

Anciens peuplements littoraux et
relations Homme/Milieu sur les côtes
de l'Europe atlantique

Ancient Maritime Communities and
the Relationship between People and
Environment along the European
Atlantic Coasts

Sous la direction de / Edited by

Marie-Yvane Daire, Catherine Dupont,
Anna Baudry, Cyrille Billard, Jean-Marc Large,
Laurent Lespez, Eric Normand and Chris Scarre

Avec la collaboration de / With the collaboration of

Francis Bertin, Chloé Martin et Kate Sharpe

BAR International Series 2570
2013

Published by

Archaeopress
Publishers of British Archaeological Reports
Gordon House
276 Banbury Road
Oxford OX2 7ED
England
bar@archaeopress.com
www.archaeopress.com

BAR S2570

Anciens peuplements littoraux et relations Homme/Milieu sur les côtes de l'Europe Atlantique / Ancient Maritime Communities and the Relationship between People and Environment along the European Atlantic Coasts

© Archaeopress and the individual authors 2013

ISBN 978 1 4073 1191 3

pour citer ce volume / how to cite:

Daire M.Y., Dupont C., Baudry A., Billard C., Large J.M., Lespez L., Normand E., Scarre C. (dir.), 2013. Ancient Maritime Communities and the Relationship between People and Environment along the European Atlantic Coasts / Anciens peuplements littoraux et relations Homme/Milieu sur les côtes de l'Europe atlantique. Proceedings of the HOMER 2011 Conference, Vannes (France), 28/09-1/10/2011. British Archaeological Reports, International Series 2570, Oxford: Archaeopress.

Printed in England by Information Press, Oxford

All BAR titles are available from:

Hadrian Books Ltd
122 Banbury Road
Oxford
OX2 7BP
England
www.hadrianbooks.co.uk

The current BAR catalogue with details of all titles in print, prices and means of payment is available free from Hadrian Books or may be downloaded from www.archaeopress.com

APPROCHE DU GISEMENT PALÉOLITHIQUE MOYEN SOUS-MARIN DE LA MONDRÉE À FERMANVILLE (MANCHE) ET ÉVALUATION DE SON POTENTIEL EN MATIÈRE DE DATATIONS PAR LA MÉTHODE DE L'OSL

Norbert MERCIER

Centre de Recherche en Physique Appliquée à l'Archéologie (CRP2A - Institut de Recherche sur les ArchéoMATériaux - IRAMAT - Unité Mixte de Recherche 5060 du Centre National de la Recherche Scientifique) Université de Bordeaux, Maison de l'Archéologie, Esplanade des Antilles, 33607 Pessac Cedex, France,
email : norbert.mercier@u-bordeaux3.fr

Dominique CLIQUET

Projet Collectif de Recherche « Les premiers Hommes en Normandie », Service Régional de l'Archéologie Basse-Normandie, 13bis rue Saint-Ouen, F - 14 052 Caen Cedex, France. UMR 6566 « Civilisations Atlantiques et Archéosciences », CNRS / Université de Rennes 1, Laboratoire d'Anthropologie - Archéométrie, Campus de Beaulieu - 35042 Rennes Cedex, France,
email : dominique.cliquet@culture.gouv.fr

Jean OLIVE

Association Sportive et Artistique de la Marine (ASAM) Plongée, BP n° 10 code 905 - 50 115 Cherbourg Naval, France.

Alexandre POUURET-BARRÉ

Association pour le Développement de la Recherche en Archéologie Maritime, ZA La Fontenelle, 35113 Domagné, France,
www.adramar.fr

Garry MOMBER

The Hampshire and Wight Trust for Maritime Archaeology / Maritime Archaeology Limited Room W1/95, National Oceanography Centre, Empress Dock, Southampton. SO14 3ZH,
www.hwtma.org.uk

Sylvie COUTARD

Institut National de Recherches Archéologiques Préventives (Inrap) DIR Nord / Picardie, 518, rue Saint Fuscien, 80 000 Amiens, France,
email : sylvie.coutard@inrap.fr

Martine CLET

PCR « Les premiers Hommes en Normandie », Service Régional de l'Archéologie Basse-Normandie, 13bis rue Saint-Ouen, F - 14 052 Caen Cedex, France.

PRÉSENTATION DU GISEMENT

Localisation du gisement, historique des différentes interventions

Le site de la Mondrée se trouve dans le Nord-Cotentin (Val de Saire, France) (Figure 1), à l'est de Cherbourg, à environ 20m de profondeur, en pied de la paroi orientale d'une paléo-falaise, constituée par les rochers de Biéroc (Cap Lévi). Découvert en 1970 par J. Allix, puis exploré en 1971 sous la conduite de F. Scuvée (1970 et 1972), le

site a fait l'objet d'une monographie (Scuvée et Vérague 1988) puis d'un ensemble d'interventions ponctuelles visant à documenter le site.

L'implantation anthropique se caractérisait par la présence de nombreux silex taillés et d'une dent d'équidé mal conservée, associés à des dépôts quaternaires. D'après les relevés de F. Scuvée (Scuvée et Vérague 1988), sous une couverture actuelle de sables coquilliers, graviers, voire galets, se trouverait la séquence sédimentaire suivante, observée en carottage : tange supérieure, sableuse, d'une épaisseur moyenne de 80cm, tourbe limoneuse

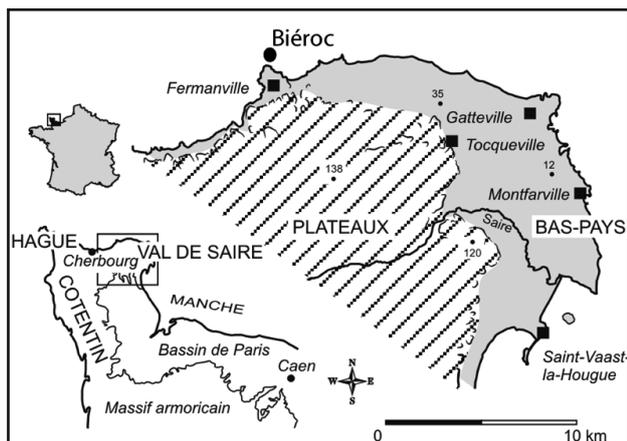


Figure 1. Localisation du Val de Saire et du gisement de Biéroc-La Mondrée (d'après Coutard et Cliquet 2005).

érodée, puis tange inférieure (Figure 2). L'industrie lithique proviendrait des deux couches inférieures. Le contexte de tange, sédiment carbonaté, expliquerait la préservation d'une prémolaire d'équidé, trouvée en place, et d'un os long de cervidé, mal conservé, trouvé en surface (déterminations M. F. Bonifay) (Figure 3).

Depuis la fouille, le site a été suivi par J. Allix qui a collecté outre d'autres artefacts, malheureusement non localisés spatialement, deux pièces osseuses dont une pourrait être attribuée à de l'Aurochs. La lecture de la monographie avait suscité de notre part quelques interrogations quant à une attribution de l'assemblage lithique à un Moustérien de Tradition acheuléenne (Cliquet 1994), la série lithique n'étant à l'époque pas consultable. En effet, la publication faisait état de chaînes de production Levallois notamment et de façonnage de pièces bifaciales (Scuvée et Vérague 1988). L'existence de ces dernières avait été mise en doute du fait de l'apparente absence de pièces de façonnage d'une part, et en raison d'une iconographie trop peu explicite des « bifaces » figurés dans la monographie. Ceci avait fait écrire à l'un d'entre nous : « la série ne peut être attribuée, à notre sens, à un Moustérien de tradition acheuléenne [...] il s'agit vraisemblablement d'un Moustérien à encoches dominantes [...] et à denticulés [...] pauvre en racloirs » (Cliquet 1994).

L'accès au matériel et le réexamen des collections mises au jour par F. Scuvée, a permis de mener une étude techno-

typologique succincte de la série de la Mondrée (Figure 4), dans le cadre d'un mémoire universitaire, qui a confirmé l'absence de pièces bifaciales et d'éclats de façonnage, et concluait « la présence d'un nombre important d'encoches et de denticulés [...] a permis une attribution de la collection à un Moustérien à encoches et à denticulés » (Margot 1998). L'absence de chaîne de production de produits bifaciaux à la Mondrée a été confirmée par une analyse plus approfondie des mobiliers issus du gisement (étude D. Cliquet) menée depuis la reprise du site, à l'occasion du travail de thèse entrepris dans les années 2000-2003 par S. Coutard.

Parallèlement aux collectes effectuées par J. Allix, une carotte de sédiments a été réalisée dans l'anse de la Mondrée, par -20m NGF (Nivellement Général de la France), à environ un kilomètre du littoral du nord-est du Cotentin, sous l'égide de J. P. Auffret (laboratoire de géologie marine, Université de Caen) (Figure 5). Ce prélèvement destiné à préciser la nature et la puissance des formations sus-jacentes au *bed-rock* n'est pas en association directe avec le site observé par F. Scuvée à partir de 1971. Il a révélé une succession de sables conservant des pollens (cf. *infra*; Clet-Pellerin 1988) témoignant de l'existence d'un schorre littoral, régulièrement envahi par la mer : nombreuses chénopodiacées et fougères. Selon M. Clet, l'association *Pinus*, *Quercus* et *Corylus*, en phase régressive, rencontrée dans la tange, différencie cet épisode de celui qui est enregistré aux Ilets et à Annoville-Hauteville, et révèle un climat tempéré d'ordre interstadiaire. Il pourrait donc s'agir, soit du stade 5c, soit du stade 5a. Cependant, une comparaison effectuée avec l'analyse pollinique d'une carotte océanique atlantique (Turon 1984) montre l'absence de *Carpinus* et d'*Abies* dans l'épisode 5a.

Enfin, le travail de thèse entrepris par S. Coutard (2003) sur le contexte géomorphologique, environnemental et chronostratigraphique des occupations anthropiques du Val de Saire a été l'occasion pour les membres du projet collectif de recherche consacré aux premiers peuplements de Normandie de reprendre l'étude du gisement (trois campagnes de plongées conduites de 2000 à 2002, grâce au concours du groupe de plongeurs de l'ASAM Cherbourg - Association Sportive et Artistique de la Marine - encadré par J. Olive et J. Guesnon, sous l'égide de la DRASSM - Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines). Ces investigations

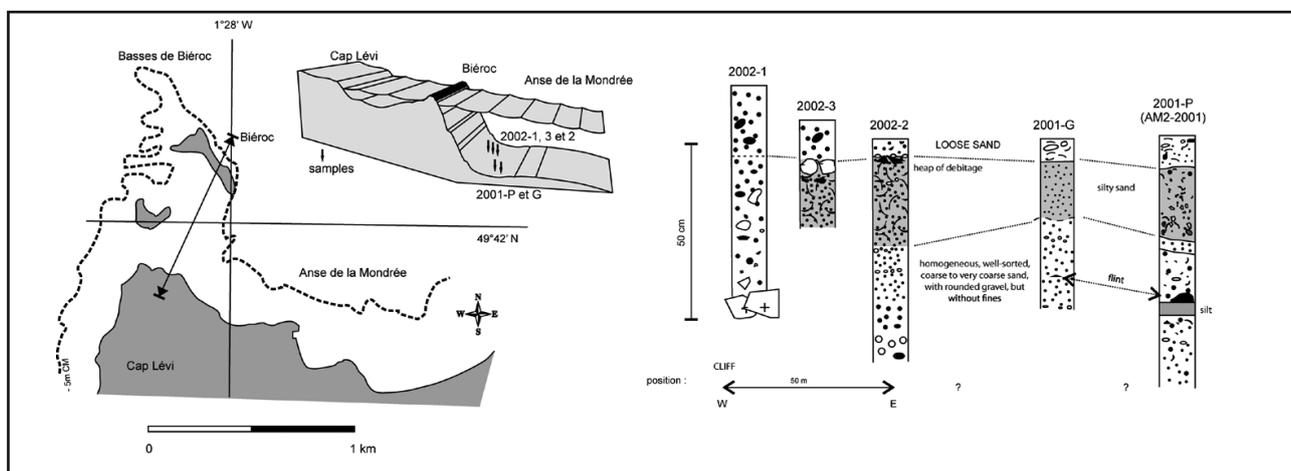


Figure 2. Séquence stratigraphique du gisement de Biéroc-La Mondrée (d'après Coutard et Cliquet 2005).



Figure 3. Ossements longs d'herbivores.

avaient pour objectif d'effectuer une évaluation du site, à savoir : appréhender l'état de conservation du ou des niveau(x) d'occupation(s) et leur extension (campagne 2000), préciser la stratigraphie du site (2000 à 2002), notamment la relation spatiale entre la falaise, son éboulis et les formations meubles en pied d'abrupt, prélever un échantillon (carotte manuelle) destiné aux études sédimentologiques et palynologiques (plongées 2001 et 2002) et définir précisément la position du mobilier lithique dans la séquence sédimentaire (2001 et 2002). Parallèlement une prospection sismique haute résolution a été menée en 2002, permettant la réalisation dans l'Anse de la Mondrée de cinq profils, malheureusement très perturbés par la houle d'un lendemain de tempête. Comme le souligne S. Coutard (2003) « l'absence de carottages ne permet pas d'interpréter avec certitude les faciès acoustiques, ni de proposer un âge précis ». Cette prospection a été complétée en 2003 par une campagne de sonar à balayage latéral (cf. *infra*).

Nature du site et comparaison succincte avec les gisements structurés du Cotentin

Les rochers de Biéroc constituent actuellement une falaise sous-marine au pied de laquelle les hommes préhistoriques se sont installés durant le Dernier Glaciaire. L'implantation anthropique était, jusqu'aux années 2000, essentiellement caractérisée par la présence de nombreux artefacts lithiques (environ 2800 pièces) et de trois pièces osseuses, rapportables au Cheval et, vraisemblablement, à l'Aurochs. Il restait cependant à définir la nature de cette implantation développée en pied de falaise. Cette caractérisation de l'occupation intégrait notre problématique de recherche. Trois sondages, limités dans l'espace (1,5m x 1,5m), ont révélé pour l'un d'entre eux une concentration de produits de débitage, dont certains participent à un assemblage. En effet, sept pièces corticales ou partiellement corticales illustrent une séquence de décorticage d'un bloc. Cependant les conditions de collecte des artefacts n'ont pas permis « d'isoler » le mobilier susceptible d'appartenir soit à un amas de débitage, soit à une aire de rejet de produits

débités, et / ou une concentration de produits rejetés. Cela traduit parfaitement les conditions d'analyse des niveaux d'occupation(s) conservés au pied des rochers de Biéroc. La configuration des lieux, l'exposition à l'abri des vents dominants, la présence d'au moins un « amas » de débitage, et peut-être celle d'une structure de combustion de type foyer (?) rappellent les implantations de pied de falaise des secteurs 1 et 5 de Saint-Germain-des-Vaux / Port-Racine. Il s'agit d'espaces domestiques structurés se caractérisant par des alignements de blocs susceptibles de délimiter des « espaces intérieurs » (abris), des aires de débitage (amas), une fosse et plusieurs foyers.

Caractérisation de l'assemblage lithique

Comme nous l'avons évoqué précédemment, l'opération de fouille conduite en 1970 / 1971 avait livré un abondant matériel lithique, publié en 1988 (Scuvée et Véraque 1988). Dans cette étude, F. Scuvée faisait état de chaînes de production, Levallois notamment, et de façonnage de pièces bifaciales. L'existence de ces dernières avait été mise en doute (Cliquet 1994), fait corroboré par l'étude préliminaire effectuée par S. Margot (1998), puis par le mobilier collecté lors des plongées conduites entre 2000 et 2002. En effet, ces plongées ont permis de confirmer la présence d'une industrie « fraîche », présente directement en surface et aussi, en stratigraphie (sondages 2002). Les artefacts collectés en plongée ont fait l'objet d'une analyse technologique fine afin de pouvoir effectuer des comparaisons avec les objets lithiques issus des fouilles menées sous la conduite de F. Scuvée, dans les années 1970. Le mobilier lithique recueilli dans les années 2002 intègre parfaitement la série déjà existante. La production Levallois est largement majoritaire, avec notamment des schémas variés - uni et bipolaire - voire centripète, et est orientée vers l'élaboration de grands éclats prédéterminés qui servent éventuellement de support à l'outillage. La volonté de produire des supports allongés est illustrée par le mobilier issu des sondages 2 et 3 de 2002. Par ailleurs, le débitage d'éclats Levallois de grands modules, pour certains obtenus selon un schéma préférentiel, s'inscrit davantage dans un contexte pléniglaciaire que de début glaciaire (Hermies, Vallin et Masson 1996 et Vallin *et al.*, 2006 ; Ault, Antoine *et al.*, 2011)... La méthode kombewa est attestée. Enfin, l'outillage comporte, comme pour les séries préalablement étudiées, des pièces affectées de coches (encoches et denticulés) et des racloirs.

Les grandes dimensions des enlèvements et des nucléus à leur état d'abandon (pluridécimétriques) suggèrent l'utilisation d'une matière d'œuvre de grande taille, fait inhabituel dans les assemblages lithiques du Nord Cotentin, et l'observation des artefacts, notamment des états de surface des cortex, plaide en faveur d'un approvisionnement soit dans des bancs de craie récemment démantelés par les phénomènes de régression / transgression et les conditions périglaciaires, soit dans des placages d'argile à silex dispersés, exondés lors des épisodes froids du Weichselien ancien et du début pléniglaciaire (Coutard et Cliquet 2005). Le cortex de nombre d'artefacts affiche des puits de dissolution comparables à ceux qui affectent les rognons de silex issus des argiles. Par ailleurs, ces mêmes cortex s'avèrent exempts de stigmates liés à un « charriage » par la dynamique littorale (coups d'angle, impacts dus aux chocs). Enfin, certains nucléus de grand module évoquent la

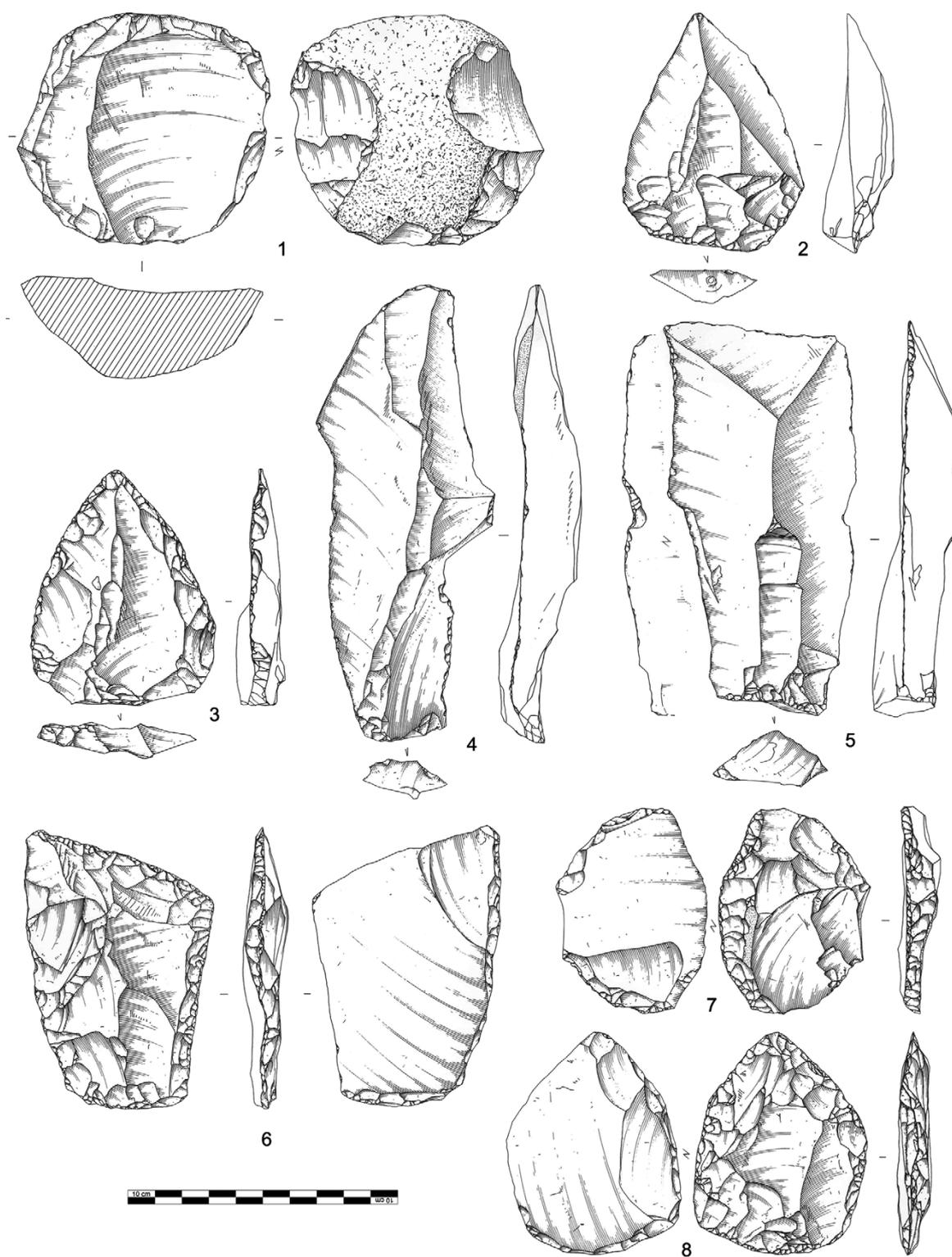


Figure 4. Pièces de l'industrie lithique provenant des séries de F. Scuvée 1970 (Dessins : P. Alix).

mise en œuvre de grandes dalles de silex. Ces dalles auraient été observées par J. Allix, sur un replat vers -30m. Les plongées faites entre 2000 et 2002, puis en 2010 n'ont pas permis de confirmer ces observations. Enfin, notons la présence dans l'assemblage de La Mondrée de deux pièces en quartz de filon, dont une aménagée en racloir latéral.

ESSAI DE DATATION PAR OSL

Compte tenu de l'ancienneté présumée du gisement, de la nature des vestiges mis au jour lors des diverses plongées, et de la nature de l'environnement actuel, il a semblé naturel de s'orienter vers une méthode dosimétrique permettant la datation directe des minéraux présents dans

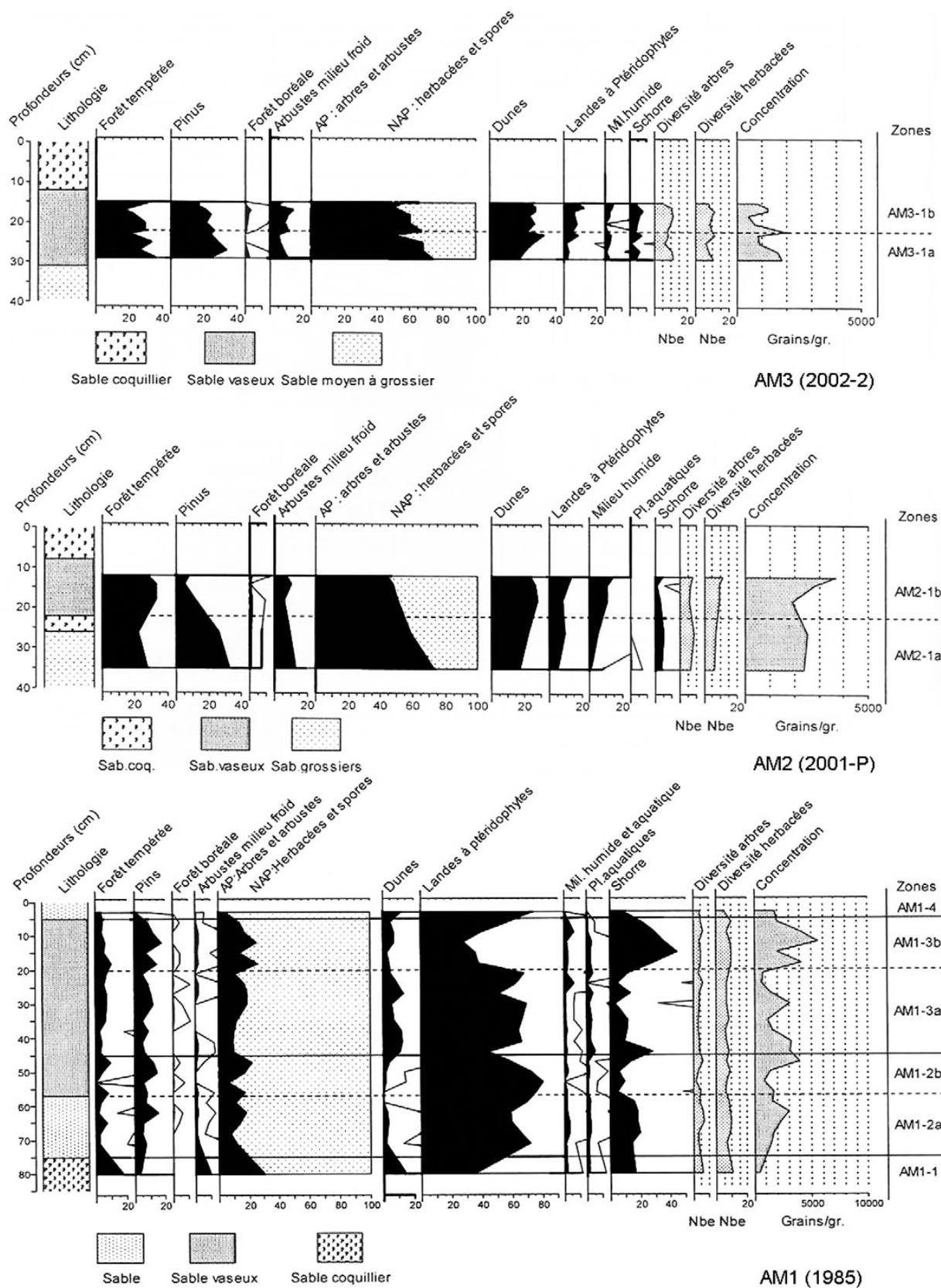


Figure 5. Diagrammes polliniques obtenus pour les carottes AM1 (1985), AM2 (2001-P) et AM3 (2002-2) (d'après Coutard 2003).

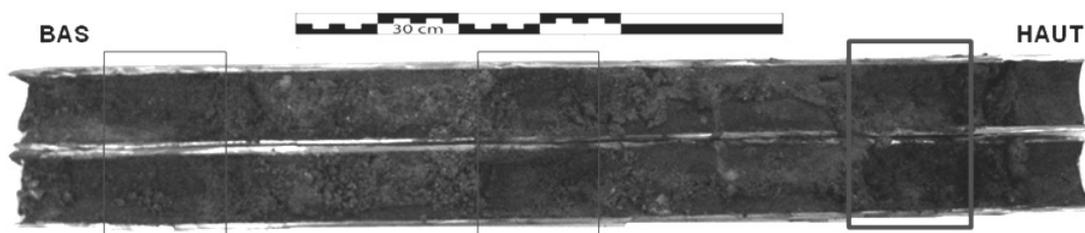


Figure 6. Vue de la carotte prélevée en vue des datations OSL. Les rectangles indiquent la localisation des échantillons de sédiment analysés.

les dépôts. La Luminescence Stimulée Optiquement (OSL) a donc été privilégiée puisqu'elle s'applique aux grains de quartz ou de feldspaths, qui sont ubiquistes dans les dépôts du Nord Cotentin, et permet de déterminer le temps écoulé depuis la dernière exposition à la lumière solaire des grains analysés. En effet, les photons, surtout lorsqu'ils possèdent une énergie relativement élevée (comme par exemple, les UV du spectre visible), interagissent avec les électrons piégés dans les niveaux métastables du réseau cristallin et peuvent les en libérer, ce qui conduit à l'émission d'un signal OSL. Dans le passé, lors de leur transport précédant leur mise en place dans les sédiments, les grains ont donc vu leur nombre d'électrons piégés tendre vers zéro. Ce mécanisme dénommé blanchiment constitue donc l'initialisation du géochronomètre. A un instant donné ultérieur, le nombre d'électrons piégés est non nul puisqu'il dépend alors de la dose de radiation reçue par le cristal depuis le blanchiment, les radiations ayant contribué à peupler les pièges électroniques. Cette dose est liée à la présence dans tous les corps, à des niveaux plus ou moins élevés, de radioéléments naturels tels que le potassium 40 (K) et les descendants de l'uranium naturel (U) et du thorium (Th). La quantité d'électrons piégés à l'instant t (et donc l'intensité du signal OSL qui en découle) est donc une mesure du temps écoulé depuis la mise à l'abri de la lumière des grains, c'est-à-dire, depuis leur enfouissement. Pratiquement, un âge OSL peut donc être obtenu dès lors que l'on détermine la dose accumulée (DE, exprimée en grays - Gy) depuis le blanchiment (en mesurant et calibrant le signal OSL) et en estimant le débit de dose, c'est-à-dire la dose reçue annuellement (en $\mu\text{Gy/a}$).

Pour réaliser une datation OSL, il est impératif en raison du mécanisme de blanchiment que les grains ne soient jamais exposés à la lumière avant que la mesure de la dose accumulée ne soit faite en laboratoire. De fait, pour le gisement de La Mondrée, il a été décidé de prélever une carotte de sédiment en enfonçant à la masse, par 20m de profondeur, un tube métallique de sept centimètres de diamètre et un mètre de longueur. Ramené à la surface, ce tube a été ouvert en deux parties, dans le sens de la longueur, à l'aide d'une disqueuse en prenant soin de ne découper que la paroi du tube et de ne pas perturber les sédiments. Trois prélèvements ont été réalisés et dénommés « Haut, Milieu et Bas ». Le premier (« Haut ») provient de la couche riche en sables organiques contenant des pollens et de l'industrie lithique. Le second (« Milieu ») a été prélevé 30cm plus bas dans des sables et le dernier (« Bas ») à nouveau 30cm plus bas que le précédent dans un ensemble de sables et graviers (Figure 6). Ces prélèvements ainsi que toutes les étapes de l'analyse conduisant à la mesure de la dose accumulée (DE), ont été réalisés à l'aide d'une

lumière jaune-orangée de faible intensité, développée au CRP2A, dont les effets sur les signaux OSL des minéraux sont connus.

Mesure de la DE

Les analyses granulométriques ont montré que, dans leur grande majorité, les grains de quartz possédaient des dimensions incompatibles (c'est-à-dire largement supérieures à $200\mu\text{m}$) avec les équipements de mesure de la luminescence. Par conséquent, les analyses ont porté sur des grains de feldspaths de dimensions $60\text{-}100\mu\text{m}$. Après tamisage et nettoyage à l'acide chlorhydrique afin d'éliminer de possibles carbonates, les grains ont été collés à l'aide d'huile de silicone sur des disques de dix millimètres de diamètre. Pour chaque aliquote ainsi constituée, un protocole de mesure (dit SAR pour *Single Aliquot Regenerative dose*) a été appliqué permettant ainsi d'obtenir la DE de cette aliquote (Murray et Wintle 2000). Ce protocole repose sur la mesure d'un signal OSL dû à la dose accumulée, et à sa calibration par rapport à des signaux induits par des doses connues, délivrées par une source de laboratoire. La comparaison des signaux naturels et régénérés permet donc la détermination de la DE (Figure 7). Dans le cas présent, les grains de feldspaths ont été stimulés au moyen d'une lumière infrarouge (IR à 860nm) et le signal IR post-IR (Thomsen *et al.*, 2008) a été mesuré car il est connu comme n'étant que peu affecté par le phénomène du fading, qui se traduit par une perte du signal OSL au cours de l'enfouissement des grains. Toutefois, ce signal est plus difficilement remis

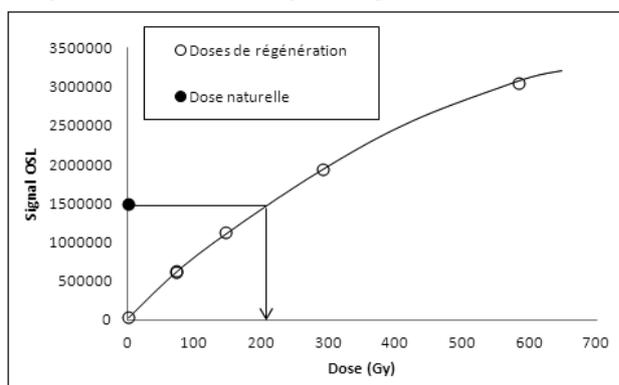


Figure 7. Echantillon « Haut ». Courbe de croissance du signal de luminescence en fonction de la dose de régénération appliquée. L'ensemble des mesures a été réalisé à partir d'une aliquote unique (technique SAR). Le point à 73Gy a été mesuré deux fois, en début et en fin d'expérience, de sorte à vérifier la non évolution du système d'analyse et l'absence de changement de sensibilité (signal par unité de dose) du matériel aux cours des cycles de mesure.

	Débits de dose ($\mu\text{Gy/a}$)								DE		Age	
	Interne	+-	Beta	Gamma	Externe	+-	Totale	+-	(Gy)	+-	(ka)	+-
Haut	125	28	1849	1050	3188	26	3313	38	231	5	69.7	6.0
Milieu	111	28	1952	908	3108	23	3219	36	310	16	96.3	9.5
Bas	155	44	2062	826	3096	21	3251	49	310	12	95.4	9.0

Figure 8. Données radiométriques et âges OSL. La dose interne a été calculée à partir des teneurs en K-40 des minéraux déterminées à l'aide d'une microsonde électronique, couplée à un microscope électronique à balayage. La dose externe inclut une contribution due au rayonnement cosmique, estimée à $180\mu\text{Gy/a}$. Les incertitudes sont données à un sigma.

à zéro lors du transport des grains que ne l'est le signal IR classique (Buylaert *et al.*, 2009). Aussi pour évaluer la dose résiduelle moyenne présente lors de l'enfouissement, des disques ont été blanchis à l'aide d'un simulateur solaire et leur dose mesurée en appliquant le protocole SAR : celle-ci est inférieure à 5Gy et ne représente donc qu'au plus 0,2% des DE. Les DE mesurées à partir des aliquotes naturelles ont donc été corrigées d'un taux de fading de 1,5% par décennie (Buylaert *et al.*, 2009) et la dose résiduelle mesurée a été soustraite. Les valeurs des DE moyennes sont reportées dans la Figure 8.

Mesure du débit de dose

Les radioéléments K, U, Th présents dans les sédiments émettent continuellement des radiations alpha, beta et gamma, dont les intensités sont proportionnelles aux concentrations de ces mêmes radioéléments. Celles-ci ont été déterminées par spectrométrie gamma à bas bruit de fond (Figure 9), à l'aide d'un détecteur installé à la Plate-Forme Régionale Interdisciplinaire de Spectrométrie Nucléaire en Aquitaine (PRISNA). Compte tenu de la faible quantité de matière disponible pour chacun des trois échantillons, les fractions de ces derniers restantes après les mesures de DE ont été homogénéisées et scellées dans des boîtes de 12cm^3 ; chacune renfermait ainsi une masse d'environ 20g de sédiment. Les analyses faites avec ces masses relativement faibles sont pertinentes pour estimer les débits de dose dus aux particules alpha et beta, car leurs parcours dans les grains sont respectivement de quelques dizaines de microns, et de un à deux millimètres. Néanmoins, pour les gamma dont le parcours peut atteindre 30-40cm pour les plus énergétiques, ce type d'analyse suppose que les sédiments soient homogènes, du point de vue de leur radioactivité, et que les échantillons analysés (de 20g) puissent être considérés comme représentatifs de l'environnement sur des distances de plusieurs dizaines de centimètres. Faute d'informations complémentaires, ces hypothèses ont été faites et les débits calculés.

	U (ppm)	+-	Th (ppm)	+-	K (%)	+-
Haut	2.58	0.03	9.04	0.09	2.14	0
Milieu	1.66	0.03	5.45	0.07	2.58	0
Bas	1.66	0.03	1.73	0.02	2.91	0

Figure 9. Concentrations en radioéléments (U, Th, K) mesurées par spectrométrie gamma à partir d'échantillons de sédiment de 20 grammes.

Âges OSL

Les débits de dose sont reportés dans la Figure 8 ainsi que les âges OSL. Pour l'échantillon « Haut » provenant du niveau dans lequel de l'industrie lithique a été trouvée, l'âge ($69,7\pm 6,0\text{ka}$) situe le dépôt à la limite des stades isotopiques 5a et 4, ce qui est compatible avec l'analyse palynologique qui proposait pour ce niveau soit le stade 5a, soit le 5c. Pour les échantillons « Milieu » et « Bas », des âges indiscernables ont été obtenus ($96,3\pm 9,5$ et $95,4\pm 9,0\text{ka}$), situant le dépôt de ces niveaux au cours du stade 5c.

DISCUSSION

Ces résultats montrent que l'occupation du gisement de La Mondrée est globalement contemporaine de celle de Port-Racine (secteurs 1 et 4), situé à la pointe de La Hague, pour lequel six datations par thermoluminescence de silex chauffés ont conduit à un âge moyen de $70,0\pm 6,3\text{ka}$. Par contre, l'occupation du gisement de La Mondrée serait sensiblement plus récente que celle du Rozel (Ouest Contentin) qui se situerait durant les stades 5c-5b (Folz 2000 ; Van Vliet-Lanoë *et al.*, 2006).

Le site de la Mondrée a été attribué sur la base des analyses palynologiques à l'interstade 5a (ou éventuellement 5c). Comme le souligne S. Coutard (2003), cela « correspond avec la situation en *uplift* du Val de Saire », ce qui implique que seuls les stades glaciaires et leurs interstades peuvent être représentés sous le niveau de la mer (Trenhaile 2002). La plate-forme observable en sismique vers -20m de la carte marine traduirait un stationnement relativement important de la mer à ce niveau compatible avec la chronologie isotopique. Cette profondeur est en accord avec les valeurs données par un certain nombre d'auteurs pour l'altitude du niveau marin lors du stade 5a (Chappell et Schakleton 1986, pour la Nouvelle-Guinée (Huon Peninsula) ; Lundberg et Ford 1994 et Richards *et al.*, 1994 pour les Bahamas, entre autres).

PERSPECTIVES

Ces datations OSL ainsi que les interprétations qui en découlent restent préliminaires : en effet, comme évoqué précédemment, la mesure du débit de dose gamma n'a pu être réalisée qu'à partir d'échantillons de faible masse (20g environ), ce qui nécessite de faire des hypothèses sur la répartition des radioéléments dans les sédiments. Or, il ne semble pas raisonnable de pouvoir obtenir de l'information sur ce paramètre sans disposer d'un très

grand nombre de prélèvements et d'avoir recours à des simulations numériques pour reconstruire l'environnement radioactif. Par contre, il est possible non pas de déterminer les concentrations en radioéléments afin d'en déduire la dose gamma, mais d'essayer de la mesurer directement *in situ*. Le CRP2A a en effet développé des dosimètres (à base d'alumine dopée au carbone) dont la sensibilité permettrait de mesurer en quelques mois le débit de dose gamma. Étant étanches, ils pourraient être placés dans les cavités laissées par les carottages, à différents niveaux le long de la stratigraphie. De la sorte, les débits de dose gamma pourraient être connus sans qu'il soit nécessaire de faire des hypothèses que l'on ne peut tester.

RÉFÉRENCES

- Antoine, P., Auguste, P., Bahain, J. J. et Louguet, S. 2011. Datation et reconstitution paléoenvironnementale d'un site paléolithique moyen submergé en Manche Est : Ault-Onival (Somme, France). *Quaternaire* 22 (3), 221-233.
- Buylaert, J. P., Murray, A. S., Thomsen, K. J. et Jain, M. 2009. Testing the potential of an elevated temperature IRSL signal from K-feldspar. *Radiation Measurements* 44 (5-6), 560-565.
- Chappell, J. et Shackleton, N. J. 1986. Oxygen isotopes and sea level. *Nature* 324, 137-140.
- Clet-Pellerin, M. 1988. Étude de séquences marines interglaciaires en Normandie corrélables aux stades isotopiques 7 et 5. *Institut Français de Pondichéry, Section Scientifique et Technique* 25. Actes du Xème Symposium de l'Association des Palynologues de Langue Française, Bordeaux, 1987, 151-168.
- Cliquet, D. 1994. *Le gisement de Saint-Germain-des-Vaux / Port-Racine (Manche) dans son cadre régional : Essai paléontographique*. Liège, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège 63.
- Coutard, S. 2003. *Formations quaternaires en bordure d'une mer épicontinentale, la Manche. Tectonique, eustatisme, climat et occupations humaines. Exemple du Val de Saire (Normandie, France)*. Thèse de Doctorat, Université de Caen, Unité de Formation et de Recherche Sciences.
- Coutard, S. et Cliquet, D. 2005. Chronostratigraphie des formations pléistocènes et peuplement paléolithique en contexte littoral (Val de Saire, Normandie). *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 102, 477-499.
- Folz, E. 2000. *Apport de la datation par luminescence stimulée optiquement (OSL) à l'étude de gisements préhistoriques du Pléistocène supérieur du Nord et de l'Ouest de la France*. Thèse de Doctorat, Université Paris 7.
- Lundberg, J. et Ford, D. C. 1994. Late Pleistocene sea level change in the Bahamas from mass spectrometric U-series dating of submerged speleothem. *Quaternary Science Reviews* 13 (1), 1-14.
- Margot, S. 1998. *Le gisement sous-marin paléolithique moyen de l'anse de la Mondrée à Fermanville (Manche)*. Mémoire de maîtrise, Paris I / Sorbonne.
- Murray, A. S. et Wintle, A. G. 2000. Luminescence dating of quartz using an improved single-aliquot regenerative-dose protocol. *Radiation Measurements* 32 (1), 57-73.
- Richards, D. A., Smart, P. L. and Edwards, R. L. 1994. Maximum sea levels for the last glacial period from U-series ages of submerged speleothems. *Nature* 367, 357-360. doi:10.1038/367357a0.
- Scuvée, F. 1970. *Compte-rendu complémentaire concernant la découverte d'un gisement préhistorique sous-marin au large de la côte de la commune de Fermanville (Manche)*. Polycopiées.
- Scuvée F. 1972. Le site sous-marin de Fermanville (Manche). *Compte Rendu préliminaire. Cahiers d'archéologie subaquatique* 1, 89-95.
- Scuvée, F. et Vérague, J. 1988. *Le gisement sous marin du Paléolithique moyen de l'anse de la Mondrée à Fermanville (Manche)*. Cherbourg, Littus et Centre d'Études Historiques et Préhistoriques.
- Thomsen, K. J., Murray, A. S., Jain, M. et Bøtter-Jensen, L. 2008. Laboratory fading rates of various luminescence signals from feldspar-rich sediment extracts. *Radiation Measurements* 43 (9-10), 1474-1486.
- Trenhaile, A. S. 2002. Modeling the development of marine terraces on tectonically mobile rock coasts. *Marine Geology* 185 (3-4), 341-361.
- Turon, J. L. 1984. Direct land/sea correlations in the last interglacial complex. *Nature* 309, 673-676.
- Vallin, L. et Masson, B. 1996. Hermies, 'Le Champ Bruquette': a site of specialized lithic production from the weichselian Middle Palaeolithic. In F. Facchini, A. Palma di Cesnola, M. Piperno et C. Peretto (eds.), *The First humans and their cultural manifestations - Lower Middle Palaeolithic - The Upper Palaeolithic*. XIII International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences. Congress Proceedings 2, Forli, 8-14 Septembre 1996, 227-238. Forli, A.B.A.C.O. Edizioni.
- Vallin, L., Masson, B., Caspar, J. P. Depiereux, É., 2006. L'outil idéal. Analyse du standard Levallois des sites moustériens d'Hermies (Nord de la France). *Paléo* 18, 237-272.
- Van Vliet-Lanoë, B., Cliquet, D., Auguste, P., Folz, E., Keen, D., Schwenninger, J. L., Mercier, N., Alix, P., Roupin, Y., Meurisse, M. et Seignac, H. 2006. L'abri sous-roche du Rozel (France, Manche) : un habitat de la phase récente du Paléolithique moyen dans son contexte géomorphologique. *Quaternaire* 17 (3), 207-258.

APPROCHE DU GISEMENT PALÉOLITHIQUE MOYEN SOUS-MARIN DE LA MONDRÉE À FERMANVILLE (MANCHE) ET ÉVALUATION DE SON POTENTIEL EN MATIÈRE DE DATATIONS PAR LA MÉTHODE DE L'OSL

Norbert MERCIER, Dominique CLIQUET, Jean OLIVE, Alexandre POUDRET-BARRÉ,
Garry MOMBER, Sylvie COUTARD et Martine CLET

MOTS CLÉS :

Paléolithique moyen, gisement sous-marin, La Mondrée, datation OSL, feldspaths.

RÉSUMÉ :

Le site de la Mondrée à Fermanville (Val de Saire - France) connu depuis les années 1970 a livré, par environ 20m de profondeur, environ 2500 artefacts lithiques et une dent d'équidé, associés à un niveau organique et attribués au Paléolithique moyen. Une carotte prélevée à proximité du site conservait des pollens dont le cortège évoque le stade isotopique 5.

La reprise des plongées (2000 à 2002, puis en 2010) a permis de retrouver le site, de préciser la morphologie de la falaise de Biéroc, de prélever du sédiment dans le but de préciser l'environnement du site (sédimentologie et palynologie ; 2001 et 2002) et de tenter une datation OSL sur sédiment (2010).

Les sondages pratiqués en 2002 ont révélé des niveaux d'occupation en place et les analyses polliniques effectuées sur un échantillon prélevé sur le site même rapporteraient l'occupation au stade 5a. Si l'industrie lithique évoque davantage les assemblages lithiques de la fin du Paléolithique moyen (Pléniglaciaire), une attribution au glaciaire B (fin stade isotopique 5a et début 4) n'est pas impossible.

Les datations OSL obtenues pour trois échantillons situent les niveaux d'occupation vers -70ka, ce qui correspond à la limite des stades 5a et 4, en accord avec les interprétations palynologiques.

APPROACH OF THE UNDERWATER MIDDLE PALAEOOLITHIC SITE OF LA MONDRÉE IN FERMANVILLE (MANCHE) AND CHRONOLOGICAL EVALUATION IN USING THE OSL DATING METHOD.

Norbert MERCIER, Dominique CLIQUET, Jean OLIVE, Alexandre POUDRET-BARRÉ,
Garry MOMBER, Sylvie COUTARD et Martine CLET

KEY WORDS:

Middle Paleolithic, underwater prehistoric site, La Mondrée, OSL dating, feldspars.

ABSTRACT:

Discovered in the seventies by 20m below the sea surface near Fermanville, the site of La Mondrée yielded about 2500 artefacts attributed to the Middle Paleolithic and an equid tooth associated with an organic layer. A sediment core sampled near the site contained pollens typical of MIS 5.

New exploratory diversings (in 2000-2002, and 2010) allowed to find the site, to specify the morphology of the cliff of Biéroc, to sample sediments with the aim to study the environment (sedimentology and palynology; 2001 and 2002) and attempt an OSL dating (2010).

The soundings done in 2002 revealed in situ occupation levels and the palynological analyses performed on a sample taken from the site suggested a MIS 5a age. The lithic industry recovered on site shows affinities with assemblages dated to the end of Middle Paleolithic, although an older age (MIS5a or 4) may also be considered.

The OSL dates obtained on three samples indicate an age of about - 70ka for the occupation levels, what corresponds to the transition between MIS 5a and 4, in agreement with the palynological interpretations.