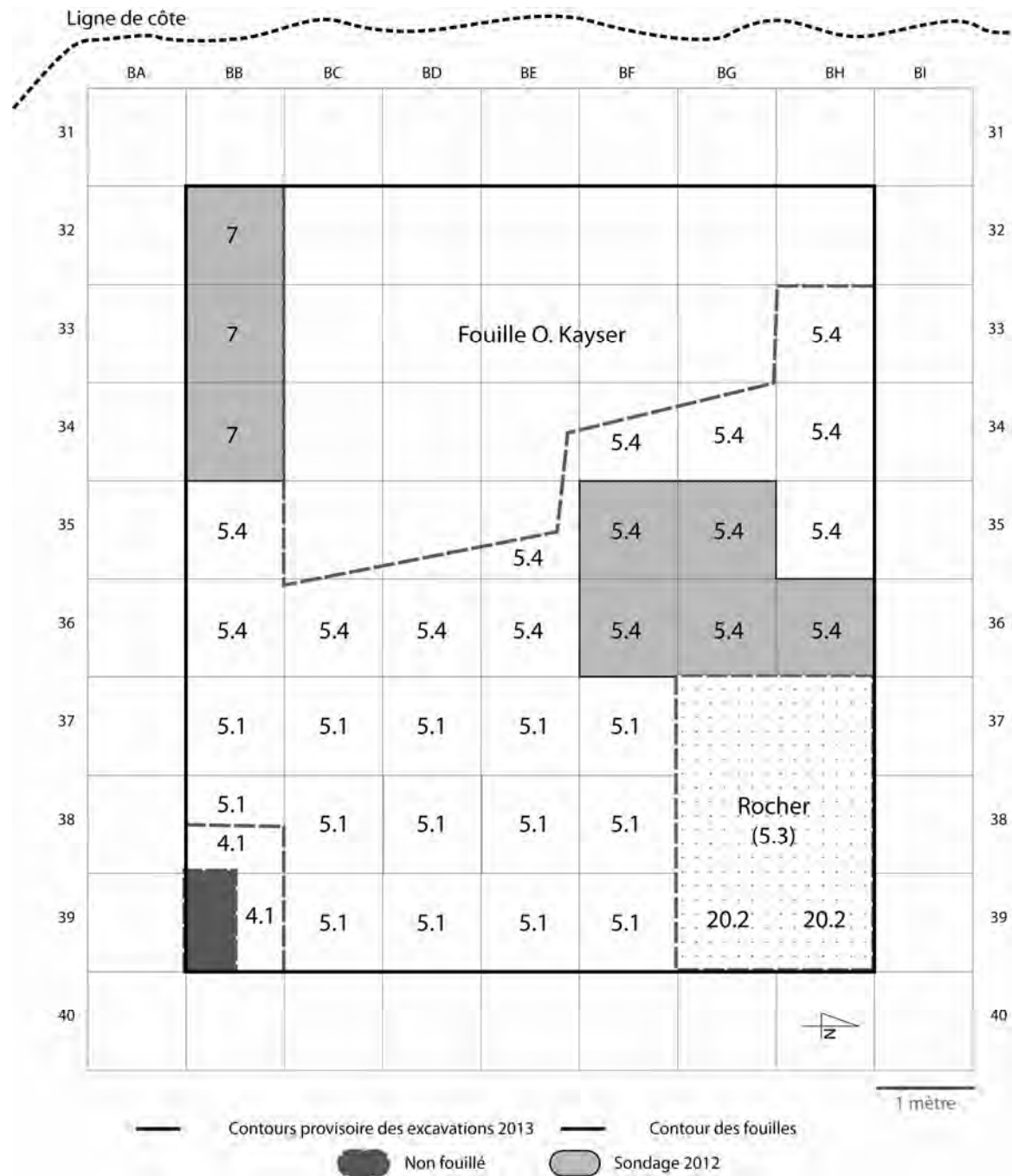


Figure 2.21. Base des unités stratigraphiques atteintes à la fin de la campagne 2013. La campagne 2014 devrait commencer dans l'US suivante, sauf évidemment sur le rocher et dans les carrés BB32 à BB34 où le substrat a été atteint (DAO : G. Marchand).

2.4. PREMIÈRES RÉFLEXION SUR L'ORGANISATION SPATIALE

Une synthèse avancée est tributaire de l'analyse des vestiges exhumés, en cours de traitement. Nous rassemblerons plutôt ici quelques éléments de réflexion et des hypothèses susceptibles de guider les recherches à venir.

La zone explorée dans le site mésolithique de Beg-er-Vil, tant par les fouilles des années 1980 que par les nôtres, a changé au moins quatre fois de fonction au cours de son siècle d'occupation. De bas en haut, on distingue :

- A. Une zone dépotoir domestique (à la base de l'amas – US 6).
- B. Une zone d'activités se manifestant par des creusements peu profonds, à vocation culturelle pour certains (fosse 87-1 d'O. Kayser), dont le niveau d'ouverture est peu clair (avant ou pendant la phase A ?).
- C. Un vaste empierrement fonctionnant comme une somme de rejets de structures de combustion ou bien comme un immense grill, postérieur au creusement des fosses (phase B) car il les scelle.
- D. Une zone dépotoir domestique (US 5.1 et 5.2) identique à la première phase.

La nature peu coquillière de la partie sommitale du niveau archéologique (US 4) pourrait en faire une ultime phase, pendant laquelle les produits marins auraient été moins consommés, mais nous inclinons davantage vers l'hypothèse d'une acidité supérieure des sédiments et donc vers des raisons taphonomiques. Quoi qu'il en soit, cette différenciation des fonctions au cours du temps est une observation que l'on ne pourra réellement interpréter qu'avec une fouille extensive, susceptible de révéler d'autres éléments de contraste spatiaux et fonctionnels. Le contexte urbain ou périurbain assez contraint va la limiter, à nous de trouver des pistes pour la dépasser (carottages sous les dunes ou sondages ?).

Par ailleurs, nous avons émis l'hypothèse que les sites coquilliers du Mésolithique armoricain déjà fouillés (par exemple : Marchand, 2003) n'étaient qu'une partie des habitats mésolithiques, à partir d'observations communes tant en contexte archéologique en Scandinavie qu'en contexte ethnographique (Afrique, Amérique du Sud). Nous avons proposé de les chercher à Hoedic, une opération que le SRA avait trouvée peu opportune en 2009. Il est donc fort intéressant d'avoir découvert en 2013 une bordure de ce dépôt coquillier, au-delà de laquelle les vestiges continuent à l'évidence, ce qui aura des implications probablement majeures en termes paléoethnologiques. Pour bien assurer la distinction entre ces deux zones, nous proposons d'analyser plusieurs paramètres :

- Acidité des sols dans et hors du dépotoir, dans les dimensions horizontales et verticales,
- Identifications et mesures des roches non-taillées dans et hors du dépotoir,
- Analyses micromorphologiques dans et hors du dépotoir,
- Datations par le radiocarbone dans et hors du dépotoir.

3. Bilan du tri de sédiments (C. Dupont)

La mise en route du laboratoire de tri et de traitement des refus de tamis au cours de la campagne de terrain de 2013 a été réalisée par Catherine Dupont. La gestion de ce laboratoire a ensuite été entièrement assurée à partir de la deuxième semaine, et ce jusqu'à la fin de la fouille, par L. Le Goff (doctorante à l'Université de Rennes 2) du fait de l'indisponibilité de C. Dupont pour raisons personnelles. Tous les refus de tamis de 2 et 4 mm (plus de 800 échantillons) ont été inventoriés au fur et à mesure de leur arrivée dans le laboratoire de terrain (annexe 1). Ils ont ensuite été traités selon le protocole proposé. Le Programme de labellisation de la Maison des Sciences de l'homme en Bretagne, SEAMESO « Les derniers chasseurs-cueilleurs marins de l'Atlantique européen, un premier pas vers une résidence prolongée ? »

nous a permis d'accueillir pendant une semaine l'ichtyologue Nathalie Desse-Berset. Sa venue a permis de sensibiliser et de former les fouilleurs aux restes archéologiques de poissons.

L'ensemble des refus de tamis de 2 et de 4mm de l'opération de terrain de 2012 a été trié avant la fouille de 2013. Pour la campagne de 2013, la priorité a été donnée au tri de trois carrés : BB32, BB33 et BB34. Notre but est de pouvoir étudier ces carrés en priorité pour la suite de l'opération sur tous les niveaux. Cette stratégie permettra de pouvoir comparer les données des différentes disciplines archéologiques engagées à Beg-er-Vil, quel que soit le temps d'analyse nécessaire et de suivre des variations dans la composition de l'amas coquillier.

Plus de la moitié des refus de tamis de maille de 4mm a été triée sur le terrain. Le tri des 2mm a été amorcé et se poursuit actuellement pas le biais d'un contrat de travail. Un bilan des refus de tamis restant à trier sera fait fin 2013 afin de savoir si un nouveau stage post-fouille de tri du matériel sera nécessaire. Si c'est le cas nous envisageons sa réalisation au premier trimestre 2014.

4. Échéancier des travaux

4.1. TRAVAUX RÉALISÉS EN 2012

- Dessins par ordinateur de l'intégralité des archives O. Kayser
- Redécouverte et implantation correcte du sondage d'O. Kayser
- Topographie du site et des travaux archéologiques déjà réalisés.
- Fouille fine sur 12 m² par tranchées
- Mise au point de la méthodologie et gestion notamment du tamisage ultra-fin, suivi du tri à sec.
- Estimation de la zone préservée (sondage + tarière) = 250 m²

- Test palynologique (réalisation : Dominique Marguerie)
- Prise de Ph systématique pour la taphonomie (réalisation : Jean-Christophe Le Bannier et Guirec Querré).
- Analyse géomorphologique (continent / estran) (réalisation : Marine Laforge et Pierre Stephan).
- Tests schlérochronologie de la palourde (réalisation : Catherine Dupont)

- Datations par le radiocarbone + analyses bayésiennes
- Analyse des invertébrés actuels de la presqu'île de Quiberon (zone battue *vs* côte abritée) (réalisation : Y. Gruet).
- Travaux sur photos aériennes de l'IGN depuis 1932 (recul du trait de côte / anthropisation) (réalisation : Camille Netter)
- Stage de tri en octobre 2012 (Supervision : Catherine Dupont).
- Analyses lithiques partielles (US 4.1, 4.2 et 5.1) (réalisation : Grégor Marchand).

4.2. TRAVAUX RÉALISÉS (OU EN COURS DE FINALISATION) EN 2013

- Fouille d'un seul tenant sur une surface de 56 m² au printemps 2013.
- Tri et tamisage des refus de tamis (le 4 mm – le plus important – sera terminé à la fin novembre 2013, le tri du 2 mm déjà entamé sera réalisé tout au long de l'année).
- Réalisation du Modèle numérique de terrain (MNT) (réalisation : Pierre Stephan et Marine Laforge).
- Prélèvements micromorphologiques et sédimentaires dans la coupe principale et sur le site (réalisation : Marylise Onfray).

- Compléments aux travaux sur photos aériennes de l'IGN depuis 1932 (recul du trait de côte / anthropisation) (réalisation : Camille Netter et Pierre Stephan)
- Test Paléo-parasitologie (réalisation : Matthieu Le Bailly).
- Test Phytolithe (réalisation : Claire Delhon).
- Analyses granulométriques et sédimentaires (réalisation : Marine Laforge)
- Analyse des Ph et cartographie des taux d'acidité dans la fouille 2012 ; analyse des Ph dans les sédiments de 2013 (réalisation en cours).
- Fin des analyses lithiques de la campagne 2012 – 5638 pièces lithiques décomptées (réalisation en 2013 : Grégor Marchand assisté de Vincent Venny).
- Étude des pièces cotées (1900 en 2013) (étude du tamisage encore à réaliser).

- Sur la suggestion de Nancy Marcoux, anthracologue de la mission, l'analyse des charbons sera réalisée globalement à la fin de la campagne 2015, afin de disposer de l'échantillon définitif et ne pas se disperser dans des études partielles forcément à revoir.

- Prospections de l'ADRAMAR au sonar à balayage latéral et au pénétrateur de sédiment dans toute la baie de Port-Maria, entre la digue du port et Beg-er-Vil (subventions du programme « *Arch-Manche* », Interreg, communauté européenne). Résultats attendus en novembre 2013.

4.3. TRAVAUX PRÉVUS EN 2014

La campagne prévue en 2014 (seconde campagne de la fouille triennale) sera dans la continuité de 2013. Prenant acte qu'il faut sept semaines pour terminer le niveau archéologique épais d'environ un demi-mètre avec le protocole que nous avons mis en place (cf. 1.2.), nous souhaitons réaliser une campagne plus longue. L'objectif est toujours de fouiller le site par tranche. Au printemps 2014, nous proposons donc d'ouvrir la zone fouillée cette année, à l'exception de la bande BB et des bandes 32 à 34, totalement explorées (soit par nos travaux, soit par ceux plus anciens d'Olivier Kayser). Cela permettra une extension hors de la zone coquillière (vers le parking), tout en terminant définitivement la fouille du niveau archéologique, en particulier la zone des fosses à peine entamée cette année encore faute de temps (seulement dans la bande BB).

Bien entendu, les analyses archéologiques, sédimentaires et paléo-environnementales suivent leur cours. Le mobilier lithique 2012 est déjà étudié, l'étude de celui de 2013 sera achevée en 2014.

4.4. ET À PLUS LOINTAINE ÉCHÉANCE (2015 ?)

- Fin de la fouille triennale et extension vers le nord du site
- Sondages dans le niveau dunaire en direction du boulevard René Cassin, à discuter avec la Mairie de Quiberon propriétaire des lieux (hiver 2015 ?), pour comprendre la dynamique géomorphologique générale à l'échelle de la pointe de Beg-er-Vil.

Troisième partie : nouvelles analyses, nouvelles études

Cette partie regroupe les analyses réalisées au cours de cette année 2013 sur le site de Beg-er-Vil, sur des documents archéologiques recueillis en 2012 ou en 2013.

1. Rapport d'étude géologique - Étude sédimentologique des niveaux mésolithiques (M. Laforge)

L'étude géologique du site mésolithique de Beg-er-Vil s'est, cette année, principalement tournée vers l'analyse sédimentologique des niveaux d'occupation du site. Ces niveaux sont implantés dans des colluvions sableuses qui ont fait l'objet de notre attention pour cette campagne. La sédimentologie de ces unités stratigraphiques a été réalisée par le biais de la granulométrie (variation de la médiane, du degré de classement, des taux d'argiles, de matière organique, ...). Des observations morphoscopiques ont également été réalisées afin de caractériser le type et le degré d'usure des grains de quartz composant ces sédiments.

L'étude repose sur des prélèvements réalisés en bordure de la zone fouillée, sur les bermes des carrés BJ37 et BB31. Le pas d'échantillonnage choisi est de 2 cm. Onze échantillons de sédiments ont ainsi été récoltés pour le carré BJ37, sur une hauteur de 22 cm, au sein des US 4.1 et 5. Vingt-et-un échantillons sont prélevés pour le carré BB31, sur une hauteur de 42 cm, au sein des US 15, 4.1, 5, 6 et 7. Ils sont numérotés de haut en bas, de BEV1-Gr1 à BEV1-Gr11 pour le carré BJ37, et de BEV2-GR1 à BEV2-Gr21 pour le carré BB31.

1.1. ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE ET MORPHOSCOPIQUE

Methodologie

Les échantillons ont fait l'objet d'une analyse granulométrique au microgranulomètre laser Cilas 1180 (équipement Archéosciences/CRéAAH). Une préparation de ceux-ci a été effectuée en amont, afin d'éliminer la matière organique présente dans les sédiments. La destruction de cette matière organique est réalisée sur quelques grammes de sédiments prélevés et placés en bécher, par ajouts successifs d'eau oxygénée à chaud, tant qu'une ébullition est observée. Les échantillons sont pesés à sec avant et après cette opération afin de déterminer les taux de matière organique présents. Les sédiments sont ensuite préparés en vue du passage au microgranulomètre laser, par ajout de 50 mL d'héxamétaphosphate de sodium, pour assurer la défloculation des argiles. Cette préparation est ensuite versée dans la cuve du microgranulomètre laser qui procède ensuite à l'analyse granulométrique du sédiment pour les fractions comprises entre 0 et 2000 microns.

Après traitement de ces données granulométriques, des courbes cumulatives et de fréquences de chaque échantillon sont obtenues. De là sont déduits les indices granulométriques tels que la médiane (Md), l'indice d'hétérométrie interquartile de

Pomerol (Hq) et l'indice d'asymétrie de Pomerol (Asq), calculés à partir des valeurs des premier et troisième quartiles (Q_{25} et Q_{75}).

L'analyse morphoscopique est réalisée sur les fractions comprises entre 200 et 500 microns des sédiments étudiés. La préparation nécessaire à ces observations consiste en la décarbonatation et à la destruction des concrétions d'oxydes masquant la surface des grains de quartz. Le sédiment prélevé, préalablement pesé, est donc placé en béccher dans lequel est versé de l'acide chlorhydrique, à froid pour la décarbonatation, puis à chaud pour les oxydes. Les grains restant sont ensuite rincés à l'eau claire afin d'éliminer les résidus, puis séchés et pesés en vue de l'observation à la loupe binoculaire et du calcul du taux d'oxydes et de carbonates. On procède alors au comptage de 200-250 grains par échantillon, pour lesquels sont observés le degré et le type d'usure. Sont ainsi distinguées 5 catégories de grains de quartz : les non-usés (NU), les coins-arrondis luisants (Cal), les arrondis-luisants (AL), les coins-arrondis picotés (CAP) et les arrondis picotés (AP). Les pourcentages déduits permettent de mettre en évidence le type d'usure, marine, éolienne ou pédogénétique, ainsi que le degré d'usure.

Résultats - Carré BJ37 - BEV1-Gr1 à BEV1-Gr11

D'après les courbes granulométriques (Figures 3.1 et 3.2), on peut distinguer 3 types de sédiments composant la colonne prélevée en bordure du carré BJ37 (bordure du carré BJ 36 fouillé en 2012).

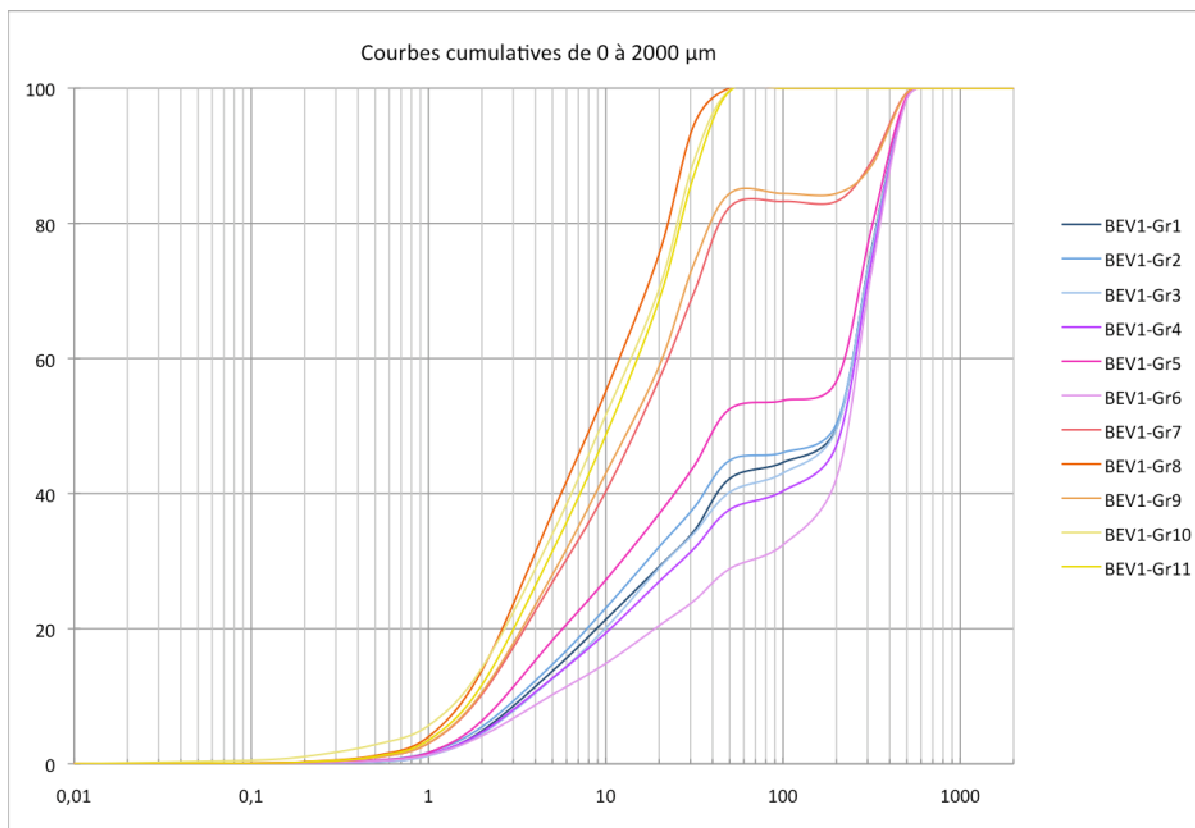


Figure 3.1. Courbes granulométriques cumulatives des sédiments BEV1-Gr1 à BEV1-Gr11, pour les fractions comprises entre 0 et 2000 microns (carré BJ37).

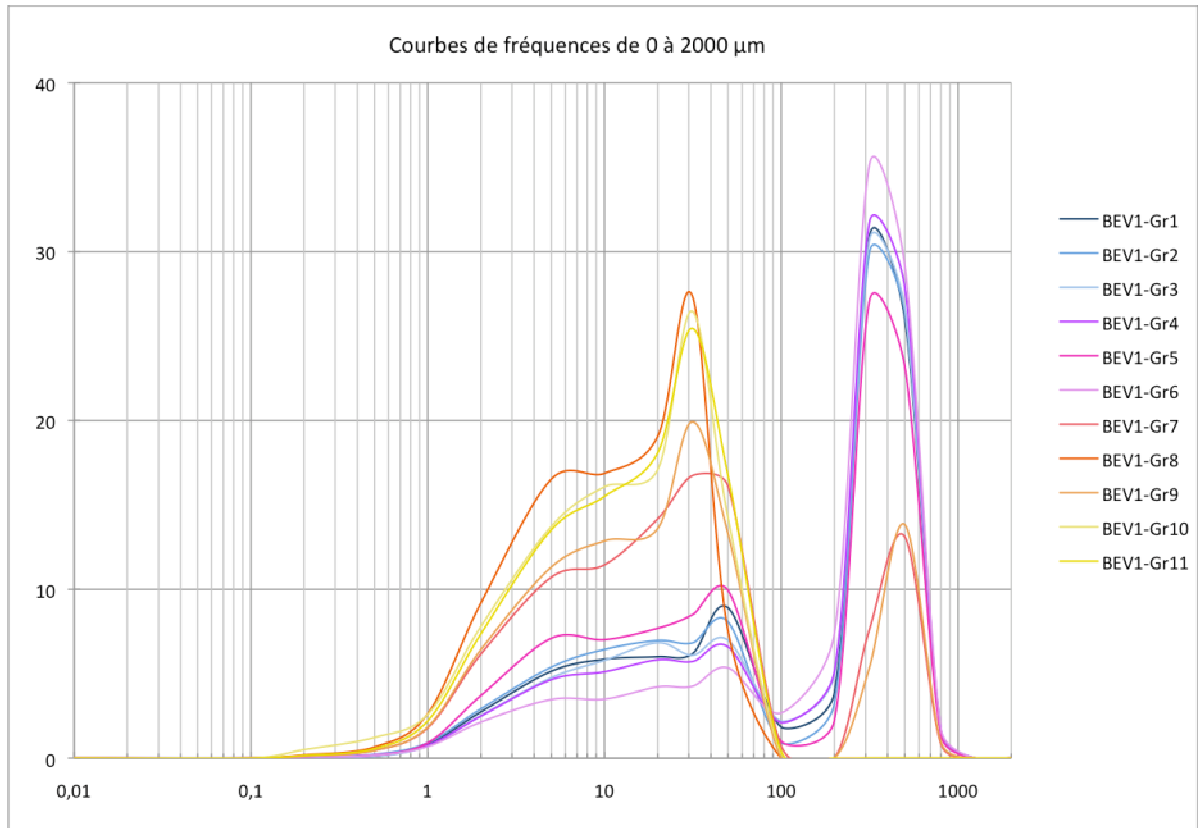


Figure 3.2. Courbes granulométriques de fréquences des sédiments BEV1-Gr1 à BEV1-Gr11, pour les fractions comprises entre 0 et 2000 microns.

Les sédiments BEV1-Gr1 à BEV1-Gr6 sont principalement sableux, avec un pic de fréquences important entre 300 et 400 microns. Il s'agit de sables moyens (entre 62 et 48 % des sédiments), comportant une fraction limono-argileuse, composant 38 à 52 % des sédiments. La composante argileuse représente 4,5 à 6,5 %. Les courbes cumulatives sont fortement bimodales et illustrent ainsi le mélange de 2 stocks sédimentaires dans ces formations. Les sédiments BEV1-Gr1 à BEV1-Gr6 peuvent ainsi être interprétés comme des sables colluviés, auxquels se sont ainsi mélangés principalement des limons. Les indices granulométriques vont dans le sens de ces observations (figure 3.3), avec un classement très mauvais (Hq entre 6 et 8) et une forte asymétrie avec des indices largement supérieurs à 0 (Asq entre 3 et 5), sauf pour BEV1-Gr5 pour lequel l'asymétrie est négative. Cette asymétrie positive montre que le classement est meilleur dans les fractions grossières, et que le stock initial est donc sableux, infiltré par la suite de particules fines. La morphoscopie indique quand à elle que ces sables sont d'origine littorale avec d'importantes proportions de grains luisants et picotés. Il s'agit donc de sable dunaire alimenté par le sable de l'estran, à l'usage marine. Les grains non-usés mettent en évidence les apports terrigènes de ces formations, issus du colluvionnement.

Les sédiments BEV1-Gr7 et BEV1-Gr9 sont également composés d'un mélange de stocks sédimentaires, mais ici, les limons grossiers sont dominants (pic de fréquences vers 30-40 microns). La fraction sableuse est tout de même présente mais en moindres proportions puisque les sables composent moins de 20 % des sédiments. La composante argileuse représente environ 10 %. Ces sédiments illustrent des phases de

colluvionnement plus intenses au sein de ces formations à dominante dunaire. Les indices granulométriques illustrent également le caractère remanié de ces sédiments, avec de mauvais indices de classement (Hq de 4,6 et 4,1), et des asymétries positives (Asq de 0,6 et 1,9). L'allure même des courbes granulométriques, les plus bimodales observées, mettent en évidence la nature de ces sédiments, comprenant une petite fraction sableuse bien classé et un fort apport limono-argileux, constituant plus de 80 % des sédiments. La médiane passe de 195-230 microns pour les sédiments sus-jacents (BEV1-Gr1 à BEV1-Gr6) à des valeurs de 17 et 15 microns pour ces deux sédiments. Les données de morphoscopie, appliquées aux grains de sables quartzeux, sont semblables à celles des sédiments sus-jacents, et indiquent donc que la fraction sableuse comprise dans ces sédiments est issue de la dune littorale.

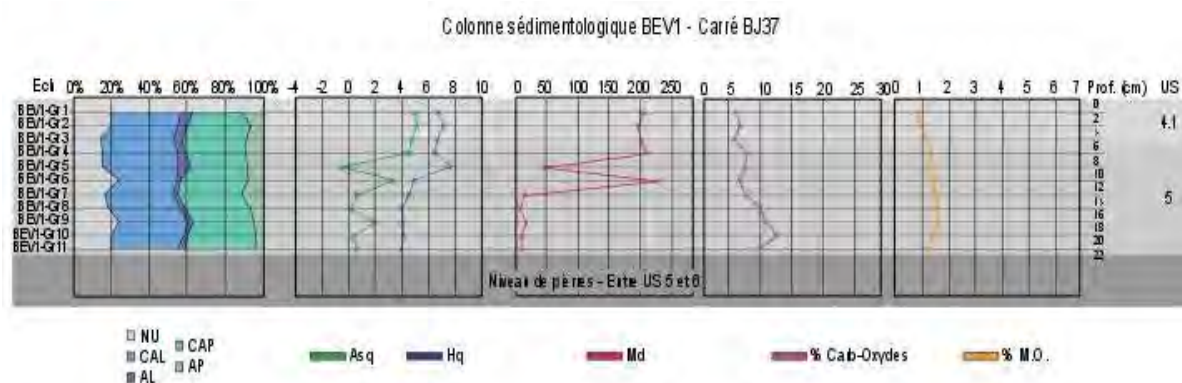


Figure 3.3. Synthèse des caractères sédimentologiques des sédiments de la colonne BEV1 (carré BJ37). Présentation des données de morphoscopie (NU : non-usés ; CAL : coins arrondis luisants ; AL : arrondis luisants ; CAP : coins arrondis picotés ; AP : arrondis picotés), de granulométrie (indices d'hétérométrie et d'asymétrie interquartiles Hq et Asq , et médiane Md) et des taux de carbonates-oxydes et de matière organique (M.O.).

Les sédiments BEV1-Gr8, BEV1-Gr10 et BEV1-Gr11 se distinguent nettement des autres sédiments par l'absence de composante sableuse (détectable au microgranulomètre laser). Ils sont principalement constitués de limons grossiers avec un important pic de fréquences vers 30 microns. On note également la présence de 11,7 à 14,2 % d'argiles, ce qui en fait également les sédiments les plus argileux de cette colonne. Les médianes passent alors à des valeurs proches de 10 microns (respectivement 8, 9 et 11 microns). L'allure peu redressée des courbes cumulatives et les mauvais indices de classement (Hq entre 4 et 4,2) illustrent le caractère remanié de ces sédiments, probablement issus du colluvionnement. On assiste alors à des phases de colluvionnement bien plus intenses, avec une très forte diminution de la composante sableuse au profit des fractions limoneuses et argileuses.

Le taux de matière organique varie peu au sein de cette colonne sédimentologique. Ses valeurs sont comprises entre 1 et 2 %. Les taux de carbonates et oxydes, bien qu'ils ne soient pas discernables d'après les modes de calcul appliqués ici, varient quant à eux le long de cette colonne, avec des valeurs bien plus importantes à mesure que l'on descend : de 6 % pour BEV1-Gr1 à BEV1-Gr7 à des valeurs proches de 10 % à partir de BEV1-Gr8.

Résultats - Carré BB31 - BEV2-Gr1 à BEV2-Gr21

De la même manière que pour la colonne BEV1, les sédiments de la colonne BEV 2 (prélevés en 2013 dans le carré BB 31) peuvent être distingués en trois groupes d'après les courbes granulométriques (figures 3.4 et 3.5).

Les sédiments BEV2-Gr2 à BEV2-Gr7 sont limoneux, à forte composante limoneuse. D'après les courbes granulométriques de fréquences, on observe en effet le plus important des pics dans les dimensions comprises entre 300 et 500 microns. Ce pic de fréquences caractérise l'apport majeur, dunaire, à ces sédiments fortement remaniés, au vu de l'allure de leurs courbes granulométriques cumulatives, très fortement bimodales, ainsi que d'après les indices de classement (figure 3.6.), compris entre 7,1 et 8,4, attestant d'un très mauvais classement. Ces sédiments comprennent donc une importante fraction limoneuse, comme l'illustrent le second pic de fréquences, présent vers 30 (BEV2-Gr7) à 50 microns (BEV2-Gr2 à BEV2-Gr6) et leurs médianes, aux valeurs comprises entre 26 et 47 microns. La composante argileuse représente 5,2 à 6,8 % de ces sédiments. Deux principaux stocks sédimentaires composent donc ces faciès, limoneux et sableux, qui peuvent donc être interprétés comme des sables dunaires colluviés, et donc largement infiltrés de limons. Le sédiment BEV2-Gr4 se distingue des autres faciès par une médiane bien plus importante, vers 195 microns, et une asymétrie positive traduisant cette plus forte composante sableuse. Ce sédiment comporte donc en proportions plus de sables, mais l'allure de ses courbes granulométriques caractérise le même type de faciès que les autres observés, composés d'un mélange limono-sableux issu du colluvionnement. La morphoscopie des quartz met en avant une large dominance des grains luisants (entre 37 et 50 %), puis des grains picotés (entre 10 et 23 %). L'origine de ces sables est donc nettement littorale, marine, avec une reprise de ces grains par le vent, sous forme d'une dune.

Les sédiments BEV2-Gr1, BEV2-Gr8 et BEV2-Gr9 sont du même type, mais avec une composante limono-argileuse largement dominante, composant 65 à 78 % de ces faciès. L'allure de leurs courbes granulométriques traduit tout de même un mélange de deux stocks sédimentaires principaux, avec la présence notable d'une composante sableuse (pic de fréquences vers 300-500 microns). Le second pic de fréquences représente les limons grossiers, avec un pic vers 30 microns pour BEV2-Gr8 et BEV2-Gr9, et un pic vers 50 microns pour BEV2-Gr1. On note donc qu'à mesure que l'on descend dans la colonne BEV2, les limons s'affinent, passant d'une valeur moyenne de 50 microns à 30 microns. Les argiles représentent quant à elles 6 à 8 % de ces sédiments. Les médianes sont comprises entre 17 et 27 microns et traduisent le caractère fortement limoneux de ces sédiments. Les indices de classement sont légèrement meilleurs (H_q entre 4,5 et 6,8), mais ceci est lié à la plus grande composante limono-argileuse, composant en tout environ 75 % des sédiments, et étant donc la seule fraction sur laquelle se base le calcul des indices. Il en va de même pour les valeurs d'asymétrie interquartile (As_q entre -1,2 et +0,4), qui se veulent majoritairement positives, mais qui ignorent dans leur calcul les fractions supérieures, au-delà de 75 % de composition du sédiment. Ces valeurs sont donc biaisées, l'étude des courbes granulométriques permet donc de relativiser ces valeurs. La morphoscopie, réalisée sur les fractions sableuses, met en avant de forts taux de grains luisants et picotés (entre 56

et 66 % au total), d'origine littorale marine, repris par le vent sous forme de dune littorale. L'interprétation de ces faciès reste donc proche de celle des sédiments précédemment décrits. Il s'agit également ici de sables dunaires, littoraux, mais fortement remaniés par un colluvionnement plus intense et largement infiltrés de limons et d'argiles par ces processus de ruissellement.

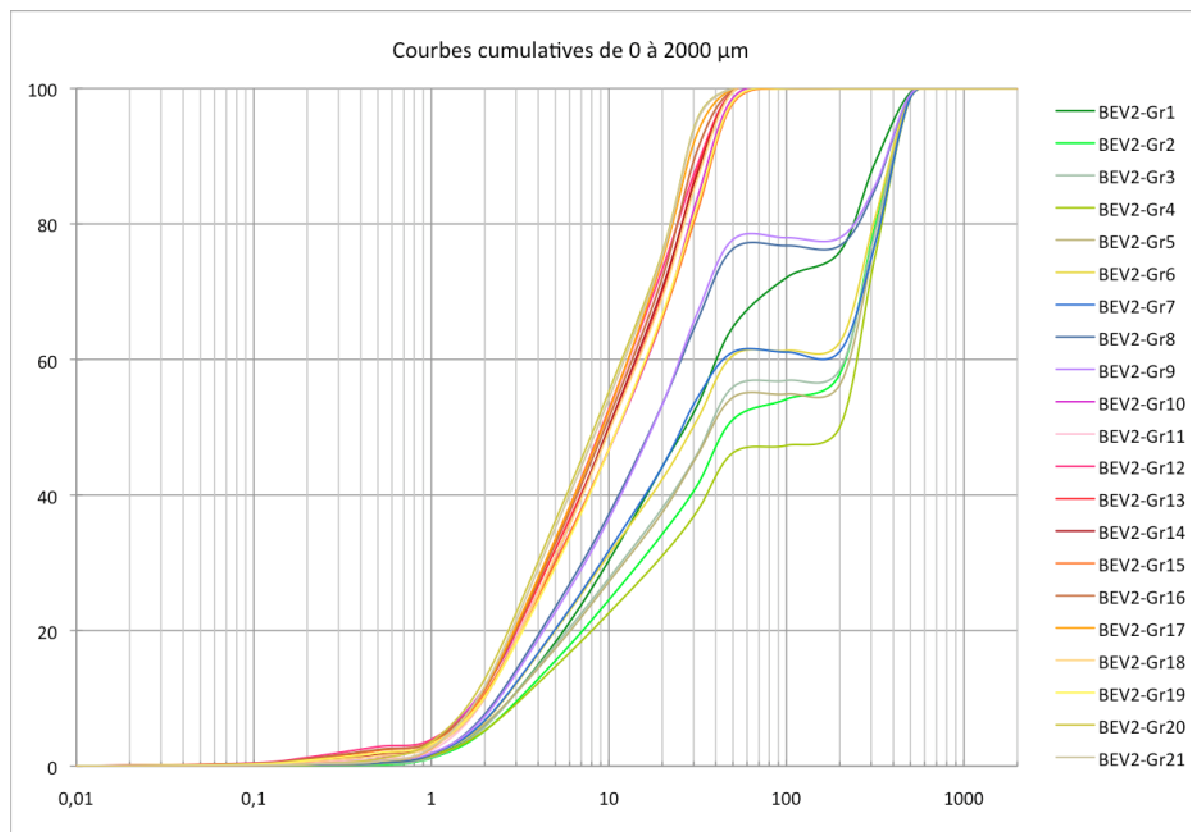


Figure 3.4. Courbes granulométriques cumulatives des sédiments BEV2-Gr1 à BEV2-Gr21, pour les fractions comprises entre 0 et 2000 microns (carré BB 31).

Les sédiments BEV2-Gr10 à BEV2-Gr21 se caractérisent par l'absence de composante sableuse détectée au microgranulomètre laser. En réalité, un peu de sable entre dans la composition de ces sédiments (vu lors des tamisages pour la morphoscopie), mais statistiquement l'appareil de granulométrie a ignoré cette fraction, au regard de la très grande quantité de limons et d'argiles composant ces faciès. Il s'agit là des sédiments les mieux classés (H_q entre 3 et 4), avec des courbes quasiment symétriques (As_q proches de 0). Ils sont principalement composés de limons, avec un important pic de fréquences vers 30 microns, et des médianes comprises entre 8 et 11 microns. A partir de BEV2-Gr10, au sein de cette colonne, on note également une baisse des taux de grains luisants et picotés, au profit des grains non-usés (13 à 34 %), traduisant le caractère nettement colluvial de ces sédiments limoneux. Les taux d'argiles sont ici également les plus forts de cette colonne sédimentologique, entre 10 et 13 %. Ces faciès sont ainsi interprétés comme des phases de colluvionnement intenses, fortement limoneuses et remaniant un plus fort taux de grains non-usés. On note également, au sein de cette colonne, et en particulier à partir de BEV2-Gr10, une nette augmentation des taux de carbonates-oxydes (entre 15 et 27 %), ainsi que de plus forts taux de matière organique (entre 1,5 et 4 %). Ces remarques

sont particulièrement nettes lorsque l'on regarde les sédiments composant l'US 6, la plus riche en carbonates-oxydes et matière organique.

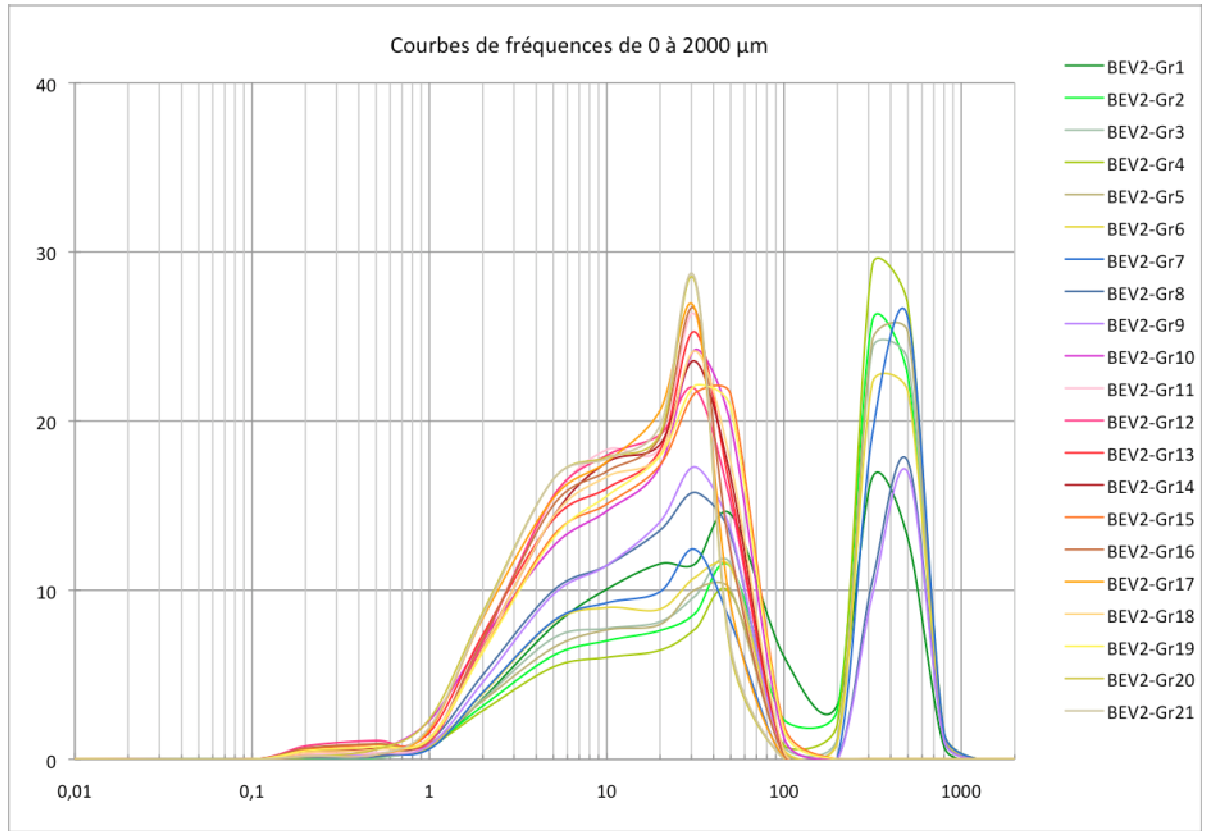


Figure 3.5. Courbes granulométriques de fréquences des sédiments BEV2-Gr1 à BEV2-Gr21, pour les fractions comprises entre 0 et 2000 microns.

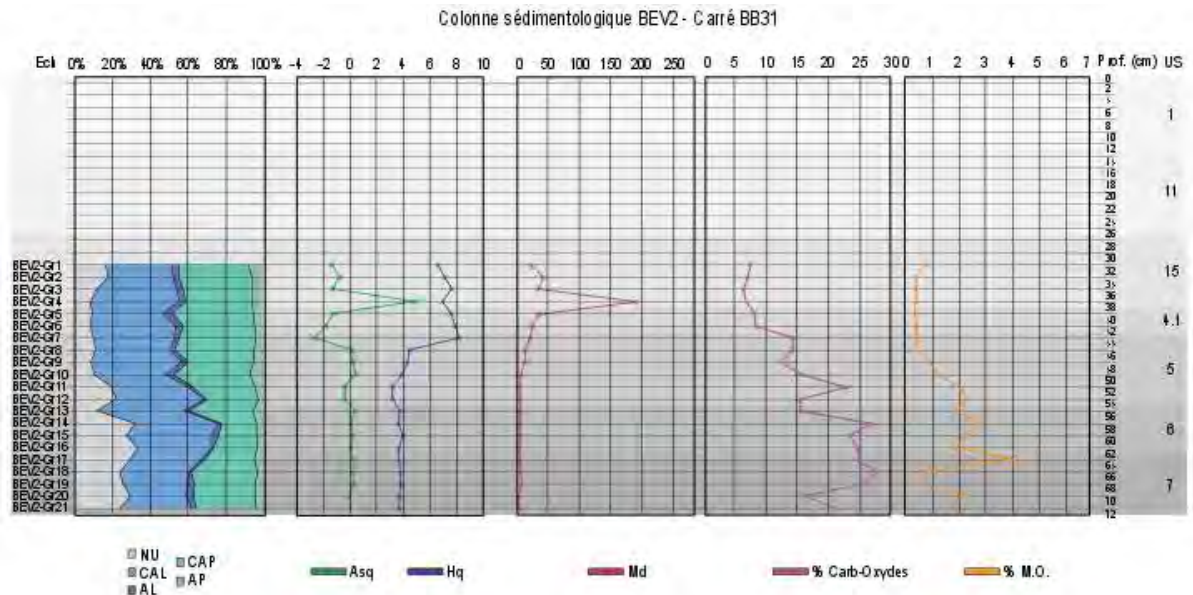


Figure 3.6. Synthèse des caractères sédimentologiques des sédiments de la colonne BEV2 (carré BB31). Présentation des données de morphoscopie (NU : non-usés ; CAL : coins arrondis luisants ; AL : arrondis luisants ; CAP : coins arrondis picotés ; AP : arrondis picotés), de granulométrie (indices d'hétérométrie et d'asymétrie interquartiles Hq et Asq, et médiane Md) et des taux de carbonates-oxydes et de matière organique (M.O.).

1.2. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS APPORTÉS PAR L'ANALYSE SÉDIMENTOLOGIQUE

Les analyses sédimentologiques nous permettent ainsi de distinguer, au sein des colonnes de sédiments étudiés, trois principaux types de faciès :

- Les prélèvements correspondant à la base de l'US 15 et à l'4.1 (BEV2-Gr2 à BEV2-Gr7) et aux US 4.1 et sommet de l'US 5 (BEV1-Gr1 à BEV1-Gr7) sont ainsi assimilés à des sables dunaires littoraux, colluviés et infiltrés de limons lors de ces phases de colluvionnement.
- Les prélèvements correspondant en partie à l'US 5 (BEV1-Gr7 et BEV1-Gr9 ; BEV2-Gr8 et BEV2-Gr9) sont interprétés comme des phases de colluvionnement plus intense au sein de cette formation dunaire littorale remaniée.
- Les prélèvements correspondant aux US 5 (base), 6 et 7 (BEV1-Gr8, BEV1-Gr10 et BEV1-Gr11 ; BEV2-Gr10 à BEV2-Gr21) sont quant à eux caractérisés par des limons, plus argileux, et riches en grains de quartz non-usés, et interprétés comme des colluvions limoneuses.

On note également la plus grande concentration en matière organique et en carbonates et/ou oxydes dans les US 6 et 7. Ce phénomène peut avoir pour origine deux hypothèses : la première étant des migrations de ces matières fines dans les US les plus profondes, la seconde allant de paire avec le développement de sols anthropisés dans ces horizons plus humifères anciens. Le couplage de ces données avec les analyses micromorphologiques en cours permettra notamment d'affiner ces hypothèses.

1.3. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les perspectives à donner à la suite de ces résultats concernent notamment la corrélation entre ces données et celles apportées par la micromorphologie, ainsi qu'avec les données issues des analyses par fluorescence X.

Pour poursuivre l'étude la plage perchée et des unités la tronquant, situées sous les niveaux d'occupation mésolithiques, il serait également envisageable de proposer des corrélations basées sur les caractéristiques sédimentologiques entre la matrice sableuse de la plage ancienne avec d'autres dépôts littoraux de la région. Ceci nous permettrait d'éventuellement pouvoir insérer cette plage au sein de stratigraphies plus développées, qui permettraient alors de proposer un calage chronologique à ces dépôts.

La question de l'approvisionnement en silex pourrait aussi être développée. L'absence de ce matériau lithique au sein du cordon littoral ancien sous-jacent pose en effet le problème de la localisation de cette source de matière première par les occupants mésolithiques. Des prospections subaquatiques permettraient d'identifier d'éventuelles sources aujourd'hui submergées. Les résultats des prospections sismiques menées en Baie de Quiberon pourront apporter des réponses à ces questionnements, notamment pour l'identification de cordons littoraux fossiles, submergés, pouvant constituer de bons gisements en silex. Ces données permettront également d'identifier possiblement plusieurs plates-formes d'abrasion marines aujourd'hui immergées et associées à plusieurs hauts niveaux marins témoignant d'interglaciaires successifs.

2. Dynamique pédo-sédimentaire des couches d'occupation du site mésolithique de Beg-er-Vil à Quiberon (56), intervention de terrain (M. Onfray)

2.1. OBJECTIFS ET DÉMARCHE DE L'ÉTUDE

Le site mésolithique de Beg-er-Vil est situé sur la côte littorale, au sud de la presqu'île de Quiberon (Rapport 2012). L'occupation caractérisée par une succession de couches archéologiques est localisée à 3 m au dessus du niveau actuel de la mer, au dessus d'une plage fossile. Il est recouvert par la suite par un dépôt dunaire homogène.

Le site archéologique est un amas coquiller, matérialisé par une accumulation de plusieurs couches sablo-limoneuses très sombre, d'une cinquantaine de centimètres d'épaisseur au total, présentant pour certaines d'entre elles, des amas de coquilles d'huîtres. De nombreux restes malacologiques et osseux ainsi que des outils lithiques caractéristiques ont été retrouvés au sein de ces couches. Ils permettent d'attribuer l'occupation à la fin du Mésolithique (6200-6000 av. n.-e.).

Les questionnements géoarchéologiques portent les processus de formation de ces couches, sur leur caractère sombre et sur les relations avec et la plage ancienne antérieure et les apports dunaires postérieurs. Les interrogations sont ainsi orientées sur l'identification de sols d'occupation conservés et l'enregistrement des activités humaines dans ces sols pour aboutir à appréhender les modes d'occupation et la structuration des espaces par les populations mésolithiques.

2.2. OBSERVATION DE TERRAIN

Durant les 2,5 jours de terrain, les observations se sont portées sur la lecture des coupes et quatre logs au sein des coupes sud et nord ont été réalisés mettant en évidence des variations pédo-sédimentaires fines.

- *La coupe sud*

22 : Limons à graviers fins (en moyenne proportion) , couleur grise, structure grumeleuse, contenant des particules fines (argiles), activité racinaire fine, pH 2, limite inférieure nette = *chemin côtier*.

23.1 : Sables fins à grossiers et particules fines, couleur brun clair, avec quelques inclusions de graviers, activité racinaire, pH 2, limite inférieure diffuse = *colluvions/remblais moderne*.

23.2 : Même matrice que 2a, présence de graviers et cailloux siliceux plus ou moins anguleux et de quelques coquilles (2 mm) = *colluvions/remblais moderne*.

3.1 : Sables fins et sables grossiers en faible proportion, rares graviers, couleur jaune gris, porosité d'entassement, meuble, pH 5, limite inférieure nette = *apport dunaire*.

3.2 : Sables fins homométriques, homogène, de couleur orangé, meuble pH 5, limite diffuse = *apport dunaire*.

4.1 : Sables fins de couleur orangé, présence de graviers et inclusions en augmentation, rares cailloux (< à 2%), agrégats sablo-argileux ronds et noirs, couleurs hétérogènes jaune, gris, noir, meuble, pH 3, limite inférieure diffuse = *transition niveau archéologique / apport dunaire*.

5.1 : Sables fins argileux, de couleurs noir, structure compact, inclusions de quelques fragments de coquilles, de graviers et quelques pierres, pH 5 = *niveau archéologique*.

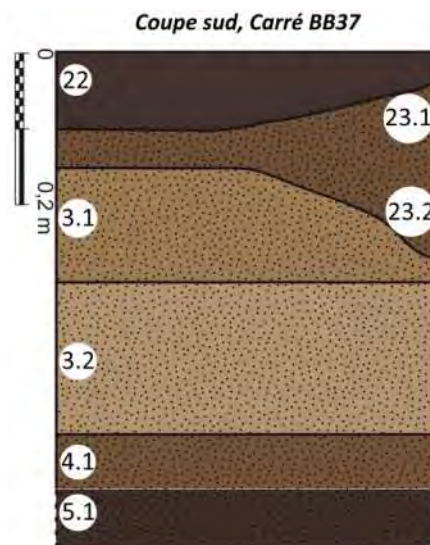


Figure 3.7. Relevé du log du carré BB 37 de la coupe sud (DAO : M. Onfray).

1 : Terre végétale sur sable (10-15 cm) (Rapport 2012, p.48).

11 : Niveau de dalles granitique de 10 à 20 cm de diamètres, brûlées, disposées horizontalement et jointive dans une matrice sableuse, sous l'US 1. Recoupé par l'US 10 = *remblai moderne* ? (Rapport 2012, p.48)

15 : Niveau de dune en place probablement équivalente à l'US, sous l'US 14= *apport dunaire* (Rapport 2012, p.48).

4.1 : Sables fins de couleur orangé, présence de graviers et inclusions en augmentation, rares cailloux (< à 2%), agrégats sablo-argileux ronds et noirs, couleurs hétérogènes jaune, gris, noir, meuble, pH 3, limite inférieure diffuse = *transition niveau archéologique / apport dunaire*.

5 : Sables fins argileux, de couleurs noir, structure compact, inclusions de quelques fragments de coquilles, de graviers et quelques pierres, pH 5 = *niveau archéologique*.

6 : Limon sableux de teinte noir, remplis de coquilles, identique à l'US 5.1 ou 5.2. Peu de blocs brûlés et quelques galets issus de la plage ancienne démembrée.

7 : Limon argileux orange (avec oxydation brune qui se développe à l'air) et galets de quartz épars issus de la plage ancienne démembrée (vierge d'un point de vue archéologique).

8 : Argile orange, avec galets de toutes dimensions (plage ancienne démembrée ?)

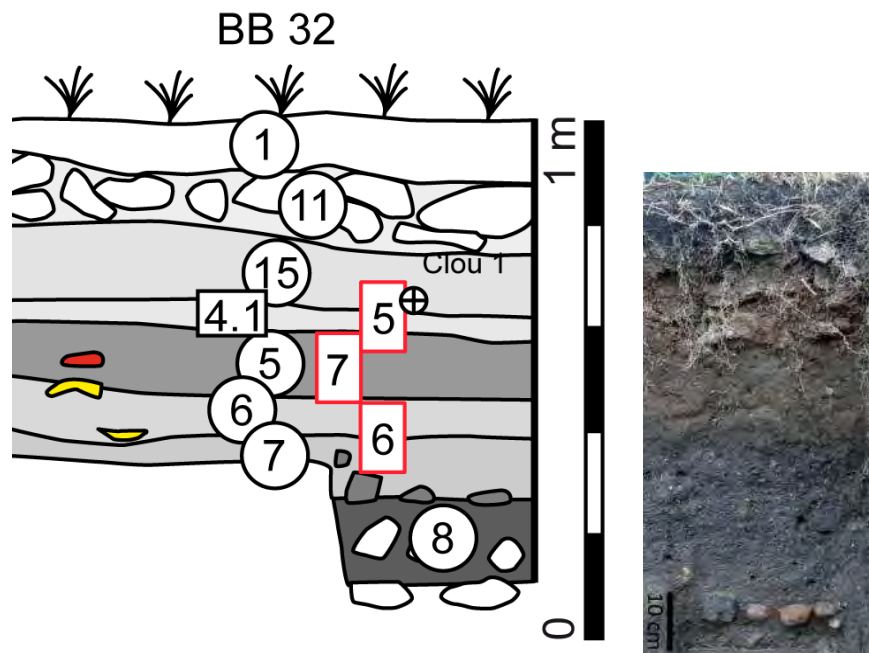


Figure 3.8. Extrait de la coupe sud, carré BB32 (DAO : L. Quesnel ; Cliché : M. Onfray).

La stratigraphie générale de la coupe sud est caractérisée par une séquence de deux couches archéologiques (US 5.1 et 5.2) d'une dizaine de centimètres d'épaisseur présentant des variations pédo-sédimentaires de texture et des inclusions de coquillages et de mobilier. Les limites sont diffuses entre les couches 4.1 et 5.1 et l'on distingue dans la couche 4.1 une variation verticale de la couleur, marquée par son assombrissement dans la partie inférieure.

- La coupe nord

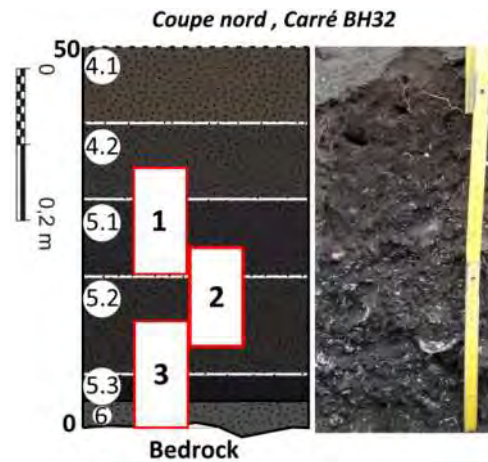


Figure 1.9. Relevé du log du carré BH 32 de la coupe nord (DAO : M. Onfray).

4.1 : Sables fins contenant des argiles en faible proportion, couleur brun foncé, activité racinaire développée, limite diffuse = *transition niveau archéologique / apport dunaire*.

4.2 : Sables fins contenant des particules fines de matière organique, hétérogène, inclusions d'agrégats de couleur brun foncé à noir = *transition niveau archéologique / apport dunaire*.

5.1 - Limons sableux de couleur noir, nombreuses inclusions de coquilles fragmentées et entières et de graviers, activité racinaire légèrement développée = *niveau archéologique*.

5.2 - Limons sableux de couleur noir, partiellement agrégées, inclusions de cailloux et d'huîtres posées à plat = *niveau archéologique*.

5.3 - Limons sableux de couleur noir, nombreuses inclusions de coquilles fragmentées et entières et de graviers = *niveau archéologique*.

6 - Limon moins sableux, présence d'argile en faible proportion, quelques coquilles en moins forte proportion, couleur brun foncé et inclusions d'agrégats bruns plus clairs = *plage fossile ?*



Figure 3.10. Relevé du log du carré BH 37 de la coupe nord (DAO : M. Onfray).

4.1 : Sables très fins de couleur brun foncé, avec des agrégats de couleur noir et brun plus clair, meuble = *transition niveau archéologique / apport dunaire*.

2 : Sables limoneux, couleur noir avec inclusions de graviers, meuble = *transition niveau archéologique / apport dunaire*.

5: Sables grossiers contenant des particules limono-argileuses, de couleur noir, compact, présence d'inclusions de graviers en faible proportion = *niveau archéologique*.

La coupe nord au niveau du carré BH37, présente une dilatation importante des couches archéologiques. Trois couches (5.1, 5.2 et 5.3) sont reconnues et leur épaisseur atteint 0,25 m environ. De même, les apports dunaires postérieurs (4.1 et 4.2) sont plus développés et présentent une couleur sombre plus marquée. L'apparition à l'est de la coupe d'un rocher voit l'amincissement des couches archéologiques. Au niveau du carré BH 37, on distingue seulement une couche sombre (5) de 5 centimètres d'épaisseur environ, en contact direct avec le rocher.

2.3 – ÉCHANTILLONNAGE

En constatant les variations des couches archéologiques au sein de la zone fouillée durant la campagne, l'échantillonnage s'est concentré sur différents secteurs. Plusieurs colonnes de prélèvements en blocs orientés pour des analyses de micromorphologie des sols, ont été réalisées : dans la coupe nord (carrés BH 32 et BH 37), dans la coupe sud (carré BB 32) et dans la coupe est.

PR	Carré	Cpe	US	Z (en cm)	Nb LM
1	BH32	Nord	4.2 – 5.1	+34 , +20	1
2	BH32	Nord	5.1 – 5.2	+24 , +11	1
3	BH32	Nord	5.2 – 5.3 - 6	+14 , 0	1
4	BH37	Nord	5.1. – 5.2 – 5.3	-7 , -20	1
5	BB32	Sud	15 – 4.1 - 5	+ 4 , -10	1
6	BB32	Sud	6 - 7	- 20 , -33	1
7	BB32	Sud	5.1 – 5.2	- 8 , - 19	1
9		Est		-5 , -23	2

Tableau 4 – Inventaire des prélèvements en bloc réalisés

2.4. CONCLUSION

Les analyses de micromorphologie des sols engagées au cours des prochains mois a pour but d'apporter un premier éclairage sur les modes de formation de ces couches archéologiques et comprendre les variations spatiales identifiées sur le terrain. Les lames minces seront fabriquées au laboratoire de micromorphologie de l'unité Sol (Agro-Paris-Tech, centre de Grignon). Les premiers résultats des analyses permettront nous l'espérons, de développer par la suite un protocole d'échantillonnage spatial à maille plus fine afin d'enregistrer des variations de l'occupation des espaces.

3. Analyse des pH (prélèvements 2012) (G. Querré et J.-C. Le Bannier)

3.1. CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE

Le site archéologique de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan) correspond à une occupation mésolithique entre 6200 et 6100 avant notre ère. Partiellement fouillé dans les années 80, de nouveaux sondages ont été réalisés du 16 avril au 12 mai 2012 avec une problématique archéologique renouvelée. Le site est caractérisé par la bonne conservation des restes organiques (ossements, coquilles...) dans un sédiment moins acide que ceux habituellement rencontrés dans le Massif armoricain. L'objectif de cette étude est de déterminer les niveaux de pH de chacune des couches archéologiques, d'évaluer leur évolution spatiale et chronologique et de mettre en relation ces données avec l'occupation, sa structuration, le mobilier, l'état de conservation des vestiges etc.

3.2. PROTOCOLE

Les mesures de pH ont été effectuées suivant la norme NF ISO 10390.

La prise d'essai de sol est effectuée à l'aide d'un doseur calibrée de 2 cm³. L'aliquote est mis en suspension par agitation dans un flacon de 10 ml d'eau déminéralisée mesurés à l'aide d'une pipette automatique, le rapport volumétrique sol/eau devant être de 1/5. La conductivité de l'eau doit être inférieure à 0,1 µS.cm⁻¹, dans note cas 0,054 µS.cm⁻¹. Afin d'atteindre l'état équilibre, la mesure des pH se fait de la 1^{ère} à la 24^{ème} heure (précision de mesure : 0,1 unité de pH). Cette mesure permet d'obtenir l'acidité réelle ou pH eau.

Le pH-mètre utilisé est un « sol PH Meter » de Volcraft modèle PH-212 équipé d'une électrode Ag/AgCl renforcée et adaptée à l'analyse des sols. La précision de la mesure de pH est de 0,1 pour une gamme de 0 à 14 pH.

3.3. ÉCHANTILLONS

Au cours de la campagne de sondage 2012, 15 m² ont fait l'objet d'une fouille fine sur la moitié de l'épaisseur de la couche archéologique. Les prélèvements de sédiments, environ une centaine de grammes pour chaque prise¹, ont été fait par maille

¹ Les prélèvements sur site ont été supervisés par Grégor Marchand et Catherine Dupont.

de 50 cm suivant le carroyage de la fouille (figures 3.11 et 3.12) et en fonction des unités stratigraphiques (figure 3.13).

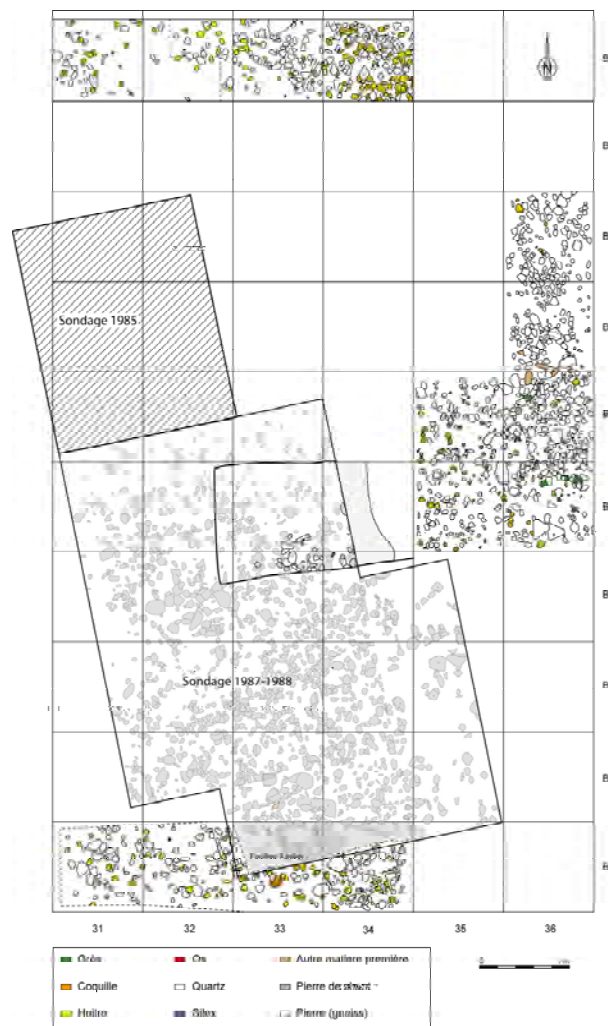


Figure 3.11. Numérotation du carroyage du site en 2012 correspondant aux prélèvements et analyse de pH sur le site de Beg-er-Vil.

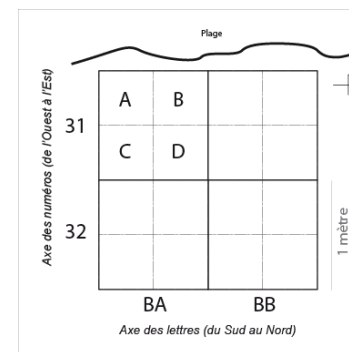


Figure 3.12 modalité de numérotation des prises d'essais en vue des mesures de pH, site de Beg-er-Vil.

Les échantillons sont référencés suivant le carroyage (figures 3.11 et 3.12) et en coordonnées métriques (x, y) des barycentres des sous-carrés (A, B, C et D). Les quatre zones correspondent aux carrés suivants :

- zone 1 : carrés BB 31 à 34,
- zone 2 : carrés BF et BG versus 35 et 36,
- zone 3 : carrés BH et BI 36,
- zone 4 : carrés BK 31 à 34.

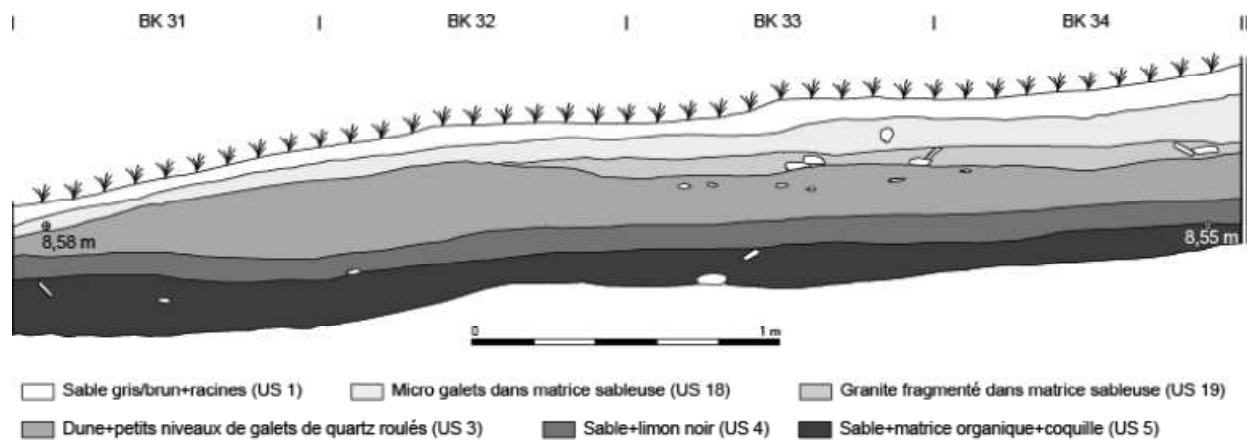


Figure 3.13. Succession des unités stratigraphiques du site de Beg-er-Vil. Les US 3, US4 et US5 ont fait l'objet de prélèvements pour analyse des pH. Les US 4 et 5 ont été subdivisées en couche 4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 5.3 et 5.4.

Réf couche	Nb échantillons analysés
3	2
4.1	55
4.2	12
5.1	54
5.2	36
5.3	36
5.4	2
total	197

Tableau 5. Nombre d'échantillons analysés en fonction des différentes unités et sous unités stratigraphiques du site de Beg-er-Vil.

Au total, 221 mesures de pH ont été faites correspondant à 197 échantillons ; 20 prélèvements ont été doublés, deux ont été triplés et dans ces cas, c'est la moyenne des mesures qui a été prise. Seuls deux prélèvements ont été faits pour l'US 3 qui correspond à la dune pouvant être considérée comme ayant un pH à peu près constant.

L'ensemble des mesures de pH en fonction des couches est présenté dans le tableau 5².

² Les mesures ont été faites par J.-Ch. Le Bannier.

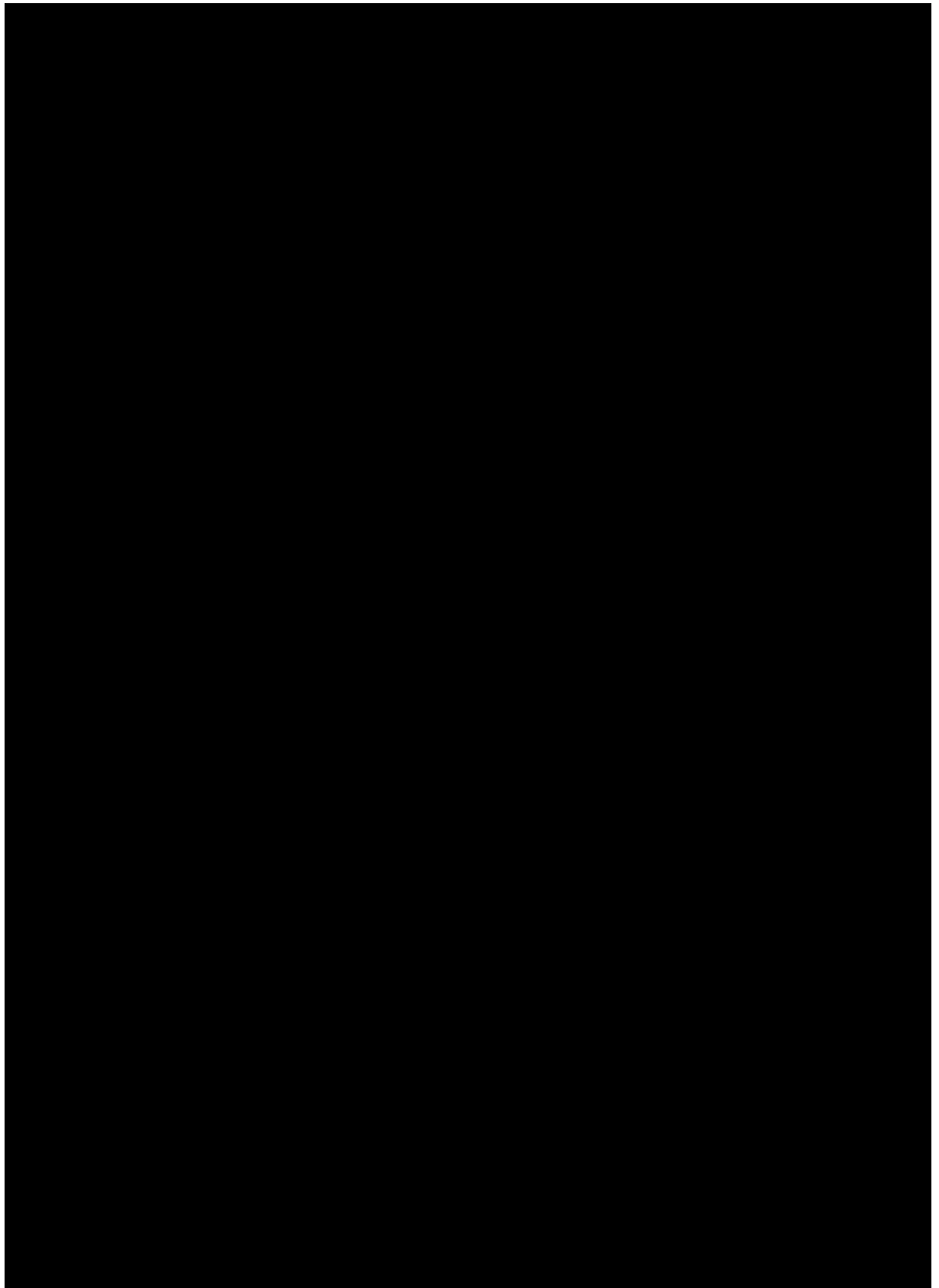


Tableau 6. Valeur du pH des échantillons de sédiments archéologiques issus des sondages du site mésolithique de Beg-er-Vil.

3.4. RÉSULTATS

Interprétation

D'une manière générale, toutes les mesures de pH montrent que les sédiments du site de Beg-er-Vil sont neutres à basiques avec des valeurs allant de 7,7 à 9,0 unités de pH. Cependant chaque couche et unité stratigraphique montrent des caractéristiques particulières.

Analyse globale par couche

Couche 3

La couche 3 correspond à la dune et seuls deux échantillons ont été analysés. Les deux mesures de pH, 8,2 et 8,4, sont presque identiques et correspondent à un pH basique.

Couche 4.1

Pour cette couche, 55 échantillons ont été analysés. Les valeurs du pH se répartissent presque suivant une loi normale avec une légère asymétrie (figure 3.14). Cette répartition est donc unimodale avec une moyenne de 8,3 unités de pH, un minimum de 7,7 soit un sédiment quasi neutre et un maximum de 8,7 correspondant à un sédiment basique.

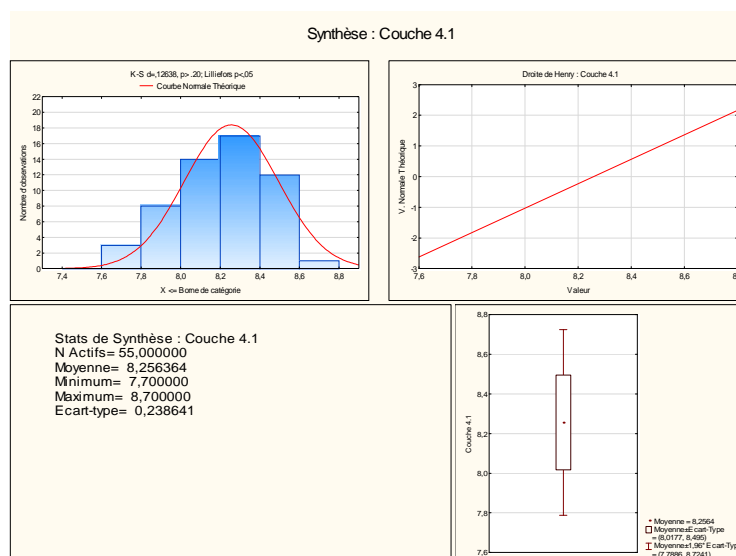


Figure 3.14. Statistiques élémentaires pH couche 4.1

Couche 4.2

Ce sont 12 échantillons de cette couche qui ont été prélevés et analysés. La moyenne des mesures est comme pour la couche 5.1, de 8,2 unités de pH. Cependant, la répartition des mesures est différente et ne suis pas une loi normale. 5 échantillons sont regroupés avec un pH de 8,1 à 8,2 ; 5 autres sont distribués entre 8,2 et 8,6. Enfin, 2 échantillons sont légèrement isolés et moins basiques : 7,9 et 8.

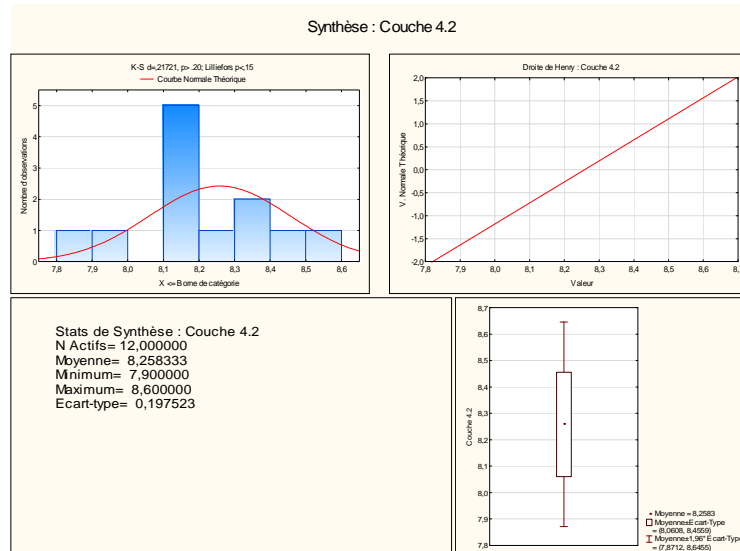


Figure 3.15. Statistiques élémentaires pH couche 4.2.

Couche 5.1

La couche 5.1 est représentée par 54 échantillons. Comme pour la couche 4.1, les mesures suivent à peu près une loi normale avec une légère asymétrie dans la distribution des valeurs (figure 3.16). La valeur moyenne est de 8,5 unités de pH avec un étalement des valeurs entre 7,8 et 9 unités de pH. La distribution est unimodale.

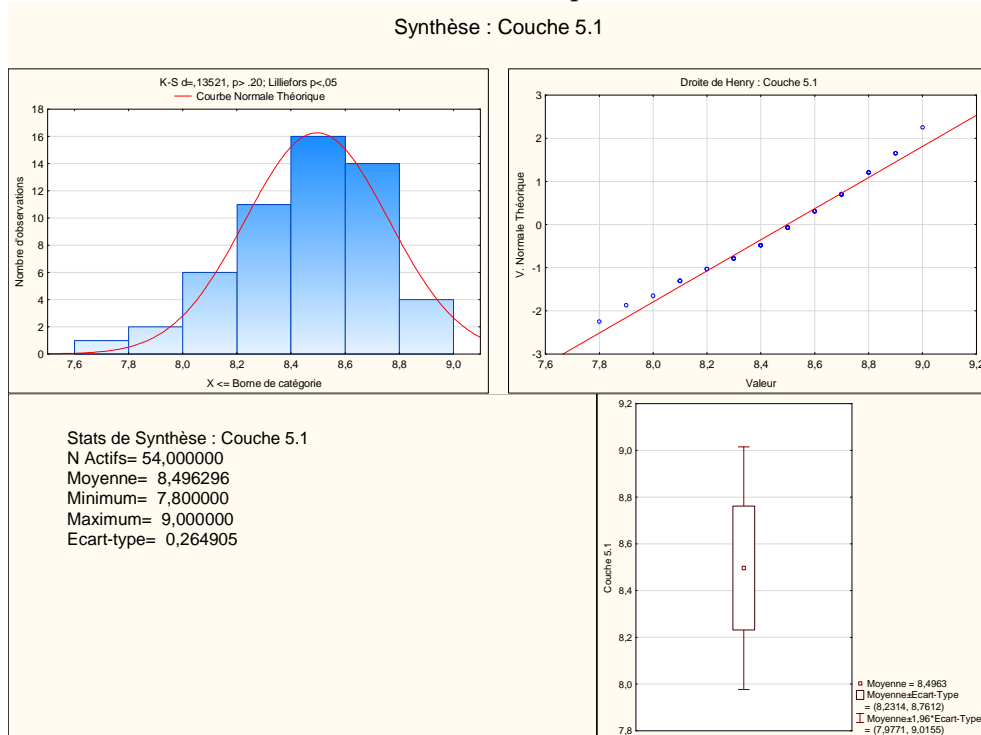


Figure 3.16. Statistiques élémentaires pH couche 5.1.

Couche 5.2

Ce sont 36 échantillons de sédiment provenant de la couche 5.2 qui ont été analysés. La distribution des analyses ne suit pas une loi normale : la répartition est bimodale avec deux maxima : l'un entre 8,3 et 8,4 pH, l'autre 8,6 et 8,7 pH.

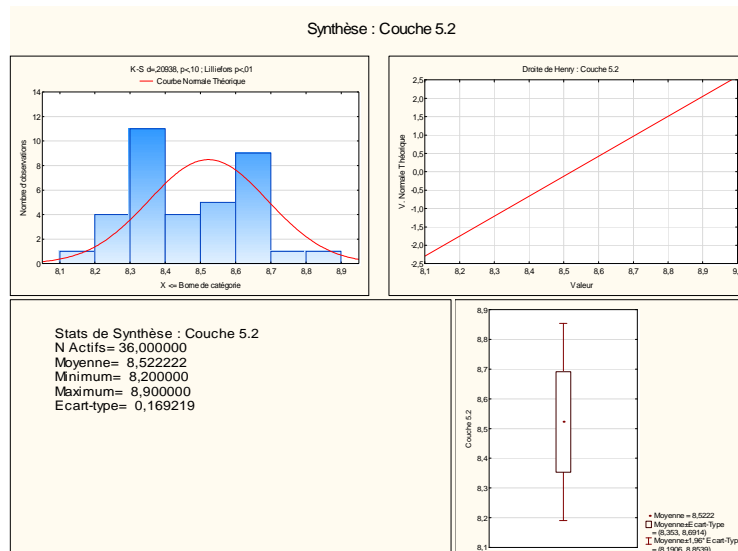


Figure 3.17. Statistiques élémentaires pH couche 5.2.

Couche 5.3

Les mesures de pH des 36 échantillons issus de la couche 5.3 sont ceux qui se répartissent de manière la moins homogène par rapport aux autres couches. La répartition, loin de suivre la distribution d'une loi normale, est au moins bimodale sinon trimodale. Un maximum se situe entre 8,2 et 8,4, un second plus élevé entre 8,8 et 8,9 et enfin un petit pic de 2 échantillons les plus bas : entre 7,7 et 7,8 pH.

C'est également la couche pour laquelle l'amplitude des variations est la plus grande : de 7,7 à 8,9 pH.

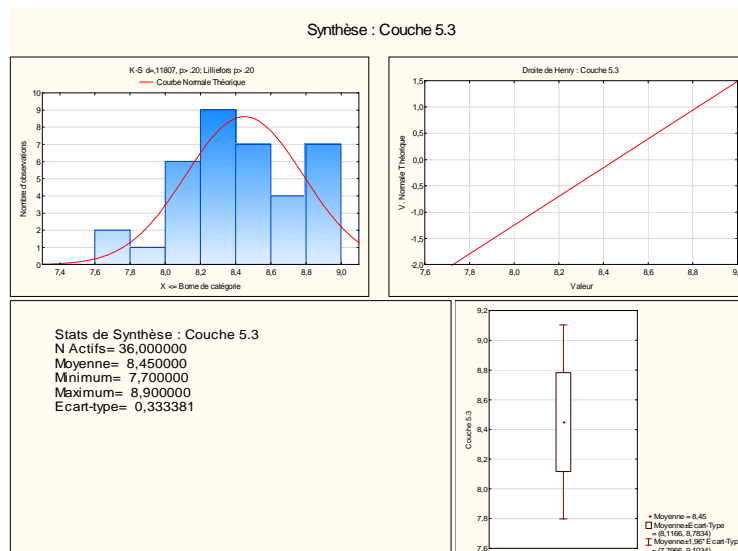


Figure 3.18. Statistiques élémentaires pH couche 5.3.

Couche 5.4

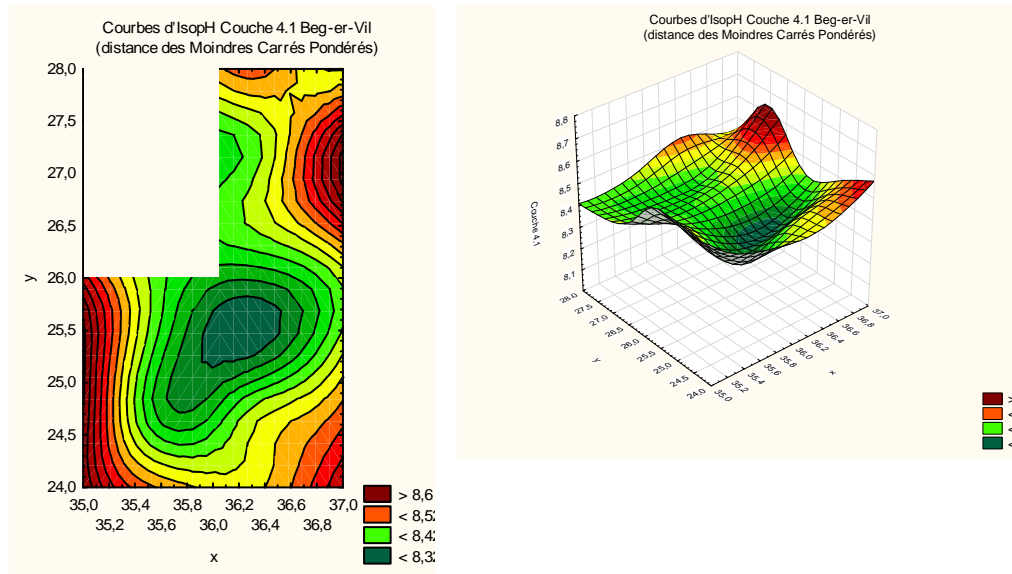
Comme pour la couche 3, seuls 2 échantillons ont été analysés. Leur pH est de 8,2 et 8,3.

Analyse spatiale par couche

Les données de pH-métrie ont été acquises sur 4 zones distinctes et séparées. Seules les parties du site correspondant aux zones 2 et 3 contigües permettent de modéliser les évolutions spatiales du pH pour chacune des couches.

Couche 4.1

On observe une légère dépression du pH et donc de la basicité dans la zone centrale de la partie sud. Les bords semblent constitués de sédiments plus basiques.



a

b

Figure 3.19. Répartition spatiale du pH de la couche 4.1 pour les zones 2 et 3 du site de Beg-er-Vil.

Couche 5.1

La basicité des sédiments de la couche 5.1 est relativement homogène sauf pour la partie située à l'ouest de la zone 2, le pH baissant jusqu'à moins de 7,8.

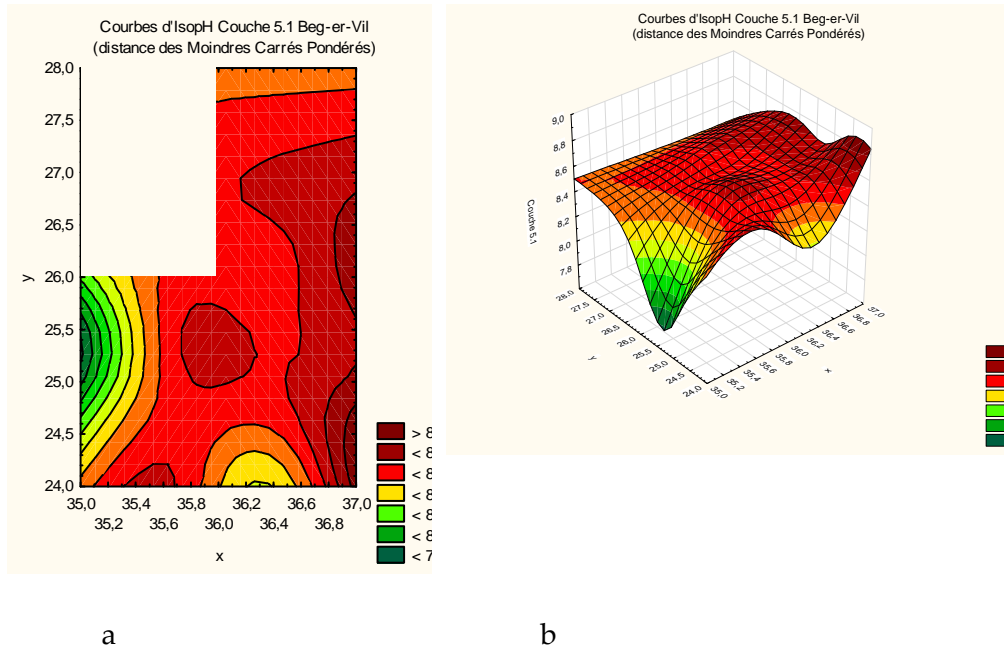


Figure 3.20. Répartition spatiale du pH de la couche 5.1 pour les zones 2 et 3 du site de Beg-er-Vil.

Couche 5.2

Les variations de pH sur cette couche et pour les zones 2 et 3 ne sont pas très élevées. Une petite augmentation du pH dans la zone centrale ainsi qu'une petite baisse de la basicité dans la partie ouest et sud est de la zone 2.

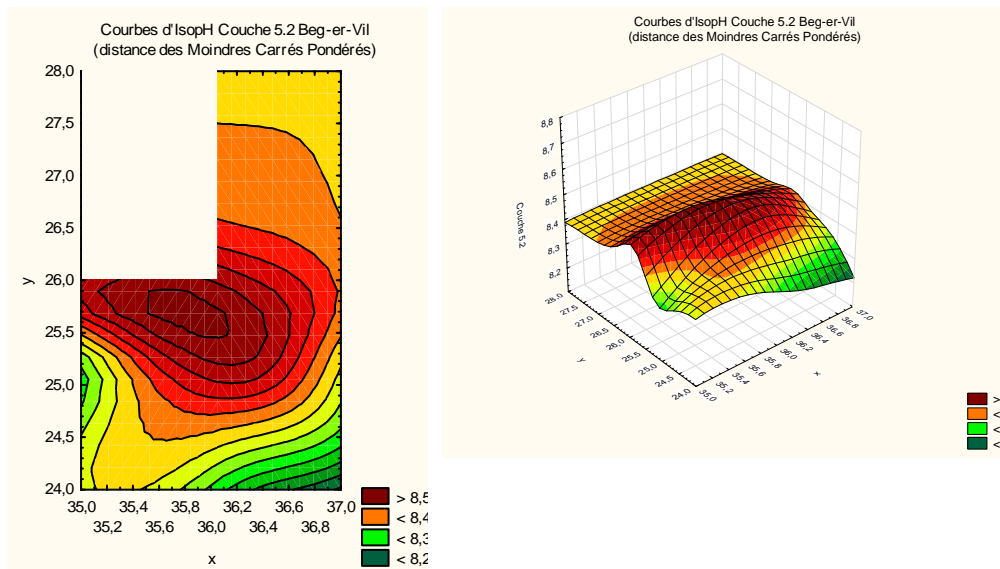


Figure 3.21. Répartition spatiale du pH de la couche 5.2 pour les zones 2 et 3 du site de Beg-er-Vil.

Couche 5.3

La cartographie du pH pour la couche 5.3 est tout à fait comparable à celle de la couche 5.1 : le pH est relativement constant sur l'ensemble du niveau sauf pour la partie ouest de la zone 2, le pH baissant de manière significative dans cette partie.

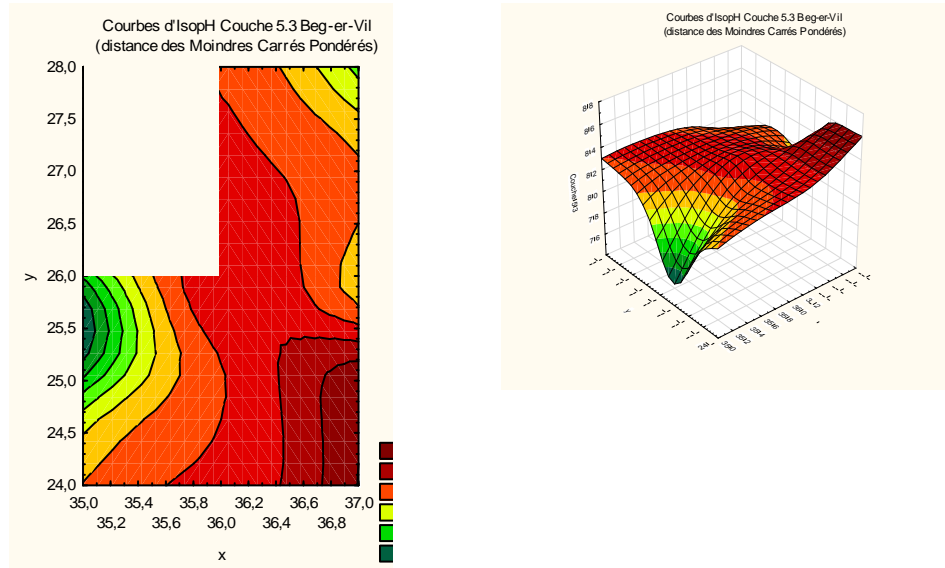


Figure 3.22. Répartition spatiale du pH de la couche 5.3 pour les zones 2 et 3 du site de Beg-er-Vil.

Si l'on intègre l'ensemble des cartographies de pH, on peut remarquer qu'il existe un caractère commun aux trois couches 5.1, 5.2 et 5.3 de l'unité stratigraphique US 5, soit une baisse de la basicité autour de la zone centrée à l'ouest de partie basse ($x : 35,0 ; y : 25,5$). Ce caractère n'est pas observé pour la couche 4.1 pour laquelle une augmentation de la basicité existe pour cette partie du site.

Évolution chronologique

L'évolution globale du pH en fonction des couches est mise en évidence sur la figure 3.23. On observe, de bas en haut sur la colonne stratigraphique une croissance du pH des couches superficielles vers les couches plus profondes (de droite à gauche dans le diagramme) puis une baisse des pH pour la couche de base 5.3 pour laquelle l'étendu est plus importante et la couche 5.4. Si l'on prend les unités stratigraphiques 4 et 5 regroupant plusieurs couches, on remarque une certaine homogénéité au sein de chacune d'elles et un changement net des moyennes de 8,25 pour l'US 4 à 8,5 pour l'US 5, si l'on exclu la couche 5.4 qui n'est pas réellement représentative car seules deux mesures ont été faites.

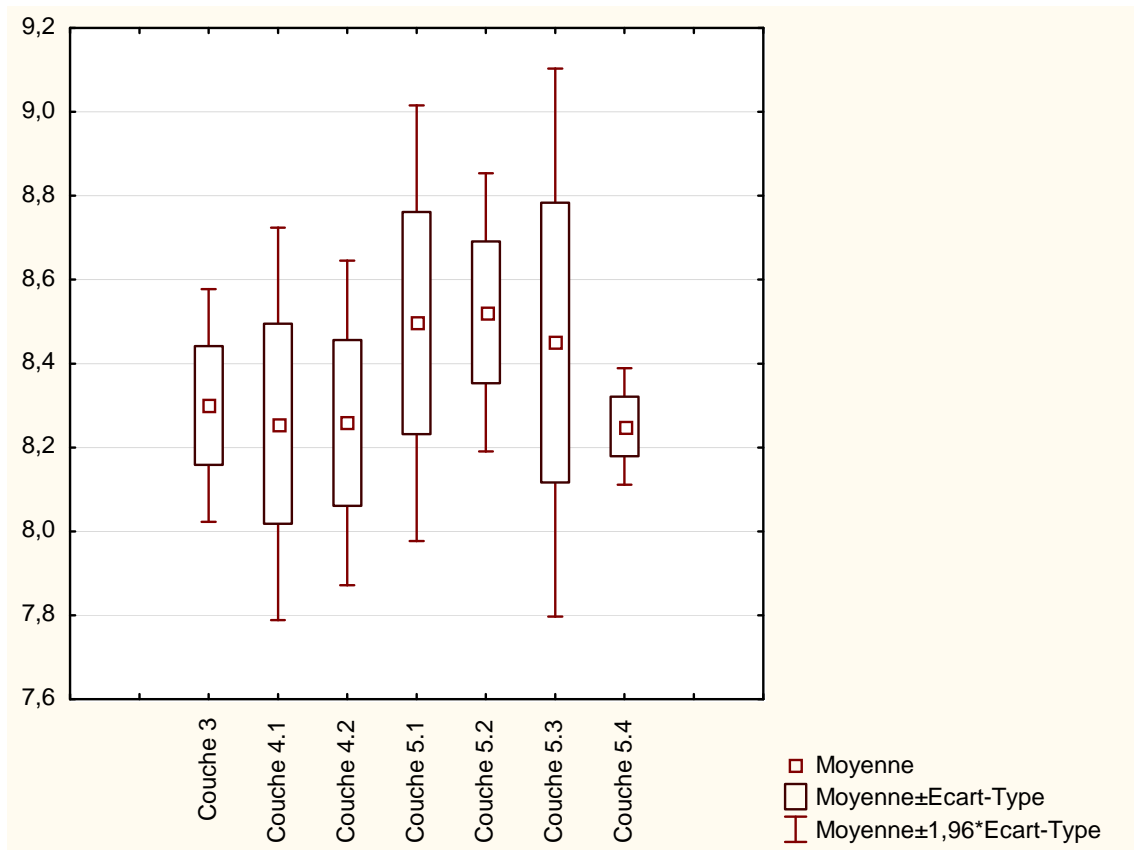


Figure 3.23. Évolution des valeurs moyennes de pH en fonction des couches et des unités stratigraphiques site de Beg-er-Vil.

L'évolution par couche et par zone ne peut être faite comme pour la cartographie pour les zones 2 et 3 (figure 3.24). Si l'on considère que la répartition des valeurs des pH suit une loi normale pour chacune des couches, on remarque que la couche la plus basique est la couche 5.1, puis la 4.1 et la 5.2 qui ont des moyennes de pH proches et enfin la couche 5.3 qui est la moins basique.

Cette répartition présentant une basicité plus importante au centre que sur les parties supérieures et inférieures des niveaux archéologiques pourrait être expliquée soit par une plus grande abondance des vestiges malacologiques et/ou osseux dans les niveaux les plus basiques ou due à l'acidité extérieure au site qui tend à modifier de manière préférentielle les zones périphériques du site. Des analyses complémentaires devraient confirmer ou non l'une de ces hypothèses.

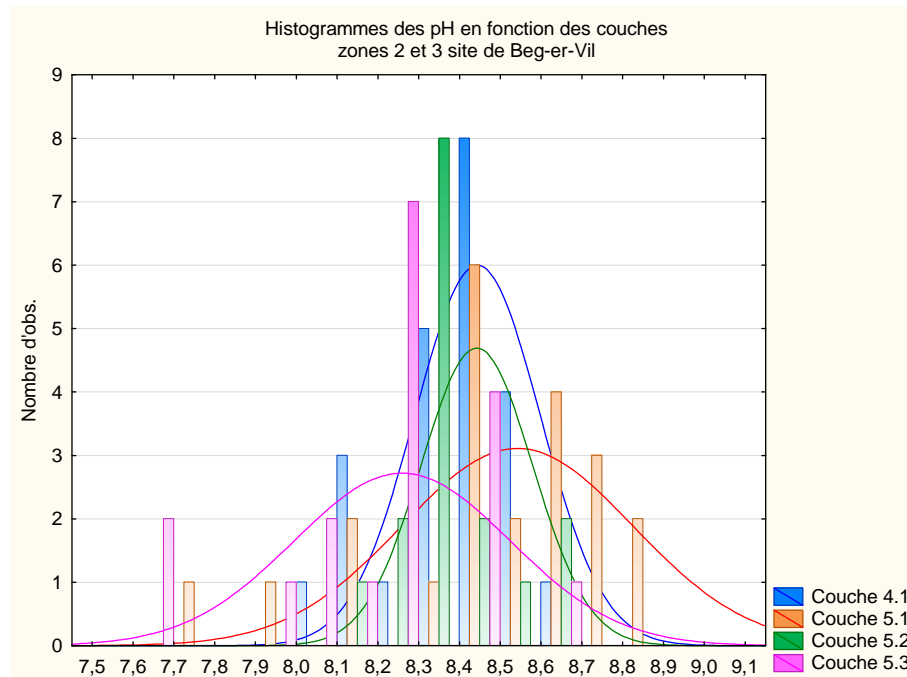


Figure 3.24. Histogrammes des pH en fonction des couches et des unités stratigraphiques pour les zones 2 et 3 ; site de Beg-er-Vil.

4. Analyse des restes de poisson (N. Desse-Berset).

Le matériel ne m'étant pas encore parvenu (il a en effet été décidé de procéder à l'analyse des restes de poissons sur la totalité des prélèvements des trois campagnes de fouilles), je me contenterai de compléter les données du rapport fait en 2012 par quelques observations que j'ai pu faire lors de mon passage sur la fouille en juin 2013. Au cours de ce bref séjour, j'ai pu procéder au tri des os de poissons sur les prélèvements provenant des tamisages effectués sur la fouille en 2013.

Les tamisages, effectués à une maille de 4mm et 2mm sur la totalité du sédiment, permettent une approche très précise des restes de poissons conservés (figures 3.25 à 3.28). Le tamisage à 2mm fournit des fractions plus petites des os extraits du tamisage à 4mm. Il ne semble pas apporter de nouvelles informations, comme par exemple la présence d'espèces de très petite taille, que le tamisage à 4mm aurait laissé échapper.

On constate tout d'abord que le matériel est très cassé et majoritairement constitué de fragments, souvent très petits. Cet état est la conséquence de phénomènes de conservation différentielle, peu favorables aux restes osseux de poissons relativement fragiles. La quasi absence d'otolithes (constitués de cristaux d'aragonite, figure 3.25), contrairement au site de BAD, est peut-être à relier aux mêmes causes.

Deux taxons sont majoritaires, les Labridés, avec *Labrus bergylta*, la vieille, et les Sparidés, avec *Sparus aurata*, la daurade royale. Cela constitue une particularité de ce site.

La représentation anatomique des restes osseux de ces deux taxons est très particulière sur le site de BEV : les Labridés sont attestés par un grand nombre d'os pharyngiens supérieurs et inférieurs, le plus souvent fragmentaires, et les Sparidés, par de très nombreuses dents isolées de daurades royales, de toutes tailles, et parfois très grandes.

Les Labridés : ces os pharyngiens ne sont pas accompagnés d'autres os que l'on pourrait s'attendre à trouver, comme les dentaires et les prémaxillaires, qui sont des os résistants et sont souvent conservés dans les sites archéologiques. De nombreuses vertèbres de ce taxon sont en revanche présentes et leurs tailles, petites à moyennes, semblent correspondre à celles des os pharyngiens.

Les Sparidés, avec la présence en grand nombre de dents isolées de daurade royale, souvent grandes, mais l'absence des os dans lesquels ces dents sont fixées, à savoir les dentaires et les prémaxillaires, alors qu'il s'agit d'os particulièrement robustes, soulèvent de nombreuses questions. On constate également, à première vue (l'étude devra approfondir cette première impression), que le restant du squelette de cette espèce ne semble pas présent parmi les restes osseux. À ces dents molariformes de daurades, appartenant à des poissons de toutes tailles, souvent grands, devraient correspondre d'autres éléments du squelette, et particulièrement des vertèbres ; ce sont généralement des os de bonne conservation de par leur forme compacte, et ils représentent habituellement un nombre de restes importants dans les gisements archéologiques. Or aucune vertèbre, d'une taille correspondant à celle des dents, ne semble présente, du moins dans l'état actuel de notre travail. Le nombre de ces dents est élevé. Sachant que chaque daurade possède sur chaque mâchoire une dent molariforme particulièrement développée, nous sommes en présence de très nombreuses captures de cette espèce. Il est d'autant plus surprenant de constater une lacune de toutes les autres parties anatomiques de ces daurades. On ne saurait interpréter cela comme un étêtage des poissons sur le site, car en ce cas le reste du squelette devrait être là. L'hypothèse d'une extraction de ces dents larges et plates dans un objectif précis (parure? outil? autre?) devra être approfondie au cours de l'étude du matériel osseux. L'étude tracéologique de la surface de ces dents pourrait être effectuée, en comparaison avec les dents de daurades royales actuelles de la même région.

Quelques autres taxons plus rares sont présents, et l'étude ultérieure définira la part de chacun d'eux dans l'ensemble du tableau faunique. Signalons encore la présence de restes de Chondrichthyens (raies et requins) de petite taille, représentés par une vertèbre (figure 3.26) et par un fragment d'aiguillon de raie.



Figure 3.25. Conservation différentielle des os de poissons sur le site de BEV. Les restes les plus caractéristiques consistent en os pharyngiens de Labridés, le plus souvent fragmentaires, et en dents isolées de daurades royales, ainsi qu'en petites vertèbres souvent fragmentaires (Tamis 4 mm) (cliché : Nathalie Desse-Berset, modifié par Laurent Quesnel).



Figure 3.26. Mêmes types de restes, avec en sus une vertèbre de Chondrichthyen (raie ou requin) (Tamis 4 mm) (cliché : Nathalie Desse-Berset, modifié par Laurent Quesnel).



Figure 3.27. Dent de daurade royale de grande taille, et fragment de dard de raie (Tamis 4mm). (cliché : Nathalie Desse-Berset, modifié par Laurent Quesnel).



Figure 3.28. Fragment d'otolithe, l'un des rares trouvés sur le site (Tamis 4mm). (cliché : Nathalie Desse-Berset, modifié par Laurent Quesnel).

5- La parasitologie (C. Dupont)

L'application de cette discipline à Beg-er-Vil est exploratoire. En effet, ce type d'analyse est rarement testé en archéologie en dehors des milieux humides de type lacustre par exemple. Des parasites liés aux différents animaux consommés, qu'ils soient terrestres ou marins. Plusieurs échantillons ont été sélectionnés pour faire des tests : BB32B US6, BB32C US7, BF34B US5.4, BG34D US5.3, BH34D US5.3, BH35A US5.4, BH35B US5.2, BF37C US5.2, BG37A US5.1 et BH37D US5.3. Ces analyses sont financées par le Programme de labellisation de la Maison des Sciences de l'homme en Bretagne, SEAMESO « Les derniers chasseurs-cueilleurs marins de l'Atlantique européen, un premier pas vers une résidence prolongée ? » ; Responsable : C. Dupont / UMR 6566) (2013-2014). Les analyses parasitologiques seront réalisées par Matthieu Le Bailly de l'Université de Franche-Comté / UFR Sciences & Techniques (CNRS UMR 6249 Chrono-Environnement).



Figure 3.29. Mollusques marins déterminés à Beg-er-Vil (collection Kayser et fouille 2012) : 1- *Pecten maximus* (118mm), 2 et 3- *Mimachlamys varia* (18 et 16mm), 4 et 5 - *Mytilus edulis* (17mm et 14mm), 6- *Venus verrucosa* (16mm), 7 et 8- *Callista chione* (14 et 23mm), 9 et 10- *Lutraria* sp. (13 et 24mm), 11- *Solen* sp. (16mm), 12- *Solen marginatus* (10mm), 13- *Ostrea edulis* (74mm), 14- *Anomia ephippium* (44mm), 15- *Striarca lacteal* (8mm), 16- *Hiatella* sp. (9mm), 17- *Pholas dactylus* (14mm), 18- *Donax* sp. (8mm), 19- *Cerastoderma edule* (27mm), 20- *Scrobicularia plana* (14mm), 21- *Ruditapes decussatus* (51mm), 22- *Littorina littorea* (19mm), 23- *Osilinus lineatus* (16mm), 24- *Nucella lapillus* (25mm), 25- *Gibbula umbilicalis* (14mm), 26- *Patella vulgata* 34mm), 27- *Littorina obtusata* (11mm), 28- *Ocenebra erinaceus* (30mm), 29- *Diodora gibberula* (7mm), 30- *Bittium reticulatum* (5mm), 31- *Lacuna parva* (6mm), 32- *Nassarius reticulatus* (20mm), 33- *Alvania* sp. (4mm), 34- *Rissoa parva* (4mm), 35- *Turritella* sp. (6mm), 36- *Lacuna pallidula* (5mm), 37- *Hinia incrassata* (10mm), 38 et 39 - *Trivia monacha* (9 et 9mm) (Photos C. Dupont).

6- Les invertébrés marins (C. Dupont)

L'analyse des mollusques marins de Beg-er-Vil est en cours. Deux kilos de la campagne de 2012 ont été étudiés. Les colonnes de carrés BB32, BB33 et BB34 des campagnes 2012 et 2013 seront traités en priorité.

En tout, ce sont déjà trente cinq espèces qui ont été déterminées (figure 3.29). La campagne de 2013 a permis de découvrir des coquilles plus complètes de certaines espèces. Ainsi, nous serons en mesure de proposer une détermination spécifique pour la lutraire *Lutraria* sp.

Nous avons également consacré cette année 2013 à l'appui d'un projet post-doc sur la tracéologie des coquilles outils. Celui-ci a été accepté par la fondation Fyssen sur le thème de « La transition Mésolithique-Néolithique sur les côtes atlantiques et méditerranéennes de l'ouest de l'Europe. Une perspective de l'analyse fonctionnelle des outils en coquillages des derniers chasseurs-cueilleurs-pêcheurs et des premiers agriculteurs-éleveurs ». Réalisé par David Cuenca Solana, un des objectifs de ce projet est d'y étudier des lots de Beg-er-Vil, dont les bivalves les mieux conservés. Cette approche est novatrice. Elle permettra, si le degré de conservation des coquilles l'autorise, de définir les matières travaillées ainsi que les activités auxquelles elles ont participé.

7. L'industrie lithique de la collection 2012 (G. Marchand)

7.1. DE LA FOUILLE AU LABORATOIRE : QUELQUES OBSERVATIONS MÉTHODOLOGIQUES

7.1.1. Généralités

L'étude des vestiges lithiques recueillis en 2012 est enfin terminée ; ce texte reprend les données provisoires de l'année dernière, en les confortant avec des proportions définitives établies à partir des 5827 pièces lithiques. Rappelons que l'US 4 avait été étudiée par A. Kergourlay (1208 pièces), le reste provenant des US 5.1 et 5.2 ayant été analysé par l'auteur de ces lignes, qui a terminé en septembre et octobre 2013 l'étude de l'US 5.3 et du tamisage de 2 mm général³. Dans les US 4 et 5 fouillées en 2012, ce sont donc 5638 pièces qui sont disponibles pour étude (tableau 7)⁴.

Le nombre d'objet lithique dépasse celui de la totalité des fouilles d'O. Kayser (qui était de 4987 pièces et 422 esquilles, soit 5409 éléments lithiques, in Marchand, 1999), alors que les sondages de 2012 n'intéressaient que 14 m² et seulement la partie supérieure du niveau (contre 23 m² pour les fouilles anciennes). Nulle volonté d'un triomphalisme qui serait bien vain, mais le résultat évident d'un tri à sec de la totalité des refus de tamis. Le tamis a permis de recueillir 82% de la série lithique (et une même proportion d'armatures).

³ Une partie de la saisie des éléments côtés a été réalisée avec l'aide de Vincent Venny, que je remercie ici pour sa disponibilité.

⁴ Trois planches de dessins issues de la série 2012 ont été réalisées par Vincent Venny (Master 1, université de Rennes 2) agrémentent ce rapport (pièces inédites)

Lors de l'étude réalisée au siècle dernier, nous avons mis en évidence le relatif faible nombre d'esquilles en regard du reste des objets, ce qui était à l'évidence dû à la difficulté de récolter ces petits éléments de teinte blanche dans un tamis remplis de fragments de coquille et non à des raisons fonctionnelles (le débitage aurait été réalisé ailleurs). Cette donnée est fondamentale pour aider à comprendre le fonctionnement de l'habitat mésolithique – ou plutôt les fonctionnements des habitats successifs. Cela confirme aussi que cette couche dépotoir est bel et bien en place et était une zone d'activité (en l'occurrence la taille des galets de silex à destination de l'outillage, en sus d'autres activités domestiques).

Source	Pièces cotées	Tamissage	Récupération tamissage (x ≥ 20 mm)
2012	OK (1194 dont 1021 pièces lithiques)	OK (4582 pièces lithiques)	OK (224 pièces lithiques)
2013	Non	Non	Non

Tableau 7. Avancement des études lithiques suivant les types d'enregistrement (au 11 octobre 2013).

Les caractères généraux de l'outillage et du débitage ont d'abord été présentés à partir de la collection Kayser dans une thèse de troisième cycle (Marchand, 1999), accompagnée d'articles de synthèse (Marchand, 2000, 2003). Le rapport 2012 avait été l'occasion de remettre ces caractères sur l'avant-scène ces principaux caractères, sans changement notable par rapport à la précédente étude. Dans le travail livré pour le rapport 2013, nous souhaiterions insister d'une part sur les effets de la méthode de fouille sur les données archéologiques, d'autre part sur les perspectives d'étude à plus long terme. Les données spatiales, soumises à un malaxage via un SIG, ne seront pleinement exploitées que lorsque nous bénéficierons d'une fouille extensive et totale du niveau archéologique, soit à la fin de la campagne 2014.

Les pièces lithiques sont nettement plus nombreuses dans l'empierrement (figure 3.30 ; tableau 8). Le taux de pièces brûlées est très élevé dans tous les carrés et pour toutes les catégories de débitage. Parmi les pièces cotées et extraites du tamis, ce taux atteint 30% et il augmente encore en considérant les produits issus du tamissage (60% des pièces issues du tamissage et les deux tiers des esquilles en silex dans l'US 5, cf. partie suivante). Il est probablement sous-estimé, car la totalité des pièces sont patinées et à la faveur de cassure on peut voir parfois les effets d'une altération thermique (aspect luisant notamment). Les pièces brûlées sont assez bien réparties dans tous les carrés de fouille. Contre toute attente, le taux de pièces brûlées correspond à la moyenne générale pour les objets cotés dans l'US 5.3 (l'empierrement) ; elles sont les plus abondantes au-dessus, dans l'US 5.2 (34%). Il en va de même lorsque l'on considère les résidus de tamissage, qui sont davantage brûlés dans l'US 5.2 que dans l'US 5.3.

Carré	4.1	4.1 tamis	4.2	4.2 tam	5.1	5.1 recup	5.1 tam	5.2	5.2 recup	5.2 tam	5.3	5.3 recup	5.3 tam	Total
BB31	12	38			14	4	54	41	20	181	1	4	22	391
BB32	9	40			20	4	48	39	15	195	12	1	27	410
BB33		34			7	1	17	14	2	16	3	1	52	147
BB34		41			3	3	22	16	4	72	9	5	38	213
BF35	8	52			6	2	39	39	3	111	64	3	212	539
BF36	8	46			10	9	56	3	1	13	85	8	277	516
BG35	5	56			1	5	32	11	3	72	65	13	313	576
BG36	7	48			7		11	10	1	28	64	12	203	391
BH36	13	86	10	47	10	1	29	2			46	6	105	355
BI36	25	71	5	69	8	6	50	1			29	5	67	336
BK31	1	94		0	30	15	151	22	1	48	25	7	112	506
BK32	10	49	9	42	27	2	96	32	7	79	25	5	101	484
BK33	1	97	3	74	14	17	160	6	3	32	11		29	447
BK34	2	37	4	93	32	11	128				1	2	17	327
Total	101	789	31	325	189	80	893	236	60	847	440	72	1575	5638

Tableau 8. Décompte des pièces lithiques dans les US 4 et 5 (collection 2012). Pour l'US 4, les pièces n'ont pas été récupérées dans les tamis et sont donc encore agglomérées dans cette catégorie. Il manque aussi le matériel lithique issu des nettoyages de coupe, mal placé dans l'espace.

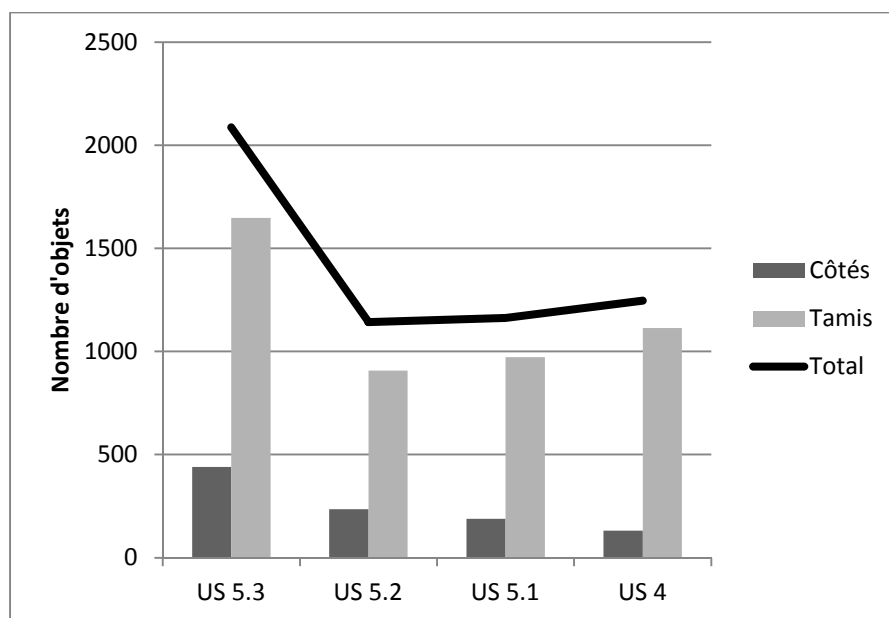


Figure 3.30. Répartition verticale des objets lithiques côtés ou tamisés. La colonne tamis comprend également les pièces extraites dans l'US 5 (224 pièces).

7.1.2. Les esquilles de l'US 5

Le protocole minutieux mis en place, qui comprend un tamisage total des sédiments à maille fine et un tri à sec, a engendré un grand nombre de sacs. Parmi ceux-ci, 224 pièces ont été extraites et décomptées avec le mobilier côté dans l'US 5 (5.1 à 5.3). Il s'agit de la totalité des outils, de certains éléments de débitage intéressants (des néo-crêtes ou des tablettes partielles par exemple) et de tous les objets supérieurs à 20 mm. Lors de l'analyse spatiale, on leur donnera les coordonnées du centroïde du carré.

US	2 mm	4 mm	Total général
5.1	41	59	100
5.1 à 5.3	1	1	2
5.2	26	44	70
5.3	51	65	116
5.4		1	1
Total général	119	170	289

Tableau 9. Nombre de sacs de tamisage disponible dans la totalité de l'US 5 (collection 2012), avec indication de la maille de prélèvement (carrés de 2 ou 4 mm de côté) et de l'US d'origine.

Le nombre de sacs de tamisage disponible (maille de 2 mm de côté ou de 4 mm de côté) est supérieur pour la grande maille, ce qui signifie que de nombreux petits tamis étaient vierges de vestige (tableau 9). La répartition spatiale révèle de belles surprises, avec des concentrations notables dans les carrés BF35, BF36 et BG35, au milieu de la fouille.

US	2 mm	4 mm	Total général	%
5.1	131	784	915	27,1
5.1 à 5.3	3	11	14	0,41
5.2	72	775	847	25
5.3	201	1393	1594	47,1
5.4		12	12	0,35
Total général	407	2975	3382	100
	12,0	88,0	100	

Tableau 10. Nombre de pièces issues du tamisage dans l'US 5 (collection 2012), après enlèvements des 224 pièces de plus de 20 mm (toutes issues du tamis de 4 mm), avec indication de la maille de prélèvement (carrés de 2 ou 4 mm de côté) et de l'US d'origine.

Nature	2 mm	%	4 mm	%	Total	%
Casson quartz	0	0,0	6	0,2	6	0,2
Casson quartz brûlé	0	0,0	4	0,1	4	0,1
Casson quartzite	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Casson quartzite brûlé	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Casson silex	0	0,0	23	0,8	23	0,7
Casson silex brûlé	0	0,0	100	3,4	100	3,0
Éclat quartz	0	0,0	1	0,0	1	0,0
Éclat quartz brûlé	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Éclat quartzite	0	0,0	2	0,1	2	0,1
Éclat quartzite brûlé	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Éclat silex	0	0,0	416	14,0	416	12,3
Éclat silex brûlé	2	0,5	388	13,0	390	11,5
Esquille quartz	0	0,0	11	0,4	11	0,3
Esquille quartz brûlée	0	0,0	2	0,1	2	0,1
Esquille quartzite	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Esquille quartzite brûlée	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Esquille silex	118	29,0	580	19,5	698	20,6
Esquille silex brûlée	275	67,6	1235	41,5	1510	44,6
Lamelle silex	11	2,7	151	5,1	162	4,8
Lamelle silex brûlée	1	0,2	56	1,9	57	1,7
Total	407	100,0	2975	100,0	3382	100,0

Tableau 11. Nature des pièces issues du tamisage dans l'US 5 dans la collection 2012, après enlèvements des 224 pièces de plus de 20 mm, avec indication de la maille de prélèvement (carrés de 2 ou 4 mm de côté), toutes US confondues.

Les pièces sont nettement plus abondantes dans le tamis de 4 mm, avec une domination de l'US 5.3 - la partie supérieure de l'empierrement - qui a livré 47% de la totalité des esquilles (tableau 11). C'est également dans cette US que se trouvent une grande majorité des objets lithiques toutes provenances confondues, alors qu'elle n'est pourtant pas la plus épaisse (figure 3.30).

Les pièces lithiques issues du tamisage sont à 99,2 % en silex, 0,7 % en quartz et 0,1 % en quartzite. De manière très logique, le tamis de 2 mm n'a permis de recueillir que des esquilles (12 fragments de lamelles seulement sur 407 pièces ; tableau 11 et figure 3.28). Des cassons, des éclats et des lamelles viennent s'ajouter à ces résidus dans le tamis de 4 mm, mais les esquilles restent largement dominantes (figures 3.31 et 3.32).

Les esquilles en silex sont brûlées à 68 % (ce paramètre est moins pertinent sur les autres matières, qui sont moins impactées par le feu) ; les éclats et les lamelles les sont significativement moins, ce qui est logique puisque les pièces dégradées par la chaleur ou les flammes rejoignent souvent les esquilles (si elles mesurent moins de 10 mm) ou les cassons.

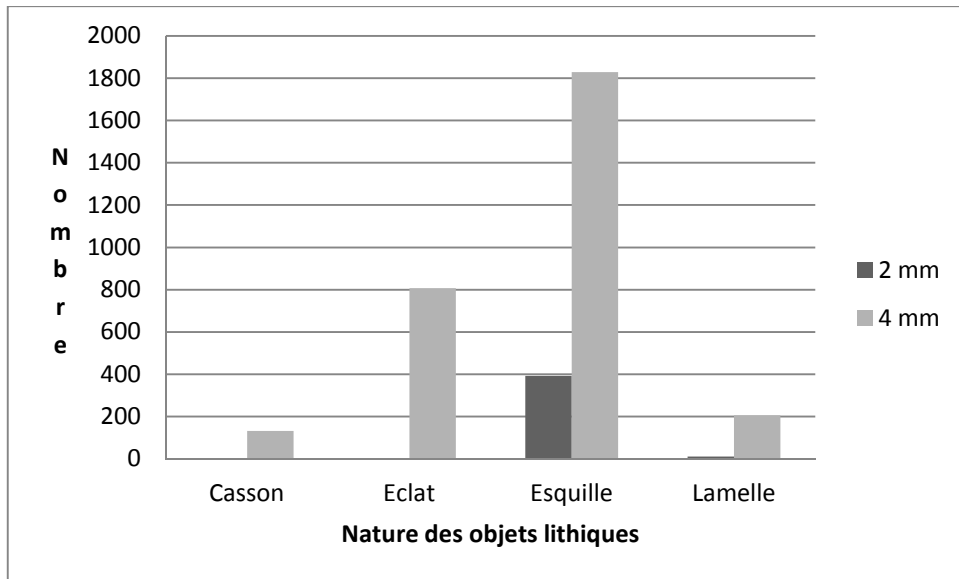


Figure 3.31. Nature des objets lithiques recueillis suivant la maille de tamisage.

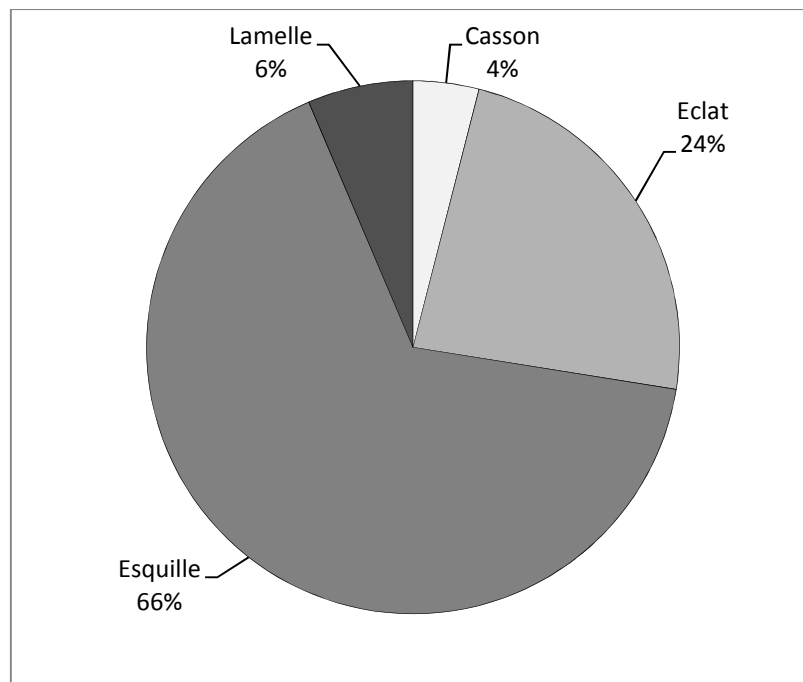


Figure 3.32. Proportions des objets recueillis au tamisage dans l'US 5.

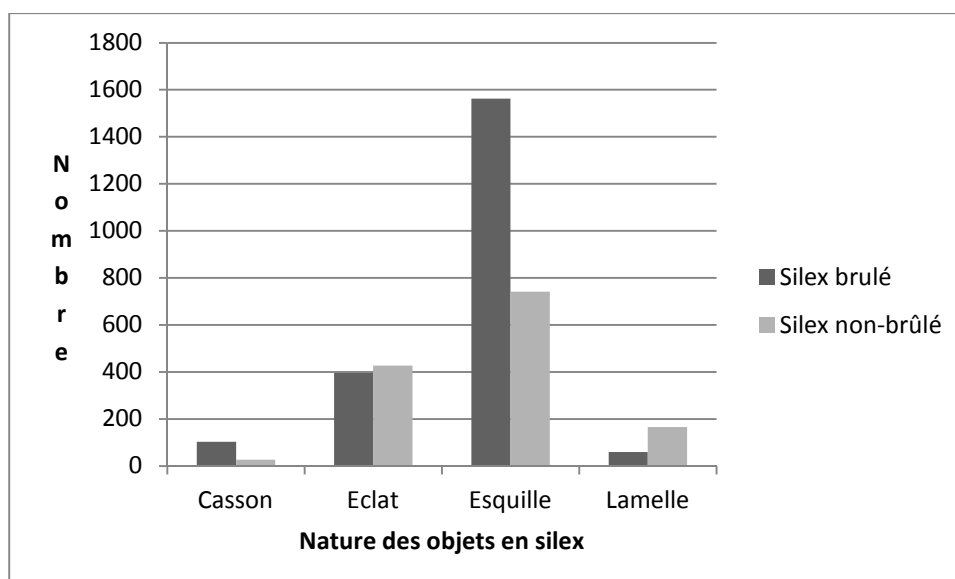


Figure 3.33. Nature des objets en silex recueilli, distinguant les pièces brûlées et non-brûlées.

7.1.3. Les pièces récupérées dans les sacs de tamis (US 5)

Les 224 pièces recueillies dans les tamis pour leurs caractères informatifs particuliers ou leurs dimensions peuvent être considérés comme tombées dans un filet de sécurité de la fouille, qui devrait permettre de compenser les qualités diverses des opérateurs de fouille. Une telle opération n'a pas été réalisée en 2012 pour l'US 4 (les grandes pièces sont incluses directement dans la base de données générales), d'où l'absence de données dans les tableaux de ce paragraphe.

Carré vs US	13	16	10.2	16.2	5.1	5.2	5.3	Coupe	Total général
BB31					4	20	4		28
BB31 à BB34								1	1
BB32					4	15	1		20
BB33	2		1		1	2	1		7
BB34			1		3	4	5		13
BF33				2					2
BF34		1							1
BF35					2	3	3		8
BF36					9	1	8		18
BG35					5	3	13		21
BG36						1	12		13
BH36					1		6		7
BI36					6		5		11
BK31					15	1	8		24
BK32					2	7	5		14
BK33					17	3			20
BK34					11		2		13
Coupe BB31-34								3	3
Total général	2	1	2	2	80	60	73	4	224

Tableau 12. Carré et US des pièces extraits du tamisage (outils et objets supérieurs à 20 mm)

7.2. DONNÉES GLOBALES CONCERNANT L'INDUSTRIE LITHIQUE DES SONDAGES 2012

7.2.1. Les armatures

Les armatures sont sans surprises des bitroncatures symétriques (tableau 13). Elles sont issues pour la plupart du tamisage (40 sur 48, soit 83%). Leur répartition spatiale est très variable, avec des densités comprises entre 1 et 7 par mètre carré (US 4 et 5) et une moyenne de 3,4. Cette donnée semble inférieure à celle obtenue sur la fouille d'O. Kayser (4 armatures au mètre carré), mais il ne faut pas oublier que seule la moitié du niveau a été fouillé en 2012. Il faut donc s'attendre à une proportion plus importante d'armatures dans les années à venir. La liste de ces objets est donnée en annexe 3.

Armature	Fraction	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	Total général
Trap. sym. court (tr conc)	Entier			2		2	4
	Fragment	1			2		3
Trap. sym. court (tr convexe)	Entier	1		1		1	3
Trap. sym. court (tr rect)	Entier			1	3	4	8
	Fragment	3	1	3	1		8
Trap. indéf.	Fragment				2	2	4
Monotroncature	Entier				2	2	4
Armature indéfinie	Fragment	2	1		4	7	14
Total général		7	2	7	14	18	48

Tableau 13. Typologie des armatures suivant les US (totalité de la collection 2012).

On notera une découverte dont l'importance scientifique est inversement proportionnelle à la taille ! Dans le carré BK32, sous carré C, US 5.2 (tamisage), un fragment d'armature en grès éocène non brûlée a été découverte. Il s'agit d'un fragment de 2,5 mm d'épaisseur et l'armature est d'un type indéfini car l'objet est minuscule. Cependant, ce fragment est encore unique dans un site où la totalité de l'approvisionnement en roche taillable se fait sur l'estran (essentiellement des galets de silex, très rarement des galets de quartz). On pense évidemment à une extrémité de pointe de flèche fabriquée plus au nord sur le continent et ramenée à Beg-er-Vil, mais on aimerait disposer d'un objet plus grand pour commencer à modéliser des comportements économiques...

7.2.2 L'outillage

L'outillage est conforme aux attentes, avec une très large domination des outils à fil ébréché (dits aussi *a posteriori*). De manière générale, il s'agit d'éclats peu calibrés utilisés pour leurs tranchants sans ravivage et sans un usage très appuyé (figures 3.34 et 3.35). Une description sommaire en est proposée, mais elle ne saurait se substituer à une analyse fonctionnelle fine que l'on souhaite faire réaliser à la fin de l'opération.

Le macro-outillage se monte à 15 éléments (figure 3.35). Il s'agit de galets de grès ou de quartzite, mesurant entre 50 et 100 mm de long, qui furent utilisés en percuteur pour la plupart (avec peu de traces d'acharnement). Il y a aussi un galet biseauté en cornéenne et une enclume en quartzite.

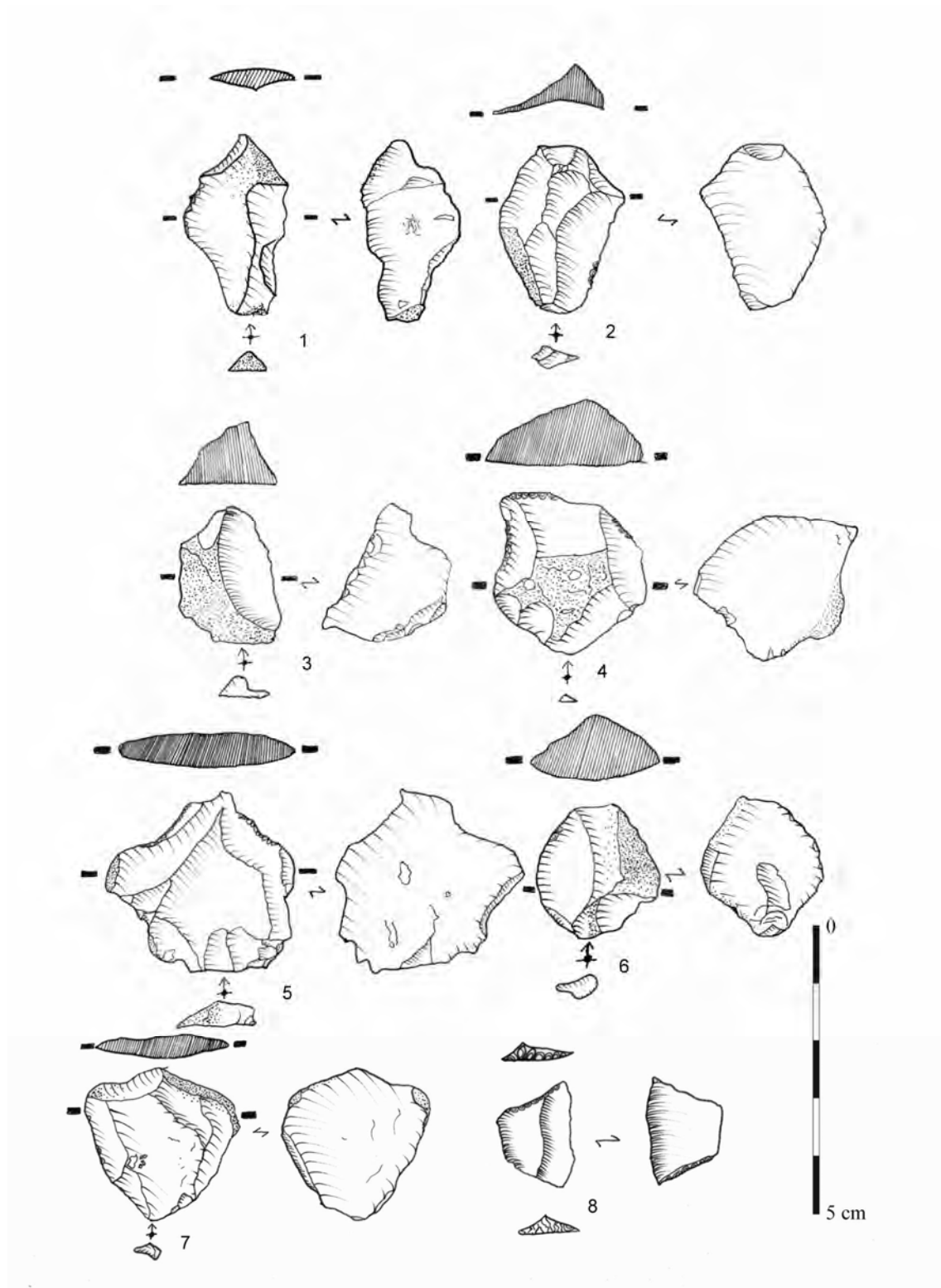


Figure 3.34. Collection 2012. Éclats retouchés ou à fil ébréché (n°1 à 7) et bitroncature symétrique (n°8) (dessins : V. Venny)

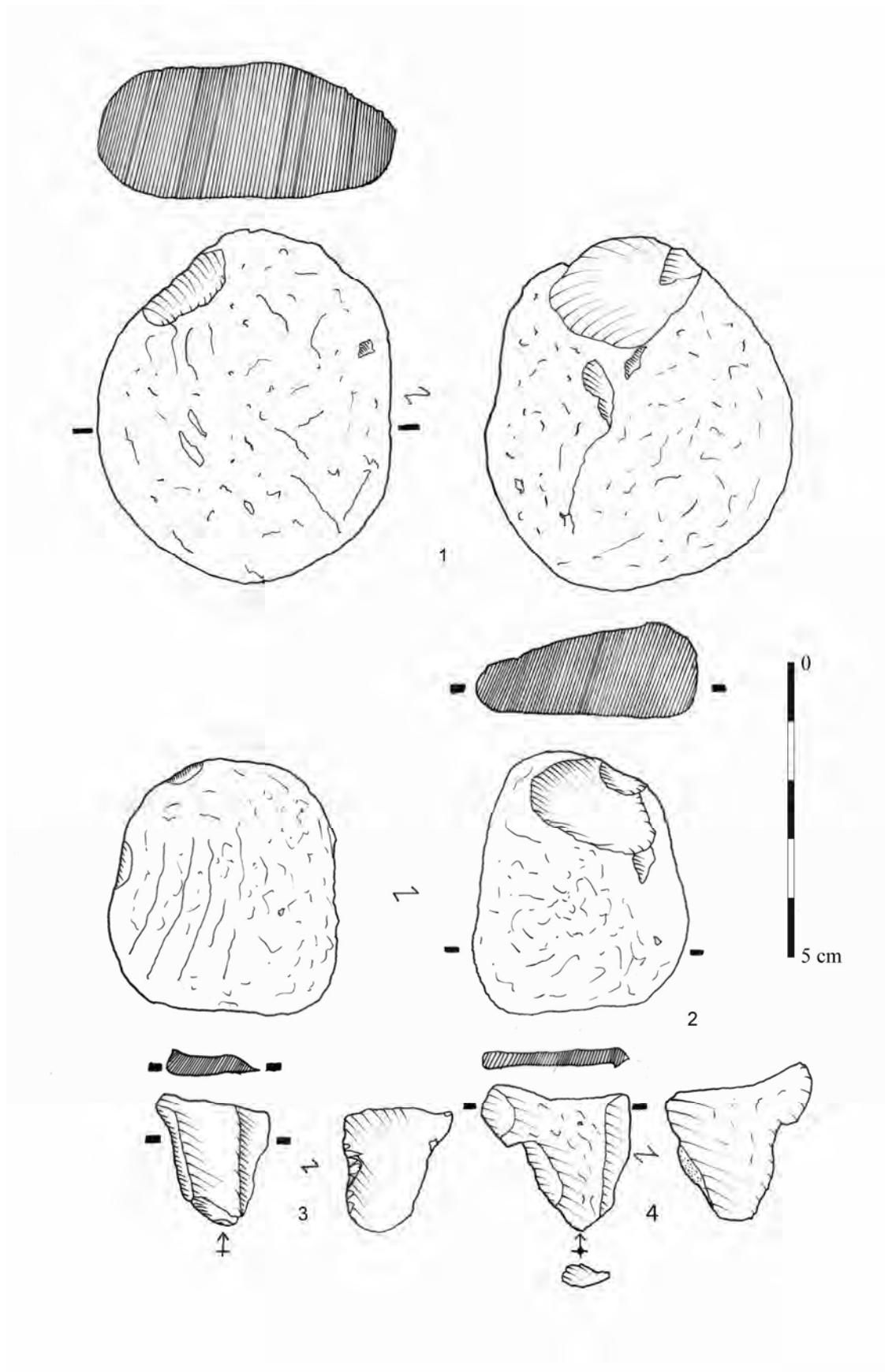


Figure 3.35. Collection 2012. Percuteur et éclats à fil ébréché (dessins : V. Venny)

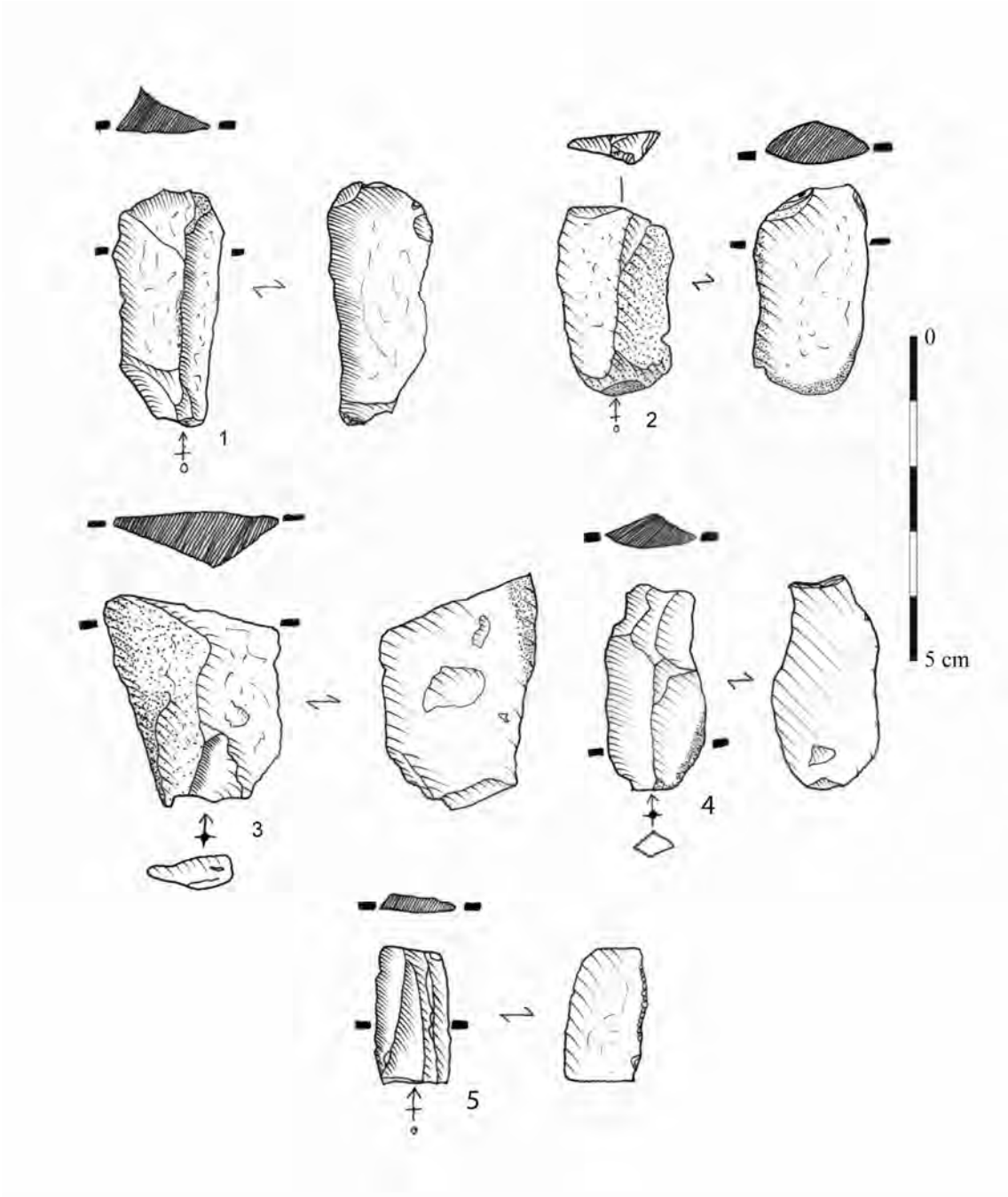


Figure 3.36. Collection 2012. Lames brutes et utilisées (dessins : V. Venny).

Support	Outil <i>a posteriori</i>	Total
Casson	esquillement	2
	retouches partielles	1
Éclat	coche d'usage	5
	esquillement	3
	fil ébréché continu	29
	fil ébréché discontinu	24
	retouches continues	6
	retouches partielles	2
Éclat à néo-crête	fil ébréché discontinu	1
Éclat cortical	esquillement	2
	fil ébréché continu	8
	fil ébréché discontinu	4
	retouches partielles	3
Éclat d'avivage axial	esquillement	1
	fil ébréché discontinu	2
	pointe utilisée	1
Éclat d'avivage latéral	retouches partielles	1
Éclat semi-cortical	coche d'usage	2
	esquillement	4
	fil ébréché continu	9
	fil ébréché discontinu	10
	Usure	1
Éclat perc./enclume	fil ébréché continu	1
Galet	abrasion forte	1
	enclume	1
	percussion (percuteur)	13
	pièce esquillée	1
Galet fendu (perc/encl.)	abrasion forte	2
	fil ébréché discontinu	1
Indéfini	esquillement	1
	percussion (percuteur)	1
	retouches continues	1
	usure intense	1
Lame	coche d'usage	1
	fil ébréché continu	6
	fil ébréché discontinu	4
	retouches continues	2
Lame à crête	fil ébréché continu	1
Lame corticale	fil ébréché discontinu	3
Lame d'avivage axial	fil ébréché discontinu	1
Lame semi-corticale	fil ébréché continu	4
	fil ébréché discontinu	2
	retouches partielles	1
Lamelle	fil ébréché continu	4
	fil ébréché discontinu	4
	retouches continues	4
Lamelle semi-corticale	fil ébréché continu	1
Nucleus	fil ébréché discontinu	1
Total général		184

Tableau 14. Type d'outils utilisés sans aménagements préalable (dits *a posteriori*) des US 4 et 5 (pièces côtés et tamis).

Parmi l'outillage aménagé, on note l'absence des grands couteaux à dos tels que ceux – assez emblématiques – découverts par O. Kayser, mais quelques fragments apicaux en sont déjà l'augure (tableau 15). Il y a également des troncatures sur tous types de supports. Les grattoirs sont peu nombreux et surtout très peu aménagés, avec un front peu développé et peu ravivé. Les coches et denticulés représentent un tiers de

ces outils aménagés, mais comme pour les grattoirs, les retouches ne connaissent pas de développements intenses et prolongés.

Support	Outil aménagé	Total
Casson	Coche	1
Éclat	Bord abattu total concave	1
	Bord abattu total convexe	1
	Coche	2
	Denticulé transversal	2
	Grattoir	3
	Perçoir	1
	Retouche diverse	10
	Troncature oblique rectiligne	5
Troncature transverse rectiligne	1	
Éclat cortical	Coche	4
	Denticulé latéral	2
Éclat semi-cortical	Burin dièdre	1
	Denticulé transversal	3
	Grattoir	1
	Perçoir	1
	Retouche diverse	1
Galet	Retouche diverse	2
Indéfini	Bord abattu partiel convexe	1
	Bord abattu partiel rectiligne	1
	Bord abattu total convexe	1
	Retouche diverse	1
Lame	Denticulé latéral	2
	Perçoir	1
	Retouche diverse	2
	Troncature oblique rectiligne	1
	Coche	3
Lame semi-corticale	Troncature transverse rectiligne	1
Lamelle	Coche	2
	Denticulé latéral	1
	Retouche diverse	1
	Troncature oblique concave	1
	Troncature oblique convexe	1
Lamelle semi-corticale	Troncature oblique rectiligne	1
	Troncature transverse rectiligne	1
Total		64

Tableau 15. Répartition des outils aménagés des US 4 et 5 (pièces côtés et tamis) en fonction des supports.

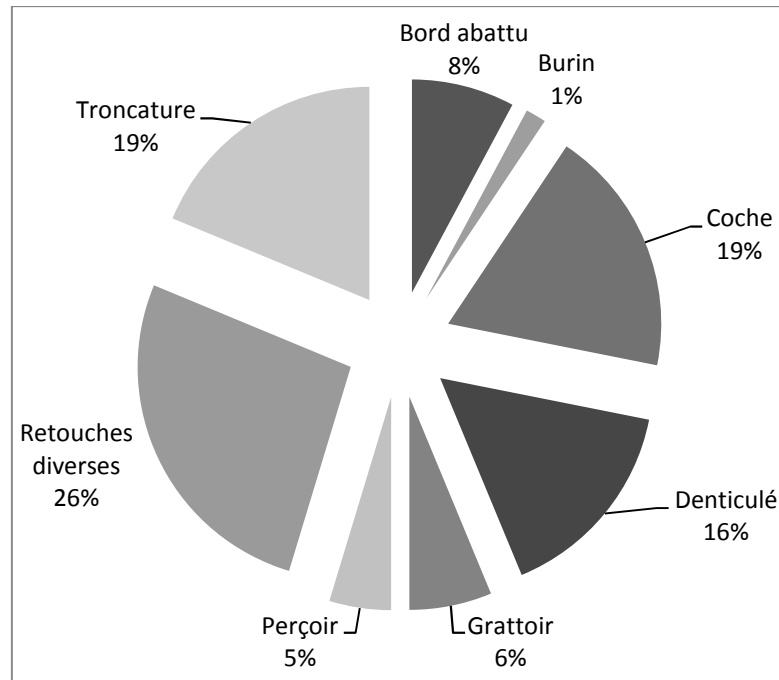


Figure 3.37. Répartition des outils aménagés dans les US 4 et (toutes provenances confondues – N = 64 pièces).

7.2.3. Les nucleus et le débitage

Il y a en tout 68 nucleus, dont la longueur moyenne est de 37.3 mm. Ces petites dimensions témoignent des galets initiaux de manière indirecte. On notera que le silex est globalement de mauvaise qualité, très faillé, avec de nombreuses inclusions calcaires ou siliceuses.

Type de nucleus	à éclats	à éclats sur enclume	à lamelles	à lames	Ébauche de nucleus	Éclat/lamelle	Inconnu	Total général
Bifacial centripète	1							1
Bipolaire même table	3					1		4
Bipolaire orthogonal	3							3
Bipolaire sur enclume		1						1
Bipolaire tables différentes	6					1		7
Centripète	2							2
Multipolaire	8							8
Nucleus sur éclat	6							6
Unipolaire (terminal)	4						1	5
Unipolaire simple	22		1	1	2	1		27
Fragment indéfini							4	4
Total général	55	1	1	1	2	3	5	68

Tableau 16. Type de nucleus suivant les supports obtenus.

Un tiers des nucleus sont des unipolaires simples à éclats, à table relativement plates et à implantation frontale de la table, avec une grande instabilité des axes de débitage. L'exploitation se fait à la percussion directe dure.

Lames et lamelles sont des supports relativement rares dans cette série et notre nouvelle analyse ne déroge pas aux observations précédentes. Lors de la présente étude, nous avons remarqué de très nombreux talons micro-facettés minces parmi les lamelles régulières (de moins de 10 mm de large ; les lamelles les plus régulières sont toujours les plus menues d'ailleurs). Il n'y a pas d'abrasion de la corniche dans ce cas et ces produits correspondent à une séquence particulière (les lamelles ne s'intercalent pas au sein des séquences à éclats. Il y a quelques évidences de l'usage de la percussion indirecte sur ces supports, même si les talons sont très minces. C'est assurément l'un des points sur lesquels il faudra travailler, dans la mesure où on ne la repère pas pour l'instant sur les nucleus.

7.3. PERSPECTIVES POUR LES ÉTUDES ULTÉRIEURES

L'étude globale de la série exhumée en 2013 sera réalisée entre janvier et juin 2014. Elle a été proposée à Madame Diana Nukushina, doctorante à l'Université de Lisbonne (Portugal), qui séjournera pour ce faire au laboratoire de Rennes dans le cadre d'un programme européen « *Léonardo da Vinci* ».

Dans la bande BB, nous disposerons enfin du développement complet de la couche, qui permettra de saisir l'évolution des formes et des techniques. Il sera possible également d'émettre des hypothèses pertinentes en termes spatiaux. Il serait illusoire cependant d'imaginer des zones d'activités bien différenciées dans une telle couche : les analyses déjà menées en ces lieux ne plaident pas pour de tels développements. Cependant, on peut imaginer des changements de signatures spatiales suivant l'épaisseur, en utilisant comme critère pertinent de différenciation l'empierrement brûlé par exemple.

L'étude technologique menée en 2013 visera à mieux comprendre la place des séquences lamellaires régulières à section prismatique, visiblement obtenues par percussion indirecte, au sein de la production largement majoritaire d'éclats obtenus à la percussion directe dure. Il ne s'agit pas évidemment de supports allongés aléatoires, mais d'une production certes minoritaire mais très bien caractérisée. Les lames et lamelles régulières se retrouvent ainsi dans les lames à coches latérales et dans les armatures, à savoir les outils les plus emblématiques du second Mésolithique. Elles n'apparaissent pas sur les tables des nucleus en notre possession et fort peu sur des produits « intermédiaires » (comme les tablettes ou les néo-crêtes). Comment cette production s'insère-t-elle dans le débitage commun ? Plus généralement, l'étude de 2013 permettra d'asseoir certaines observations déjà réalisées... ou de les infirmer.

Dans l'année à venir, nous souhaitons également travailler sur deux thèmes mal arpentés et pour lesquels nous disposons pourtant d'un beau référentiel, les fractures des bitroncatures transversales et le macro-outillage. Les fractures des bitroncatures transversales sont importantes à documenter pour assoir définitivement le diagnostic

que nous proposons depuis une quinzaine d'année, en nous appuyant notamment sur les impacts pseudo-burinants qui affectent les troncatures à partir des grandes bases. La série de Beg-er-Vil est non seulement abondante mais surtout peu affectée par des piétinements ; par ailleurs, le tamisage intégral nous permet de disposer d'une grande masse d'éclats de retouche et de pièces fragmentées. Il s'agira d'établir un référentiel de ces fractures grâce à une observation à la binoculaire et à des photographies systématiques.

La question du macro-outillage bénéficie également de ce niveau incroyablement homogène. Il est commun d'observer que les galets de plage ont été utilisés par les tailleurs, sans aménagement préalable, mais aucune typologie n'existe et nous souhaitons nous y atteler.

8. Étude de l'anthropisation et de l'érosion littorale du site de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan) à partir d'images aériennes (C. Netter et P. Stephan)

Le site de Beg-er-Vil est situé sur le littoral (coordonnées Lambert-93 = X : 240 289 ; Y : 6725821) et donc soumis à l'érosion marine. Cette étude a pour but de retracer l'évolution cette érosion au cours des dernières décennies ainsi que celle de l'anthropisation à proximité du site. Une première analyse a été menée en 2012 sur la base de trois images anciennes montrant un recul du trait de côte allant de 1 à 4,7 m ± 0,86 mètres selon les endroits de 1947 à 2008 (rapport de 2012). Cette nouvelle étude bénéficie de clichés à la fois plus anciens et plus récents permettant de compléter les premiers résultats.

8.1. DONNÉES ET MÉTHODES

8.1.1. Disponibilité des images

Cette analyse se base sur les photographies aériennes de la Photothèque nationale, sur la BD ORTHO de l'IGN, sur le Géolittoral du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et sur une image récente de 2013 disponible sur Bing maps⁵. Un partenariat entre l'Institut géographique national (IGN) et le laboratoire Archéosciences (UMR 6566 CreAAH) a été mis en place pour cette étude. Les archives photographiques concernant le site de Beg-er-Vil sont régulières depuis les années 1930 (tableau 17) :

8.1.2. Choix des images

Les images de 1932, 1947, 1964, 2008 et 2011 ont été sélectionnées pour l'étude car elles ont une résolution spatiale et spectrale supérieure aux autres (tableau 17). A partir de ces images, nous avons mené l'étude de l'évolution du site de Beg-er-Vil et son environnement immédiat durant les huit dernières décennies (figures 3.38 à 3.42). La qualité de l'image datant de 1947 montre des problèmes liés au développement de l'image (traits en travers de la photographie, surexposition). Cependant ce cliché reste exploitable pour notre étude (figure 3.39). La précision du cliché de 1932 est moindre que celle des autres images mais nous l'avons utilisé pour avoir un maximum de recul

⁵ <http://binged.it/1aAu1Oo> (au 4 novembre 2013).

historique (figure 3.38). L'image de 2013 présente une très bonne résolution, tout en ayant un calage imprécis ; c'est pourquoi elle nous a servi pour un contrôle visuel uniquement.

Année d'acquisition	Échelle	Source
1932	1/15 000	photographies aériennes de la Photothèque nationale
1947	1/6 000	
1952	1/25 000	
1964	1/8 000	
1966	1/40 000	
1967	1/25 000	
1977	1/25 000	
1991	1/25 000	
1999	1/25 000	
2009	1/10 000	IGN BD ORTHO
2011	Résolution : 0,50m Canal infrarouge	Géolittoral - Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie
2013	Résolution : 0,30m	Images du satellite WV02, Digital globe, Bing maps

Tableau 17. Disponibilité des archives photographiques sur le site de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan).

8.1.3. Calage des images

Les images ont été traitées grâce au logiciel ArcGIS (version 9.3). Pour le calage, nous avons utilisé comme référentiel l'image de 2008 issue de la BD ORTHO de l'IGN (Lambert-93). L'outil de géoréférencement d'ArcGIS permet de caler des images de manière précise à partir de points fixes dans le temps (GCP : *Ground Control Point*). Il s'agit de constructions existantes ou de rochers massifs, identifiables par leurs formes (figure 3.43). Sur chaque image entre 10 et 15 GCP, répartis autour du site, ont été retenus. Ces GCP permettent de redresser les images, car toutes ne sont pas zénithales et aucune n'est géoréférencée. Dans le cas de Beg-er-Vil, les déformations liées à la topographie sont négligeables car le relief est peu marqué. Un indice statistique (RMS : *Root Mean Square*) permet de vérifier la qualité du calage. Il calcule la différence entre là où se trouve un point et là où il devrait être théoriquement. La moyenne de ces écarts nous donne une marge d'erreur en mètres. Les photographies de 1932, 1947 et 1964 ont des marges d'incertitude de 0,76 à 0,86 m par rapport à la BD ORTHO de 2008, ce qui est tout à fait acceptable.

8.1.4. Identification du trait de côte

Sur chaque photographie, le trait de côte a été digitalisé sous forme d'un vecteur linéaire. Cette opération requiert de pouvoir bien distinguer le sol végétalisé de l'estran rocheux. Elle est rendue difficile par des ombres plus ou moins couvrantes variant entre les différents clichés et dues à la saison, l'heure et la microtopographie. Ces problèmes sont accentués dans le cas de la photographie de 1947, qui est, rappelons-le, surexposée. La confrontation des clichés a permis d'affiner la lecture du trait de côte. Néanmoins une marge d'incertitude inférieure à 1 m persiste à certains endroits pour l'image de 1947.

8.1.5. Mesure des évolutions

Les mesures d'évolution du trait de côte ont été effectuées à partir du module DSAS (Digital Shoreline Analysis System) sous ArcGis, le long de 55 transects perpendiculaires au rivage et équidistants de 5 m.

8.2. RÉSULTATS

8.2.1. Évolution des aménagements anthropiques autour du site de Beg-er-Vil

Dès 1932, quelques pavillons sont présents au nord du site (figure 3.38). On peut observer une densification du nombre de ces pavillons qui est perçue dès 1964 et se poursuivant jusqu'à l'état actuel (figures 3.39 à 3.42). Au sud, plusieurs constructions sont installées sur la pointe de Beg-er-Vil ; celles-ci et le chemin qui les dessert resteront inchangés. En 1932, les pavillons au nord du site sont desservis par une route carrossable non revêtue. En 1964, on peut observer le goudronnage et l'élargissement de la route. D'ailleurs les travaux de la voirie sont nettement visibles (tas de matériaux sur les bords de la route et aménagement du carrefour à l'est du site). Depuis la forme générale de la voirie a peu évoluée (ajout d'un couloir piéton parallèle à la route). Entre 1964 et 2008, un parking bordant le site de Beg-er-Vil et le recouvrant probablement a été construit (figure 3.41).

8.2.2. Évolution du trait de côte autour du site de Beg-er-Vil de 1932 à nos jours

D'un point de vue général, le trait de côte aux alentours du site de Beg-er-Vil a peu évolué en dehors de quelques secteurs bien localisés. L'érosion semble plus active dans les fonds de la baie où le recul du trait de côte atteint localement $6,4 \text{ m} \pm 0,86 \text{ m}$. Ainsi, les valeurs de recul sont très élevées entre les transects 25 et 40, et entre les transects 40 et 45 (figures 3.47 et 3.48). En revanche, les points les plus avancés n'ont été que faiblement soumis à l'érosion (figures 3.44 à 3.46). Ces dynamiques s'expliquent vraisemblablement par la microtopographie de l'estran. Les vitesses de recul les plus élevées sont observées au droit des anciennes dépressions du platier rocheux, colmatées par des sédiments marins d'âge pléistocène et désormais taillés en falaise par la mer. Là, les versants littoraux sont taillés dans un matériel meuble. Ils évoluent essentiellement par sapement de leur base par les vagues de tempête. Au nord et au sud du site, ce n'est plus véritablement le recul du littoral qui est mesuré car il s'agit de zones rocheuses assez hautes. Ce que nous mesurons sont les évolutions de la végétation supra littorale qui répond sans doute à des dynamiques de dégradation liées au piétinement. Pour sa part, le site archéologique de Beg-er-Vil est installé sur un massif rocheux. Il a donc été relativement protégé de l'érosion marine durant les huit dernières décennies. En revanche, il a été grignoté largement sur son flanc nord (l'érosion atteignant à cet endroit $6,4 \text{ m} \pm 0,86 \text{ m}$) et dans une moindre mesure sur son flanc sud (figure 3.47).



Figure 3.38. Photographie aérienne de 1932 (Source Photothèque nationale). Le site de Beg-er-Vil est indiqué par une étoile rouge.



Figure 3.39 - Photographie aérienne de 1947 (Source Photothèque nationale). Le site de Beg-er-Vil est indiqué par une étoile rouge.



Figure 3.40. Photographie aérienne de 1964 (Source Photothèque nationale). Le site de Beg-er-Vil est indiqué par une étoile rouge.



Figure 3.41. Photographie aérienne de 2008 (Source BD ORTHO / IGN). Le site de Beg-er-Vil est indiqué par une étoile rouge.

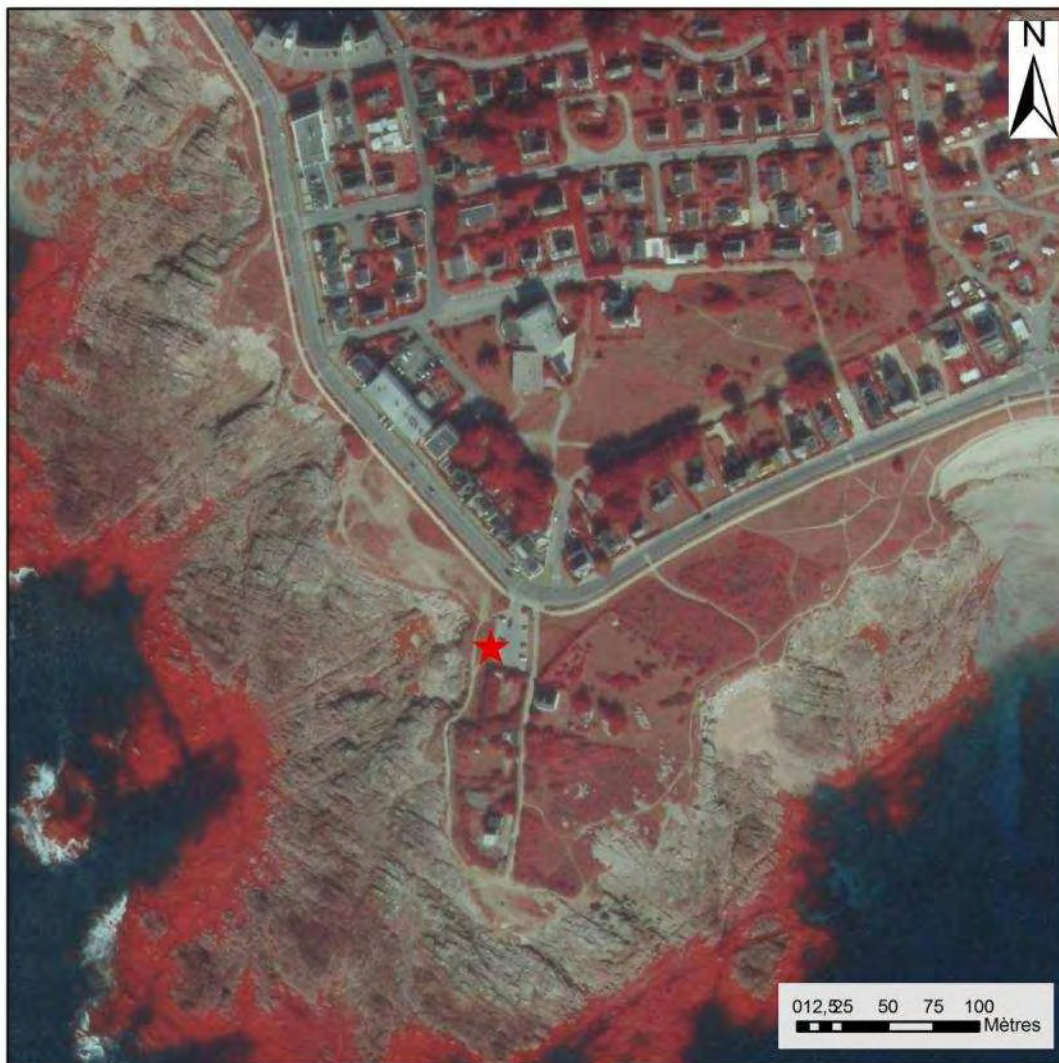


Figure 3.42. Photographie aérienne Géolittoral de 2011 (source Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie). Le site de Beg-er-Vil est indiqué par une étoile rouge.

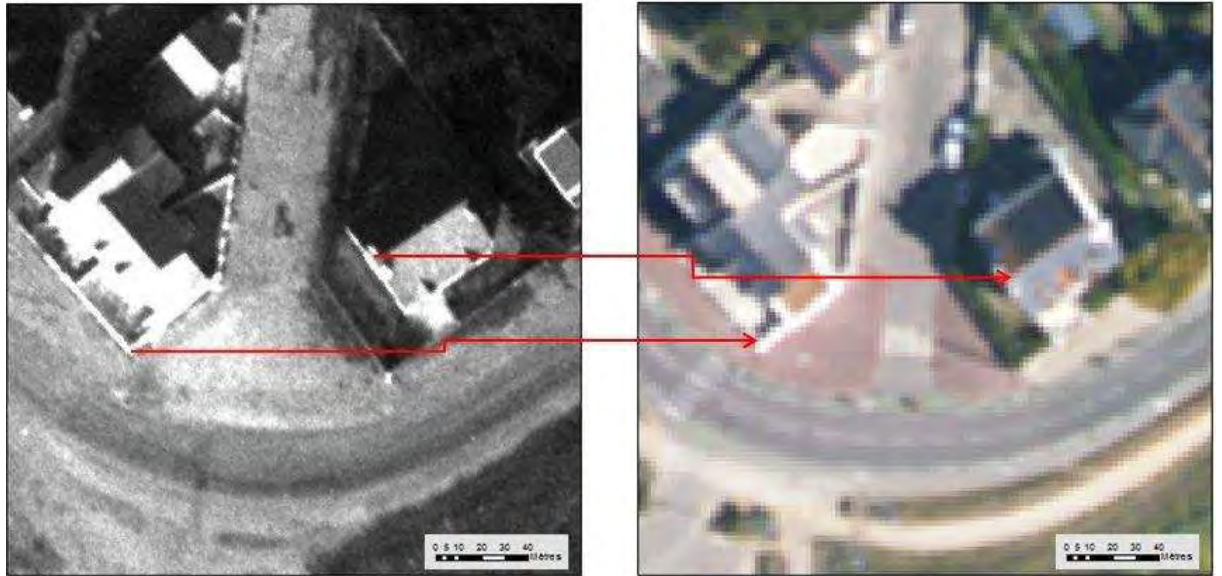


Figure 3.43. Illustration de la technique de calage des photographies.



Figure 3.44. Trait de côte de 1932 avec en fond la photographie aérienne de 1932 (Source Photothèque nationale). Le site de Beg-er-Vil est indiqué par une étoile rouge.

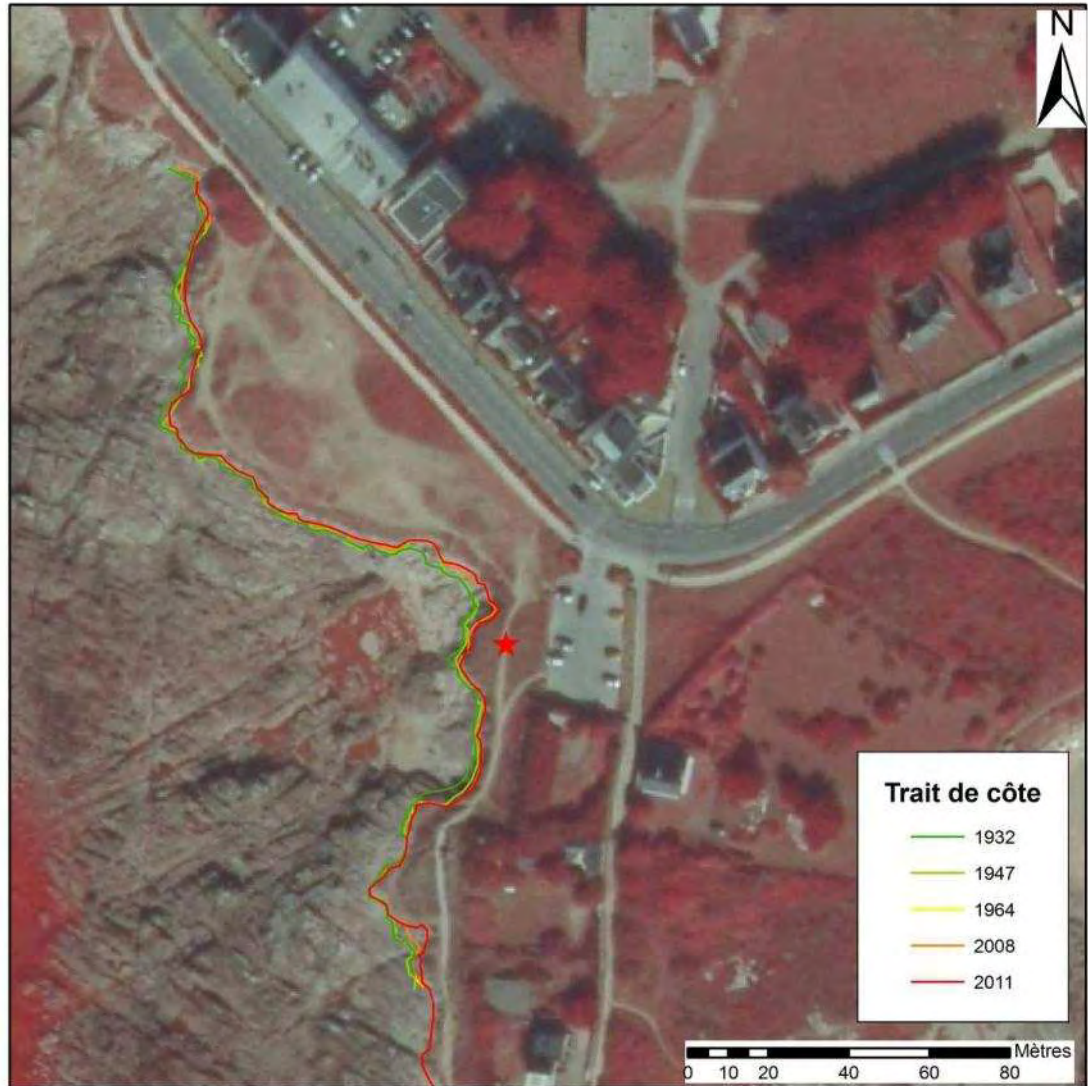


Figure 3.45. Évolution du trait de côte avec en fond l'image de Géolittoral de 2011 (source Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie) Le site de Beg-er-Vil est indiqué par une étoile rouge.



Figure 3.46. Zoom sur l'emplacement du site de Beg-er-Vil avec l'évolution du trait de côte avec en fond l'image de Géolittoral de 2011 (source Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie). Le site de Beg-er-Vil est indiqué par une étoile rouge.

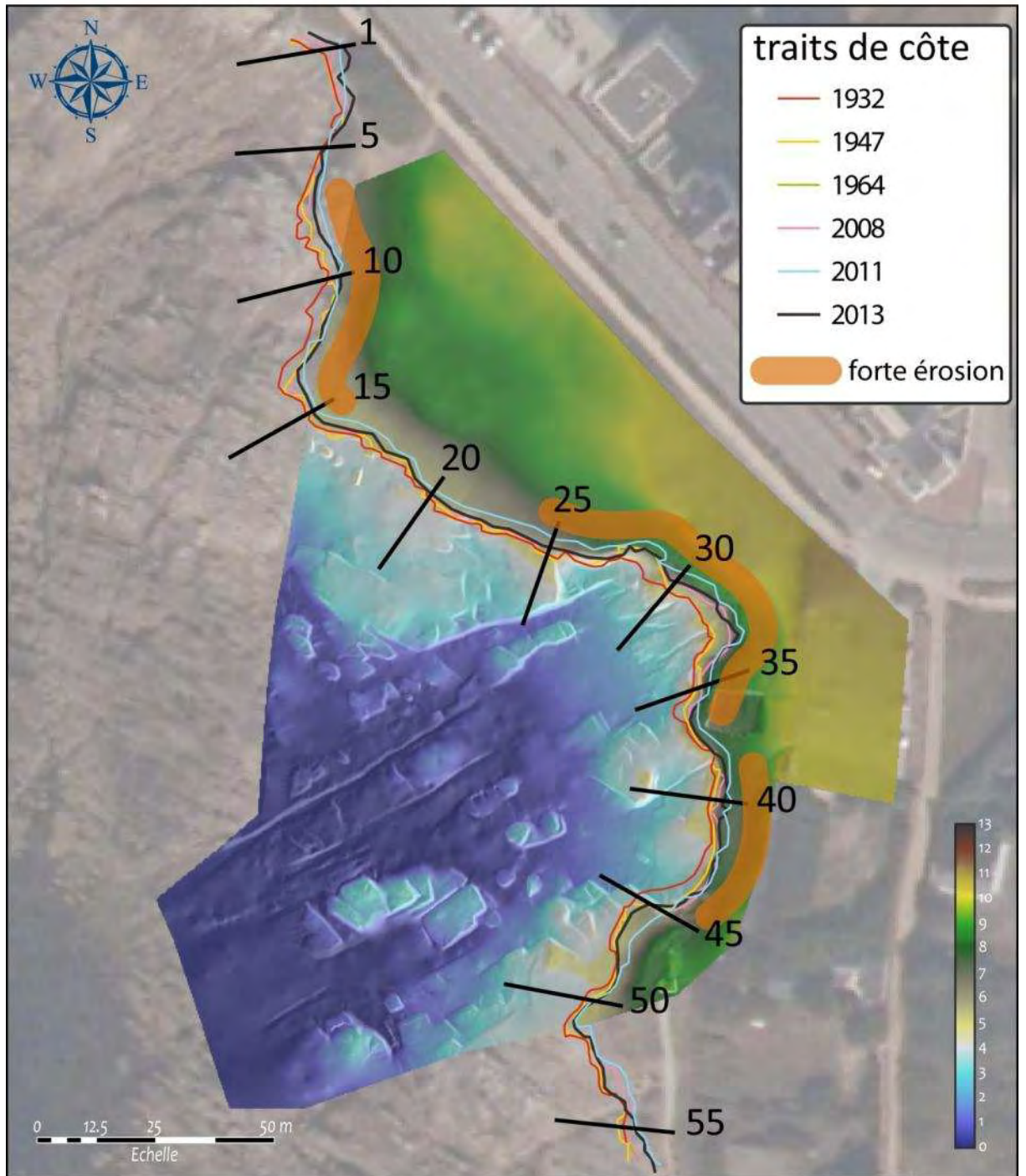
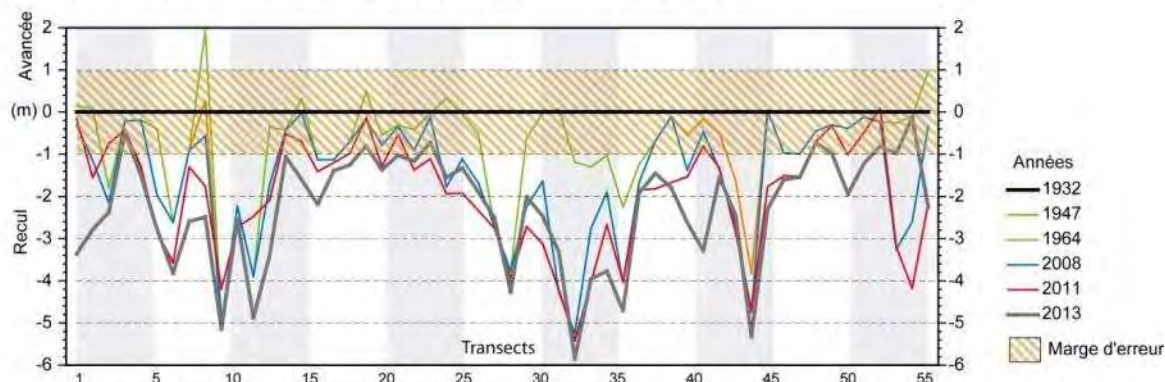


Figure 3.47. Cinématique du trait de côte aux environs du site de Beg-er-Vil.

A - Valeurs d'avancée et de recul du trait de côte entre 1932 et 2013



B - Vitesses moyennes de recul du trait de côte entre 1932 et 2013

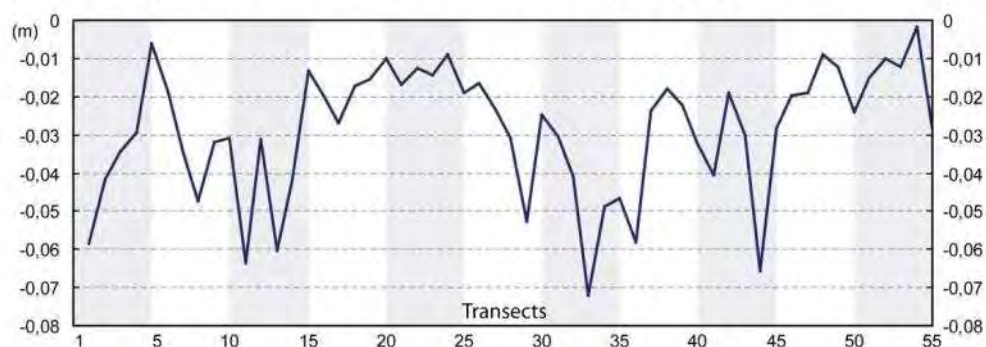


Figure 3.48. Mesure des évolutions du trait de côte entre 1932 et 2013 le long des transects perpendiculaires au rivage.

9. Premiers pas vers une reconstitution des paysages côtiers de la Presqu'île de Quiberon au Mésolithique (P. Stephan)

Le site préhistorique de Beg-er-Vil est situé à l'extrémité méridionale de la Presqu'île de Quiberon, en bordure du rivage. Il se compose d'un amas coquillier qui témoigne d'une exploitation des ressources marines et qui livre des informations sur les anciens environnements côtiers. Se pose alors la question de la configuration des lieux environnants le site lorsque les humains mésolithiques décidèrent de s'y installer. Comme cela fut rappelé dans le précédent rapport (Marchand et Dupont, 2012), les sables dunaires s'étendent à plusieurs centaines de mètres vers l'intérieur des terres et forment actuellement une pellicule superficielle de quelques mètres d'épaisseur qui masque en grande partie les anciens reliefs sur le continent. Sur le littoral, l'érosion côtière est active et se traduit par un recul du trait de côte là où les dépôts meubles sont taillés en falaise et disparaissent progressivement sous l'effet des vagues. En mer, le paysage sous-marin actuel est également très différent d'il y a 8000 ans. Dans les zones abritées des houles et des courants de marée, une couverture de sédiments fins est venue napper l'ancienne topographie et les anciennes vallées fonctionnant lorsque le niveau de la mer était plus bas qu'aujourd'hui ont été partiellement comblées par les vases et les sables. Dans un tel environnement, est-il possible de reconstituer les anciens paysages côtiers ? C'est la question à laquelle nous tenterons de répondre de façon très partielle dans ce rapport à partir de l'acquisition de données topographiques

sur l'estran, du traitement de données bathymétriques existantes et de la synthèse des prospections et carottages géologiques menés en mer dans ce secteur de Bretagne.

9.1. Sur l'estran : le relevé topographique du site et de ses environs

9.1.1. OBJECTIFS DES RELEVÉS TOPOGRAPHIQUES

Du 29 au 31 mai 2013, une campagne de mesure topographique a été réalisée à proximité du site archéologique de Beg-er-Vil à l'aide d'un GPS différentiel (type Trimble 5700-5800)⁶. L'objectif de cette campagne était double. Il s'agissait, d'une part, de fournir les données permettant de caler, dans un système géographique et altimétrique de référence, l'ensemble des relevés topographiques et stratigraphiques obtenus au tachéomètre sur le site archéologique lui-même. A la différence du tachéomètre, le DGPS enregistre les informations dans un système de coordonnées géographiques qui intègre les déformations liées à la projection cartographique et aux conversions de datums géodésiques. De cette façon, l'archivage et l'intégration des données archéologiques au sein d'un SIG sont rendus possibles. D'autre part, cette campagne de mesures avait pour objectif la réalisation d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT) permettant une lecture et une interprétation fines de la morphologie de l'espace côtier environnant. Couplées à des mesures bathymétriques, ce MNT pourrait, à l'avenir, servir de support à la modélisation des changements paysagers et aux reconstitutions paléo-environnementales.

9.1.2. MÉTHODE DE RELEVÉS TOPOGRAPHIQUES

Le site a fait l'objet de trois campagnes de mesures journalières. A chaque campagne, l'acquisition des données s'est appuyée sur une procédure rigoureusement identique. Dans un premier temps, une station de mesure fixe (Trimble 5800) a été implantée sur un repère topographique préexistant, situé sur l'aire de stationnement (figure 3.49). Trois stations mobiles (Trimble 5700) ont été utilisées pour arpenter le terrain et acquérir l'ensemble des points topographiques. Au total, 6000 points de mesure correspondant à des coordonnées géographiques et des cotes altitudinales (X, Y, Z) ont été obtenus sur une superficie d'environ 1,4 ha (figure 3.50). Les mesures ont été enregistrées dans le système de projection Lambert 93.

Dans un second temps, les altitudes ont été corrigées et raccordées au Nivellement Général Français (NGF) grâce à un repère topographique du SHOM situé à proximité (figure 1A et 1B). Toutefois, la précision altimétrique de cette borne est faible (± 50 cm). Aussi, dans le cadre d'une prochaine campagne de mesures topographiques, il conviendra d'améliorer ce calage en utilisant les stations DGPS fixes du réseau RGP (<http://rgp.ign.fr>) de l'IGN dont les plus proches sont situées sur l'île de Groix et à Sarzeau.

⁶ Louis Dutouquet et Marine Laforge ont assisté Pierre Stephan dans cette campagne de mesure.

Dans un troisième temps, les points de mesure topographique ont été traités sous le logiciel Surfer 8.0 afin de construire un Modèle Numérique de Terrain (MNT) d'une résolution de 0,25 m. La modélisation topographique s'est appuyée sur une méthode d'interpolation appelée « krigage » permettant d'ingérer les lignes de rupture de pente relevées sur le terrain et d'affiner ainsi les reconstitutions de la topographie. Le MNT a été converti en donnée Raster (format .Geotif) facilement intégrable dans une base d'information géographique.

Afin d'évaluer la précision de nos relevés, les uns par rapport aux autres, quatre repères topographiques ont été préalablement implantés sur l'estran (figure 3.49). Ces points sont matérialisés par des clous topographiques. Ils ont été relevés à chaque campagne d'acquisition et ont permis d'estimer les erreurs de positionnement dans les trois dimensions (x, y, z). Ces mesures indiquent que les erreurs sont inférieures à ± 2 cm (tableau 18).

Dates	Coordonnées PC Park			Coordonnées PC01			Coordonnées PC02			Coordonnées PC03			Coordonnées PC04		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
29/05/2013_A	240315,87	6725835,42	9,81	240253,41	6725773,28	4,70	240271,05	6725806,10	4,86	240252,06	6725842,96	4,44	240221,18	6725841,27	3,768
29/05/2013_B	240315,87	6725835,42	9,81	240253,41	6725773,30	4,70	240271,04	6725806,11	4,86	240252,07	6725842,97	4,46	240221,17	6725841,25	3,776
29/05/2013_C	240315,87	6725835,42	9,81	240253,39	6725773,27	4,71	240271,04	6725806,13	4,86	240252,05	6725842,96	4,46	240221,14	6725841,26	3,770
30/05/2013_A	240315,87	6725835,42	9,81	240253,44	6725773,28	4,74	240271,07	6725806,11	4,89	240252,07	6725842,99	4,47	240221,19	6725841,24	3,771
30/05/2013_B	240315,87	6725835,42	9,81	240253,42	6725773,29	4,73	240271,07	6725806,10	4,85	240252,05	6725842,97	4,52	240221,18	6725841,26	3,776
30/05/2013_B							240271,04	6725806,11	4,87	240252,05	6725842,99	4,46	240221,16	6725841,26	3,778
30/05/2013_C	240315,87	6725835,42	9,81	240253,41	6725773,28	4,72	240271,05	6725806,14	4,87	240252,04	6725842,97	4,45	240221,11	6725841,22	3,774
30/05/2013_C							240271,06	6725806,09	4,89	240252,07	6725842,95	4,46	240221,18	6725841,25	3,783
31/05/2013_A	240315,87	6725835,42	9,81	240253,41	6725773,28	4,70	240271,06	6725806,09	4,86	240252,04	6725842,96	4,44	240221,16	6725841,27	3,765
31/05/2013_B	240315,87	6725835,42	9,81	240253,43	6725773,29	4,70	240271,02	6725806,12	4,88	240252,08	6725843,01	4,44	240221,15	6725841,27	3,772
31/05/2013_C	240315,87	6725835,42	9,81	240253,42	6725773,31	4,71	240271,01	6725806,12	4,86	240252,02	6725842,95	4,46	240221,16	6725841,27	3,777
MOYENNE	240315,87	6725835,42	9,81	240253,42	6725773,29	4,71	240271,05	6725806,11	4,87	240252,05	6725842,97	4,46	240221,16	6725841,26	3,77
ECARTYPE	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01

Tableau 18. Coordonnées des points de calages relevés à chaque campagne de mesure permettant d'attribuer une marge d'erreur aux mesures topographiques.

9.1.3. RESTITUTION DE LA TOPOGRAPHIE

La figure 3.51 présente le Modèle Numérique de Terrain réalisé à proximité du site archéologique de Beg-er-Vil. Les levés soulignent le caractère particulièrement chaotique de la topographie, caractéristique des secteurs côtiers où affleurent les granites. Au droit du site de Beg-er-Vil, l'estran se présente sous la forme d'une vaste zone déprimée et parsemée de massifs rocheux importants qui forment des écueils de 3 à 4 m de hauteur protégeant localement le rivage contre l'érosion des vagues. Ces reliefs sont délimités par un réseau de diaclases parallèles ou perpendiculaires entre elles dont les plus importantes, orientées WSW-ENE, se suivent sur l'ensemble de l'estran et se prolongent probablement sous la couverture meuble pléistocène et holocène. Là où les diaclases sont les mieux marquées et où les écueils sont absents, les versants côtiers sont taillés en falaises de 4 à 5 m de hauteur dans les matériaux meubles (plage ancienne et dune holocène).

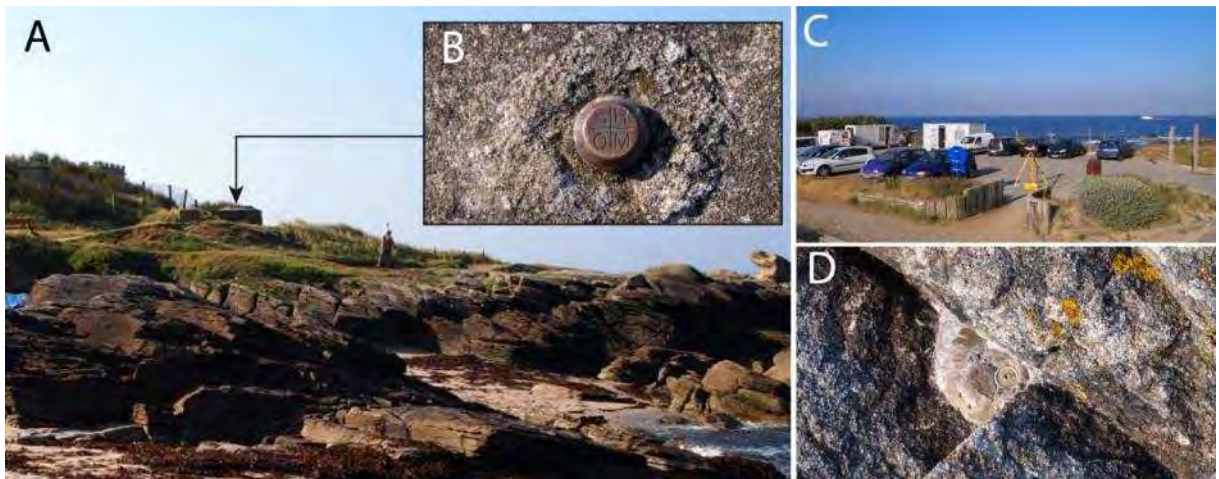


Figure 3.49 Photographies illustrant le protocole de mesures topographiques au DGPS. A et B. Repère topographique du SHOM situé sur le blockhaus ayant permis de recalibrer les données. C. Station fixe Trimble 5800. D. Clou topographique scellé dans le platier rocheux et servant de point de calage.



Figure 3.50. Répartition des points de mesures DGPS et localisation des points de calage.

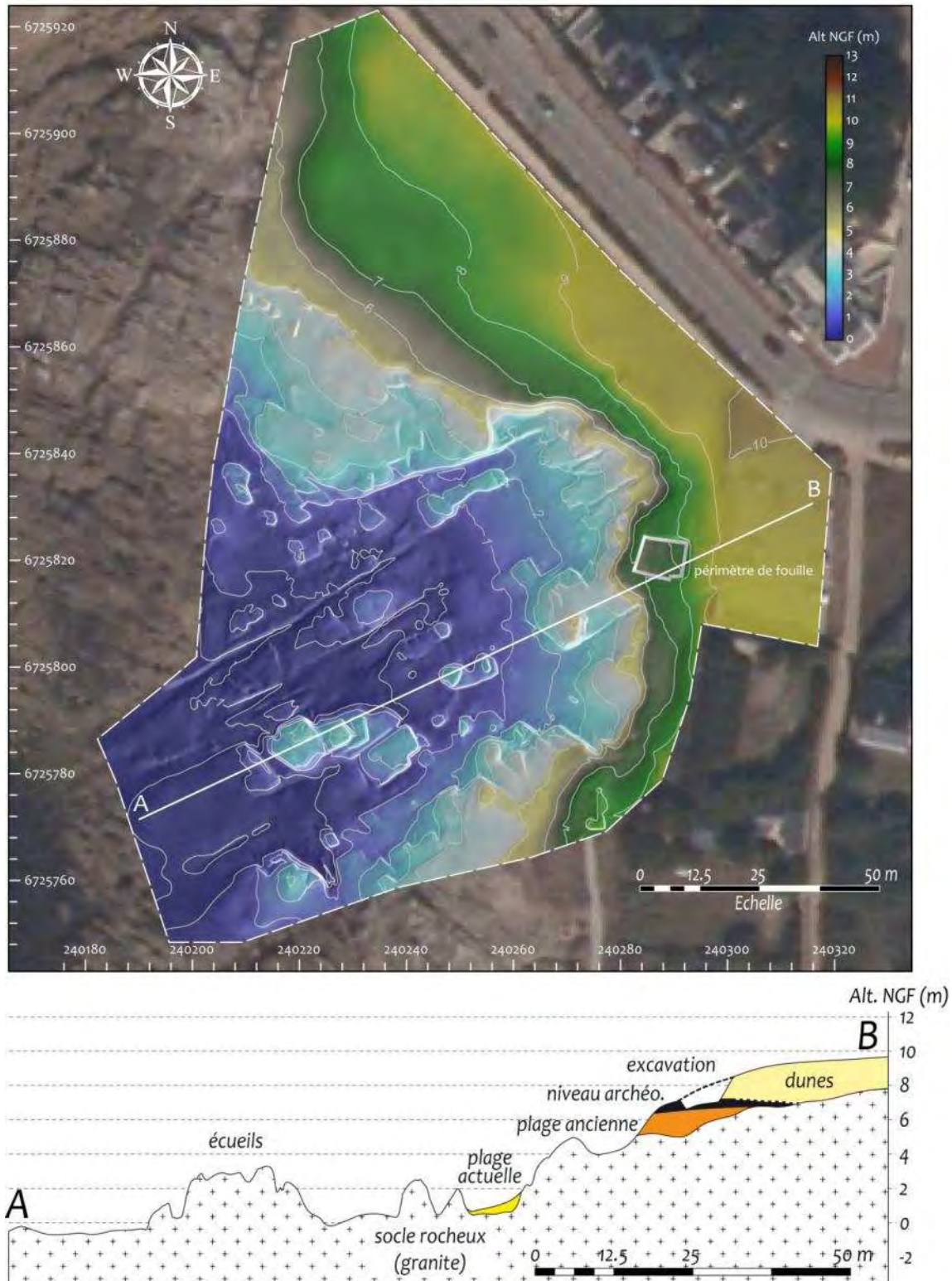


Figure 3.51. Modèle Numérique de Terrain réalisé à proximité du site archéologique de Beg-er-Vil représentant le modelé topographique de l'estran. Ici, le MNT est superposé à l'orthophotographie littorale prise le 28 septembre 2011 à 10:40 (UTM) (Source : ©Ortho Littorale V2 – MEDDE). Un profil topographique a été extrait du MNT entre les points A et B.

9.2. En mer : lecture des fonds marins et positionnement très approximatif de la ligne de rivage au Mésolithique final

9.2.1. LA MORPHOLOGIE DES FONDS MARINS DANS LE SUD DE LA PRESQU'ÎLE DE QUIBERON

Historique des recherches

Le plateau immergé sud armoricain a fait l'objet de nombreuses études dont les plus anciennes datent du début du XX^e siècle (Barrois, 1897a, 1897b ; Pervinquière, 1910 ; Ferronière, 1921). Ainsi, Ferronière (1921) décrit les différents types de dépôts et note plus particulièrement au NW de Belle-Île et au SW du Banc de Guérande la présence de cordons de galets fossiles qu'il interprète comme pouvant correspondre à d'anciennes lignes de rivage. Dans les années 1970, de nombreuses campagnes de sismique réflexion ont permis une première reconstitution des réseaux hydrographiques fossiles et une estimation du remplissage sédimentaire holocène des paléovallées sous-marines (Horn *et al.*, 1966 ; Bouysse & Horn., 1968 ; Boillot *et al.*, 1971 ; Delanoë *et al.*, 1972 ; Bouysse *et al.*, 1974 ; Pinot, 1974 ; Lefort, 1975 ; Delanoë & Pinot 1974, 1977 ; Vanney, 1977). Au cours des dernières décennies, sous l'impulsion de J.N. Proust notamment, les progrès techniques et le développement des concepts de stratigraphie séquentielle ont été mis à contribution pour affiner la connaissance des mécanismes sédimentaires sur le domaine submergé sud-armoricain (*e.g.* Menier, 2004 ; Proust *et al.*, 2001 ; Sorrel *et al.*, 2010).

Les grands traits de la morphologie sous-marine du sud Bretagne

La marge sud armoricaine se caractérise par trois grands ensembles «physiographiques» (Vanney 1977) :

1. les « régions intérieures », se situant entre la côte et l'isobathe -50 m, correspondent à ce que Pinot (1974) appelle le « précontinent breton » et vont nous intéresser particulièrement dans le cadre de cette étude ;
2. les « régions centrales » ;
3. « les régions extérieures » (figure 3.52).

Les régions intérieures forment une bande de 5 à 14 km de large et comprennent une partie amont formant des baies dont la profondeur n'excède pas 25 m (on parle de dépressions pré littorales) et une partie aval parsemée d'îles et de hauts fonds, nommée l'échine rocheuse pré littorale ou encore « chaussée bretonne » (Guilcher, 1948 ; Pinot, 1974 ; Vanney, 1977). Les parties amont et aval sont séparées les unes des autres par des vallées fossiles incomplètement comblées (Menier, 2004).

La morphologie sous-marine au sud de la presqu'île de Quiberon

La lecture des reliefs terrestres et sous-marins de la partie méridionale de la Presqu'île de Quiberon se base sur un modèle numérique de terrain (MNT) réalisé à partir des données de l'IGN et du SHOM (figure 3.53). Les cartes marines ont été géoréférencées sous le logiciel Qgis et les sondes bathymétriques ont été numérisées afin d'obtenir un semis de points correspondant aux profondeurs. Les altitudes ont été obtenues à la partir d'un MNT du département du Morbihan fourni par l'IGN à une résolution de 25x25 m. Les altitudes ont été ramenées au zéro hydrographique, situé à -

2,699 m par rapport au zéro topographique (SHOM, 2013). Ce travail a permis de générer un MNT topo-bathymétrique sous le logiciel Surfer 8.0 de résolution 10x10 m. La donnée est de qualité relativement médiocre en raison d'un géoréférencement approximatif et d'une faible densité des sondes bathymétriques figurant sur les cartes marines. Néanmoins, le MNT généré permet une première lecture des grands traits du relief dans ce secteur (figure 3.54).

Les fonds sous-marins situés immédiatement au sud de la Presqu'île de Quiberon présentent les deux grands ensembles morphologiques qui caractérisent le précontinent breton :

1. L'échine rocheuse pré littorale correspond à la Presqu'île et à ses prolongements en mer en direction des îles d'Houat et Hoedic (chaussée de la Teignousse et chaussée de Béniguet). Les hauts-fonds forment une barrière morphologique limitée au Sud par un escarpement de failles orientées N120. Cette barrière est recoupée à quatre endroits par des passes tidales d'orientation N30 au niveau des passages de la Teignousse (51 m), de Béniguet (20 m), des Soeurs (15 m) et entre Hoedic et la Basse Guérin (30 m). Le passage de la Teignousse forme l'entaille la plus profonde et correspond à une vallée fossile. Elle se marque par des pentes sous-marines particulièrement fortes (entre 5 et 10 %) traduisant une incision profonde d'un ancien organisme hydrographique dans le substratum (figure 3.54). Menier (2004) a montré que lors des phases de bas niveau marin du Pléistocène, la Vilaine et ses affluents d'alors s'écoulaient par cette étroite vallée (dont la largeur n'excède pas 1 km) et allaient se jeter en mer plus à l'ouest.
2. Les dépressions pré littorales se situent de part et d'autre de la Presqu'île de Quiberon et se marque par des pentes faibles, comprises entre 0 et 0,25 % (figure 3.55). Du côté ouest de la Presqu'île, les fonds sont essentiellement rocheux puisque l'action des houles limite la sédimentation et laisse apparaître le socle sur de grande surface (plateau des Birvideaux). Du côté est, en revanche, le faible hydrodynamisme à l'intérieur de la baie de Quiberon se traduit par des fonds vaseux, ceinturés de platiers rocheux près des côtes.

9.2.2. LE NIVEAU MARIN RELATIF VERS 8200 CAL. BP

Récemment, Stephan *et al.* (soumis) ont proposé une révision des données se rapportant aux anciennes positions du niveau marin relatif en Bretagne. Ces données sont présentées dans la figure 8. Pour la période 8200-8100 cal. BP, trois points sont considérés comme suffisamment fiables pour être exploités. Ces points ont été publiés initialement par Ters (1973, 1986) et Delibrias *et al.* (1982). Ils se rapportent à un ensemble de dépôts tourbeux affleurant en bas d'estran sur la plage de Saint-Marc en Tréveneuc dans le département des Côtes d'Armor. Grâce à ces dépôts, il est possible de déterminer une position relative du niveau de la mer entre -15,5 m et -11 m, si l'on considère une fourchette d'incertitude relativement large, et entre -14 m et -12,5 m si l'on réduit la fourchette d'incertitude. Dans ce rapport, nous retiendrons la fourchette basse (-14 m ; -12,5 m) en rappelant qu'il s'agit là d'une première approximation (tableau 19).

	Niveaux de marée actuels	Niveaux de marée vers 8200 cal. BP
Plus basses mers astronomiques	-0,02	-14,02 ; -12,52
Basses mers de vive-eau	0,75	-13,25 ; -11,75
Basses mers de morte-eau	2	-12 ; -10,5
Niveau moyen	3,13	-10,87 ; -9,37
Pleines mers de morte-eau	4,25	-9,75 ; -8,25
Pleines mers de vive-eau	5,35	-8,65 ; -7,15
Plus hautes mers astronomiques	5,87	-8,13 ; -6,63

Tableau 19. Niveaux de marée actuels et vers 8200 cal. BP (à marnage constant).

Vers 8200-8100 cal BP, l'ensemble des étages littoraux se situait donc à une position comprise entre -14 m et -12,5 m par rapport à l'actuel. Pour aboutir à une première reconstitution de la zone d'estran, il convient donc d'abaisser les niveaux de marée actuels d'une dizaine de mètres. Ainsi, le niveau des basses mers de vive eau (BMVE), actuellement fixé par le SHOM à la Cote Marine de 0,75m (SHOM, 2013), devait se trouver à la profondeur actuelle comprise entre -13,25 m et -11,75 m. Le niveau des PMVE devait, quant à lui, se situer à une profondeur que l'on peut estimer entre -7,15 m et -8,75 m (tableau 19).

Cette approche suppose toutefois que le marnage n'ait pas augmenté ou baissé dans le temps. Or, on sait qu'en fonction de la configuration de la côte, l'onde de marée est susceptible de s'amplifier ou de s'atténuer par endroits. Afin de vérifier que l'amplitude de la marée n'a pas changé au cours des derniers millénaires, nous avons utilisé le modèle développé par Uehara *et al.* (2006) qui simule les changements de marnage dans l'Europe depuis le dernier maximum glaciaire. Ce modèle, dont nous avons extrait les résultats pour six périodes (figure 3.57), n'indique aucun changement significatif depuis 10 000 ans BP sur le littoral sud de Bretagne, sinon une légère atténuation de l'onde de marée le long des côtes du Golfe de Gascogne. Ainsi, d'après ces données, on peut s'accommoder des valeurs actuelles de marnage, celles-ci étant sensiblement les mêmes vers 8200 ans BP et aujourd'hui.

9.2.3. VERS UN POSITIONNEMENT DE LA LIGNE DE RIVAGE VERS 8200 CAL. BP ?

Une première estimation...très approximative !

Il nous a semblé très tentant, dans un premier temps, d'estimer la position de la ligne de rivage vers 8200 cal. BP en utilisant le MNT topo-bathymétrique préalablement construit et en rapportant sur le relief sous-marin actuel les niveaux de marée estimés vers 8200-8100 cal. BP. La figure 3.58 montre l'extension d'une hypothétique zone d'estran qui s'étend à quelques centaines de mètres, voire quelques kilomètres au large du trait de côte actuel, entre les isobathes -7,15 et -14,02 m.

Toutefois, cette approche néglige complètement des phénomènes d'érosion et de sédimentation qui se sont produits dans les petits fonds postérieurement à 8200-8100 cal. BP. En effet, le relief sous-marin actuel n'est pas le simple reflet d'une topographie préexistante. Lors de sa remontée progressive au cours des derniers millénaires, la mer n'a pas seulement ennoyée les zones les plus basses de la frange littorale. Elle a, par endroits, érodé et décapé les dépôts qui empâtaient les versants. A l'inverse, dans les zones les plus abritées, elle y a déposé des sables et des vases qui sont venus napper progressivement les anciens reliefs.

D'importants changements paléogéographiques au cours des 10000 dernières années

Les grandes lignes de l'histoire paléoenvironnementale de la région sont désormais très bien connues grâce aux travaux récents des géologues marins dans le Mor-Bras (Proust *et al.*, 2001 ; Menier, 2004 ; Sorrel *et al.*, 2010 ; Baltzer *et al.*, soumis). Durant la phase de bas niveau marin du dernier maximum glaciaire (vers 20 000 - 18 000 BP), l'ensemble du « précontinent breton » faisait partie intégrante d'un système continental, parcouru par un réseau de vallées incisées dans le socle rocheux. Comme nous l'avons dit précédemment, la Vilaine se jetait en mer à l'ouest de la Presqu'île de Quiberon en traversant l'actuel Passe de la Teignouse. Elle recevait les eaux de nombreux affluents qui drainent aujourd'hui le golfe du Morbihan et les petites rias du Crac'h, de St Philibert, d'Auray. Dans le fonds des vallées principales et des interfluves, les fleuves côtiers ont déposé des sables et des alluvions typiquement fluviaux avant que la mer n'amorce sa remontée.

Puis, au début de l'Holocène, le système fluvial a cédé progressivement sa place à un système fluvio-estuarien. La mer a ennoyé le fond des vallées et, à cette interface entre le fleuve et la mer, où les courants fluviaux perdent leur compétence et où la mer pénètre quotidiennement, un matériel vaseux et riche en coquilles marines s'est déposé sur des épaisseurs de 5 à 10 m. Cette phase estuarienne, s'est vraisemblablement échelonnée entre 10 000 et 7 000 BP, gagnant peu à peu la partie amont des vallées à mesure que le niveau de la mer s'élevait. C'est dans cette fourchette chronologique que se situe la phase d'occupation du site mésolithique de Beg-er-Vil, à une période où le rythme d'élévation du niveau marin est encore élevé (environ 0,8 cm/an à l'échelle mondiale) et où, dans tout le Mor-Bras, les fonds de vallée se transformaient rapidement en estuaire.

Par la suite, les vitesses de remontée du niveau marin vont ralentir (vers 6500 cal BP) et, sans pour autant se fixer, la ligne de rivage va peu à peu se stabiliser. L'envahissement par la mer se fait plus lent. La vase marine continue de s'accumuler dans les petits fonds de l'époque, tandis que dans la partie haute de l'estran se constituent les tourbières néolithiques, aujourd'hui situées juste au-dessous des BMVE, comme en témoigne les dépôts de tourbe découverts en bas de l'estran du petit Rohu (Gaudin, 2004 ; Cassen *et al.*, 2010), à Kerpenhir (Visset *et al.*, 1996), à Kerbougne (Marsille, 1930).

Cette courte description des changements paléogéographiques dans le Mor-Bras souligne la nécessité d'intégrer toutes les dynamiques d'érosion et de sédimentation avant de proposer une topographie d'origine, permettant de resituer les anciennes lignes de rivage. Bien qu'il soit très difficile, sinon impossible, d'estimer les volumes de matériel meuble érodés par les vagues lors de la remontée du niveau marin, on peut tenter d'évaluer l'épaisseur de sédiments qui s'y est déposée en travaillant sur les archives sédimentaires, lorsque celles-ci sont bien conservées.

La couverture sédimentaire holocène dans le Mor-Bras

La couverture sédimentaire sous-marine est généralement étudiée par les géologues et géomorphologues en croisant deux approches différentes, mais très complémentaires :

1. la sismique réflexion permet d'estimer l'épaisseur des dépôts et leur agencement sur de grandes surfaces ;
2. les carottages affinent l'analyse et permettent de caractériser la nature exacte des sédiments et leur âge en quelques points donnés.

Le secteur environnant la baie de Quiberon a été étudié par de nombreuses campagnes en mer dont les résultats qui vont nous intéresser sont présentés dans la figure 11. De nombreuses missions de sismique réflexion ont été menées par D. Menier (2004) dans le cadre de sa thèse sur les vallées fossiles et leur remplissage. Quelques profils sismiques approchent la pointe méridionale de la Presqu'île de Quiberon (profils Q16 et Q15b, figure 3.59 A et B). Ces profils ne donnent pas directement les épaisseurs de sédiments, puisque les unités de profondeurs sont données en millisecondes et correspondent au temps de propagation de l'onde dans le sédiment. Néanmoins, ils montrent une faible sédimentation dans les zones concentrant les courants de marée, comme c'est le cas dans le fond de la passe de la Teignouse, laissant apparaître par endroits de vastes étendues de socle (Ferronière, 1921, 1922 ; Pinot, 1974 ; Vanney, 1977 ; Salomon et Lazure, 1988). C'est également le cas à l'ouest de la Presqu'île de Quiberon où l'exposition aux houles a limité la sédimentation sur le plateau des Birvideaux.

A l'abri des hauts fonds actuels, en revanche, la couverture sédimentaire holocène est plus épaisse. Le carottage MD08-3204CQ effectué en 2008 par le Marion Dufresne au centre de la Baie de Quiberon livre une date sur coquille de 9170 ±50 BP (soit 9700 cal. BP) sous 8,5 m de vases et sables marins (Baltzer *et al.*, soumis). Au centre du Mor-Bras, le carottage (C5, figure 3.59 C) a été réalisé en 1970 par le BRGM à quelques kilomètres au large de la pointe de Penvens (Bouysse *et al.*, 1974). Cette carotte traverse 14 m de sédiments qui correspondent aux unités stratigraphiques 6 et 5 (figure 3.59 D) identifiées en sismique par Proust *et al.* (2001). Une datation obtenue sur coquille à la base de l'unité 6 a livré un âge de 8110 ±200 BP, soit un âge calibré de 7901–8854 cal. BP, indiquant une sédimentation de près de 10 m dans les fonds marins de ce secteur au cours des 8 000 dernières années. D'autres carottages entrepris en 2004 dans la partie interne de la baie de la Vilaine donnent des épaisseurs plus faibles pour cette unité 6, qui ne dépasserait pas 4 m dans ce secteur (Sorrel *et al.*, 2010). Ces

résultats nous permettent d'estimer une épaisseur moyenne de sédiments de 5 à 10 m, accumulée dans le domaine sub-tidal au cours des 10 000 dernières années.

9.3. Conclusions et perspectives

De nombreux travaux restent encore à mener avant de pouvoir disposer de toutes les informations nécessaires à la reconstitution des paysages et des environnements mésolithiques au large de la Presqu'île de Quiberon. Les relevés topographiques réalisés au DGPS devant le site archéologique de Beg-er-Vil ne couvrent qu'une très faible superficie et sont particulièrement difficiles à obtenir en raison d'une morphologie très chaotique. Aussi, les données Lidar promises sur les côtes françaises dans le cadre du programme Litto3D sont attendues avec impatience car elles permettront une lecture, à la fois très fine et sur de larges étendues, du relief côtier. Ces données topographiques devraient être prolongées en mer par des relevés bathymétriques à très haute résolution à l'aide de sondeurs multifaisceaux. Ces informations viendront alors satisfaire le besoin de données morphologiques précises en domaine sub-tidal. A ce titre, on peut déjà se féliciter de la campagne de mesures au sonar effectuée par l'ADRAMAR qui permettra de préciser la nature des fonds marins dans le secteur.

En baie de Quiberon, dans les profondeurs comprises entre -5 et -15 m sous le niveau des basses mers de vive-eau, la couverture sédimentaire renferme de précieuses informations sur les environnements côtiers et leur évolution depuis 10 000 ans. Le carottage effectué par le Marion Dufresne le confirme : 5000 ans d'histoire environnementale sont conservés (de 9700 à 4300 cal. BP) dans près de 9 m de sédiments d'origine marine. Les pollens et les foraminifères contenus dans cette carotte sont en cours d'étude et devraient permettre d'affiner les interprétations paléogéographiques déjà proposées par Baltzer *et al.* (soumis) à partir des données sismiques. Pour prolonger cette approche, de nouveaux carottages sont à préconiser, à de plus faibles profondeurs cette fois. En effet, la couverture de sédiments comprise entre 0 et -5 m de profondeur n'a jamais été véritablement investiguée (à l'exception des travaux récents de Sorrel *et al.*, 2010), en raison de la difficulté de carotter à de si faibles profondeurs. Pourtant, nous faisons l'hypothèse qu'elle renferme des dépôts organiques littoraux qui permettraient de reconstituer plus précisément les anciennes lignes de rivage.

Enfin, la pellicule de sables dunaires, vraisemblablement mise en place postérieurement à la période mésolithique dans le sud de la Presqu'île de Quiberon, mérite également d'être étudiée en détail. Les marais situés à l'arrière des cordons dunaires pourraient également renfermer les stratigraphies utiles aux reconstitutions paléo-paysagères, ce qui nous laisse encore beaucoup de travail dans les prochaines années.

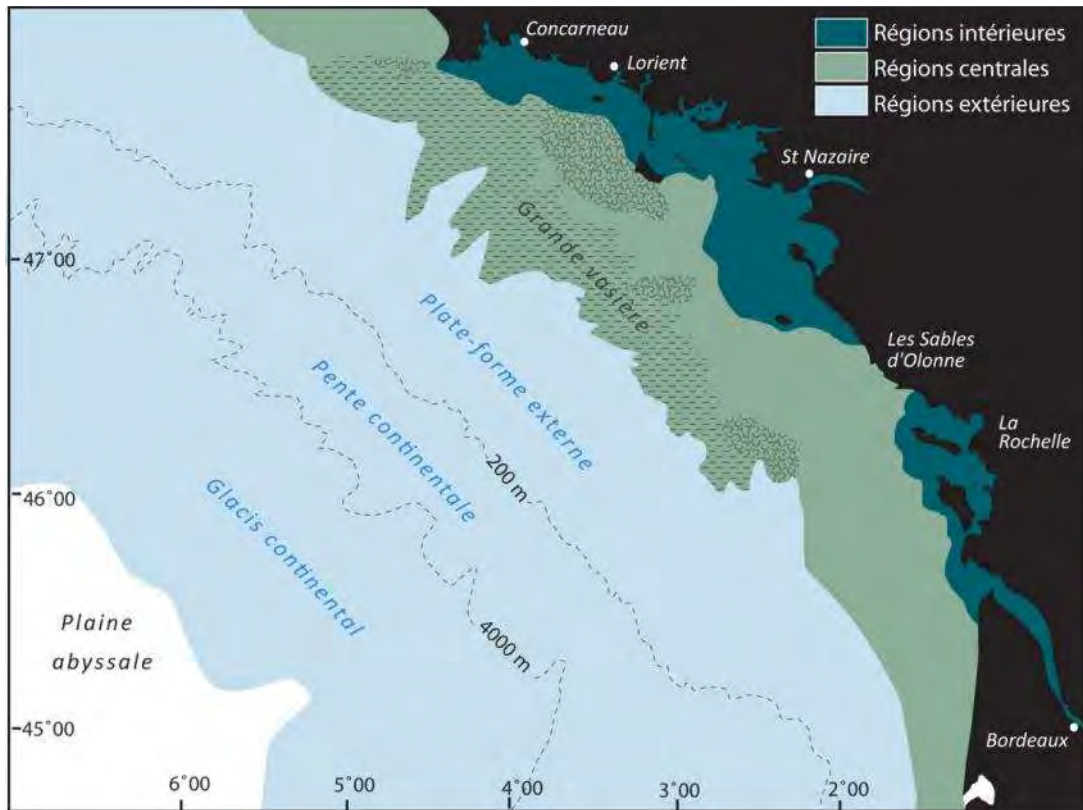


Figure 3.52. La marge sud-armoricaine et les régions physiographiques (modifié de Vanney, 1977 ; Menier, 2004).

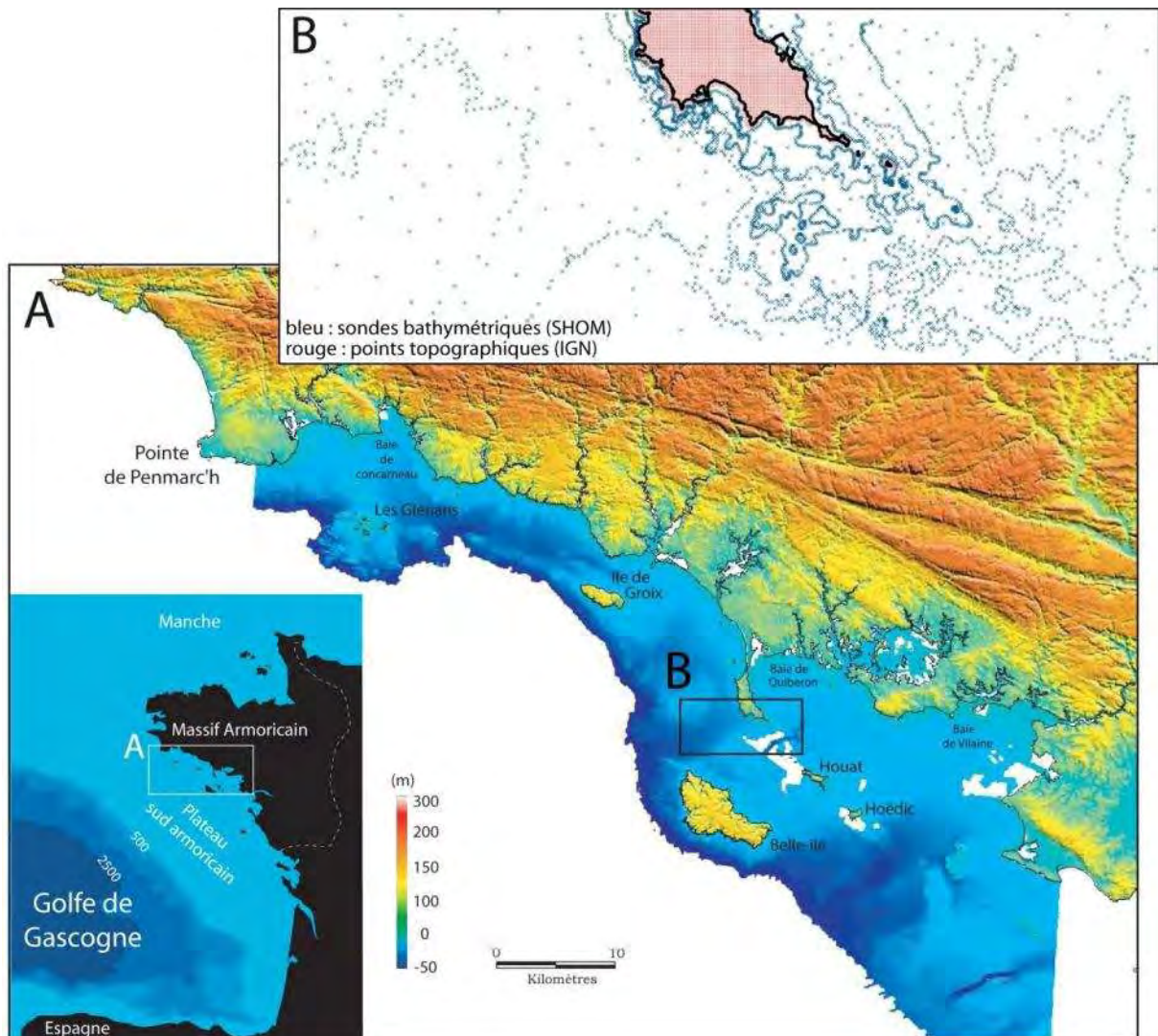


Figure 3.53. Contexte topo-bathymétrique général de la zone d'étude (modifié de Menier, 2004) et données utilisées pour la construction du MNT topo-bathymétrique du sud de la Presqu'île de Quiberon.

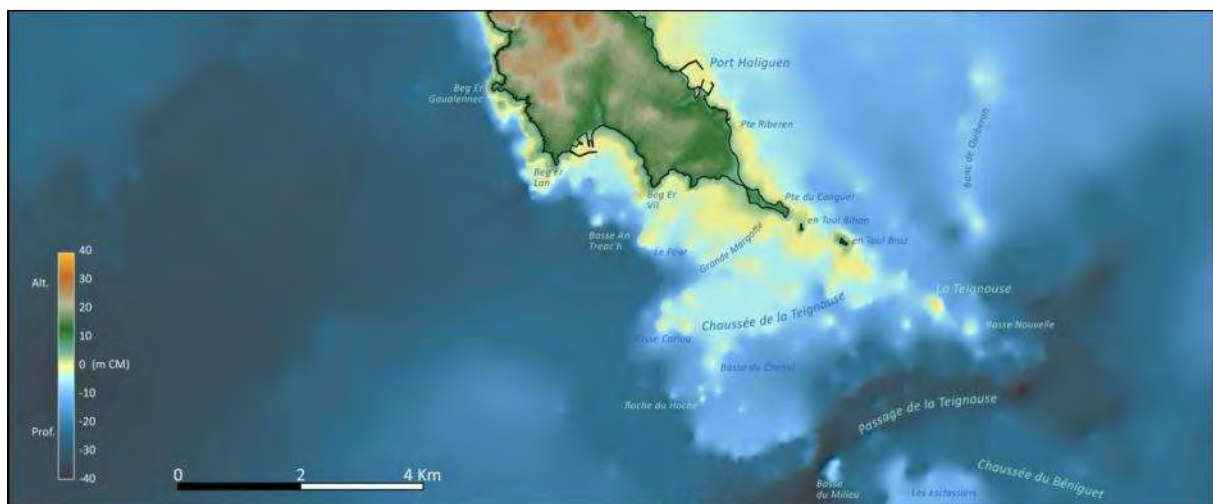


Figure 3.54. MNT topo-bathymétrique du sud de la Presqu'île de Quiberon et toponymie des principaux reliefs marins.

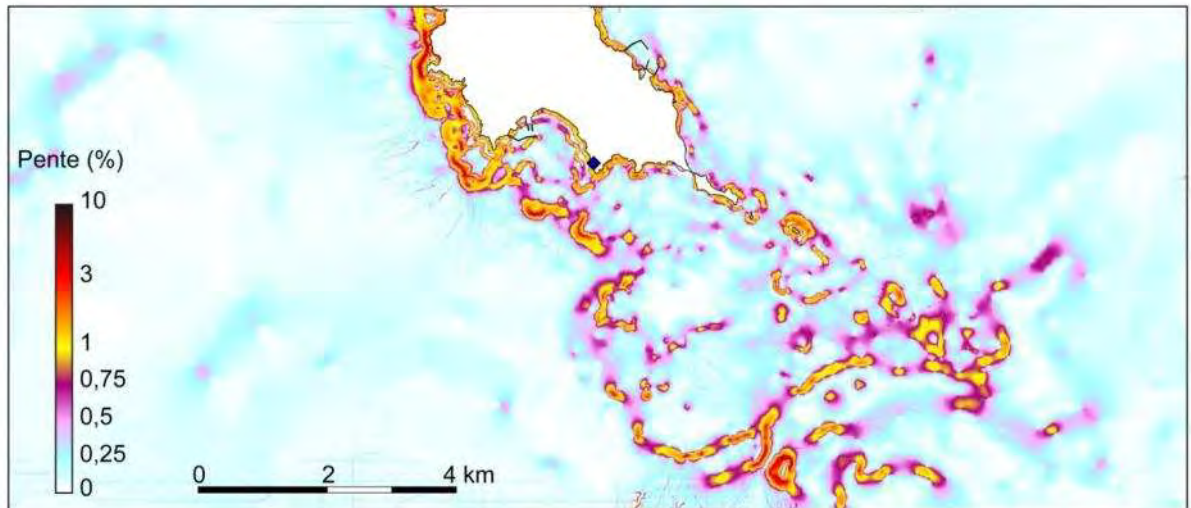


Figure 3.55. Valeurs de pente sous-marine extraites du MNT bathymétrique.

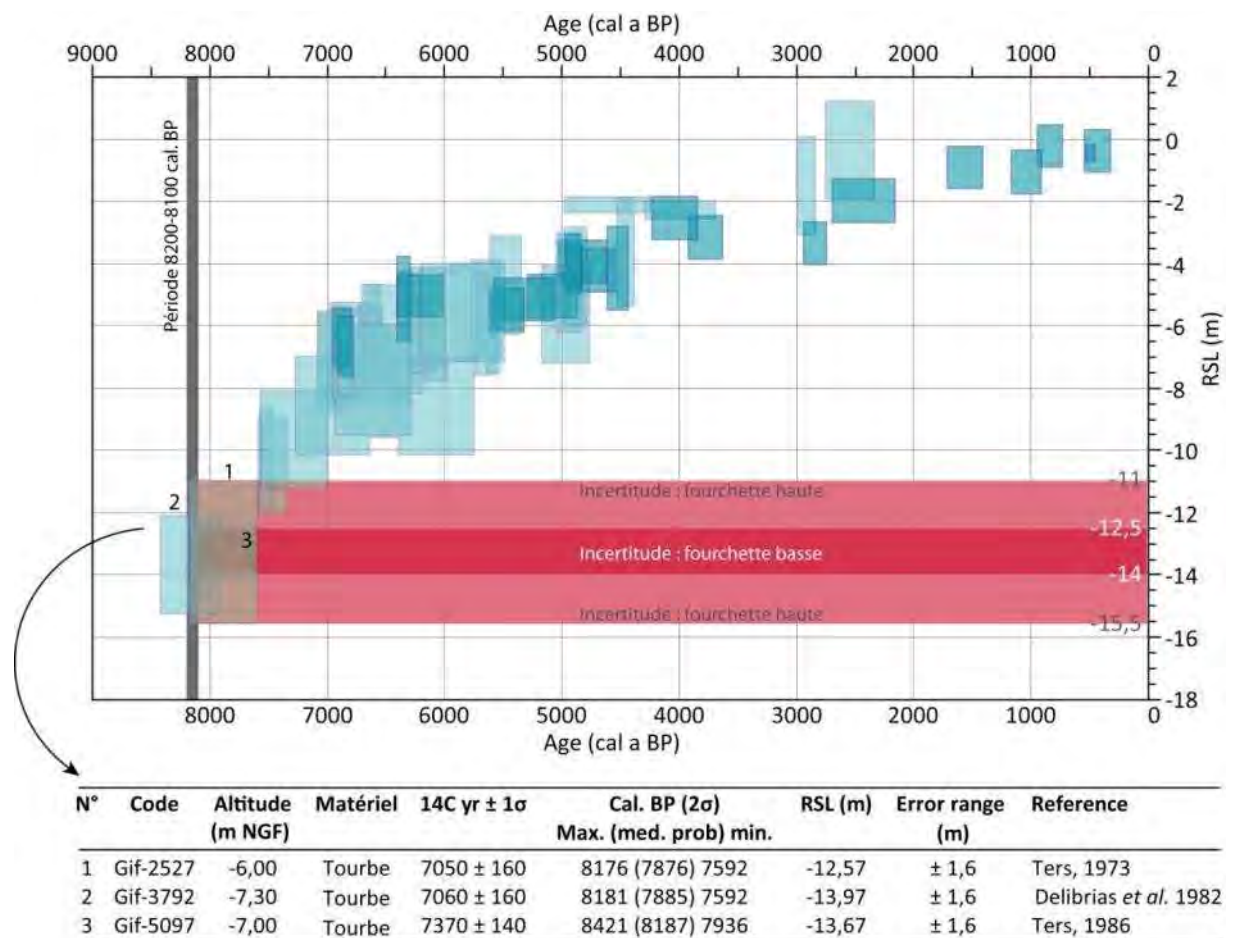


Figure 3.56. Compilation des données révisées se rapportant aux anciennes positions du niveau marin relatif en Bretagne (d'après Stephan et al., soumis). Les rectangles bleus correspondent aux positions relatives du niveau de la mer et aux incertitudes de positionnement altitudinal et de datation. Pour la période 8200-8100 cal. BP, trois points sont disponibles (n°1, 2, 3) et sont détaillés dans le tableau. Ces points permettent d'estimer une position du niveau marin selon une fourchette d'incertitude haute et une fourchette basse (zone en rouge).

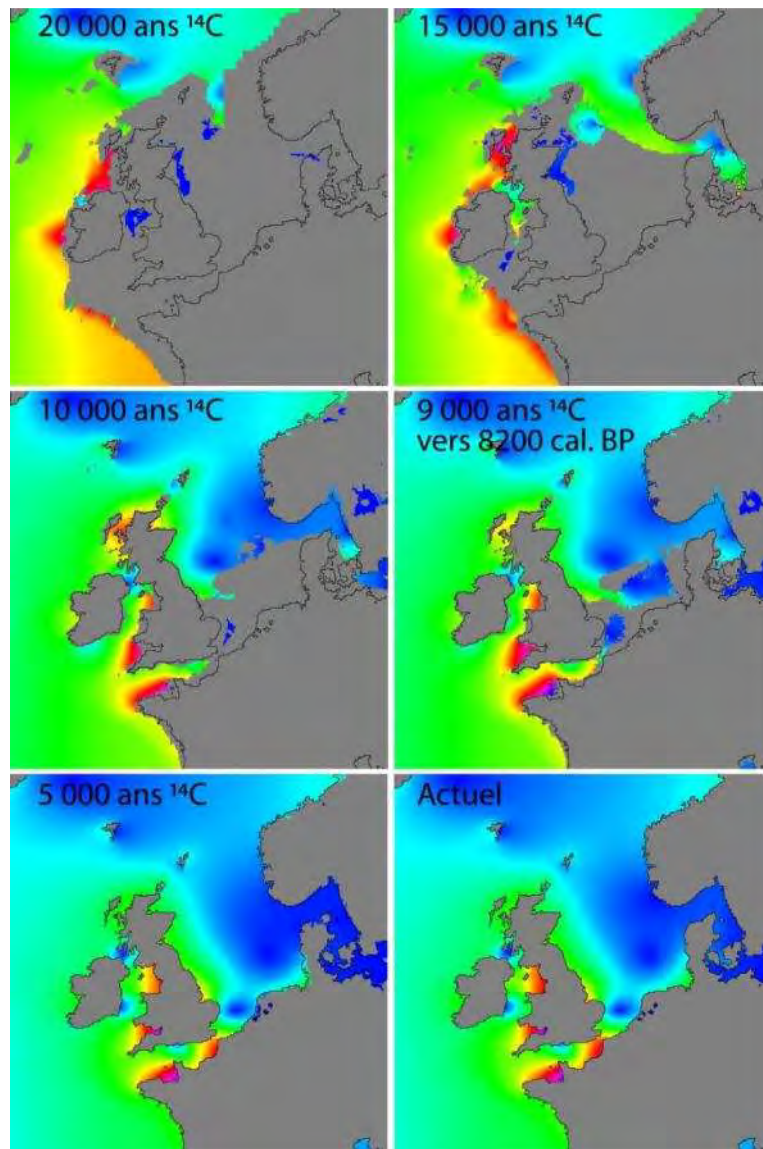


Figure 3.57. Évolution de l'amplitude de la marée dans l'Europe du Nord Ouest depuis 20000 ans BP. Échelle : 0m (bleu) – 4m (rouge).

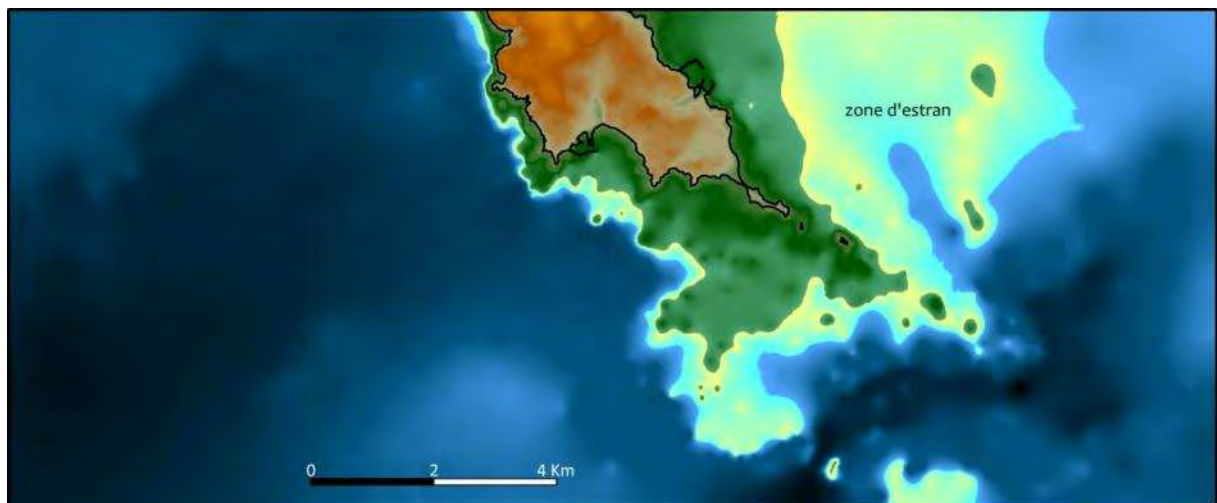


Figure 3.58. Position de l'estran vers 8200-8100 cal. BP déterminé à partir du MNT topo-bathymétrique actuel. En bleu et jaune : la zone d'estran supposée.

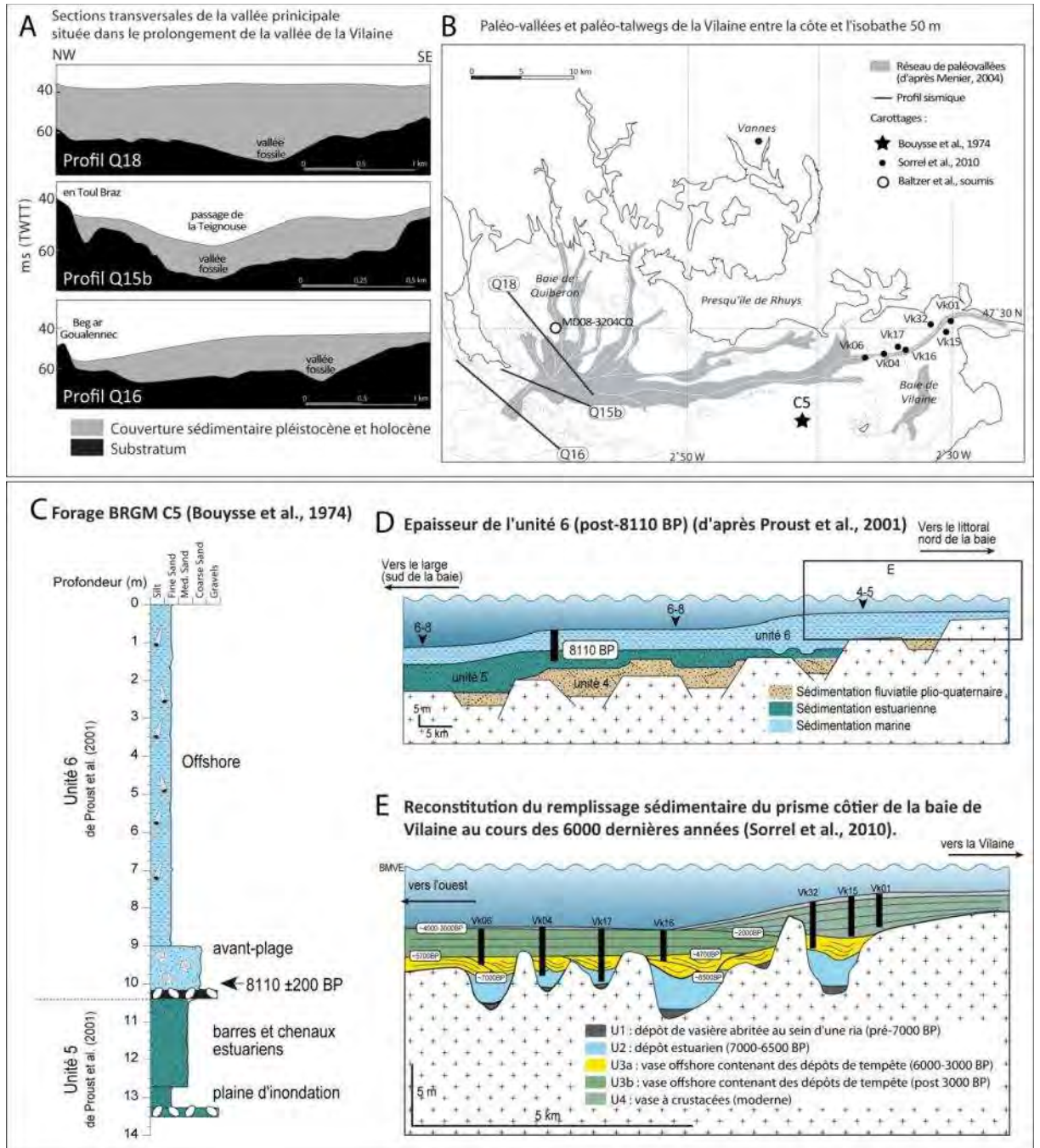


Figure 3.59. Synthèse des principales études permettant de déterminer l'épaisseur, la nature et l'âge des sédiments sous-marins entre la Presqu'île de Quiberon et la Baie de Vilaine (A et B : modifiées de Menier, 2004 ; C : modifié de Bouysse et al., 1974 ; D modifié de Proust et al., 2001 ; E : modifié de Sorrel et al., 2010).

Quatrième partie : communication et mise en valeur de l'opération

1. Conférences grand public

DUPONT C., MARCHAND G., 2012 – « Entre terre et océan, entre mer et estuaire, l'essor des économies littorales durant le Mésolithique et le Néolithique en Bretagne ». Cycle de conférences archéologiques dans le cadre du Mois du documentaire organisé par le MHN de **Toulouse** 23 novembre 2012, Université Toulouse-Le Mirail.

DUPONT C., MARCHAND G., 2013 – " Sur la presqu'île de Quiberon, les derniers chasseurs-cueilleurs de l'arc atlantique !". Conférence du Festival de la fête de la science, *Maison des Sciences de l'Homme en Bretagne*. 7 octobre 2013, **Rennes**.

DUPONT C., 2014– « Quand les invertébrés marins vous content la néolithisation. » *Conférence du Groupe Vendéen d'Études Préhistoriques*. 18 mars 2014, La **Roche-sur-Yon**.

DUPONT C., 2013– « Comment vivaient les derniers chasseurs-cueilleurs de nos côtes au Mésolithique ? » *Séminaire de la Société Nantaise de Préhistoire*. 17 Novembre 2013, **Nantes**.

MARCHAND G., « *Patelles et bigorneaux, quand les derniers préhistoriques sillonnaient la Bretagne* », Conférence à l'Université du Temps Libre de **Tréguier**, le 31 janvier 2013.

MARCHAND G., DUPONT C., *Une campagne de fouille fructueuse : Beg-er-Vil 2013* », Conférence à l'Espace Louison Bobet de **Quiberon**, le 4 juillet 2013.

2. Conférences universitaires

DUPONT C., MARCHAND G., 2012 – « Entre terre et océan, entre mer et estuaire, l'essor des économies littorales durant le Mésolithique et le Néolithique en Bretagne ». Séminaire de Master 2 « Archéologie des Sociétés et Territoires en France métropolitaine », Archéologie des estuaires et des littoraux, Actualité de la recherche en Préhistoire, 7 décembre 2012, Université de Nantes, France.

DUPONT C., 2012 – Derniers chasseurs cueilleurs et premiers agriculteurs vus des coquillages. Séminaire « Paysages et environnement » du Master 2 Archéologie et Histoire de l'Université de Rennes 2, Rennes - France.

DUPONT C., 2013 – *Quid de l'après Mésolithique vu par les coquillages : de la maîtrise des territoires côtiers aux influences marines le long du littoral atlantique et de la Manche*. Réunion de l'UMR8215 Trajectoires - MAE Nanterre, 25 janvier 2013, France.

3. Valorisation et publication scientifiques

3.1. COMMUNICATIONS À DES TABLES-RONDES, COLLOQUES ET CONGRÈS

Marchand G., Dupont C., David R., Desse N., Gruet Y., Kergourlay A., Laforge M., Le Bannier J.-C., Netter C., Querré G., Quesnel L., 2013 - Le projet « Beg-er-Vil » : habitat, économie et paléoenvironnement en Morbihan à la fin du 7ème millénaire avant notre ère. *Journée du CReAAH Archéologie, Archéosciences, Histoire*, 16 mars 2013, **Rennes**.

Dupont C., 2013 – « Marine invertebrates in Mesolithic shell-middens along the European façade. » *150th anniversary of the discovery of the Mesolithic shellmiddens*. 21-23 mars 2013, **Muge**, Portugal.

Marchand G., 2013 - Living on the edge of the world : The Mesolithic communities of the Atlantic coast (France/Portugal). In : Bicho N. (dir.), *Muge150th Conference on the 150th Anniversary of the discovery of the shell middens at Muge*, **Muge**, Portugal.

Marchand G., 2013 – Par les monts et par les grèves : pluralités des modes de vie des chasseurs-cueilleurs marins du Mésolithique en Bretagne. In : Congrès du CTHS, **Rennes**, Avril 2014.

Marchand G., Dupont C., 2013- Maritime vs continental hunter-gatherers in the Mesolithic of Brittany: a question of mobility. *CHaGS10, 10th Conference on Hunting and Gathering Societies*. Being mobile session, 25-28 Juin 2013, **Liverpool**, Angleterre.

3.2. ORGANISATION DE PROGRAMME DE RECHERCHE

Programme de labellisation de la Maison des Sciences de l'homme en Bretagne, [SEAMESO](#) « Les derniers chasseurs-cueilleurs marins de l'Atlantique européen, un premier pas vers une résidence prolongée ? » ; Responsable : C. Dupont / UMR 6566) (2013-2014).

Résumé - Notre projet a pour but de fédérer une équipe de recherche pluridisciplinaire autour d'un des thèmes phare de la Préhistoire, qu'est le phénomène de la néolithisation. Nous souhaitons approfondir ce sujet de recherche en nous intéressant tout particulièrement aux dernières populations de chasseurs-cueilleurs en contact avec le littoral atlantique européen. Les sites archéologiques côtiers du Mésolithique s'avèrent, par le biais des amas coquilliers, des sources d'information encore sous exploitées au niveau scientifique étant donné les dernières avancées scientifiques de ces dernières années : analyses isotopiques, anthropologie, développement de l'archéozoologie des invertébrés marins et des poissons, tracéologie sur os, coquilles et pièces lithiques, carpologie, anthracologie, analyse du macro-outillage, palynologie et parasitologie. Pour ce faire, nous avons d'ores-et-déjà mobilisé une équipe de jeunes chercheurs et de chercheurs reconnus internationalement autour des fouilles archéologiques en cours de l'amas coquillier mésolithique côtier de Beg-er-Vil localisé à Quiberon dans le

Morbihan. Cette fouille s'avère être un laboratoire scientifique où pourront être testées tout le panel des disciplines archéologiques.

Pourquoi avoir choisi d'aborder le thème de la néolithisation par sa relation avec les océans ? La néolithisation n'a rien d'uniforme, elle représente une diversité de scénarios que nous commençons tout juste à percevoir. A l'échelle de l'Europe, ce phénomène semble avoir été fortement influencé près des côtes à la fois par la multitude des ressources offertes par la mer mais aussi par les fluctuations des facteurs paléoenvironnementaux. S'ils sont emblématiques du Mésolithique, les amas coquilliers ont été négligés pendant plusieurs années à l'échelle de l'Europe, avant que la richesse de leur contenu en termes de paléoenvironnement ne les remette au goût du jour depuis le début de ce millénaire, en Angleterre, dans les pays scandinaves et au Portugal. Les fouilles de ce type de site se multiplient, notamment au Portugal et au Royaume-Uni. La richesse des écosystèmes littoraux a permis le développement de groupes bien implantés, qui semblent pouvoir faire pièce aux économies néolithiques parfois pendant plusieurs centaines d'années. A ce jour, seuls quatre sites archéologiques de la fin du Mésolithique et présentant des indices de l'exploitation de la frange littoral atlantique sont connue en France. Beg-er-Vil est le seul site sur lequel une opération archéologique est possible actuellement. La diversité de l'équipe de recherche mobilisée autour de l'opération de Beg-er-Vil nous permet de comprendre toute la diversité des ressources que l'homme a pu exploiter au Mésolithique, qu'elles soient minérales ou animales. Elles nous permettront d'amender la réflexion sur la néolithisation à l'échelle internationale.

Les finalités de ce projet sont de pouvoir positionner les chercheurs de notre laboratoire Archéosciences / CReAAH de Rennes en tant qu'acteur décisionnaire de la recherche sur la néolithisation de la façade atlantique européenne. Elle a pour but de tester la synergie d'un groupe d'experts scientifiques pluridisciplinaires internationaux qui sont à la pointe des méthodologies développées en archéologie. Un symposium international sera organisé sur le thème "Les derniers chasseurs-cueilleurs marins de l'Atlantique européen, un premier pas vers une résidence prolongée ?" sous le label de la MSHB. Les financements demandés nous permettront d'inviter des chercheurs européens travaillant sur cette problématique. Cet objectif du projet proposé qu'est l'organisation de cette réunion a pour but de tester l'investissement scientifique et la motivation à la fois des jeunes chercheurs et des chercheurs renommés afin de proposer un projet à l'échelle international (ANR / INTERREG). En parallèle des publications de nos résultats au niveau international seront proposées pour Beg-er-Vil ainsi que la publication du symposium.

3.3. ORGANISATION D'UNE TABLE-RONDE SUR LES CHASSEURS-CUEILLEURS MARITIMES

Organisation d'une Séance de la Société Préhistorique Française en **Avril 2014** :
« SeaPeople « Archéologie des chasseurs-cueilleurs maritimes : de la fonction des habitats à l'organisation de l'espace littoral Pratiques et stratégies alimentaires / Archaeology of maritime hunter-gatherers: From settlement function to the organization of the coastal zone», Archéologie des chasseurs-cueilleurs maritimes : de la fonction des habitats à l'organisation de l'espace littoral »

Résumé - Les chasseurs-cueilleurs maritimes sont des peuples qui ont fait l'objet d'une attention toute particulière de la part des anthropologues, à cause de la grande variété des formes d'organisation sociale qu'ils ont mis en œuvre sur toute la planète. La diversité de leurs bagages techniques, que ce soit à destination de la pêche, de la conservation alimentaire ou du stockage, a justement retenu leur attention. Les archéologues ont aussi développé un réel intérêt pour ces populations, connus par des amas coquilliers si emblématiques le long des rivages marins ou estuariens. La reprise récente de fouilles sur certains de ces sites en Europe atlantique ou méditerranéenne est venue mettre en lumière tout leur potentiel informatif, qui éclaire la question des relations entre les êtres humains et le milieu marin. Ce nouveau dynamisme des recherches est aussi lié à la diversification des disciplines archéologiques, qui apporte d'autres regards sur ces sociétés littorales. Une partie de la réflexion, lors de cette table-ronde, aura alors pour objectif de présenter les nouvelles méthodes de fouille développées sur ces terrains, complémentaires des informations encore inestimables obtenues lors des anciennes fouilles. La perception des dynamiques de formation et de transformation de ces sites (taphonomie des restes organiques, conservation différentielle, contrôle de l'effet réservoir océanique lors des datations par le radiocarbone, ...) sera plus particulièrement mise en avant, au côté des problèmes archéologiques propres aux environnements côtiers ou estuariens. Enfin, le développement des méthodes de prospection sous l'actuel niveau marin permet de prolonger les thématiques propres aux chasseurs-cueilleurs maritimes dans des dimensions encore trop rares. L'amas coquillier, habitat archéologique si original, gagne à l'évidence en complexité !

Au-delà de ces considérations autour des sites à dépôts coquilliers proprement dit, doit s'ouvrir un questionnement concernant leur insertion dans les réseaux économiques et sociaux, notamment la question de la mobilité collective qui s'appuierait sur des habitats complémentaires, soit sur d'autres segments de rivage, soit à l'intérieur des terres. En changeant enfin d'échelle, le rôle de ces occupations de rivage dans les dynamiques de civilisation doit être questionné. On sait qu'une certaine forme de résistance aux attraits des économies agro-pastorales a eu lieu en Europe atlantique au sixième millénaire avant notre ère. Mais, de nouvelles datations et données sur la saisonnalité viennent sans cesse remettre en question la durée de ces confrontations, voire leur nature même leur rôle dans les dynamiques sociales observées au Néolithique ancien et moyen.

Cette table-ronde est largement ouverte aux archéologues, anthropologues et paléo-environnementalistes travaillant sur ces peuples maritimes dans différents continents. Afin de faire émerger toute la diversité des méthodes d'étude et des scénarios évolutifs, tous les continents sont concernés.

4. Exposition

Une exposition sur le site mésolithique a été réalisée en collaboration avec la Mairie de Quiberon durant l'été et l'automne 2013. Six panneaux ont été confectionnés par les soins de la mairie et exposés dans les rues :

<http://www.quiberon.com/evenements/386330-exposition-les-fouilles-archeologiques-de-beg-er-vil>

Mise en place de deux panneaux d'information destinés aux visiteurs de la fouille sur les cabanes de chantier, distribution de fiches résumé expliquant les tenants et aboutissants de cette action scientifique.

5. Documentaire : télévision et internet

5.1. REVUE GRAND PUBLIC ET REPORTAGE INTERNET

2012- [« Ils ont trié une décharge préhistorique »](#). *Sciences Ouest*, n°304, décembre 2012, 5. - <http://www.espace-sciences.org/sciences-ouest/304/actualite/ils-ont-trie-une-decharge-prehistorique>

5.2. REPORTAGE TÉLÉVISÉ

Pierre-François Lebrun a réalisé un reportage au cœur même de l'équipe, à destination de l'émission « littoral », avec l'aide parfois d'une équipe de France 3 « 8000 ans sous les dunes ». Un reportage d'une heure est également envisagé pour l'émission Thalassa, réalisé par ce documentariste de talent. Le premier sera diffusé au cours de l'automne sur France 3, puis exposé en continu au Musée de Bretagne durant le printemps et l'été 2014.

6. Publications

MARCHAND G., DUPONT C., *soumis en 2012* - Maritime hunter-gatherers of the Atlantic Mesolithic: current archaeological excavations in the shell levels of Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan, France). *Mesolithic Miscellany*. 11p.

Bibliographie

- ANDERSEN S. H. (2000) – “Køkkenmøddinger” (Shell Middens) in Denmark: a Survey, *Proceedings of the Prehistoric Society*, 66, p. 361-384.
- ARNAUD J. M. (1989) - The mesolithic communities of the Sado valley, Portugal, in their ecological setting, in Bonsall C. dir., *The Mesolithic in Europe*, Papers presented at the third International Symposium, Edinburgh, John Donald, p. 614-631.
- Barrois C. (1897a). Légende de la feuille de Quiberon au 1/80 000e. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, 26, 17-33.
- Barrois C. (1897b). La répartition des îles méridionales de la Bretagne et leurs relations avec les failles d'étirement. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, 26, 2-16.
- Boillot G., Bouysse P., Lamboy M. (1971). *Morphology, sediments and quaternary history of the continental shelf between the Straits of Dover and Cape Finisterre*. ICSU/SCOR Working Party 31 Symposium, Cambridge 1971: The Geology of the east atlantic Continental Margin. Edited by Delany F.M., 1971. Institute of Geological sciences Report 70/15, 75-90.
- Bouysse P., Horn R. (1968). Nouvelles données sur la structure du plateau continental sudarmoricain. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 267, 690-693.
- Bouysse, P., Chateauneuf, J.J., Ters, M., 1974. Présence d'Yprésien, niveau transgressif et taux de sédimentation flamand en baie de la Vilaine. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 279D, 1421-1424.
- CAILLEUX A. & TRICART J., 1959 - *Initiation à l'étude des sables et galets*. 3 tomes, C.D.U., Paris.
- Cassen, S., Boujot, C., Errera, M., Menier, D., Pailler, Y., Pétrequin, P., Marguerie, D., Veyrat, E., Vigier, E., Poirier, S., Dagneau, C., Degez, D., Lorho, T., Neveu-Deroterie, H., Obeltz, C., Scalliet, F., Sparfel, Y. (2010). Un dépôt sous-marin de lames polies néolithiques en jadéite et sillimanite, et un ouvrage de stèles submergé sur la plage dite du Petit Rohu près Saint-Pierre-Quiberon (Morbihan). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 1, 53-84.
- Delanoë Y., Dieucho A., Pinot J.-P. (1972). La zone périlittorale entre les îles de Glénan et l'île de Houat. Etude géomorphologique et géologique. *Bull. Soc. Géol. France*, 7, XIV, 249-260.
- Delanoë Y., Pinot J.-P. (1974). Etude structurale du Tertiaire de la région du banc Bertin entre Belle-Île et les îles de Glénan, Bretagne méridionale. *Bull. Un. Océanog. Fr.*, 9, 59-64.
- Delanoë Y., Pinot J.-P. (1977). Littoraux et vallées holocènes submergés en Baie de Concarneau (Bretagne méridionale). *Bulletin de l'association française pour l'étude du quaternaire*, 27-38.
- Delibrias, G., Guillaud, M.T., Labeyrie, J. 1982: Gif natural radiocarbon measurements IX. *Radiocarbon* 24, 291-343.
- DUPONT C. et GRUET Y. 2005 – Malacofaune et crustacés marins des amas coquilliers mésolithiques de Beg-an-Dorchenn (Plomeur, Finistère) et de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan). 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., 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, 439 p.
- 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, p. 93-111.
- Dupont, C., Marchand, G., Carrion, Y., Desse-Berset, N., Gaudin, L., Gruet, Y., Marguerie, D., et 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.
- Ferronière G. (1921). Notes de géologie Marine. *Bull. Soc. Géol. Min. de Bretagne*, II, spé, 187-211.
- Ferronière G. (1922). Ce qu'une géologue peut lire sur une carte marine, étude du passage de la Teignouse. *Bull. Soc. Géol. Min. de Bretagne*, III, 287-301
- Gaudin, L. (2004). *Transformations spatio-temporelles de la végétation du nordouest de la France depuis la fin de la dernière glaciation. Reconstitutions paléo-paysagères*. Thèse de doctorat d'Archéologie et archéométrie. Université de Rennes 1, Rennes, 763 p.
- GUILCHER A. (1948). *Le Relief de la Bretagne méridionale de la baie de Douarnenez à la Vilaine*. Edition Potier, La Roche sur Yon, 682 p.
- GUTIÉRREZ-ZUGASTI I., ANDERSEN S.H., ARAUJO A. C., DUPONT C., MILNER N., MONGE-SOARES A.M. (2011) - Shell midden research in Atlantic Europe: state of art, research problems and perspectives for the future. *Quaternary International*. 239, p. 70-85.
- Horn R., Vanney J.-R., Boillot G., Bouysse P., Leclair L. (1966). Résultats géologiques d'une prospection sismique par la méthode « boomer » au large du massif Armoricaire méridional. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 263, 1560-1563
- KAYSER O., 1992. Les Industries lithiques de la fin du Mésolithique en Armorique. In : *Paysans et Bâtisseurs. L'émergence du Néolithique atlantique et les origines du Mégolithisme*. Actes du 17ème colloque interregional sur le Néolithique, Vannes, 29-31 octobre 1990. *Revue Archéologique de l'Ouest*, Supplément n°5, p. 117-124.
- KAYSER O., BERNIER G., 1988 - Nouveaux objets décorés du Mésolithique armoricain. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tome 85, n° 2, p. 45-47.
- KELLY R. (2007) – *The foraging spectrum. Diversity in Hunter-Gatherer lifeways*. New York : Percheron Press, 446 p.
- Lefort J.-P. (1975). *Le socle périarmoricaire : étude géologique et géophysique du socle submergé à l'Ouest de la France*. Thèse d'Etat de l'Université de Rennes, 250 p.
- LEGOUPIL D. (2000) - L'adaptation en milieux froids des chasseurs-cueilleurs de Patagonie et de Terre de Feu : Des contraintes aux stratégies. In Cupillard C. and Richard A. (dir.), *Les Derniers chasseurs-cueilleurs d'Europe occidentale (13 000 - 5 500 av. J.C.)*, Besançon, 351-360.

- Marchand G., 1999 - *La néolithisation de l'ouest de la France : caractérisation des industries lithiques*. British Archaeological Reports. International Series 748., 487 p.
- Marchand G., 2000 - Facteurs de variabilité des systèmes techniques lithiques au Mésolithique récent et final dans l'ouest de la France. In : *Crotti P. Meso'97. Table-ronde sur l'Épipaléolithique et le Mésolithique*, Lausanne, novembre 1997, p. 37-48.
- Marchand G., 2000 - La néolithisation de l'ouest de la France : aires culturelles et transferts techniques dans l'industrie lithique. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tome 97, n°3, p. 377-403.
- Marchand G., 2003 - Les niveaux coquilliers du Mésolithique final en Bretagne : fonctionnement des habitats côtiers et intégration territoriale - *Préhistoire Anthropologie méditerranéenne*, tome 12, p. 209-219.
- Marchand G., 2005 - Le Mésolithique final en Bretagne : une combinaison des faits archéologiques, In Marchand G. et Tresset A. (ed.), *Unité et diversité des processus de néolithisation sur la façade atlantique de l'Europe (7-4ème millénaires avant J.-C.)*, Nantes, 26 avril 2002, Réunion de la Société Préhistorique Française. Bulletin de la Société Préhistorique Française, mémoire 36, p. 67-86.
- Marchand, G., Dupond, C. (2012). *Le site mésolithique de Beg-er-Vil (Quiberon, Morbihan), sondages archéologiques programmés*. Service Régional d'Archéologie de Bretagne, Rapport n°2012-228. 126 p.
- Marsille L., 1930. La Variation des lignes des rivages armoricains. La formation du Morbihan, *Bull. Soc. Polym. Morbihan*, 2-26.
- Menier, D. (2004). *Morphologie et remplissage des vallées fossiles sud-armoricaines : apport de la stratigraphie sismique*. Thèse de doctorat, Université de Bretagne Sud, Vannes, 204 p.
- Morzadec-Kerfourn, M.-T., 1974 - *Variation de la ligne de rivage armoricaine au Quaternaire*. Mémoire de la Société géologique et minière de Bretagne, 17, 208 p.
- Pervinquière L. (1910). Sur la nature du plateau sous-marin de Rochebonne (Charente-inférieure). *Bull. Soc. Géol. France*, 4ème série, X, 28.
- Pinot J.-P. (1974). *Le pré-continent breton, entre Penmarc'h , Belle-Île et l'escarpement continental, étude géomorphologique*. Lannion, Impram, 256 p.
- Pirazzoli, P.A. 1991. *World atlas of Holocene sea level changes*. Oceanography Series, 58, Amsterdam, Elsevier, 300 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.
- POMEROL Ch., 1963 - *Représentation graphique des granulométries de sables exécutées avec la série de tamis AFNOR*. Cahiers Géologiques, 72-73, 813-818.
- Proust J.-N., Menier D., Guillocheau F., Guennoc P., Bonnets S., Rouby D., Le Corre C. (2001a). Les vallées fossiles de la baie de la Vilaine : nature et évolution du prisme sédimentaire côtier du Pléistocène armoricain. *Bull. Soc. Géol. France*, 172, 737-749.
- Salomon J.C., Lazure P. (1988). *Etude par modèle mathématique de la circulation marine entre Quiberon et Noirmoutier*. Rapport IFREMER DERO-88.26-EL, 104 p.
- SASSAMAN K. E. (2004) – Complex hunter-gatherers in evolution and history: a north-american perspective, *Journal of archaeological research*, 12, 3, p. 227-280.

- SCHULTING R. (2003) - The Marrying kind : Evidence for an exogamous marriage pattern in the breton Mesolithic, and its implications for the process of neolithisation, in LARSON L. dir., *Mesolithic in the move*. 6th International Conference on the Mesolithic in Europe, Oxbow Monographs, p. 431-441.
- 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 G. Marchand and A. Tresset 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*, t. 36, p. 163-171.
- SCHULTING R. J., RICHARDS M. P. (2001) - Dating women becoming farmers : new paleodietary and AMS dating evidence from the breton mesolithic cemeteries of Tévéc and Hoedic, *Journal of Anthropological Archaeology* 20, p. 314-344.
- SCHULTING R., TRESSET A., DUPONT C., 2004 - From Harvesting the Sea to Stock Rearing Along the Atlantic Façade of North-Western Europe. *Environmental Archaeology*, 9, p.143-154.
- SHOM. 2013: Références Altimétriques Maritimes, Ports de France métropolitaine et d'outre-mer. SHOM, Brest.
- Sorrel, P., Tessier, B., Demory, F., Baltzer, A., Bouaouina, F., Proust, J.-N., Menier, D., Traini, C. (2010). Sedimentary archives of the French Atlantic coast (inner Bay of Vilaine, south Brittany): Depositional history and late Holocene climatic and environmental signals. *Continental Shelf Research* 30, 1250–1266.
- Stephan P., Goslin J., Paillet Y., Manceau R., Van Vliet-Lanoë B., Hénaff A., Delacourt C. Holocene salt-marsh sedimentary infillings and relative sea-level changes in West Brittany (France) from foraminifera-based transfer functions. *Boreas*, soumis.
- Ters, M. (1973). Les variations du niveau marin depuis 10000 ans le long du littoral atlantique français. In: CNRS (eds.): *Le Quaternaire, Géodynamique, Stratigraphie et Environnement*, 114-135. Edition CNRS, Paris.
- Ters, M. (1986). Variations in Holocene sea-level on the french Atlantic coast and their climatic significance. In: Rampino, M.R., Sanders, J.E., Newman, W.S., Königsson, L.K. (eds.): *Climate: history, periodicity and predictability*, Van Nostrand Reinhold, New York, 204-237.
- TESTART A. (1982) - *Les chasseurs-cueilleurs ou l'origine des inégalités*, Paris, Société d'Ethnographie, 254 p.
- 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 2000. P17-32.
- 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*, Genève, Vol. Spécial, 10, 83-94.
- Uehara, K., Scourse, J.D., Horsburgh, K.J., Lambeck, K., Purcell, A.P. (2006). Tidal evolution of the northwest European shelf seas from the Last Glacial Maximum to the present. *Journal of Geophysical Research* 111, 1-15.

Vanney, J.R. (1977). *Géomorphologie de la marge continentale sud-armoricaine*. Edition S.E.D.E.S, Paris, 473 p.

Visset L., L'Helgouac'h J., Bernard J. (1996). La Tourbière submergée de la pointe de Kerpenhir à Locmariaquer (Morbihan), étude environnementale et mise en évidence de déforestations et de pratiques agricoles néolithiques. *Revue archéo. de l'Ouest*, 13, 1996, 79-87.

YESNER D. (1980), Maritime Hunter-Gatherers: Ecology and Prehistory, *Current Anthropology*, Vol. 21, No. 6. (Dec., 1980), p. 727-750.

Annexes

1. Liste des prélèvements pour Ph de la campagne 2013 de Beg-er-Vil

Année	Carré	Sous-carré	US
2013	BG34	B	5.1
2013	BC39	B	5.1
2013	BC39	A	5.1
2013	BH37	C	5.1
2013	BG34	A	5.1
2013	BB34	C	5.4
2013	BF37	A	5.1
2013	BH39	A	20
2013	BG38	B	20
2013	BH38	C	20
2013	BF37	C	5.1
2013	BD39	C	5.1
2013	BE35	D	5.2
2013	BH38	D	20
2013	BE36	D	5.1
2013	BH34	D	5.1
2013	BH34	C	5.1
2013	BB34	A	5.4
2013	ACID1		
2013	ACID2		
2013	ACID3		
2013	BH37	D	5.1
2013	BB38	A	4.1
2013	BE36	C	5.1
2013	BB37	C	4.1
2013	BH33	C	5.1
2013	BB32	A	5.4
2013	BB33	C	5.4
2013	BB34	C	5.4
2013	BH33	D	5.1
2013	BE36	A	5.1
2013	BB32	C	5.4
2013	BB32	D	5.4
2013	BB32	B	5.4
2013	BB34	A	5.4
2013	BH33	B	5.1
2013	BB33	A	5.4
2013	BG34	C	5.1
2013	BH39	C	20
2013	BD39	C	5.1
2013	BF34	D	5.2
2013	BH35	A	5.1
2013	BH35	C	5.2
2013	BB37	C	5.1
2013	BH33	D	5.2
2013	BE37	C	5.1
2013	BH37	B	5.1
2013	BG34	D	5.2
2013	BB37	D	5.1
2013	BG37	A	5.1
2013	BG34	D	5.1
2013	BE36	D	5.1

Année	Carré	Sous-carré	US
2013	BH35	C	5.1
2013	BH35	D	5.1
2013	BH34	A	5.1
2013	BH39	B	5.1
2013	BH37	A	5.1
2013	BF37	B	5.1
2013	BD37	A	5.1
2013	BC38	B	5.1
2013	BF37	B	5.1
2013	BD37	C	5.1
2013	BD39	B	5.1
2013	BF34	D	5.1
2013	BC33	C	5.1
2013	BC36	D	5.1
2013	BB37	C	5.1
2013	BC37	D	5.1
2013	BB38	D	5.1
2013	BH32		5.1
2013	BC38	A	5.1
2013	BE37	B	5.1
2013	BH33	A	5.1
2013	BB37	D	5.1
2013	BH34	B	5.1
2013	BD36	B	5.1
2013	BD36	C	5.1
2013	BC37	C	5.1
2013	BD36	A	5.1
2013	BB36	B	5.1
2013	BC36	A	5.1
2013	BG37	B	5.1
2013	BH39	D	20
2013	BD36	D	5.1
2013	BE36	C	5.1
2013	BH35	B	5.1
2013	BG33	C	5.1
2013	BB36	A	5.1
2013	BH33	A	5.1
2013	BC37	B	5.1
2013	BC37	A	5.1
2013	BC36	C	5.1
2013	BG37	C	5.1
2013	BH37	C	5.1
2013	BC36	B	5.1
2013	BC39	C	5.1
2013	BG37	C	5.1
2013	BC39	D	5.1
2013	BG39	B	20
2013	BE36	D	5.2
2013	BH35	B	5.2
2013	BG39	C	20
2013	BH33	B	5.2
2013	BB33	C	6
2013	BG34	A	5.2
2013	BG34	B	5.2
2013	BB33	A	6
2013	BB32	A	6
2013	BE36	B	5.2
2013	BG39	A	20
2013	BB36	A	5.2
2013	BH35	B	5.3
2013	BE38	D	5.1
2013	BH35	A	5.3
2013	BF34	D	5.3
2013	BF37	B	5.2
2013	BG34	D	5.3

Année	Carré	Sous-carré	US
2013	BG37	B	5.2
2013	BF38	B	5.1
2013	BG37	B	5.2
2013	BF38	C	5.1
2013	BE38	C	5.1
2013	BF37	D	5.2
2013	BH35	D	5.3
2013	BB35	C	5.2
2013	BH37	D	5.2
2013	BG34	C	5.3
2013	BB36	C	5.2
2013	BB36	A	5.2
2013	BB34	A	6
2013	BB37	A	5.2
2013	BB32	D	6
2013	BH35	D	5.3
2013	BH34	D	5.2
2013	BB37	B	5.2
2013	BB32	C	6
2013	BB32	B	6
2013	BG33	D	5.2
2013	BG37	A	5.2
2013	BG33	B	5.2
2013	BH37	C	5.2
2013	BE38	B	5.1
2013	BD38	D	5.1
2013	BD38	C	5.1
2013	BF34	D	5.3
2013	BF34	C	5.3
2013	BF39	A	20
2013	BE38	A	5.1
2013	BD36	D	5.2
2013	BD36	B	5.2
2013	BF38	D	20
2013	BB36	D	5.2
2013	BB35	A	5.2
2013	BD36	A	5.2
2013	BD36	C	5.2
2013	BG33	D	5.3
2013	BE35	C	5.3
2013	BH39	B	20.2
2013	BB34	A	Fosse A US 21
2013	BF37	C	5.2
2013	BF37	D	5.2
2013	BH37	D	5.3
2013	BB36	B	5.2
2013	BF38	A	5.1
2013	BH34	D	5.3
2013	BH34	B	5.3
2013	BH37	B	5.3
2013	BG33	B	5.3
2013	BH37	A	5.3
2013	BH34	C	5.3
2013	BB32	A	6
2013	BG37	A	5.3
2013	BB32	B	6
2013	BC36	D	5.3
2013	BB34	C	7
2013	BF34	C	5.4
2013	BD36	D	5.3
2013	BD36	C	5.3
2013	BC36	A	5.3
2013	BB32	D	7
2013	BG39	B	20.2
2013	BD35	D	5.3

Année	Carré	Sous-carré	US
2013	BF35	B	5.4
2013	BG35	B	5.4
2013	BC36	B	5.3
2013	Fosse A	partie sud	21/7
2013	BB32	C	7
2013	BC36	A	5.3
2013	BC36	C	5.3
2013	BG35	A	5.4
2013	BB32	B	7
2013	BH39	C	20.2
2013	BH39	A	20.2
2013	BD35	C	5.3
2013	BF35	A	5.3
2013	BC36	D	5.3
2013	BC36	B	5.2
2013	BE36	C	5.3
2013	BG36	D	5.3
2013	BH35	C	5.4
2013	BD36	A	5.3
2013	BE36	B	5.3
2013	BC36	A	5.2
2013	BB32	A	7
2013	BC36	C	5.2
2013	BC36	D	5.2
2013	BH32	C/D	5.3
2013	BH39	D	20.2
2013	BH33	A	5.3
2013	BH37	C	5.3
2013	BG37	B	5.3
2013	BE36	A	5.3
2013	BH34	A	5.3
2013	BB35	B	5.2
2013	BB36	D	5.3
2013	BB36	C	5.3
2013	BB36	A	5.3
2013	BD39	A	5.1
2013	BH34	B	5.3
2013	BG37	A	5.3
2013	BF34	B	5.3
2013	BB36	B	5.3
2013	BH35	D	5.4
2013	BH35	B	5.4
2013	BF35	C	5.4
2013	BG33	D	5.4
2013	BD35	D	5.4
2013	BD35	C	5.4
2013	BB36	-	5.4
2013	BC36	C	5.4
2013	BG36	D	5.4
2013	BE35	C	5.4
2013	BC36	B	5.4
2013	BH33	B	5.4
2013	BB35	D	5.4
2013	BH33	C	5.4
2013	BH33	D	5.4
2013	BG36	B	5.4
2013	BC36	D	5.4
2013	BD36	B	5.4
2013	BD36	C	5.4
2013	BE36	A	5.4
2013	BE36	B	5.4
2013	BH36	C	5.4
2013	BH34	A	5.4
2013	BH34	B	5.4
2013	BG33	B	5.4

Année	Carré	Sous-carré	US
2013	BH36	D	5.4
2013	BE36	C	5.4
2013	BG36	A	5.4
2013	BE36	D	5.4
2013	BD36	D	5.4
2013	BF36	D	5.4
2013	BF36	C	5.4
2013	BH34	D	5.4
2013	BH34	C	5.4
2013	BB33	D	7
2013	BB33	C	7
2013	BH35	A	5.4
2013	BB35	A	5.3
2013	BG36	C	5.4
2013	BF36	B	5.4
2013	BH35	B	5.4
2013	BB35	A	5.3
2013	BB33	B	7
2013	BH36	C	5.4
2013	BG39	C	20.2
2013	BH34	D	5.4
2013	BB33	A	7
2013	BH35	A	5.4
2013	BD36	B	5.3
2013	BC36	C	5.3
2013	BH34	A	5.4
2013	BH34	B	5.4
2013	BF34	D	5.4
2013	BG34	A	5.4
2013	BD36	B	5.4
2013	BG35	D	5.4
2013	BF35	D	5.4
2013	BG34	C	5.4
2013	BG34	D	5.4
2013	BB35	C	5.3
2013	BG39	B	20.2
2013	BH36	B	5.4
2013	BG39	D	20.2

Année	Carré	Sous-carré	US
2013	BH34	C	5.4
2013	BH33	D	5.4
2013	BH33	A	5.4
2013	BE36	D	5.3
2013	BH33	C	5.4
2013	BH35	D	5.4
2013	BB35	D	5.3
2013	BH33	B	5.4
2013	BG39	A	20.2
2013	BB35	B	5.3
2013	BH32	C/D	5.4
2013	BH36	A	5.4
2013	BF34	B	5.4
2013	BF34	A	5.4
2013	BF36	A	5.4
2013	BH35	C	5.4
2013	BB33	A	5.4
2013	BG34	B	5.4
2013	BG35	C	5.4
2013	BF35	A	5.4
2013	BE35	D	5.4
2013	BB36	D	5.4
2013	BB36	C	5.4
2013	BB36	B	5.4
2013	BB36	A	5.4
2013	BB35	B	5.4
2013	BB35	C	5.4
2013	BB35	A	5.4
2013	BD36	A	5.4
2013	BC36	A	5.4
2013	BH32	C/D	5.4

2. Liste des refus de tamis de la campagne 2013 de Beg-er-Vil

Année	Carré	Sous-carré	US	Maille	Volume tamisé (en seau)
2013	BB34	D	7	2 mm	2,00
2013	BB33	A	7	2 mm	1,00
2013	BB32	D	7	2 mm	3,00
2013	BB32	C	7	2 mm	3,00
2013	BB33	C	7	2 mm	1,00
2013	BB33	A	7	2 mm	1,00
2013	BB33	C	7	2 mm	0,50
2013	BB32	C	ravivage coupe	2 mm	0,10
2013	BB34	C	7	2 mm	3,00
2013	BB34	A / Fosse A	21	2 mm	2,00
2013	BB32	B	6	2 mm	1,00
2013	BB34	A	6	2 mm	1,00
2013	BB32	B	6	2 mm	1,00
2013	BB34	A / Fosse A	7 ?	2 mm	2,50
2013	BB34	D/C / Fosse A	7 ?	2 mm	1,00
2013	BB34	Fosse A Sud	6	2 mm	1,00
2013	BB32	A	6	2 mm	1,00
2013	BB33	C	6	2 mm	0,75
2013	BB32	B	7	2 mm	3,00
2013	BB32	A	7	2 mm	3,00
2013	BB33	C	6	2 mm	1,00
2013	BB33	D	7	2 mm	2,00
2013	BB32	A	6	2 mm	2,00
2013	BB33	C	7	2 mm	1,00
2013	BB33	B	7	2 mm	2,50
2013	BB34	C	6	2 mm	2,00
2013	BB32	D	5.4	2 mm	1,25
2013	BB34	D	5.4	2 mm	0,25
2013	BB33	C	5.4	2 mm	1,00
2013	BB32	C	5.4	2 mm	1,00
2013	BB34	C	5.4	2 mm	0,50
2013	BB33	C	5.4	2 mm	-
2013	BB32	B	5.4	2 mm	1,00
2013	BB32	A	5.4	2 mm	1,00
2013	BB34	A	5.4	2 mm	0,25
2013	BB34	B	5.4	2 mm	0,50
2013	BB34	D	5.4	2 mm	0,50
2013	BB34	A	5.4	2 mm	1,00
2013	BB33	A	5.4	2 mm	0,50
2013	BB33	ravivage coupe	5.1 à 5.4	2 mm	0,25
2013	BB32	B	5.4	2 mm	1,00
2013	BB33	A	5.4	2 mm	0,25
2013	BB34	ravivage coupe	5.1 à 5.4	2 mm	0,25
2013	BB34	C	5.4	2 mm	0,25
2013	BB32	D	5.4	2 mm	0,25
2013	BB32	A/C rectification coupe	4/5	2 mm	0,50
2013	BB34	C	5.4	2 mm	0,75
2013	BB32	A	5.4	2 mm	0,75
2013	BB33-BB34	Ravivage coupe Kayser		2 mm	0,10
2013	BB32	ABCD	5.4	2 mm	0,10
2013	BB33	A	5.4	2 mm	0,25
2013	BB34	B	5.4	2 mm	0,25
2013	BB34	C	5.4	2 mm	0,10
2013	BB34	C	5.4	2 mm	0,10
2013	BB33	C	5.4	2 mm	1,00
2013	BB32	D	5.4	2 mm	0,75
2013	BB34	nettoyage avant photo	5.4	2 mm	0,10
2013	BB34	C	5.4	2 mm	0,10
2013	BB34	D	5.4	2 mm	0,10
2013	BB32	C	5.4	2 mm	0,50

Année	Carré	Sous-carré	US	Maille	Volume tamisé (en seau)
2013	BF37	B	4.1	2 mm	0,25
2013	BB33	nettoyage avant photo	5.4	2 mm	0,10
2013	BB34	rectification coupe	5.3/5.4	2 mm	
2013	BB33	rectification coupe	6	2 mm	
2013	BB32	rectification coupe	6	2 mm	
2013	BB32	rectification coupe	5.1/5.2	2 mm	
2013	BB34	rectification coupe	6	2 mm	
2013	BB32	rectification coupe	5.3/5.4	2 mm	
2013	BB33	rectification coupe	5.3/5.4	2 mm	
2013	BB37	D	4.1	2mm	0,50
2013	BE38	C	4.1	2mm	0,10
2013	BB35	B	5.1	2mm	0,10
2013	BC38	D	4.1	2mm	0,25
2013	BB35-BC35	Ravivage coupe Kayser		2mm	0,10
2013	BG38	A	4.1	2mm	0,25
2013	BB37	C	4.1	2mm	0,50
2013	BF38	A	4.1	2mm	0,10
2013	BD37	A	4.1	2mm	0,50
2013	BE38	D	4.1	2mm	0,10
2013	BE37	B	4.1	2mm	0,25
2013	BE37	C	4.1	2mm	0,25
2013	BB35	B	5.1	2mm	0,50
2013	BD38	D	4.1	2mm	0,25
2013	BE38	B	4.1	2mm	0,10
2013	BE38	D	4.1	2mm	0,10
2013	BE35	D	4.1	2mm	0,25
2013	BH39	B	4.1	2mm	0,25
2013	BE37	D	4.1	2mm	0,25
2013	BG34	D	4.1	2mm	2,00
2013	BE36	D	4.1	2mm	0,25
2013	BB37	B	5.1	2mm	0,50
2013	BF38	B	4.1	2mm	0,10
2013	BD38	B	4.1	2mm	0,25
2013	BE38	A	4.1	2mm	0,10
2013	BH37	C	4.1	2mm	0,50
2013	BH33	A	4.1	2mm	0,25
2013	BG38	C	4.1	2mm	0,25
2013	BC38	A	4.1	2mm	0,25
2013	BB36	D	5.1	2mm	0,25
2013	BE36	D	4.1	2mm	0,50
2013	BB35	A	4.1	2mm	0,25
2013	BG38	D	4.1	2mm	0,50
2013	BE35	B	4.1	2mm	0,25
2013	BH39	A	4.1	2mm	0,25
2013	BD36	C	4.1	2mm	0,25
2013	BD37	D	4.1	2mm	0,50
2013	BC37	B	4.1	2mm	0,50
2013	BC37	D	4.1	2mm	0,50
2013	BH37	D	4.1	2mm	0,25
2013	BF34	D	4.1	2mm	0,25
2013	BC38	B	4.1	2mm	0,25
2013	BB36	B	5.1	2mm	0,50
2013	BC38	C	4.1	2mm	0,50
2013	BF34	C	5.1	2mm	0,10
2013	BB38	B	4.1	2mm	0,25
2013	BD37	C	4.1	2mm	0,25
2013	BG33	D	4.1	2mm	0,50
2013	BF34	C	4.1	2mm	2,00
2013	BE37	A	4.1	2mm	0,50
2013	BF38	A	4.1	2mm	0,10
2013	BC36	C	4.1	2mm	0,25
2013	BC36	A	4.1	2mm	0,25
2013	BO37	B	4.1	2mm	0,50
2013	BD36	A	4.1	2mm	0,25
2013	BB36	B	4.1	2mm	0,50

Année	Carré	Sous-carré	US	Maille	Volume tamisé (en seau)
2013	BE36	A	4.1	2mm	0,50
2013	BC37	C	4.1	2mm	0,50
2013	BH35	D	5.1	2mm	0,50
2013	BB37	A	5.1	2mm	0,25
2013	BB35	D	5.1	2mm	0,25
2013	BH33	C	5.1	2mm	0,25
2013	BF37	C	4.1	2mm	0,10
2013	BD38	C	4.1	2mm	0,25
2013	BB37	B	4.1	2mm	0,25
2013	BC37	A	4.1	2mm	0,50
2013	BB36	C	4.1	2mm	0,50
2013	BG38	B	4.1	2mm	0,25
2013	BB35	A	5.1	2mm	0,25
2013	BB36	A	5.1	2mm	0,25
2013	BD35	D	4.1	2mm	0,10
2013	BC36	D	4.1	2mm	0,25
2013	BB38	A	4.1	2mm	0,50
2013	BB35	C	5.1	2mm	0,25
2013	BB36	A	4.1	2mm	0,50
2013	BO38	A	4.1	2mm	0,25
2013	BG37	C	4.1	2mm	0,10
2013	BB36	D	4.1	2mm	0,10
2013	BG34	B	4.1	2mm	0,25
2013	BH35	A	4.1	2mm	0,25
2013	BG34	A	4.1	2mm	0,10
2013	BC36	A	4.1	2mm	0,50
2013	BH34	B	4.1	2mm	0,50
2013	BH35	C	4.1	2mm	0,50
2013	BF37	B	4.1	2mm	0,50
2013	BG34	C	4.1	2mm	0,25
2013	BH37	B	4.1	2mm	0,25
2013	BB35	D	4.1	2mm	0,50
2013	BF37	A	4.1	2mm	0,25
2013	BB36	D	4.1	2mm	0,50
2013	BF37	D	4.1	2mm	0,10
2013	BG37	A	4.1	2mm	0,25
2013	BH33	C	5.1	2mm	0,33
2013	BB36	C	5.1	2mm	0,25
2013	BH35	C	4.1	2mm	0,10
2013	BH35	B	4.1	2mm	0,25
2013	BD36	B	4.1	2mm	0,10
2013	BH34	D	4.1	2mm	0,50
2013	BG37	C	4.1	2mm	0,25
2013	BH38	C	4.1	2mm	0,25
2013	BG37	B	4.1	2mm	0,25
2013	BG37	D	4.1	2mm	0,25
2013	BG34	D	4.1	2mm	0,10
2013	BE36	C	4.1	2mm	0,25
2013	BD36	D	4.1	2mm	0,25
2013	BH38	B	4.1	2mm	1,00
2013	BG39	C	4.1	2mm	2,25
2013	BC39	C	4.1	2mm	2,00
2013	BG39	B	4.1	2mm	2,00
2013	BC37	A	5.1	2mm	2,00
2013	BE36	B	5.1	2mm	1,00
2013	BH35	C	5.1	2mm	0,75
2013	BD39	C	4.1	2mm	1,00
2013	BD39	D	4.1	2mm	1,00
2013	BE39	A	4.1	2mm	1,50
2013	BH39	C	4.1	2mm	3,00
2013	BG39	B	4.1	2mm	2,00
2013	BC39	D	4.1	2mm	2,00
2013	BF38	D	4.1	2mm	2,50
2013	BH33	D	5.1	2mm	0,50
2013	BH33	B	5.1	2mm	1,00

Année	Carré	Sous-carré	US	Maille	Volume tamisé (en seau)
2013	BB36	B	5.1	2mm	0,50
2013	BB35	C	5.1	2mm	0,25
2013	BE36	B	5.1	2mm	1,00
2013	BE39	D	4.1	2mm	1,00
2013	BH39	D	4.1	2mm	3,00
2013	BG39	A	4.1	2mm	3,00
2013	BE39	C	4.1	2mm	1,50
2013	BE36	A	5.1	2mm	0,25
2013	BC39	B	4.1	2mm	2,00
2013	BB36	A	5.1	2mm	0,50
2013	BD39	B	4.1	2mm	1,00
2013	BF38	C	4.1	2mm	1,50
2013	BD39	A	4.1	2mm	0,75
2013	BD39	A	4.1	2mm	1,00
2013	BC39	A	4.1	2mm	2,00
2013	BE39	B	4.1	2mm	1,50
2013	BB35	A	5.1	2mm	0,10
2013	BB35	D	5.1	2mm	0,25
2013	BH37	A	4.1	2mm	0,25
2013	BH33	C	4.1	2mm	0,25
2013	BE35	C	4.1	2mm	0,25
2013	BH35	C	4.1	2mm	2,00
2013	BH35	A	4.1	2mm	2,00
2013	BH35	D	4.1	2mm	0,25
2013	BB37	A	4.1	2mm	0,50
2013	BH34	A	4.1	2mm	0,50
2013	BB35	C	4.1	2mm	0,50
2013	BD36	D	4.1	2mm	0,25
2013	BH38	D	4.1	2mm	0,25
2013	BH33	B	4.1	2mm	0,25
2013	BH32	RAS	4.1	2mm	0,25
2013	BG33	B	4.1	2mm	0,25
2013	BE36	D	4.1	2mm	0,25
2013	BD36	B	4.1	2mm	0,25
2013	BH35	A	4.1	2mm	0,25
2013	BH35	D	4.1	2mm	0,25
2013	BB35	B	4.1	2mm	0,50
2013	BC36	B	4.1	2mm	0,50
2013	BF37	B	4.1	2mm	0,10
2013	BH34	C	4.1	2mm	0,50
2013	BB35	B	4.1	2mm	0,25
2013	BH35	B	4.1	2mm	0,50
2013	BH33	D	4.1	2mm	0,25
2013	BF34	D	5.1	2mm	0,75
2013	BG33	C	5.1	2mm	1,00
2013	BE36	C	5.1	2mm	0,50
2013	BC36	B	5.1	2mm	0,50
2013	BH34	B	5.1	2mm	0,33
2013	BC37	C	5.1	2mm	1,00
2013	BH33	A	5.1	2mm	2,00
2013	BC37	B	5.1	2mm	2,00
2013	BB37	C	5.1	2mm	0,50
2013	BC36	D	5.1	2mm	1,50
2013	BF34	C	5.1	2mm	0,50
2013	BB37	D	5.1	2mm	2,00
2013	BH39	B	4.1	2mm	0,25
2013	BH39	A	4.1	2mm	0,50
2013	BC36	C	5.1	2mm	2,00
2013	BF39	C	4.1	2mm	0,25
2013	BF39	B	4.1	2mm	2,00
2013	BG38	A	4.1	2mm	0,25
2013	BF39	A	4.1	2mm	2,00
2013	BD39	B	4.1	2mm	0,50
2013	BG33	B	5.1	2mm	1,00
2013	BC36	A	5.1	2mm	1,00

Année	Carré	Sous-carré	US	Maille	Volume tamisé (en seau)
2013	BF39	D	4.1	2mm	3,00
2013	BC39	A	5.1	2mm	2,00
2013	BD39	B	5.1	2mm	2,00
2013	BE37	A	5.1	2mm	1,00
2013	BD39	D	5.1	2mm	2,00
2013	BE39	A	5.1	2mm	2,00
2013	BG37	C	5.1	2mm	1,00
2013	BD37	B	5.1	2mm	2,00
2013	BG38	B	20	2mm	0,25
2013	BH39	A	20	2mm	2,00
2013	BH39	C	20	2mm	2,00
2013	BE39	B	5.1	2mm	1,00
2013	BH34	C	5.1	2mm	3,50
2013	BD37	A	5.1	2mm	1,50
2013	BF37	B	5.1	2mm	0,25
2013	BE36	C	5.1	2mm	0,25
2013	BH32	-	5.1	2mm	0,25
2013	BD36	C	5.1	2mm	0,25
2013	BC39	B	5.1	2mm	1,00
2013	BG34	D	5.1	2mm	1,00
2013	BB37	D	5.1	2mm	1,00
2013	BH39	B	20	2mm	2,00
2013	BH37	C	5.1	2mm	0,25
2013	BB36	D	5.1	2mm	0,20
2013	BC39	D	5.1	2mm	1,00
2013	BB37	C	5.1	2mm	1,00
2013	BG37	D	5.1	2mm	1,00
2013	BD36	D	5.1	2mm	0,25
2013	BC38	B	5.1	2mm	0,50
2013	BF37	A	5.1	2mm	1,00
2013	BF37	B	5.1	2mm	2,00
2013	BG37	B	5.1	2mm	2,00
2013	BH37	B	5.1	2mm	1,50
2013	BH39	D	20	2mm	1,50
2013	BE36	D	5.1	2mm	0,25
2013	BC38	C	5.1	2mm	0,50
2013	BE37	A	5.1	2mm	0,50
2013	BG37	A	5.1	2mm	2,00
2013	BH35	B	5.1	2mm	1,00
2013	BC39	C	5.1	2mm	2,00
2013	BH37	D	5.1	2mm	0,25
2013	BH35	A	5.1	2mm	3,50
2013	BH34	A	5.1	2mm	0,50
2013	BD36	A	5.1	2mm	0,50
2013	BD36	B	5.1	2mm	0,10
2013	BH35	C	5.1	2mm	0,25
2013	BG34	C	5.1	2mm	0,10
2013	BC38	D	5.1	2mm	2,00
2013	BC38	A	5.1	2mm	0,50
2013	BD37	C	5.1	2mm	0,75
2013	BE36	D	5.1	2mm	1,50
2013	BG34	A	5.1	2mm	0,25
2013	BB36	C	5.1	2mm	0,10
2013	BC36	C	5.1	2mm	0,10
2013	BH37	A	5.1	2mm	1,50
2013	BE36	D	5.1	2mm	0,10
2013	BB36	C	5.1	2mm	0,10
2013	BG38	D	20	2 mm	2,00
2013	BH35	C	5.2	2 mm	1,00
2013	BE39	D	5.1	2 mm	2,00
2013	BC39	A	5.2	2 mm	1,00
2013	BH38	D	20	2 mm	1,50
2013	BG38	A	20	2 mm	1,00
2013	BE35	D	5.2	2mm	1,50
2013	BF37	C	5.1	2mm	3,50

Année	Carré	Sous-carré	US	Maille	Volume tamisé (en seau)
2013	BH35	B	5.2	2mm	2,00
2013	BH33	D	5.2	2mm	1,25
2013	BG34	C	5.2	2mm	6,00
2013	BE36	B	5.2	2mm	2,00
2013	BB38	A	5.2	2mm	1,50
2013	BG39	B	20	2mm	2,00
2013	BH35	A	5.2	2mm	2,00
2013	BH33	C	5.2	2mm	2,50
2013	BE37	C	5.1	2mm	1,5
2013	BG34	D	5.2	2 mm	2
2013	BD37	D	5.1	2 mm	1,5
2013	BG39	D	20	2 mm	2
2013	BG34	D	5.2	2 mm	2,5
2013	BF34	D	5.2	2 mm	2
2013	BE36	A	5.2	2 mm	1
2013	BE36	C	5.2	2 mm	2
2013	BH35	D	5.2	2 mm	1
2013	BG38	C	20	2 mm	1
2013	BB38	B	5.2	2 mm	0,5
2013	BF34	D	5.2	2 mm	0,5
2013	BD39	C	5.1	2 mm	2
2013	BG34	B	5.1	2 mm	2
2013	BE37	B	5.1	2 mm	4
2013	BH34	D	5.1	2 mm	2,25
2013	BH38	C	20	2 mm	2
2013	BE39	C	5.1	2 mm	2
2013	BE35	D	5.2	2 mm	3
2013	BE38	A	5.1	2 mm	1
2013	BB37	A	5.2	2 mm	2
2013	BD38	B	5.1	2 mm	1
2013	BE35	B	5.2	2 mm	0,5
2013	BD38	A	5.1	2 mm	1,5
2013	BH37	B	5.2	2 mm	2
2013	BB37	C	5.2	2 mm	0,5
2013	BD38	C	5.1	2 mm	2
2013	BH32	-	5.2	2 mm	2
2013	BF39	B	20	2 mm	2
2013	BH34	D	5.2	2 mm	1,5
2013	BE37	D	5.1	2 mm	3
2013	BF34	D	5.2	2 mm	3
2013	BH37	A	5.2	2 mm	1,5
2013	BB37	D	5.2	2 mm	0,75
2013	BD38	D	5.1	2 mm	2
2013	BF38	D	20	2 mm	1
2013	BE37	C	5.1	2 mm	1
2013	BH34	D	5.2	2 mm	2
2013	BD36	B	5.2	2 mm	2,5
2013	BG33	B	5.2	2 mm	2
2013	BH32	-	5.2	2 mm	1,5
2013	BG37	A	5.2	2 mm	2
2013	BB37	B	5.2	2 mm	1,75
2013	BH34	B	5.2	2 mm	2
2013	BE38	A	5.1	2 mm	1,5
2013	BG37	C	5.2	2 mm	1
2013	BG32	-	5.2	2 mm	0,5
2013	BF34	C	5.3	2 mm	1,5
2013	BH33	A	5.2	2 mm	3
2013	BE38	C	5.1	2 mm	?
2013	BH37	D	5.2	2 mm	2
2013	BG34	B	5.2	2 mm	3
2013	BE38	B	5.1	2 mm	2,5
2013	BG33	D	5.2	2 mm	1,25
2013	BD36	D	5.2	2 mm	1
2013	BH35	D	5.3	2 mm	2
2013	BH33	B	5.2	2 mm	2,1

Année	Carré	Sous-carré	US	Maille	Volume tamisé (en seau)
2013	BF39	A	20	2 mm	2
2013	BF34	C	5.2	2 mm	0,5
2013	BH37	C	5.2	2 mm	1
2013	BB37	D	5.2	2 mm	2,5
2013	BE36	D	5.2	2 mm	2
2013	BF39	C	20	2 mm	2
2013	BD37	D	5.1	2 mm	0,5
2013	BH33	B	ravivage coupe	2 mm	0,25
2013	BH33	D	ravivage coupe	2 mm	0,25
2013	BF39	D	20	2 mm	2
2013	BG39	C	20	2 mm	1,5
2013	BF37	D	5.1	2 mm	3
2013	BH33	D	5.2	2 mm	0,25
2013	BG34	A	5.2	2 mm	3
2013	BG39	A	20	2 mm	1,5
2013	BB38	B	5.1	2 mm	2,5
2013	BH34	A	5.2	2 mm	2
2013	BF37	A	5.2	2 mm	2
2013	BH35	A	5.3	2 mm	2
2013	BE38	D	5.1	2 mm	4
2013	BF38	B	5.1	2 mm	3
2013	BH34	A	5.3	2 mm	1
2013	BF37	B	5.2	2 mm	2
2013	BG34	C	5.3	2 mm	1,5
2013	BH35	C	5.3	2 mm	1,5
2013	BG34	D	5.3	2 mm	1,5
2013	BD36	D	5.2	2 mm	2
2013	BB32-33-34	nettoyage	6	2 mm	0,1
2013	BG37	B	5.2	2 mm	2,5
2013	BF38	C	5.1	2 mm	0,75
2013	BE38	C	5.1	2 mm	1
2013	BB36	D	5.2	2 mm	2,5
2013	BF38	A	5.1	2 mm	3
2013	BB35	C	5.2	2 mm	2
2013	BF37	C	5.2	2 mm	1,5
2013	BH35	B	5.3	2 mm	2,5
2013	BH37	B	5.3	2 mm	2
2013	BF37	D	5.2	2 mm	?
2013	BB36	C	5.2	2 mm	1
2013	BH37	D	5.3	2 mm	1
2013	BB36	A	5.2	2 mm	1
2013	BB36	B	5.2	2 mm	2,5
2013	BG34	B	5.3	2 mm	1,25
2013	BG37	A	5.3	2 mm	1
2013	BD36	C	5.2	2 mm	1
2013	BD36	C	5.2	2 mm	1
2013	BE35	D	5.3	2 mm	0,5
2013	BF34	D	5.3	2 mm	3
2013	BH37	A	5.3	2 mm	3
2013	BH39	B	20.2	2 mm	2
2013	BF34	B	5.3	2 mm	1
2013	BH34	D	5.3	2 mm	?
2013	BD36	A	5.2	2 mm	1
2013	BH34	C	5.3	2 mm	2
2013	BG33	D	5.3	2 mm	1
2013	BB36	C	5.2	2 mm	1
2013	BE35	C	5.3	2 mm	1
2013	BD36	A	5.2	2 mm	1,5
2013	BB36	A	5.2	2 mm	1
2013	BD36	C	5.2	2 mm	1
2013	BB35	A	5.2	2 mm	2
2013	BC36	D	5.2	2 mm	1
2013	BG37	B	5.3	2 mm	2
2013	BH34	D	5.3	2 mm	1
2013	BB36	A	5.3	2 mm	0,5

Année	Carré	Sous-carré	US	Maille	Volume tamisé (en seau)
2013	BD36	C	5.2	2 mm	1
2013	BF37	C	5.2	2 mm	0,5
2013	BD36	C	5.2	2 mm	0,5
2013	BB36	B	5.3	2 mm	0,75
2013	BH37	C	5.3	2 mm	1
2013	BB36	C	5.3	2 mm	0,75
2013	BE36	A	5.3	2 mm	1
2013	BB35	D	5.2	2 mm	4
2013	BG37	A	5.3	2 mm	1,5
2013	BB36	D	5.3	2 mm	1
2013	BG33	B	5.3	2 mm	1,5
2013	BG33	B	5.3	2 mm	1
2013	BE36	B	5.3	2 mm	2
2013	BC36	C	5.2	2 mm	1
2013	BH33	A	5.3	2 mm	2
2013	BC36	B	5.2	2 mm	1,5
2013	BE36	C	5.3	2 mm	1
2013	BE36	D	5.3	2 mm	2
2013	BH39	A	20.2	2 mm	2
2013	BE36	C	5.3	2 mm	1
2013	BH39	D	20.2	2 mm	4
2013	BD36	A	5.3	2 mm	2,5
2013	BC36	A	5.2	2 mm	2
2013	BC36	D	5.3	2 mm	2
2013	BH34	B	5.3	2 mm	4
2013	BB35	B	5.2/5.3	2 mm	2
2013	BD36	B	5.3	2 mm	2
2013	BH33	B	5.3	2 mm	1
2013	BD35	C	5.3	2 mm	1
2013	BD36	D	5.2	2 mm	2
2013	BE36	A	5.3	2 mm	1
2013	BD36	A	5.2	2 mm	0,5
2013	BH34	A	5.3	2 mm	3
2013	BH32	C/D	5.3	2 mm	2
2013	BH33	D	5.4	2 mm	1
2013	BG34	A	5.4	2 mm	1,5
2013	BF34	B	5.4	2 mm	1
2013	BB35	A	5.3	2 mm	1,5
2013	BH34	C	5.4	2 mm	1
2013	BE34	B	5.3	2 mm	1
2013	BH35	B	5.4	2 mm	1
2013	BG39	B	20.2	2 mm	0,75
2013	BB36	B	5.3	2 mm	2
2013	BG34	C	5.4	2 mm	1,5
2013	BC36	C	5.3	2 mm	?
2013	BE35	D	5.3	2 mm	0,5
2013	BB36	C	5.3	2 mm	1
2013	BC36	C	5.3	2 mm	1
2013	BF35	B	5.4	2 mm	1,5
2013	BH34	D	5.4	2 mm	1
2013	BC36	D	5.3	2 mm	1
2013	BG34	B	5.4	2 mm	2
2013	BB36	D	5.3	2 mm	1
2013	BD36	C	5.3	2 mm	1
2013	BC35	D	5.3	2 mm	0,5
2013	BG36	C	5.4	2 mm	1,5
2013	BF36	B	5.4	2 mm	1
2013	BB35	D	5.3	2 mm	1
2013	BC36	B	5.3	2 mm	1,5
2013	BD36	D	5.3	2 mm	2,5
2013	BH33	C	5.4	2 mm	0,5
2013	BH35	C	5.4	2 mm	1
2013	BH34	A	5.4	2 mm	1
2013	BG35	B	5.4	2 mm	1,33
2013	BG35	C	5.4	2 mm	1,5

Année	Carré	Sous-carré	US	Maille	Volume tamisé (en seau)
2013	Fosse A	Partie sud	21/7	2 mm	3
2013	BH35	A	5.4	2 mm	1
2013	BH35	D	5.4	2 mm	1
2013	BE35	C	5.3	2 mm	0,5
2013	BC36	A	5.3	2 mm	1
2013	BD35	D	5.3	2 mm	0,5
2013	BH34	B	5.4	2 mm	0,75
2013	BF35	A	5.4	2 mm	1
2013	BH39	C	20.2	2 mm	2,5
2013	BC36	B	5.2	2 mm	0,5
2013	BH37	A/B	5.3	2 mm	?
2013	BG35	A	5.4	2 mm	2
2013	BC36	B	5.3	2 mm	1,5
2013	BC36	A	5.3	2 mm	1,5
2013	BE35	D	5.3	2 mm	0,5
2013	BD36	C	5.3	2 mm	1
2013	BE36	D	5.3	2 mm	0,5
2013	BG37/BH37	nettoyage relevé	5.3	2 mm	0,75
2013	BC35	D	5.3	2 mm	0,25
2013	BF34	A	5.4	2 mm	0,25
2013	BG39	A	20.2	2 mm	2
2013	BH35	C	5.4	2 mm	1
2013	BG37	B/C	5.4	2 mm	?
2013	BG36	B	5.4	2 mm	1,33
2013	BH36	A	5.4	2 mm	1
2013	BG35	D	5.4	2 mm	1
2013	BH36	C	5.4	2 mm	1
2013	BF36	A	5.4	2 mm	1,5
2013	BB37	-	-	2 mm	2
2013	BB35	C	5.3	2 mm	-
2013	BE36	B	5.4	2 mm	1
2013	BB35	D	5.4	2 mm	0,5
2013	BH33	D	5.4	2 mm	0,75
2013	BF34	D	5.4	2 mm	0,25
2013	BF34	C	5.4	2 mm	0,25
2013	BB36	A	5.3	2 mm	1,5
2013	BH33	B	5.4	2 mm	1
2013	BB36	B	5.3	2 mm	1
2013	BB36	B	5.3	2 mm	1
2013	BF35	C	5.4	2 mm	1,5
2013	BG39	D	20.2	2 mm	3
2013	BF34	D	5.4	2 mm	2
2013	BF34	C	5.4	2 mm	2
2013	BH33	A	5.4	2 mm	1
2013	BG39	B	20.2	2 mm	2
2013	BH33	D	5.4	2 mm	1
2013	BH36	B	5.4	2 mm	1
2013	BH32	C/D	5.4	2 mm	0,66
2013	BF35	D	5.4	2 mm	1,5
2013	BB36	D	5.3	2 mm	1
2013	BC/BD/BE35&36	-	5.3	2 mm	0,25
2013	BD36	C	5.4	2 mm	1
2013	BC36	D	5.4	2 mm	1
2013	BG36	B	5.4	2 mm	1,33
2013	BH34	A	5.4	2 mm	1
2013	BG34	D	5.4	2 mm	2
2013	BH34	C	5.4	2 mm	1
2013	BH35	A	5.4	2 mm	1
2013	BE36	A	5.4	2 mm	1
2013	BE36	D	5.4	2 mm	1
2013	BE36	C	5.4	2 mm	1
2013	BD36	B	5.4	2 mm	1
2013	BH35	B	5.4	2 mm	1
2013	BH34	B	5.4	2 mm	1
2013	BH34	D	5.4	2 mm	1

Année	Carré	Sous-carré	US	Maille	Volume tamisé (en seau)
2013	BB35	B	5.3	2 mm	1
2013	BB35	A	5.3	2 mm	0,05
2013	BH36	D	5.4	2 mm	1
2013	BC36	A	4.1	2 mm	0,5
2013	BF36	D	5.4	2 mm	2
2013	BH33	C	5.4	2 mm	1
2013	BB36	nettoyage	5.4	2 mm	1,5
2013	BD35	D	5.4	2 mm	1
2013	BG33	B	5.4	2 mm	1
2013	BH33	B	5.4	2 mm	1
2013	BH33	C/D	5.4	2 mm	0,5
2013	BB36	rectification coupe	5.1/5.2	2 mm	
2013	BG36	D	5.4	2 mm	1,33
2013	BD36	A	5.4	2 mm	0,5
2013	BH36	C	5.4	2 mm	0,25
2013	BH32	D	5.4/6	2 mm	1,25
2013	BH33	A	5.4	2 mm	1
2013	BC36	C	5.4	2 mm	1
2013	BG39	C	20.2	2 mm	5
2013	BG33	D	5.4	2 mm	1
2013	BE35	C	5.4	2 mm	1
2013	BB33	D	5.4	4mm	0,1
2013	BB32		5.4	à vue	
2013	BB33		5.4	à vue	
2013	BB34		5.4	à vue	
2013	BB34	D	5.4	4 mm	0,5
2013	BB32	A	5.4	4 mm	0,25
2013	BB34	C	5.1	4 mm	0,5
2013	BB32	A	5.4	4 mm	1
2013	BB33	A	5.4	4 mm	1
2013	BB34	B	5.4	4 mm	0,25
2013	BB34	C	5.4	4 mm	0,1
2013	BB34	A	5.4	4 mm	0,25
2013	BB33	C	5.4	4 mm	1
2013	BB32	D	5.4	4 mm	1,25
2013	BB33	B	5.4	4 mm	0,1
2013	BB32	D	5.4	4 mm	1,25
2013	BB34		nett. Kayser	4 mm	0,1
2013	BB32	C	5.4	4 mm	1
2013	BB32	B	5.4	4 mm	1
2013	BB32	C	5.4	4 mm	0,75
2013	BB34	nett.	5.4	4 mm	0,1
2013	BB32	nett.	5.4	4 mm	0,1
2013	BB34		nett. Kayser	4 mm	0,1
2013	BB33	nett.	5.4	4 mm	0,1
2013	BB32		5.4	à vue	
2013	BB34		5.4	à vue	
2013	BB33		5.4	à vue	
2013	BB34	C/D	7 ? Fosse A	4 mm	1
2013	BB34	D	5.4	4 mm	0,1
2013	BB33	C	7	4 mm	1
2013	BB32	A	6	4 mm	1
2013	BB32	B	7	4 mm	3
2013	BB34	D	7	4 mm	2
2013	BB33	C	7	4 mm	0,5
2013	BB34	Fosse A Sud	6	4 mm	1
2013	BB33	B	7	4 mm	2,5
2013	BB32	C	7	4 mm	3
2013	BB33	A	6	4 mm	1
2013	BB33	A	7	4 mm	1
2013	BB32	D	6	4 mm	1
2013	BB33	A	6	2 mm	0,33
2013	BB32	B	6	4 mm	1
2013	BB33	A	6	4 mm	1
2013	BB32	B	6	2 mm	1

Année	Carré	Sous-carré	US	Maille	Volume tamisé (en seau)
2013	BB32	B	7	4 mm	3
2013	BB32-33-34	-	nett. Base US 6	4 mm	0,1
2013	BB34	A Fosse A	21	4 mm	2
2013	BB33	C	7	4 mm	1
2013	BB32	A	7	4 mm	3
2013	BB32	B	6	4 mm	1
2013	BB33	A	5.4	4 mm	0,25
2013	BB33	C	6	4 mm	0,75
2013	BB33	A	7	4 mm	1
2013	BB32	C	6	4 mm	0,75
2013	BB32	A	6	4 mm	2
2013	BB34	C	6	4 mm	2
2013	BB34	A	6	4 mm	1
2013	BB33	C	6	4 mm	1
2013	BB33	A	6	4 mm	1
2013	BB33	A	5.4	2 mm	1
2013	BB32	C	6	2 mm	0,75
2013	BB33	C	5.4	4 mm	1
2013	BB34	rav. Coupe	5.1 à 5.4	4 mm	0,25
2013	BB33	A	5.4	4 mm	0,25
2013	BB33	B	5.4	4 mm	0,1
2013	BB32	A	5.4	4 mm	0,75
2013	BB32	B	5.4	4 mm	0,25
2013	BB32	A/C	4/5	4 mm	0,5
2013	BB32	B	5.4	4 mm	1
2013	BB32	C	5.4	4 mm	0,75
2013	BB34	A	5.4	4 mm	1
2013	BB34	C	5.4	4 mm	0,75
2013	BB33/34	rav. Coupe Kayser	-	4 mm	0,1
2013	BB34	C	5.4	4 mm	0,1
2013	BB33	rav. Coupe	5.1 à 5.4	4 mm	0,25
2013	BB33	D	5.4	4 mm	0,25
2013	BB33	A	5.4	4 mm	0,25
2013	BB34	D	5.4	4 mm	0,25
2013	BB32	D	5.4	4 mm	0,75
2013	BB33	C	5.4	4 mm	-
2013	BB34	C	5.4	4 mm	0,25
2013	BB32	C	5.4	4 mm	0,5
2013	BB34	A Fosse A	7 ?	4 mm	2,5
2013	BB34	B	5.4	4 mm	0,5
2013	BB33	B	5.4	4 mm	0,1
2013	BB34	A	5.4	4 mm	0,33
2013	BB33	A	5.4	4 mm	0,5
2013	BH35	C	5.2	4 mm	1
2013	BC36	C	5.1	4 mm	2
2013	BE37	C	4.1	4 mm	0,5
2013	BH34	B	5.1	4 mm	0,33
2013	BH38	D	20	4 mm	1,5
2013	BC37	A	5.1	4 mm	2
2013	BC36	A	5.1	4 mm	1
2013	BB37	B	5.1	4 mm	0,25
2013	BB37	D	5.1	4 mm	2
2013	BH33	B	5.1	4 mm	1
2013	BB36	B	4.1	4 mm	0,5
2013	BF34	D	5.1	4 mm	0,75
2013	BC36	B	5.1	4 mm	0,5
2013	BH33	A	5.1	4 mm	1,25
2013	BG33	C	5.1	4 mm	1
2013	BE39	D	5.1	4 mm	2
2013	BE36	C	5.1	4 mm	0,5
2013	BF37	C	4.1	4 mm	0,1
2013	BB37	A	5.1	4 mm	0,25
2013	BC36	C	4.1	4 mm	0,25
2013	BB36	C	4.1	4 mm	0,5
2013	BC36	D	5.1	4 mm	1,5

Année	Carré	Sous-carré	US	Maille	Volume tamisé (en seau)
2013	BH33	D	5.1	4 mm	0,5
2013	BB36	D	4.1	4 mm	0,5
2013	BC73	B	5.1	4 mm	2
2013	BH35	C	5.1	4 mm	0,75
2013	BB36	B	5.1	4 mm	0,5
2013	BB35	A	5.1	4 mm	0,25
2013	BG34	A	4.1	4 mm	0,1
2013	BG33	D	4.1	4 mm	0,5
2013	BB36	A	4.1	4 mm	0,5
2013	BC37	A	4.1	4 mm	0,5
2013	BC37	A	4.1	4 mm	0,5
2013	BE35	B	4.1	4 mm	?
2013	BE36	A	4.1	4 mm	0,5
2013	BC38	A	4.1	4 mm	0,25
2013	BC37	B	4.1	4 mm	0,5
2013	BB35	A	4.1	4 mm	0,25
2013	BC37	D	4.1	4 mm	0,5
2013	BH33	A	4.1	4 mm	0,25
2013	BH35	D	5.1	4 mm	0,5
2013	BH33	C	5.1	4 mm	0,25
2013	BB35	D	5.1	4 mm	0,25
2013	BB38	B	4.1	4 mm	0,25
2013	BD35	D	4.1	4 mm	0,1
2013	BD38	A	4.1	4 mm	0,25
2013	BF39	B	4.1	4 mm	2
2013	BD38	C	4.1	4 mm	0,25
2013	BD37	D	4.1	4 mm	0,5
2013	BH39	A	4.1	4 mm	0,25
2013	BF39	D	4.1	4 mm	3
2013	BG37	C	4.1	4 mm	0,1
2013	BF39	A	4.1	4 mm	2
2013	BG38	C	4.1	4 mm	0,25
2013	BG38	D	4.1	4 mm	0,5
2013	BG39	?	4.1	4 mm	2,25
2013	BG38	B	4.1	4 mm	0,25
2013	BF39	C	4.1	4 mm	0,25
2013	BE39	B	4.1	4 mm	1,5
2013	BH39	C	4.1	4 mm	3
2013	BH37	D	4.1	4 mm	0,25
2013	BE35	C	5.2	4 mm	2
2013	BB36	A	5.2	4 mm	1
2013	BB36	C	5.2	4 mm	1
2013	BB36	D	5.2	4 mm	2,5
2013	BH34	D	5.3	4 mm	?
2013	BF34	D	5.2	4 mm	3
2013	BF34	B	5.3	4 mm	1
2013	BD37	C	4.1	4 mm	0,25
2013	BG33	D	5.3	4 mm	1
2013	BB36	A	5.2	4 mm	1
2013	BD36	A	5.2	4 mm	1,5
2013	BD36	A	5.2	4 mm	1
2013	BH35	B	5.3	4 mm	2,5
2013	BD36	D	5.2	4 mm	2
2013	BB36	B	5.2	4 mm	2,5
2013	BH33	A	5.2	4 mm	3
2013	BB35	C	5.2	4 mm	2
2013	BE35	D	5.3	4 mm	0,5
2013	BD36	C	5.2	4 mm	1
2013	BF38	B	5.1	4 mm	3
2013	BD36	C	5.2	4 mm	1
2013	BE35	C	5.3	4 mm	1
2013	BG34	D	5.3	4 mm	1,5
2013	BB38	A	5.2	4 mm	1
2013	BG34	C	5.3	4 mm	1,5
2013	BG34	D	5.2	4 mm	2,5

Année	Carré	Sous-carré	US	Maille	Volume tamisé (en seau)
2013	BE35	D	5.2	4 mm	1,5
2013	BG34	D	5.2	4 mm	2
2013	BH35	D	5.3	4 mm	2
2013	BH35	A	5.2	4 mm	2
2013	BH34	A	5.3	4 mm	1
2013	BF34	C	5.1	4 mm	0,1
2013	BC38	B	4.1	4 mm	0,25
2013	BF37	A	5.2	4 mm	2
2013	BB39	A	5.2	4 mm	1
2013	BE38	C	5.1	4 mm	2
2013	BD36	C	4.1	4 mm	0,25
2013	BH34	C	5.3	4 mm	2
2013	BH35	C	5.3	4 mm	1,5
2013	BB36	C	5.2	4 mm	1
2013	BH35	B	5.2	4 mm	2
2013	BD36	A	4.1	4 mm	0,25
2013	BD36	A	4.1	4 mm	0,25
2013	BD36	D	5.2	4 mm	1
2013	BC37	C	5.1	4 mm	1
2013	BF34	C	5.3	4 mm	1,5
2013	BH37	A	5.2	4 mm	1,5
2013	BD36	C	5.2	4 mm	1
2013	BE39	A	5.1	4 mm	2
2013	BF34	C	5.2	4 mm	0,5
2013	BH33	D	5.2	4 mm	0,25
2013	BD38	B	5.1	4 mm	1
2013	BF38	D	20	4 mm	1
2013	BH33	D	ravivage coupe	4 mm	0,25
2013	BE35	B	5.2	4 mm	0,5
2013	BH33	C	5.2	4 mm	2,5
2013	BF34	D	5.3	4 mm	3
2013	BG34	C	5.2	4 mm	6
2013	BF34	D	5.2	4 mm	2
2013	BE36	B	5.2	4 mm	2
2013	BF34	D	4.1	4 mm	0,25
2013	BD39	B	5.1	4 mm	2
2013	BF34	C	4.1	4 mm	2
2013	BG32	-	5.1	4 mm	0,5
2013	BB37	A	5.2	4 mm	2
2013	BH34	D	5.2	4 mm	2
2013	BG34	B	5.3	4 mm	1,25
2013	BB37	D	5.2	4 mm	2,5
2013	BH35	A	5.3	4 mm	2
2013	BB38	A	5.2	4 mm	1,5
2013	BB37	D	5.2	4 mm	0,75
2013	BC38	D	4.1	4 mm	0,25
2013	BE38	A	5.1	4 mm	1,5
2013	BH33	B	ravivage coupe	4 mm	0,25
2013	BG37	A	5.2	4 mm	2
2013	BE37	C	5.1	4 mm	1,5
2013	BF37	C	5.1	4 mm	3,5
2013	BC36	A	4.1	4 mm	0,25
2013	BH35	D	5.2	4 mm	1
2013	BC37	C	5.1	4 mm	1
2013	BD37	D	5.1	4 mm	1,5
2013	BD37	B	4.1	4 mm	0,5
2013	BG37	B	5.2	4 mm	2,5
2013	BF38	A	4.1	4 mm	0,1
2013	BF38	A	5.1	4 mm	3
2013	BF37	B	5.2	4 mm	2
2013	BH37	D	5.2	4 mm	2
2013	BF39	C	20	4 mm	2
2013	BF38	C	5.1	4 mm	0,75
2013	BH34	A	5.3	4 mm	1
2013	BH38	C	20	4 mm	2

Année	Carré	Sous-carré	US	Maille	Volume tamisé (en seau)
2013	BH37	D	5.3	4 mm	1
2013	BG38	A	20	4 mm	1
2013	BG38	C	20	4 mm	1
2013	BG37	C	5.2	4 mm	1
2013	BH37	A	5.3	4 mm	3
2013	BG39	C	20	4 mm	1,5
2013	BG37	C	5.2	4 mm	1
2013	BG37	A	5.3	4 mm	1
2013	BF37	D	5.2	4 mm	?
2013	BF39	B	20	4 mm	2
2013	BH35	A	5.3	à vue	
2013	BD37	D	5.1	4 mm	0,5
2013	BB38	B	5.2	4 mm	0,5
2013	BE38	D	5.1	4 mm	4
2013	BF37	D	5.1	4 mm	3
2013	BF37	C	5.2	4 mm	1,5
2013	BG39	B	20	4 mm	2
2013	BF39	D	20	4 mm	2
2013	BG39	A	20	4 mm	1,5
2013	BE38	C	5.1	4 mm	1
2013	BF39	A	20	4 mm	2
2013	BG39	D	20	4 mm	2
2013	BG38	B	20	4 mm	0,25
2013	BH37	C	5.2	4 mm	1
2013	BH37	B	5.3	4 mm	2
2013	BH35	C	5.4	4 mm	1
2013	BH35	D	5.4	4 mm	1
2013	BE36	D	5.4	4 mm	1
2013	BH35	A	5.3	à vue	2
2013	BG38	B	4.1	à vue	-
2013	BG38	D	4.1	à vue	-
2013	BB35	B	5.3	4 mm	1
2013	BF34	D	4.1	4 mm	0,25
2013	BF34	B	5.4	4 mm	1
2013	BG35	A	5.4	4 mm	2
2013	BF36	B	5.4	4 mm	1
2013	BG35	C	5.4	4 mm	1,5
2013	BE35	D	5.3	4 mm	0,5
2013	BF34	A	5.4	4 mm	0,25
2013	BD35	D	5.3	4 mm	0,5
2013	BC35	D	5.3	4 mm	0,25
2013	BH35	D	5.4	4 mm	1
2013	BC36	C	5.2	4 mm	1
2013	BE36	A	5.3	4 mm	1
2013	BG35	B	5.4	4 mm	1,33
2013	BC36	A	5.2	4 mm	1
2013	BH33	B	5.3	4 mm	1
2013	BD36	D	5.2	4 mm	2
2013	BC36	B	5.2	4 mm	0,5
2013	BH32	C/D	5,3	4 mm	2
2013	BH35	C	5,4	4 mm	1
2013	BH37	C	5,3	4 mm	1
2013	BH37	A/B	nett. Base 5.3	4 mm	-
2013	BG38	-	5.1	à vue	
2013	BD36	B	5.2	4 mm	2,5
2013	BB36	A	5.3	4 mm	1,5
2013	BB36	C	5.3	4 mm	0,75
2013	BH33	A	5.3	4 mm	2
2013	BE37	D	5.1	4 mm	3
2013	BG37	-	4.1	à vue	
2013	BF34	D	5.2	4 mm	0,5
2013	BD36	A	5.2	4 mm	1,5
2013	BD39	D	5.1	4 mm	2
2013	BD38	D	5.1	4 mm	2
2013	BH34	A	5.2	4 mm	2

Année	Carré	Sous-carré	US	Maille	Volume tamisé (en seau)
2013	BB36	D	5.3	4 mm	1
2013	BB35	D	5.2	4 mm	4
2013	BF35	A	5.4	4 mm	1
2013	BH33	B	5.2	4 mm	2,1
2013	BH36	A	5.4	4 mm	1
2013	BD35	C	5.3	4 mm	1
2013	BG33	B	5.3	4 mm	1
2013	BE36	D	5.3	4 mm	0,5
2013	BG35	D	5.4	4 mm	1
2013	BG34	B	5.2	4 mm	3
2013	BD38	C	5.1	4 mm	2
2013	BG37	A	5.3	4 mm	1,5
2013	BE36	A	5.3	4 mm	1
2013	BE38	A	5.1	4 mm	1
2013	BE36	B	5.3	4 mm	2
2013	BE39	B	5.1	4 mm	1
2013	BE39	C	5.1	4 mm	2
2013	BH37	B	5.2	4 mm	2
2013	BE38	B	5.1	4 mm	2,5
2013	BH39	A	20	4 mm	2
2013	BG35	A	5.4	4 mm	2
2013	BE37	A	5.1	4 mm	-
2013	BB35	A	5.3	4 mm	1,5
2013	BF35	C	5.4	4 mm	A inventurier
2013	BF36	A	5.4	4 mm	A inventurier
2013	BB36	ABCD	5.3	4 mm	A inventurier
2013	BB35	ABCD	5.3	4 mm	A inventurier
2013	BD36	ABCD	5.3	4 mm	A inventurier
2013	BD35	ABCD	5.3	4 mm	A inventurier
2013	BE36	ABCD	5.3	4 mm	A inventurier
2013	BC36	ABCD	5.3	4 mm	A inventurier
2013	BE35	ABCD	5.3	4 mm	A inventurier
2013	BE36	ABCD	5.4	4 mm	A inventurier
2013	BH33	ABCD	5.4	4 mm	A inventurier
2013	BF35	ABCD	5.4	4 mm	A inventurier
2013	BG35	ABCD	5.4	4 mm	A inventurier
2013	BC36	ABCD	5.4	4 mm	A inventurier
2013	BD36	ABCD	5.4	4 mm	A inventurier
2013	BH34	ABCD	5.4	4 mm	A inventurier
2013	BG34	ABCD	5.4	4 mm	A inventurier
2013	BH36	ABCD	5.4	4 mm	A inventurier
2013	BF36	ABCD	5.4	4 mm	A inventurier
2013	BF34	ABCD	5.4	4 mm	A inventurier
2013	BF35	ABCD	5.4	4 mm	A inventurier

3. Tableau descriptif des armatures (collection 2012)

Carré	Sous carré	US	Numéro	Etat	Support	Fraction	Armature	Ret P base	Observation
BB32	C	4.1	Tamisage	Non-brûlé	Lamelle	Fragment	Trap. sym. court (tr rect)		
BK32	C	4.2	Tamisage	Non-brûlé	Lame	Fragment	Trap. sym. court (tr rect)		retouches abruptes des deux troncatures
BB33	D	4.1	Tamisage	Non-brûlé	Lamelle	Mésial	Armature indéfinie		fragment de lamelle, troncature retouches directes abruptes, bord gauche retouches directes abruptes, pièce fortement émoussé et roulée
BK33	D	4.1	Tamisage	Non-brûlé	Lame	Mésial	Trap. sym. court (tr rect)		largeur de l'armature : 14 retouches abruptes directes
BB34	A	4.1	Tamisage	Non-brûlé	Eclat	Mésial	Trap. sym. court (tr rect)		largeur armature : 11 mm troncature gauche convexe, retouches abruptes directes troncature droite rectiligne, retouches abruptes directes
BI36	B	4.1	Tamisage	Non-brûlé	Eclat	Distal	Armature indéfinie		forte cassure à l'impact
BH36	A	4.1	Tamisage	Non-brûlé	Lamelle	Mésial	Trap. sym. court (tr conc)		
BI36	A	4.1	85	Non-brûlé	Lame	Entier	Trap. sym. court (tr convexe)		retouches inverses rasantes (esquillements à l'impact, pas d'aménagement). Armature originale car les troncatures sont légèrement convexes
BH36	C	4.2	242	Non-brûlé	Lamelle	Fragment	Armature indéfinie		Un dos partiel, une base transverse rectiligne et une cassure opposée orthogonale au support obtenue par écrasement sur une enclume = type inconnu mais pas normé.
BK34	C	5.1	327	Brûlé	Eclat	Fragment	Trap. sym. court (tr rect)		Armature fracturée à l'impact. Une troncature bien visible opposée à une probable troncature cassée. Grande base et petite base altérée.
BG35	B	5.3	397	Non-brûlé	Lamelle	Entier	Trap. sym. court (tr conc)		petite base retouchée (usage) et grande base esquillée percussion violente - troncature directe
BB32	C	5.2	646	Non-brûlé	Lamelle	Fragment	Trap. indéf.		Une troncature à retouches alternantes irrégulières opposée à très grosse fracture d'impact. Dépôt noir en face inférieure
BB32	C	5.2	676	Non-brûlé	Eclat	Fragment	Armature indéfinie		quelques retouches abruptes, peut-être une armature ? un peu court comme fragment
BG36	C	5.3	1037	Non-brûlé	Lamelle	Entier	Trap. sym. court (tr rect)	Directe abrupte	beau.
BK33	B	5.3	1097	Non-brûlé	Lamelle	Entier	Trap. sym. court (tr rect)	Directe abrupte	
BB31	B	5.2	Tamis	Non-brûlé	Lamelle	Fragment	Trap. sym. court (tr rect)		trapèze irrégulier avec cassure orthogonale aux bases. Peut-être récente ? La troncature subsistante est directe abrupte à délimitation irrégulière
BK31	B	5.3	Tamis	Non-brûlé	Indéfini	Fragment	Armature indéfinie		cassure liée à l'impact
BB31	C	5.2	Tamis	Non-brûlé	Lamelle	Entier	Trap. sym. court (tr rect)		grande base probablement longue de 10 mm, cassure à un angle avec une des troncatures (troncatures directes abruptes)

Carré	Sous carré	US	Numéro	Etat	Support	Fraction	Armature	Ret P base	Observation
BK31	C	5.3	Tamis	Non-brûlé	Lamelle	Fragment	Trap. indéf.		une tronçature subsistante, retouches abruptes directes
BK31	D	5.1	Tamis	Brûlé	Eclat	Fragment	Trap. sym. court (tr rect)		une tronçature directe, l'autre inverse. Curieux silex avec bandes rouges. Cassure de la grande base (pas certaine, pièce difficile)
BB31	D	5.2	Tamis	Non-brûlé	Eclat	Fragment	Trap. sym. court (tr conc)	Inverse oblique	traces d'impact incroyable, impact burinant qui emporte totalement une des tronçatures. Esquillements du tranchant. Retouches inverses obliques de la petite tronçature, recoupée par une des tronçatures (donc réfection d'une arme de chasse ?)
BK31	Net.	5.1	Tamis	Non-brûlé	Lamelle	Entier	Trap. sym. court (tr conc)	Directe abrupte	impact burinant sur une tronçature
BB32	A	5.2	Tamis	Non-brûlé	Lamelle	Entier	Trap. sym. court (tr rect)	Directe abrupte	un peu de cortex encore sur une tronçature
BB32	A	5.2	Tamis	Non-brûlé	Lamelle	Entier	Trap. sym. court (tr rect)	Esquillement unifacial	Un impact burinant sur la face inférieure, le long d'une des tronçatures
BB32	B	5.2	Tamis	Non-brûlé	Eclat	Entier	Monotronçature	Cassée	monotronçature sur éclat, opposée à un talon filliforme. Pourrait fonctionner en flèche tranchante (la petite base est d'ailleurs cassée)?
BK32	C	5.2	Tamis	Non-brûlé	Indéfini	Fragment	Armature indéfinie		fragment d'armature en grès lustré gris ! pas de type définissable, fragment trop petit
BK32	D	5.1	Tamis	Non-brûlé	Lamelle	Fragment	Trap. sym. court (tr rect)		une des tronçatures montre bien le processus de fabrication, avec une cassure retouchée. L'autre est cassée partiellement, du côté de la grande base.
BB32	D	5.2	Tamis	Non-brûlé	Lamelle	Fragment	Trap. sym. court (tr conc)	Directe oblique	trapèze cassé en deux (fracture en languette), dans le sens de la largeur (orthogonal aux bases). Retouches utilisations directes peu altérante de la petite base
BK32	D	5.2	Tamis	Non-brûlé	Indéfini	Fragment	Armature indéfinie		fracture à la retouche d'une armature - tamis de 2 mm
BB34	A	5.2	Tamis	Brûlé	Eclat	Fragment	Trap. indéf.		
BB34	C	5.2	Tamis	Brûlé	Eclat	Fragment	Armature indéfinie		cassure à l'impact
BK34	C	5.3	Tamis	Non-brûlé	Eclat	Entier	Trap. sym. court (tr rect)		trapèze ou plutôt triangle isocèle, tronçature directe abrupte, esquillement de la grande base
BK34	D	5.1	Tamis	Non-brûlé	Lamelle	Entier	Trap. sym. court (tr conc)	Directe abrupte	cassures des tronçatures, dont une par flexion, cassure partielle de la petite base
BF35	A	5.3	Tamis	Non-brûlé	Indéfini	Fragment	Trap. indéf.		une tronçature rectiligne abrupte croisée
BG35	A	5.3	Tamis	Non-brûlé	Indéfini	Fragment	Armature indéfinie		fracture à la retouche d'une armature - tamis de 2 mm
BG35	B	5.1	Tamis	Non-brûlé	Eclat	Entier	Trap. sym. court (tr convexe)		armature grossière réalisée par une tronçature directe abrupte légèrement denticulée opposée à un talon épais, sur un gros éclat
BF35	C	5.2	Tamis	Non-brûlé	Eclat	Entier	Monotronçature		monotronçature à retouches abruptes croisées, opposée à bord tranchant vif. Une pointe

Carré	Sous carré	US	Numéro	Etat	Support	Fraction	Armature	Ret P base	Observation
									légèrement cassée. Une forme de bitroncature
BG35	C	5.3	Tamis	Non-brûlé	Lamelle	Entier	Trap. sym. court (tr conc)		retouches abruptes directes; traces d'impact en pseudo-coup de burin sur les deux troncatures, esquillements de la grande base.
BG35	C	5.3	Tamis	Non-brûlé	Eclat	Entier	Trap. sym. court (tr convexe)	Inverse oblique	retouches abruptes directes. Support vraiment bizarre
BG35	D	5.3	Tamis	Non-brûlé	Lamelle	Entier	Trap. sym. court (tr rect)	Esquillement unifacial	trapèze symétrique retouches abruptes directes, très impacté (grande base à retouche, petite base à esquillements violents, pseudo-coup de burin qui part cette fois de la petite base sur une troncature). Impacts postérieurs à la retouche
BG35	D	5.3	Tamis	Non-brûlé	Lamelle	Entier	Monotroncature		Troncature oblique rectiligne à retouches abruptes directes sur micro-lamelle, opposée à une troncature cassée en pointe. Une armature ? Type inconnu en tous les cas
BF36	A	5.1	Tamis	Non-brûlé	Lamelle	Entier	Trap. sym. court (tr rect)		les deux troncatures sont INVERSEES abruptes, ça change un peu...
BI36	A	5.3	Tamis	Non-brûlé	Indéfini	Fragment	Armature indéfinie		fracture à la retouche d'une armature - tamis de 2 mm
BG36	B	5.3	Tamis	Brûlé	Indéfini	Fragment	Armature indéfinie		extrémité apicale d'une armature ? très possible
BG36	C	5.3	Tamis	Non-brûlé	Indéfini	Fragment	Armature indéfinie		
BG36	C	5.3	Tamis	Non-brûlé	Indéfini	Fragment	Armature indéfinie		petit morceau de troncature, mais de quelle armature ?
BH36	D	5.3	Tamis	Non-brûlé	Eclat	Entier	Monotroncature		Monotroncature directe abrupte convexe, aux allures de trapèzes symétriques quand même, opposée à un talon cassé ? ou à une cassure ?
BG36	D	5.3	Tamis	Non-brûlé	Indéfini	Fragment	Armature indéfinie		