HAL
open science

Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements. Projet collectif de recherche. Rapport d'activités pour 2016

Ludovic Mevel, Sylvain Griselin

To cite this version:

Ludovic Mevel, Sylvain Griselin. Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements. Projet collectif de recherche. Rapport d'activités pour 2016. [Rapport de recherche] CNRS-UMR 7041. 2015, 258 p. hal-01381371

HAL Id: hal-01381371

https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-01381371

Submitted on 14 Oct 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges

Habitats, sociétés et environnements

Projet Collectif de Recherche
Axes 2, 3 et 4

Rapport 2016

Ludovic MEVEL et Sylvain GRISELIN (dir.)

Équipe Ethnologie Préhistorique
UMR 7041, maison René Ginouvès,
21 Allée de l'Université, 92 023 Nanterre Cedex

Couverture : M. Ballinger, CNRS, UMR 7041

Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges Habitats, sociétés et environnements

Projet Collectif de Recherche
Axes 2, 3 et 4

Rapport 2016

Ludovic MEVEL et Sylvain GRISELIN (dir.)

Équipe Ethnologie Préhistorique
UMR 7041, maison René Ginouvès,
21 Allée de l'Université, 92 023 Nanterre Cedex

SOMMAIRE

INTRODUCTION..... 3

REALISATIONS..... 11

Le projet de recherche Foss'île-de-France 13
Jean-Michel PORTIER, Marian VANHAREN, Caroline PESCHAUX, Solange RIGAUD et Gwenaëlle JAOUEN [EXTRAIT du catalogue Foss'île-de-France]

Aquatic resources in human diet in the Late Mesolithic in Northern France and Luxembourg: insights from carbon, nitrogen and sulphur isotope ratios 41
Dorothée G. DRUCKER, Frédérique VALENTIN, Corinne THEVENET, Daniel MORDANT, Richard COTTIAUX, Dominique DELSATE, Wim VAN NEER [EXTRAIT de Archaeological and Anthropological Sciences] - AXE 5

PROJETS EN COURS..... 59

Analyse de la micro-usure dentaire des rennes de Verberie : couches II.1, II.21, II.22, II.4 et secteur 190 61
F. RIVALS, D. G. DRUCKER, J.G. ENLOE, F. AUDOUZE, M.J. WEBER - AXE 1

Le Closeau reloaded. Actualités et perspectives autour des occupations Aziliennes du Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine) 73
L. MEVEL et P. BODU - AXE 3

From one camp to another. First results of a comparative techno-economic analysis of the Federmesser-Gruppen lithic industries from the Central Rhineland 93
L. MEVEL et S. B. GRIMM - AXES 2 ET 3

[Résumé de Master 2] *Une concentration de vestiges lithiques du secteur sud RN13, « Le Closeau » à Rueil Malmaison (Hauts-de-Seine). Discussion autour de son attribution au Belloisien* 125
R. THOMAS - AXES 2 ET 3

De l'intérêt de l'analyse texturale des micro-usures dentaires pour les connaissances archéozoologiques et paléoenvironnementales 141
O. BIGNON, C. LEDUC, N. CATZ AXES 1, 3 et 5

Le meilleur des deux mondes. Environnements et sociétés du Dernier maximum glaciaire à l'Holocène 150
O. BIGNON-LAU, C. LEDUC, L. MEVEL, V. RINTERKNECHT, M.J. WEBER - AXES 1, 2, 3, 4, 5

Les occupations magdaléniennes du Locus 16 de La Croix-de-Bagneux à Mareuil-sur-Cher (41). Premiers résultats et perspectives palethnographiques 167
E. CARON-LAVIOLETTE, L. MEVEL, F. KILDEA, C. GUERET - AXE 3

Quelques remarques sur les productions lamellaires magdaléniennes de Mareuil-sur-Cher, « La Croix de Bagneux » (locus 16 et 17) 179
R. ANGEVIN - AXES 2 et 3

"Fontainebleau Rock Art" (Ile-de-France, France), an exceptional rock art group dated to the Mesolithic ? Critical return on the lithic material discovered in three decorated rock shelters 201
C. GUERET , A. BENARD - AXES 4 et 5

[Résumé de Master 1] *Les restes humains dispersés au Mésolithique : le cas de Noyen-sur-Seine (77, Seine-et-Marne)* 229
C. GLAS - AXE 4

Les débitages du premier Mésolithique dans le Bassin parisien. Bilan d'étape 233
S. GRISELIN, B. VALENTIN, O. RONCIN, C. GUERET, B. SOUFFI et collab. - AXES 4 et 5

NOUVEAUX PROJETS..... 239

Gravures rupestres préhistoriques dans les chaos gréseux du Bassin parisien. Étude, préservation et valorisation au moyen de la numérisation 3D. Projet de Programme collectif de recherche 241
B. VALENTIN

PERSPECTIVES..... 243

LISTE DES ARTICLES EN RAPPORT AVEC LE PCR PARUS OU SOUS-PRESSE DE 2013 A 2015..... 249

ANNEXE 1 : ACTUALITE DES RECHERCHES..... 251

Mise en place d'un SIG des sites prospectés sur la Région Mantaise (Yvelines, 78) 253
P. DE SIMON

Nouveau regard sur les occupations du Second Mésolithique du « Haut des Nachères » à Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne, 77) 257
A. DESEINE en collaboration avec C. GUERET, D. MORDANT, J.D. VIGNE

Nouvelles données sur le RMS-A et le Mésolithique final dans le nord de la France : le site mésolithique de Remilly-les-Pothées « la Culotte » (Ardennes, France) 258
B. SOUFFI, C. LEDUC, C. GUÉRET en collaboration avec C. FOUCHER, S. GRISELIN, C. HAMON

Découverte isolée de microlithes fracturés à l'impact dans une structure en creux de Boinville-en-Mantois (78) 259
L. CHESNAUX et L. FENEON

Récentes découvertes mésolithiques en Lorraine 263
C. LEDUC, A. CHAMPOUGNY, V. RACHET, P. PERNOT

Le Paléolithique supérieur dans le sud du Bassin parisien à la lumière des découvertes récentes : faits attendus, faits nouveaux 277
R. ANGEVIN, F. KILDEA, N. DJEMMALI, P. ALILAIRE, V. DELVIGNE, J. DEPONT, A. LAFARGE, L. MEVEL, V. SCHEMMAMA, F. SURMELY, C. VERJUX

L'EUROPE DU NORD-OUEST AUTOUR DE 10 000 BP (9 600 CAL.BC) : QUELS CHANGEMENTS ? [Résumés des communications présentées lors de la session 3 du Congrès Préhistorique de France, Amiens, 3 et 4 juin 2016] 303

ANNEXE 2 : COMPTE-RENDU DE LA REUNION DE PCR DU 04/11/2016..... 341

INTRODUCTION

Ludovic Mevel (*CNRS, UMR 7041*)

Sylvain Griselin (*INRAP, UMR 7041*)

[Ce volume]

(En bibliographie)

Lourde charge que de reprendre ce programme collectif de recherche qui fédère, depuis le début des années 80, les recherches sur le Paléolithique final du Bassin parisien, élargi au Mésolithique depuis 2009 (*cf*. Valentin, 20015). Nous ne retracerons pas dans le détail l'histoire de ce projet collectif de recherche, cela a été très bien fait il y a peu par notre prédécesseur dans une contribution pour les *Nouvelles de l'Archéologie* (Valentin, *op. cit*.). Toutefois, nous mesurons la tâche qui nous incombe : poursuivre les dynamiques enclenchées depuis de longues années, les faire vivre et — c'est aussi notre rôle — les renouveler en sollicitant et fédérant les différents acteurs de la recherche sur ces périodes en Ile-de-France et en région Centre.

Ce premier rapport du nouveau cycle qui s'enclenche est riche de contributions qui viennent alimenter les différents axes de recherches de ce programme :

- Axe 1 : évolution des environnements tardiglaciaires et holocènes ;
- Axe 2 : chronologie des successions culturelles au Tardiglaciaire ;
- Axe 3 : paléthnographie des sociétés du Tardiglaciaire ;
- Axe 4 : chronologie des successions culturelles au début de l'Holocène ;
- Axe 5 : paléthnographie des sociétés du début de l'Holocène.

L'année 2016 a, pour nous, été riche en manifestations scientifiques pour lesquels notre PCR a été un moteur déterminant.

La première a pris la forme d'une session organisée lors du dernier Congrès Préhistorique de France qui s'est tenu à Amiens en juin dernier. Cette session (L'EUROPE DU NORD-OUEST AUTOUR DE 10000 BP (9600 CAL BC) : QUELS CHANGEMENTS ?» J.P. Fagnart, L. Mevel, B. Valentin, M.J. Weber org. — *cf*. p. 303-340), structurée autour de seize présentations et qui a réuni près d'une cinquantaine de contributeurs français, britanniques, allemands, danois, norvégiens et polonais. De notre point de vue, cette rencontre a été une vraie réussite puisqu'elle a permis d'actualiser nos connaissances sur les mécanismes de transformations des sociétés préhistoriques à l'aube de l'Holocène, sur un très vaste territoire. Nous avons pu mesurer les variations qu'il existe au sein des systèmes techniques lithiques et osseux, à l'intérieur même des grandes traditions qui scandent la fin du Paléolithique et le début du Mésolithique et évaluer l'immense travail qu'il nous reste à accomplir pour mieux percevoir tous les mécanismes et les subtilités de ces transformations. C'est justement l'un des axes de recherche que notre PCR se propose de porter au cours de ces trois prochaines années (*cf*. Perspectives). La publication des actes de cette rencontre viendra alimenter les prochaines livraisons du PCR, certainement en 2018.

Une seconde manifestation, d'ampleur plus modeste, a également été soutenue par notre PCR : un workshop organisé en partenariat étroit avec plusieurs acteurs du Labex DynamitE (Univ. Paris 1, UMR 7041, UMR 8215, UMR 8591). Cette rencontre, «*Le meilleur des deux mondes. Environnements et sociétés du dernier maximum glaciaire à l'Holocène / The best of both worlds. Environments and societies from the Last Glacial Maximum to the Holocene*» a réuni une quinzaine de chercheurs français et allemands et a permis de confronter les connaissances et les approches autour de l'évolution des traditions techniques et des environnements entre

le DMG et le début de l'Holocène. Cette rencontre constitue le prolongement d'un cycle que nous avions mis en œuvre il y a deux ans avec plusieurs collègues de l'Université d'Oxford (Bignon-Lau et Mevel, 2014). On retrouvera dans ce volume le résumé des communications présentées [Weber *et al.* ce volume]. Nous réfléchissons maintenant aux suites à donner à cette initiative riches d'enseignements et de contacts avec nos collègues étrangers, mais aussi plus proches de nous (LGP UMR 8591).

Réalisations

Deux réalisations importantes ouvrent ce rapport. La première constitue une contribution originale, dans sa démarche et son contenu. Elle est tirée du catalogue « Foss'île de France » (Peschaux *et al.* dir, 2015) qui correspond à la publication d'un programme de recherche qui s'est appliqué pendant plusieurs années à créer « *un référentiel des coquillages fossiles disponibles dans le Bassin parisien* » et en particulier de la région de Houdan (Peschaux *et al*., 2015). Fédérant les compétences d'archéologues, de malacologues et d'amateurs passionnés ce projet de recherche est une belle réussite qui — on peux le souhaiter — sera étendue à d'autres secteurs géographiques. L'utilisation de ces référentiels sur les contextes archéologiques sur lesquels nous intervenons est évidente et deux contributions viennent justement l'illustrer [Peschaux, ce volume ; Rigaud et Peschaux, ce volume].

La seconde constitue la publication des résultats d'un programme de recherche sur les diètes mésolithique largement soutenu par le PCR ces dernières années. Cet article contribue à nous apporter des informations nouvelles sur les diètes des populations de la fin du Mésolithique et leur consommation de ressources aquatiques, en particulier à partir des individus du gisement de Noyen-sur-Seine (Drucker *et al.*, 2016 - ce volume). Ces recherches vont se poursuivre dans les années à venir, toujours sous l'impulsion de Dorothée Drucker et le PCR continuera à s'en faire l'écho.

Projets en cours

Le volet « projets en cours » est riche de nombreuses contributions qui donne une place importante à quelques gisements majeurs du Bassin parisien : Le Buisson-Campin à Verberie (60), Le Closeau à Rueil-Malmaison (92) et La Croix de Bagneux à Mareuil-sur-Cher (41).

L'analyse de la micro-usure dentaire des rennes de **Verberie** [F. Rivals *et al.*] permet d'améliorer notre perception du fonctionnement de ce campement magdalénien, en particulier de mieux saisir les saisons d'occupation, tout en mettant en évidence les régimes alimentaires des rennes exploités au sein du campement. Cette contribution (Drucker *et al.*, 2014, 2015 ; Rivals *et al*., 2015) complète et conclue (provisoirement) les recherches réalisées autour de ce gisement. Ces travaux font directement échos au nouveau projet mené par O. Bignon-Lau (CNRS, UMR 7041), C. Leduc (INRAP, UMR 8215) et N. Catz (Univ. Paris, UMR 7041). Cette dernière amorçant en parallèle une thèse[1] à l'Université Paris 1— Panthéon Sorbonne qui devrait largement alimenter notre PCR au regard de la perspective diachronique qu'elle vise. Pour sa part, **le projet Réanima** a pour ambition de développer les référentiels actuels en matière d'usures dentaires de plusieurs espèces (cerf, cheval, élan, renne), qui ont eu un rôle économique clé pour les sociétés du Paléolithique final et du Mésolithique (15 000 à 6 500 ans BP) depuis l'Europe occidentale jusqu'aux plaines russes. Le premier enjeu de ce projet sera de réaliser l'enregistrement 3D des empreintes des spécimens actuels sur le profilomètre surfacique Leica DCM8 de l'IPHEP-CNRS UMR 7262 de Poitiers et sous la responsabilité de Gildas Merceron. La présentation de ce projet, ainsi qu'un premier bilan des missions d'études réalisées cette année avec le soutien du PCR illustre cet intérêt croissant pour ces analyses qui apportent des informations inédites, en particulier sur les environnements fréquentés par les groupes humains au cours du Tardiglaciaire.

Ainsi que nous l'avions annoncé l'an dernier (Mevel et Griselin, 2015), nous souhaitons — au cours de ce cycle triennal — nous investir sur quelques gisements clés du Bassin parisien. Les occupations magdaléniennes des locus 16 et 17 de **La Croix-de-Bagneux à Mareuil-sur-Cher** (41 – Kildea dir., 2008) font ici l'objet d'une première révision inédite et assez enthousiasmante de plusieurs de ces concentrations [Angevin, ce volume – Caron-Lavio-

1 TERRITOIRES ET MOBILITÉS DES CHASSEURS-CUEILLEURS ET DE LEURS GIBIERS A LA FIN DU PALÉOLITHIQUE EN EUROPE (20 000-12 000 BP) : APPROCHES ARCHEOZOOLOGIQUE, ISOTOPIQUE ET MICRO-USURE DENTAIRE
(Dir. : Marianne Christensen ; Tuteur scientifique : Olivier Bignon-Lau, CR, UMR 7041)

lette *et al.*, ce volume]. La première contribution met particulièrement l'accent sur les productions lamellaires et leur valeur pour mieux caler ces occupations magdaléniennes dans la chronologie. Nous le verrons, la contribution de R. Angevin permet d'éclairer l'origine pré-tardiglaciaire de ces occupations magdaléniennes de la vallée de Cher. Cette incursion dans ce Magdalénien moyen — pour le moins nébuleux dès que l'on sort des stratigraphies du sud-ouest de la France (voir notamment Langlais *et al.*, 2015) — nous parait salutaire pour mieux comprendre les rythmes et les modalités de transformations du Magdalénien récent régional. C'est surtout une occasion unique d'éclairer l'identité du Magdalénien du Bassin parisien sur le temps long et de mieux saisir les moments où se déroulent les changements et les formes qu'ils arborent (système technique, organisation spatiale,…). En effet, pour le Bassin parisien on ne saisit pas encore très bien les différences entre le Magdalénien moyen et supérieur. L'étude d'un gisement de plein-air comme La Croix-de-Bagneux est à même de nous apporter de précieux éléments de réponses.

La seconde contribution autour de ce gisement [Caron-Laviolette *et al*.] explore une autre facette de cet important campement, celui de la paléthnographie. En effet, l'analyse détaillée d'une petite concentration de vestiges du locus 16 permet d'apporter des résultats probants sur le statut et le fonctionnement de cette unité et surtout d'envisager de fructueuses perspectives pour les années à venir. L'équipe, qui se constitue autour de F. Kildea, va poursuivre ces recherches en 2017 en élargissant le corpus d'analyse et en diversifiant les approches [*cf*. perspectives]. Notons au passage qu'une nouvelle thèse va débuter sur les occupations attribuées au Magdalénien inférieur du même site (R. Thomas sous la direction de S. Archambault de Beaune à l'Université Paris Nanterre). Si on s'éloigne de nouveau du Tardiglaciaire et du Mésolithique, il nous paraitrait préjudiciable de ne pas intégrer ces résultats au sein de notre collectif. En effet, cette dynamique de recherche autour des sociétés de la fin du DMG (voir aussi le projet de thèse de N. Catz) s'inscrit pleinement dans les perspectives palethnographiques et paléohistoriques qui constituent le socle de notre PCR.

Le gisement du **Closeau** est également à l'honneur avec deux contributions inédites qui explorent plusieurs locus du gisement principal [Mevel et Bodu] et deux concentrations du gisement Sud RN13 [R. Thomas], dont les assemblages tardiglaciaires ont traditionnellement été attribués au Belloisien (Bodu dir. 1998 ; Bodu 2000 ; Teyssandier, 2000). La première contribution met en relief la diversité technique de quelques ensembles contemporains de l'Allerød. La seconde s'interroge sur l'attribution au Belloisien à partir des données technologiques. Ces contributions constituent les premières étapes d'une étude approfondie de ce gisement majeur pour le Tardiglaciaire de l'Europe du Nord-ouest. Les études vont se poursuivre et notre PCR en bénéficiera dans les années à venir. Dans le prolongement de ces études, une évaluation tracéologique de plusieurs locus va être réalisée en 2017 par Jérémie Jacquier (UMR 6566, Rennes). Cette étude, jamais entreprise sur les ensembles dits de la phase « récente » de l'Azilien, devrait nous permettre de cerner le potentiel de ce type d'analyse et nous livrer des informations sur les activités réalisées au sein des unités sélectionnées. C'est une nouvelle pierre à l'édifice paléthnographique qui nous parait indispensable pour mieux appréhender la diversité des assemblages aziliens du Closeau.

Nous intégrons également une étude qui pourrait paraitre exotique au lecteur, puisqu'elle traite d'une analyse comparée des gisements aziliens de Rhénanie centrale [Mevel et Grimm]. Ces recherches ont, il y a quelques années, été largement soutenues et encouragées par le PCR (Mevel, 2012). Aussi, il nous paraissait légitime de les reproduire ici. Mais c'est surtout parce qu'elles sont étroitement liées aux recherches que nous menons autour du Closeau et plus globalement autour de l'Azilien de l'Europe du nord-ouest. C'est aussi une occasion de rappeler la place centrale du Bassin parisien, des modèles qui y ont été définis et des méthodes qui y ont été appliquées. Ces comparaisons extrarégionales sont, en outre, éminemment utiles pour affiner les modèles évolutifs du Bassin parisien et percevoir ces changements dans leur diversité.

Le mésolithique n'est pas en reste dans ce rapport.

D'abord grâce aux résultats d'un master 1 réalisé autour des restes humains mésolithiques du gisement de Noyen-sur-Seine. Cette étude [C. Glas] a permis de caractériser les pratiques funéraires à partir de restes humains dispersés. Ce travail de recherche va se poursuivre en 2017 sous la forme d'un Master 2.

L'un des projets structurants du PCR sur les débitages du 1er mésolithique livre une contribution « stratégique ». Elle fait suite à une réunion de travail organisée au printemps dernier dans les locaux de l'INRAP de La Courneuve. Réunie autour de plusieurs assemblages découverts dans le secteur de Choisy-au-Bac, l'équipe coordinatrice de ce projet s'est mis d'accord autour d'une stratégie d'analyses autour de ces gisements de Choisy-au-Bac et des assemblages — heureusement retrouvés — du gisement Des Closeaux (Lang et Sicard, 2008). Les problématiques développées par ce groupe de travail devraient facilement trouver écho auprès des nombreuses séries de la région Centre notamment, et ouvrir ainsi un nouveau cycle de recherche autour de ce Premier mésolithique. Enfin, l'étude de C. Guéret (UMR 7041) vient ponctuer ce volet « projets en cours ». Il conclut de manière exemplaire un vieux débat sur l'origine chronologique des gravures mésolithiques du massif de Fontainebleau [C. Guéret et A. Bénard]. C'est un projet que notre PCR a largement soutenu au cours de ces dernières années. Si les recherches autour de ces abris gravés et de leurs dispositifs pariétaux devaient initialement constituer un des projets phares de notre PCR, l'essor pris par les recherches sur ces abris et les enjeux patrimoniaux qui en découlent ont conduit l'équipe réunie à côté de B. Valentin à demander la création d'un PCR auprès du SRA Île-de-France [B. Valentin *et al.*]. En raison de l'ambitieux programme de numérisation de ces abris, il paraissait légitime que le volet strictement « artistique » prenne son envol. En revanche, nous en reparlerons à la fin de ce volume, les aspects plus archéologiques restent dans le giron du PCR, puisqu'ils s'inscrivent pleinement dans les problématiques de recherches que nous développons et que nous souhaitons prolonger dans les années à venir !

Annexes

Pour l'essentiel, les annexes concernent des actualités de diverses natures. C'est depuis longtemps le rôle de notre PCR de conserver et de diffuser ces informations à propos de « *ces dynamiques de recherche qui ne procèdent pas directement de lui, mais qui s'en inspirent parfois et le nourrissent toujours* » pour reprendre les mots de B. Valentin.

On débute par une belle initiative du CRARM (Centre de recherche archéologique de la région Mantoise) partenaire ô combien efficace de notre PCR (*cf.* projet Foss'île de France) qui nous présente le SIG qu'il est en train de mettre en place à partir des données archéologiques qu'il a contribué à fédérer. Nous présentons également deux résumés d'articles soumis pour les actes du colloque de Strasbourg (Le second Mésolithique, des Alpes à l'Atlantique (VII° - V° millénaire, 3-4 novembre 2015 : C. Jeunesse et F. Séara dir.) qui seront publiés en 2017 par la Société préhistorique française. B. Souffi *et al.* évoquent le très intéressant assemblage attribué au RMS du gisement de Remilly-les-Pothées alors qu'A. Deseine *et al.* explorent les assemblages contemporains du second Mésolithique de Noyen-sur-Seine. L. Chesnaux et L. Fénéon nous présentent les toutes premières informations d'un lot d'armatures du Mésolithique ancien découvert dans une unique fosse. Si la découverte de fosses désormais attribuées au Mésolithique prend parfois des proportions impressionnantes (*cf.* les sites de Recy dans la Marne qui a livré 280 fosses – colloque «Creuser au mésolithique», 29-30 mars 2016), le nombre de vestiges découverts dans ces structures reste en général modeste. Aussi, la fosse de Boinville-en-Mantois (78) constitue une découverte tout à fait singulière. Charlotte Leduc nous fait part, ensuite, de découvertes Mésolithique en Lorraine, les toutes premières ! Enfin, R. Angevin *et al.* nous propose un état des lieux sur le Paléolithique récent et final en région Centre à partir de découvertes récentes, présentées à l'occasion d'un colloque qui s'est tenu en novembre dernier à Montluçon. Une contribution particulièrement enthousiasmante qui ne peut que nous encourager à poursuivre nos recherches dans cette région !

Un programme dense attend donc le lecteur de ce rapport. Gageons que chacun y trouvera des données pertinentes et inédites. C'est, il nous semble, un beau premier rapport, diversifié et qui démontre le caractère interinstitutionnel de ce programme de recherche. Excellente lecture !

Remerciements

C'est évidemment à Boris Valentin que nous adressons nos plus sincères remerciements. Nous tenons également à remercier le SRA Centre-Val de Loire, en particulier Christian Verjux, pour sa confiance et nous donner la possibilité de coordonner ce projet collectif de recherche. Enfin, c'est à tous les contributeurs — passé, présent et futur — que nous adressons nous plus chaleureux remerciements. Une mention spéciale pour Michèle Ballinger qui nous a confectionné l'illustration de couverture.

Références bibliographiques

Bignon-Lau O., Mevel L.
2014 : « Séminaire international « Économie des chasseurs-cueilleurs du Tardiglaciaire en Europe du Nord » - 13/24 octobre 2014 : bilan et nouvelles perspectives pour le PCR » in B. Valentin, S. Griselin, L. Mevel (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, Rapport de Projet collectif de recherche, p. 103-108.

Bodu P.
1998 : *Le "Closeau". Deux années de fouille sur un gisement azilien et belloisien en bord de Seine*, Paris, SRA d'Ile-de-France/AFAN, Document final de Synthèse de sauvetage urgent, 3 tomes, 470 p

Bodu P.
2000 : « Les faciès tardiglaciaires à grandes lames rectilignes et les ensembles à pointes de Malaurie dans le sud du Bassin parisien: quelques réflexions à partir de l'exemple du Closeau (Hauts-de-Seine) », *in* Crotti P. (éd.), Épipaléolithique et Mésolithique, actes de la Table-ronde de Lausanne (21-23 novembre 1997), Lausanne, Cahiers d'archéologie romande, 18, p. 9-28.

Drucker D., Audouze F., Enloe J.G., Weber M.J.
2014 : « Résultat des analyses isotopiques (13C, 15N, 34S) du collagène des rennes de Verberie », *in* B. Valentin, S. Griselin, L. Mevel (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, Rapport de Projet collectif de recherche, p. 51-58.

Drucker D., Audouze F., Enloe J.G., Weber M.J.
2015 : *«* Résultats des analyses isotopiques 13C, 18O) sur une dent de cheval de la couche II-2 de Verberie *», in* B. Valentin, S. Griselin, L. Mevel (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, Rapport de Projet collectif de recherche, p. 143-149.

Drucker D., Valentin F., Thevenet C., Mordant D., Cottiaux R., Delsate D., Van Neer W.
2016 : "Aquatic resources in human diet in the Late Mesolithic in Northern France and Luxembourg: in-

sights from carbon, nitrogen and sulphur isotope ratios", *Archaeological and Anthropological Sciences*, 32, p. 1-18

Kildea F.
2008 : *La Croix de Bagneux» à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher). Un site paléolithique à occupations multiples dans la vallée du Cher*, DFS, INRAP, SRA Centre, 645 p.

Lang L., Sicard S.
2008 : « Les occupations mésolithiques des Closeaux à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine) », dans J.-P. Fagnart, A. Thévenin, T. Ducrocq, B. Souffi, P. Coudret (dir.), *Le début du Mésolithique en Europe du Nord- Ouest. Actes de la table ronde d'Amiens, 9 et 10 octobre 2004,* Paris, Société préhistorique française (Mémoire XLV), p. 65-83.

Langlais M., Sécher A., Caux S., Delvigne V., Gourc L., Normand C., Sanchez de la Torre M.
2015 : Lithic tool kits: a metronome of the evolution of the Magdalenian in southwest France (19,000-14,000 cal BP), *Quaternary International,* 414, p. 92-107.

Mevel L.
2012 : « Les campements des groupes à Federmesser d'Andernach-Martinsberg (AN2-FMG et AN3-FMG, Rhénanie-Palatinat, Allemagne). Remarques préliminaires sur les industries lithiques et sur l'homogénéité du phénomène d'azilianisation entre Seine et Rhin", *in* B. Valentin (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, Rapport de Projet collectif de recherche, p. 215-234.

Peschaux C., Portier J.M., Rouffet M.
2015 : *Foss'Île-de-France. Les coquillages fossiles dans la parure préhistorique*, Parc Naturel du Vexin Français, 118 p.

Rivals F., Drucker D., Weber M.-J., Enloe J.G., Audouze F.
2015 : « Analyse de la micro-usure dentaire des rennes de la couche II-2 à Verberie », *in* B. Valentin, S. Griselin, L. Mevel (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, Rapport de Projet collectif de recherche, p. 149-157.

Teyssandier N.
2000 : « Un gisement belloisien sur les bords de la Seine: le Closeau à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine) », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 97-2, p. 211-228.

Valentin B.
2015 : « Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements » : cinq ans de fonctionnement d'un projet collectif de recherche du ministère de la Culture », *Les Nouvelles de l'archéologie*, 139, p. 51-55.

Équipes et chercheurs ayant contribué à ce rapport

Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein (Allemagne) : I. Clausen
Archäologisches Landesmuseum Schleswig (Allemagne) : S. Hartz
Bohusläns museum (Allemagne) : Julia Goldhammer
CRARM : J.-M. Portier ;
INRAP : N. Djemmali
INRAP et UMR 6042 : M. Liard
INRAP et UMR 7041 : M. Biard ; S. Griselin ; F. Kildea ; O. Roncin ; B. Souffi
INRAP et UMR 8215 : C. Leduc
Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social : F. Rivals
Ministère de la Culture et de la Communication : P. Alilaire ; V. Schemmama
Ministère de la Culture et de la Communication et UMR 7041 : R. Angevin ; C. Verjux
Ministère de la Culture et de la Communication et UMR 6042 : F. Surmely
Muséeum d'Histoire naturelle du Luxembourg : D. Delsate
Paléotime : L. Fénéon
Royal Belgian Institute of Natural Sciences (Belgique) et Laboratory of Biodiversity and Evolutionary Genomics (Leiden, PB) : W. Van Neer
UMR 7041 : F. Audouze ; A. Bénard ; O. Bignon-Lau ; P. Bodu ; L. Chesnaux ; C. Guéret ; L. Mevel ; F. Valentin
UMI 3199 : S. Rigaud
UMR 5140 : A. Lafarge
UMR 5199 : V. Delvigne
UMR 8215 : R. Cottiaux, C. Thévenet
UMR 8591 : V. Rinterknecht
Université Paris 1 : N. Catz ; A. Deseine, C. Glas, C. Peschaux
Université Paris 1 et UMR 7041 : É. Caron-Laviolette ; B. Valentin
Université Paris 1 et UMR 8591 : C. Prud'homme
Université Paris Nanterre et UMR 7041 : R. Thomas
Universität Tübingen (Tübingen, Allemagne) : D. Drucker
University of Iowa (Iowa City, USA) : J. Enloe
ZBSA (Schleswig, Allemagne) et UMR 7041 : M.-J. Weber
ZBSA (Schleswig, Allemagne) : S. B. Grimm ; B.V. Eriksen
Autre : D. Mordant

Budget total de l'opération pour 2016 :

Subvention accordée par la DRAC Centre-Val de Loire : 10 000 euros

Tous nos rapports depuis 2003 sont déposés après réception de l'avis de CIRA sur la base de données LARA du CNRS à cette adresse : http://lara.inist.fr/handle/2332/2595. et librement consultables

RÉALISATIONS

Jean-Michel Portier,
Marian Vanhaeren, Caroline Peschaux et Gwénaëlle Jaouen

LE PROJET DE RECHERCHE FOSS'ÎLE-DE-FRANCE

DE QUOI S'AGIT-IL ?

Le projet de recherche Foss'île-de-France vise à créer un référentiel des coquillages fossiles disponibles dans le Bassin parisien. Initiée par des archéologues, ce travail veut apporter de nouvelles informations sur l'histoire de l'exploitation de cette ressource régionale qui a pendant longtemps été utilisée pour confectionner des parures durant la Préhistoire. En renseignant de façon formelle le contenu des sites fossilifères, il devient alors possible de reconnaître les choix qui ont régi la production de parures aux temps préhistoriques et ainsi de mieux cerner les codes esthétiques, économiques et sociaux de ces anciennes populations. L'étude a tout d'abord porté sur un secteur bien connu pour avoir fourni des coquillages fossiles aux hommes préhistoriques : la région de Houdan dans les Yvelines.

Le Paléolithique supérieur : article de C. Peschaux, voir p. 14.

Le Mésolithique et le Néolithique : article de S. Rigaud et C. Peschaux, voir p. 26.

Ressource ou gisement fossilifère : lieu de concentration de fossiles.

Dans le Bassin parisien, les découvertes archéologiques d'objets de parure en coquillages fossiles ne cessent de se multiplier et offrent une vision de plus en plus large des décorations corporelles utilisées par les préhistoriques (*cf.* **Le Paléolithique supérieur** ; **Le Mésolithique et le Néolithique**). Les populations paléolithiques, mésolithiques puis néolithiques ont ainsi pendant plus de 30 000 ans abondamment exploité les **ressources fossilifères** régionales. Obéissant à des codes sociaux et symboliques prédéfinis, le choix des coquillages impliqués dans la réalisation des parures n'est pas hasardeux et a inévitablement varié au cours du temps. Pour répondre à leurs besoins, chaque société a ainsi mis au point des stratégies d'acquisition différentes dont les modalités et l'évolution restent à définir.

Grâce à une collaboration de longue date entre **archéologues** et **paléontologues**, les recherches ont jusqu'à présent porté sur la détermination des fossiles et leur attribution à un **étage géologique**. Si les préhistoriens connaissent la panoplie des coquillages utilisée dans la parure, ils ignorent en revanche leurs lieux et axes d'approvisionnement ainsi que leurs critères de sélection. Cette lacune documentaire repose en grande partie sur la méconnaissance des ressources fossilifères dont la perception est aujourd'hui restreinte à un public de spécialistes. Chaque **gisement fossilifère** comporte un nombre, une fréquence, un éventail d'espèces, une gamme de taille et un état de conservation particuliers qu'il convient de définir pour pouvoir identifier les contraintes et les choix effectués par les artisans préhistoriques. Or, ces données ne sont actuellement pas disponibles et c'est ce qui, dans le cadre de ce projet, a motivé la création d'un référentiel adapté à l'étude des objets de parure en coquillages fossiles.

Archéologue : spécialiste qui étudie les civilisations anciennes à partir des vestiges matériels.

Paléontologue : spécialiste qui étudie les organismes vivants disparus à partir de leurs fossiles.

Étage géologique : unité de subdivision des temps géologiques.

Création d'un référentiel actualiste

Bien qu'étudiés depuis plus de deux siècles par les naturalistes, les gisements fossilifères du Bassin parisien n'ont pas encore été inventoriés ou caractérisés en fonction de l'ensemble des variables nécessaires à l'interprétation des données archéologiques. S'intéressant principalement à la **phylogénie** puis à l'évolution de la biodiversité face aux modifications paléoclimatiques, le paléontologue s'attèle à rechercher « la » coquille qui, parmi les milliers d'autres, lui fournira la réponse à ses questions. Il dresse donc la liste des **taxons** présents dans les différents gisements fossilifères mais sans caractériser leur proportion ni leur variabilité morphométrique. Or, ce sont précisément ces données qui intéressent l'archéologue.

Pour pouvoir étudier les coquillages découverts sur les sites préhistoriques, les archéologues disposent donc d'une documentation paléontologique inadaptée et souvent ancienne. En effet, la **malacologie** fossile reposent encore en grande partie sur les premiers manuels de **taxonomie** qui ont certes participé à la compréhension de la géologie du Bassin parisien mais qui renferment désormais de nombreuses appellations obsolètes que seuls les spécialistes savent actualiser (voir les ouvrages de référence de Lamarck, 1802-1809 ; Deshayes, 1824-1837 ; Cossmann et Pissaro, 1904-1913). Il existe déjà des collections de référence paléontologiques auxquelles peuvent se reporter les archéologues, mais celles-ci sont généralement incomplètes en ne comprenant que quelques exemplaires bien choisis qui ne rendent donc pas compte de la diversité contenue dans les ressources du Bassin parisien.

Phylogénie : étude des relations de parenté entre les êtres vivants.

Taxon : ensemble d'organismes vivants possédant des caractères communs.

Malacologie : étude des mollusques.

Taxonomie : classement des espèces et critères d'identification.

L'objectif du projet Foss'île-de-France était donc de créer un référentiel adapté aux problématiques archéologiques en documentant de façon formelle la diversité du contenu des ressources fossilifères et leur disponibilité dans le Bassin parisien, avec une précision et une exhaustivité jamais appréhendées jusqu'à aujourd'hui. Ce projet n'a pu aboutir que grâce à la conjugaison des savoirs et méthodes de spécialistes académiques en malacologie fossile, d'amateurs ayant une bonne connaissance de l'emplacement des gisements fossilifères régionaux et d'archéologues travaillant sur les parures en coquillages préhistoriques du Bassin parisien. Ainsi, à partir de plusieurs échantillons méthodiquement prélevés, triés, déterminés, décomptés et analysés (*cf.* **Protocole de création du référentiel**), notre référentiel vise à reconnaître les lieux où les préhistoriques ont pu trouver en abondance les espèces qu'ils ont utilisées dans leurs parures ; à pointer des caractères singuliers (état de conservation, trous de carnivore, décor ou encore couleur) nous permettant d'identifier les sources exploitées ; d'établir des profils métriques de référence de plusieurs espèces couramment utilisées dans la parure afin de les comparer aux séries archéologiques et de mettre en évidence des sélections de dimensions lors de l'acquisition des coquillages ou de leur confection.

Protocole de création du référentiel : article de G. Jaouen, J.-M. Portier, C. Peschaux et Marian Vanhaeren, voir p. 72.

Une étude pilote : la région de Houdan

Face à l'ampleur du projet, l'étude s'est tout d'abord portée sur un secteur fossilifère bien connu pour avoir livré des coquillages fossiles aux hommes préhistoriques : la région de Houdan (Nord-Ouest des Yvelines). Cela ne représente qu'une première étape d'une analyse vouée à s'appliquer à d'autres régions du Bassin parisien, qui à terme fournira une documentation complète des ressources régionales en coquillages fossiles **(Fig. 1)**.

La région de Houdan est connue des paléontologues pour ces exceptionnels gisements du **Lutétien**. Dès la première moitié du XIXe siècle, Georges Cuvier ou Alexandre Brongniart citent déjà dans leurs publications les fossiles de cette région. Certains gîtes sont des références pour les faunes lutétiennes du Bassin parisien, comme Maulette, Houdan, Berchères-sur-Vesgres ou encore Thionville-sur-Opton. En 1925, René Abrard fit une description détaillée de ce secteur. Il y décèle des « différences relativement importantes avec des gisements très voisins » qu'il explique par la proximité du rivage de la mer lutétienne à cet endroit. Il identifie notamment deux **gastéropodes** d'affinité fluvio-marine, le *Granulolabium substriatum* et le *Tympanotonos involutus*, qui le conduisent à considérer la présence d'un estuaire en ce lieu **(Fig. 2)**.

Lutétien : voir p. 45.

Gastéropode : classe de mollusque, caractérisée par la torsion de leur masse viscérale et de leur coquille.

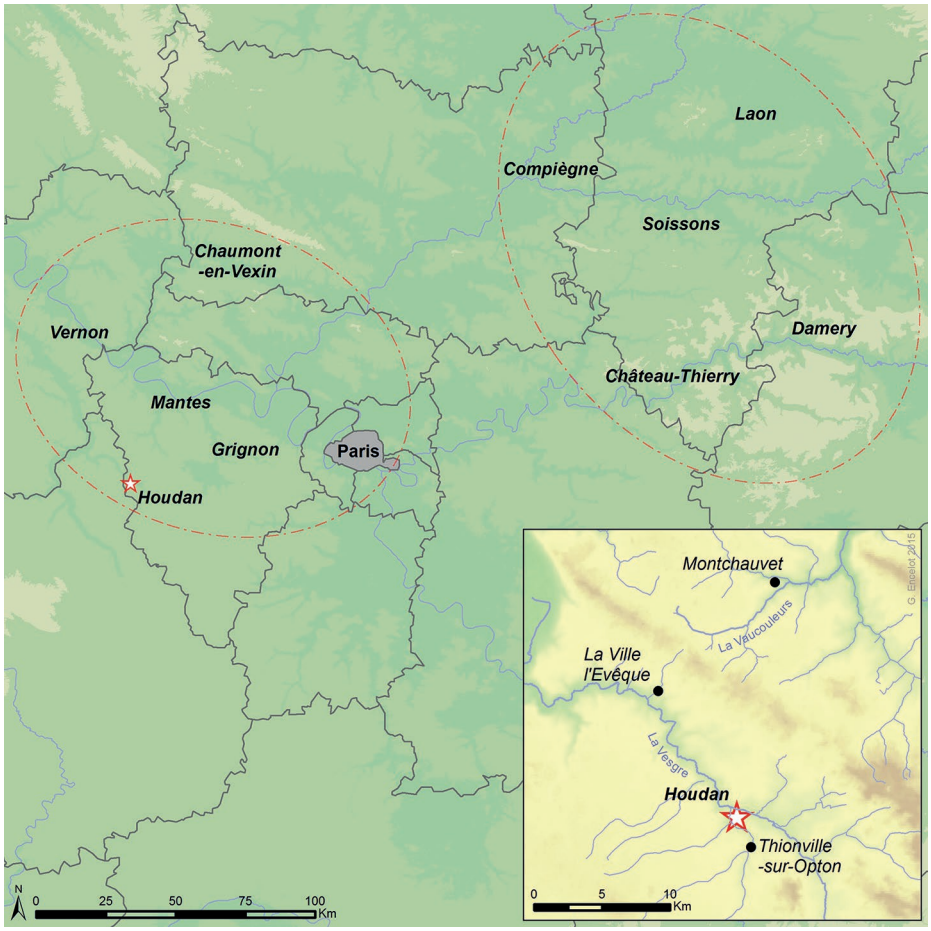


Fig. 1

Principales régions fossilifères du Lutétien dans le Bassin parisien.
Encadré : région de Houdan. Réalisation : G. Encelot et C. Peschaux.

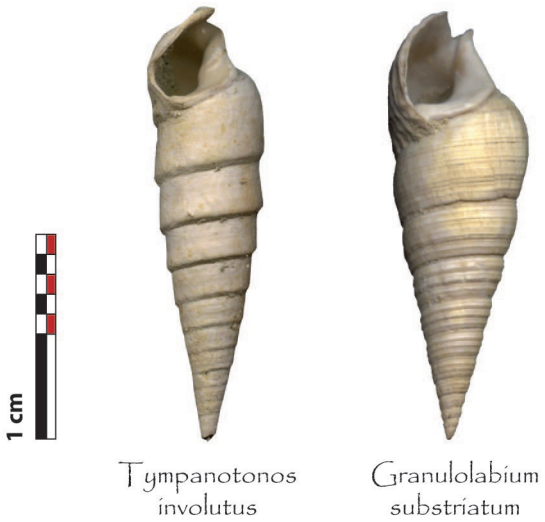


Fig. 2

Coquilles fossiles de *Tympanotonos involutus* et de *Granulolabium substriatum* de la région de Houdan. Cliché : C. Peschaux.

C'est précisément la présence de ces deux coquillages qui constitue l'intérêt de cette région pour notre étude. Ces espèces ont été découvertes dans plusieurs sites archéologiques alors qu'elles ne se retrouvent pas partout dans le Bassin parisien. Le *Tympanotonos involutus* n'est en effet identifié que dans la région de Houdan et dans la Marne (région de Damery). L'aire de répartition du *Granulolabium substriatum* est encore plus restreinte puisqu'il n'a été identifié qu'à Houdan, faisant de cette espèce le coquillage emblématique du secteur (*cf.* Catalogue, p. 13). D'après les paléontologues, la présence de ce coquillage ici et nulle part ailleurs dans le Bassin parisien est due au fait qu'il a vécu dans un environnement particulier à Houdan : dans des eaux calmes et peu profondes de bordure de mer (0 à 1 mètre de profondeur). Or, cet espace peu étendu de frange de mer est très rarement conservé car rapidement soumis à l'érosion et le fait qu'il ait été fossilisé à Houdan représente un document absolument exceptionnel.

Représentant l'unique secteur fossilifère identifié avec certitude comme étant un lieu d'approvisionnement préhistorique, la caractérisation de cette région avec les méthodes définies dans notre projet s'est ainsi avérée indispensable. Jusqu'à présent, les ressources fossilifères de Houdan n'ont été étudiées par les paléontologues que sur une dizaine de kilomètres le long de la vallée de la Vesgre et son bassin versant : entre La Ville l'Evêque et Thionville-sur-Opton. En plus de la reprise de plusieurs gisements-clés situés dans cette vallée, nous proposons dans le cadre du projet Foss'île-de-France de documenter une série de gisements moins connus, localisée à une dizaine de kilomètres vers le Nord dans le cours supérieur de la vallée de la Vaucouleurs (secteur de Montchauvet). La caractérisation élargie et détaillée des ressources en coquillages fossiles de la région de Houdan, qui sans conteste a constituée un lieu d'approvisionnement important à l'époque préhistorique, nous conduira à mieux cerner les stratégies d'acquisition et les normes esthétiques, économiques et sociales qui ont régi la production de parure durant la Préhistoire.

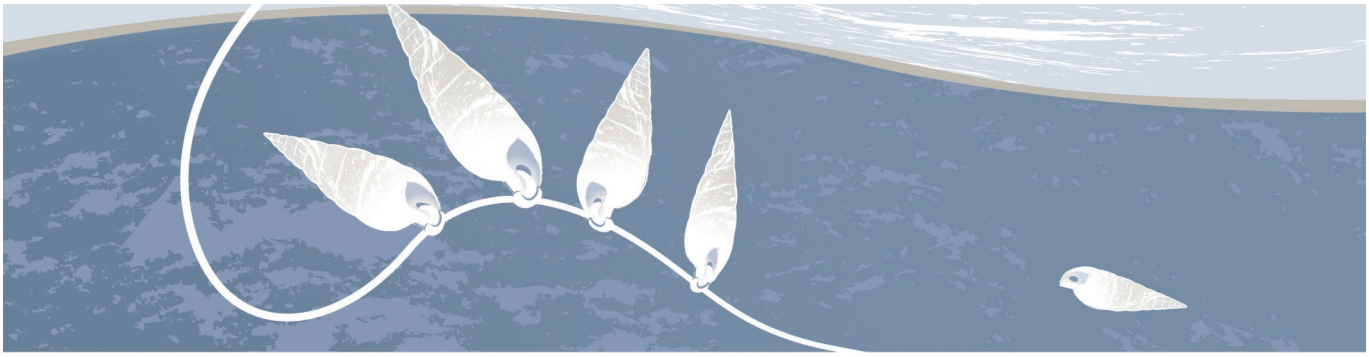
Références bibliographiques

- Abrard R. (1925) – *Le Lutétien du Bassin de Paris, essai de monographie stratigraphique*, Société Française d'imprimerie d'Angers.
- Cossmann M. et Pissaro G. (1904-1913) – *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, Hermann, Paris.
- Deshayes G.-P. (1824-1837) – *Description des coquilles fossiles des environs de Paris*, Levrault, Paris.
- Lamarck (1802-1809) – Mémoire sur les fossiles des environs de Paris, comprenant la détermination des espèces qui appartiennent aux animaux marins sans vertèbres, et dont la plupart sont figurés dans la collection des vélins du muséum, *Annales du Muséum national d'Histoire naturelle* 1-9, 12, 14.

Sculpture d'un *Granulolabium substriatum*, coquillage emblématique de la région de Houdan (hauteur : 1,64 m). Réalisation : D. Cortyl. Cliché : C. Macé.

Caroline Peschaux

LE PALÉOLITHIQUE SUPÉRIEUR



DE QUOI S'AGIT-IL ?

Dès le Paléolithique supérieur, les archéologues trouvent dans des contextes d'habitats, des parures comportant des coquillages fossiles, manifestement sélectionnés en fonction de critères précis (espèce et taille notamment). Parmi les milliers d'espèces naturellement disponibles, seules quelques unes ont été utilisées. Le choix des coquillages n'était donc pas hasardeux mais traduisait une volonté culturelle marquée. Ils sont souvent prélevés dans le Bassin parisien. Houdan est un lieu d'approvisionnement apprécié. On les retrouve assez loin de leur lieu de ramassage, dans un rayon de 400 km.

Paléolithique supérieur : - 40 000 à - 12 000 avant le présent. Cultures, du plus ancien au plus récent : Aurignacien, Gravettien, Solutréen, Badegoulien, Magalénien.

Homme anatomiquement moderne : *Homo sapiens* ; homme actuel.

Homme de Néandertal : *Homo neanderthalensis.*

En Europe, le **Paléolithique supérieur** correspond à l'arrivée de l'**homme anatomiquement moderne**, venu de l'Est remplacer l'**homme de Néandertal** il y a environ 40 000 ans. Ce moment est marqué par la mise en place de plusieurs innovations, dont le développement des comportements symboliques. C'est à cette période qu'apparaît l'art figuratif et que se systématise la parure. Apparue en Afrique et au Proche Orient il y a 100 000 ans, la parure se développe réellement à partir du Paléolithique supérieur en diversifiant sa composition. Celle-ci contient désormais de nombreux coquillages et dents animales auxquels s'ajoute la production de perles, bracelets et pendentifs en os, en roche ou encore en ivoire de mammouth.

Le Paléolithique supérieur se déroule durant la dernière période glaciaire. Les conditions climatiques et environnementales sont différentes d'aujourd'hui. Le climat y est globalement froid et sec dans

toute l'Europe, néanmoins marqué par des épisodes légèrement plus chauds et plus humides. La végétation se compose de **toundra** et de **taïga** abritant une faune steppique et arctique (renne, cheval, bison, antilope saïga, mammouth). La calotte glaciaire peut s'étendre à tout le Nord de l'Europe (jusqu'en Angleterre) retenant une importante quantité d'eau et entraînant la baisse du niveau de la mer (jusqu'à -120 mètres lors des épisodes les plus rigoureux). Cela a pour conséquence de dégager de vastes territoires littoraux aujourd'hui engloutis et de déplacer les rivages et les ressources marines à plusieurs centaines de kilomètres par rapport à l'actuel.

Taïga : forêt boréale, se développant dans les climats subarctiques.

Toundra : prairie, se développant dans les climats froids, polaires ou montagnards.

Ayant une bonne connaissance de leur environnement, les sociétés humaines paléolithiques vivent de la chasse, de la pêche et de la cueillette selon un mode de vie nomade fondé sur le cycle annuel des ressources. S'installant aussi bien dans les plaines que dans les grottes et abris, les chasseurs-cueilleurs paléolithiques alternent entre des campements de base où les activités sont diversifiées et des sites saisonniers spécialisés dans une activité, correspondant généralement à des expéditions de chasse. L'équipement de ces populations est fabriqué en os, en silex, en peau et probablement en végétaux. Il se compose d'outils domestiques (lames, grattoirs, burins, perçoirs en silex et poinçons, aiguilles en os) et d'armes de chasse (propulseurs, pointes de sagaies en bois de cervidé et armatures en silex). Les tenues vestimentaires sont réalisées en peau, cousues à l'aide de tendons ou de fibres végétales, et agrémentées de parures qui, au-delà de leur valeur esthétique, jouent un rôle dans l'organisation sociale de ces groupes. Dans les sociétés traditionnelles, la parure sert souvent de marqueur d'identité collective et renseigne généralement sur le statut social (âge, sexe, statut marital, etc.) de l'individu **(Fig. 1)**.

Des coquillages fossiles pour la parure

L'emploi des coquillages pour la parure est une tradition ancestrale. Les plus anciens témoins découverts en Afrique et au Proche Orient montrent que la parure a tout d'abord été composée de coquillages marins ramassés sur les plages. En arrivant en Europe, les hommes du Paléolithique supérieur ont dû s'adapter à leur milieu et puiser dans leur environnement immédiat les supports nécessaires à la confection de leurs parures. On imagine leur émerveillement lorsqu'ils sont tombés pour la première fois sur des bancs fossiles constitués de coquillages d'un blanc immaculé, aux formes variées et présentant un excellent état de conservation, alors qu'ils se trouvaient à plusieurs centaines de kilomètres de la mer. Les ressources fossilifères ont ainsi permis de conserver les coquillages comme composante traditionnelle

Références bibliographiques

- Bailloud G. (1955) – Coquilles fossiles des niveaux périgordiens supérieurs de la grotte du Renne (Arcy-sur-Cure, Yonne), *Bulletin de la Société préhistorique française* 52 (7), p. 435-436.
- Bodu P., Debout G. et Taborin Y. (2005) – De la parure chez les Badegouliens de Oisy (Nièvre), *in* Dujardin V. (dir.), *Industrie osseuse et parures du Solutréen au Magdalénien en Europe*, Table ronde sur le paléolithique supérieur récent, (Angoulême, 28-30 mars 2003), Mémoire de la Société préhistorique française 34, p. 87-99.
- Bodu P., Julien M., Valentin B. et Debout G. (2006) – *Un dernier hiver à Pincevent : les Magdaléniens du niveau IV0 (Pincevent, La Grande Paroisse, Seine-et-Marne)*, Supplément à Gallia Préhistoire 48, Éditions du CNRS, Paris.
- Bodu P., Bignon O. et Dumarçay G. (2011) – Le gisement des Bossats à Ormesson, région de Nemours (Seine-et-Marne) : un site gravettien à faune dans le Bassin parisien, *in* Goutas N., Klaric L., Pesesse D. et Guillermin P. (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives*, actes de la Table ronde internationale d'Aix-en-Provence (2008), Mémoire de la Société préhistorique française 52, p. 259-272.
- d'Errico F. et David S. (1993) – Analyse technologique de l'art mobilier. Le cas de l'abri des Cabônes à Ranchot (Jura), *Gallia Préhistoire* 35, p. 139-176.
- Joly J. (1959) – Cormot-le-Grand. Informations archéologiques de la circonscription de Dijon, *Gallia Préhistoire* 2, p. 93-94.
- Lozouet P. et Gautier A. (1997) – Coquillages fossiles et restes de « briquet » dans la grotte du Bois Laiterie, *in* Otte M. et Straus L. G. (dir.), *La grotte du Bois Laiterie. Recolonisation magdalénienne de la Belgique*, ERAUL 80, p. 319-323.
- Miller R. et Noiret P. (2009) – Recent results for the Belgian Magdalenian, *in* Street M., Barton N. et Terberger T. (dir.), *Humans, Environment and Chronology of the Late Glacial of the North European Plain*, proceedings of Workshop 14 of the 15th UISPP congress (Lisbon, 2006), p. 39-53.
- Monnier J.-L., Hinguant S., Pigeaud R., Arellano A., Melard N., Merle D., Molines N. et Moulle P.-E. (2005) – Art mobilier et parures sur matières dures animales : collections anciennes et découvertes récentes dans le Paléolithique supérieur de la vallée de l'Erve (Mayenne), *in* Dujardin V. (dir.), *Industrie osseuse et parures du Solutréen au Magdalénien en Europe*, Table ronde sur le paléolithique supérieur récent (Angoulême, 28-30 mars 2003), Mémoire de la Société préhistorique française 34, p. 101-121.
- Moreau L. (2003) – Les éléments de parure au Paléolithique supérieur en Belgique, *L'Anthropologie* 107, p. 603-614.
- Peschaux C. (2008) – *La question de l'homogénéité badegoulienne. Apport de l'étude comparative des éléments de parure issus des niveaux badegouliens d'Oisy (Nièvre) et de l'abri Fritsch (Indre)*, mémoire de Master 2, université de Paris 1 – Panthéon Sorbonne, Paris, 68 p.
- Rozoy J.-G. (1997) – Séjours d'été en Ardenne des Magdaléniens du Bassin Parisien, *in Le Paléolithique supérieur de l'Est de la France : de l'Aurignacien à l'Ahrensbourgien*, actes du colloque de Chaumont 1994, Mémoires de la Société Archéologique Champenoise 13, p. 139-156.
- Schmider B., Valentin B., Baffier D., David F., Julien M., Leroi-Gourhan Arl., Moure-Chauvire C., Poulain T., Roblin-Jouve A. et Taborin Y. (1995) – L'abri du Lagopède (Fouilles André Leroi-Gourhan) et le Magdalénien des grottes de la Cure (Yonne), *Gallia Préhistoire* 37, p. 55-114.

Taborin Y. (1993) – *La parure en coquillage au Paléolithique*, Supplément à Gallia Préhistoire 29, Éditions du CNRS, 538 p.

Taborin Y. (1994) – Les coquillages marins, *in* Taborin Y. (dir.), *Environnements et habitats magdaléniens : le centre du Bassin parisien*, Documents d'Archéologie Française 43, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris, p. 70-77.

Taborin Y et Tymula S. (2009) – Les coquillages des magdaléniens de « La Garenne » à Saint-Marcel (Indre), *in* Despriee J., Tymula S., Rigaud A. (dir.), *Le Magdalénien de « La Garenne » (Saint-Marcel, Indre). La place du Magdalénien « à navettes » en Europe*, actes du colloque d'Argenton-sur-Creuse (7-9 octobre 2004), ASSAAM, n° spécial 2, p. 201-206.

Vanhaeren M. (2006) – La parure : de sa production à la projection de l'image de soi, *in* Bodu P., Julien M., Valentin B., Debout G. (dir.), *Un dernier hiver à Pincevent, Les Magdaléniens du niveau IV0*, Supplément à Gallia Préhistoire 48, Éditions du CNRS, p. 35-49.

White R. (2002) – Observations technologiques sur les objets de parure, *in* Scmider B. (dir.), *L'Aurignacien de la grotte du Renne, les fouilles d'André Leroi-Gourhan à Arcy-sur-Cure (Yonne)*, Supplément à Gallia Préhistoire 34, p. 257-266.

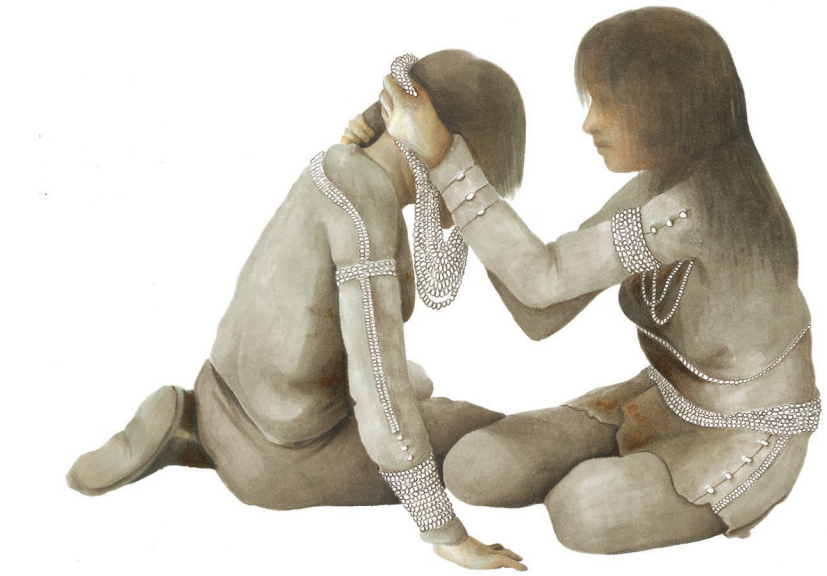


Fig. 1

Reconstitution de vêtements parés au Paléolithique supérieur, d'après le site gravettien des Bossats, Ormesson (77). Illustration : Marie Jamon.

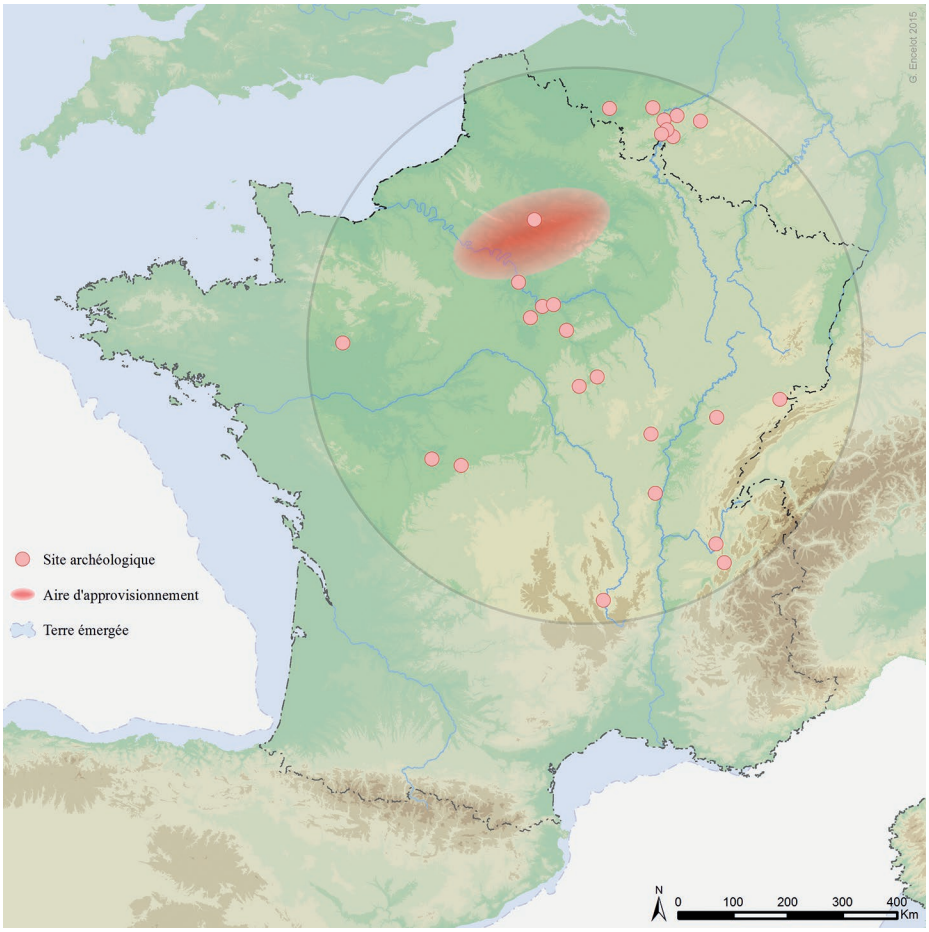


Fig. 2

Aire de diffusion des coquillages fossiles du Bassin parisien au Paléolithique supérieur. Réalisation : G. Encelot et C. Peschaux.

de la parure préhistorique et cela quelle que soit la région occupée.
Par sa richesse en terrains fossilifères, le Bassin parisien est l'un des grands centres d'approvisionnement en coquillages du Paléolithique supérieur. Les principales sources se situent dans un rayon de 100 kilomètres autour de Paris. Les différents étages géologiques offrent une gamme variée de formes et de dimensions (*cf.* La géologie du bassin de Paris ; Le Bassin parisien, une richesse fossilifère exceptionnelle). Leur exceptionnelle conservation, notamment dans les niveaux du Lutétien, a naturellement suscité l'intérêt des préhistoriques qui les ont exploités pour la parure dès le début du Paléolithique supérieur. Le succès de ces coquillages est continu, ils constituent la principale voire parfois la seule composante de la parure chez les populations paléolithiques d'un grand quart nord-est de la France **(Fig. 2)**.
Parmi les milliers d'espèces disponibles, seules quelques unes ont été utilisées. Le choix des coquillages n'était en effet pas hasardeux, il répondait à des codes sociaux où tel coquillage avait telle signification. S'inscrivant dans un fonds traditionnel, la composition de la parure paléolithique ne se modifie pas ou peu. En revanche, les groupes se sont individualisés dans la manière de travailler, d'agencer et de porter ces coquillages. Simplement aménagés d'une perforation, les coquillages paléolithiques pouvaient être suspendus de façon à intégrer des colliers ou encore être cousus sur les vêtements. Leur taille est également une variable essentielle. Répondant à une standardisation précise, les dimensions des coquillages étaient préalablement sélectionnées dans les gîtes d'approvisionnement ou sur les lieux de production.

La géologie du Bassin de Paris : article de V. Ventura, voir p. 40.

Le Bassin parisien, une richesse fossilifère exceptionnelle : article de P. Lozouet, voir p. 56.

Lutétien : voir p. 45.

Les découvertes de coquillages fossiles du Bassin parisien montrent une large diffusion

Contrairement aux périodes suivantes (*cf.* Le Mésolithique et le Néolithique), les vestiges de parures en coquillages fossiles du Paléolithique supérieur ne sont pas découverts dans des sépultures mais exclusivement dans les habitats. Aucune sépulture paléolithique n'a encore été découverte dans la région. En revanche, les habitats livrent régulièrement des éléments de parures perdus ainsi que des restes d'atelier de fabrication qui attestent de l'exploitation des coquillages du Bassin parisien à cette période.
Pour le début du Paléolithique supérieur (Aurignacien, Gravettien et Solutréen), les préhistoriens disposent encore de peu de données, mais qui témoignent déjà de l'existence dès cette époque de réseaux de circulation étendus des coquillages fossiles. En effet, la plupart des découvertes se situent aux marges du Bassin parisien dans un rayon de 200 kilomètres des sources d'approvisionnement. Une dizaine de

Le Mésolithique et le Néolithique : article de S. Rigaud et C. Peschaux, voir p. 26.

Aurignacien : de -38 000 à -29 000 ans avant le présent.

Gravettien : de -29 000 à -22 000 ans avant le présent.

Solutréen : de -22 000 à -19 000 ans avant le présent.

gastéropodes perforés du Lutétien sont connus dans les niveaux aurignaciens et gravettiens de la grotte du Renne à Arcy-sur-Cure dans l'Yonne (Bailloud, 1955 ; Taborin, 1993 ; White, 2002). Au moins deux gastéropodes fossiles du Lutétien – *Sycostoma bulbiforme* et *Bayania lactea* – sont signalés dans les grottes de Saulges en Mayenne, mais dont les attributions **chronostratigraphiques** restent cependant incertaines (Monnier *et al.*, 2005). Au delà des frontières françaises, les sites gravettiens belges de Spy, de Goyet et de Maizières contiennent aussi chacun au moins une coquille fossile de l'**Éocène** du Bassin parisien (Moreau, 2003).

Chronostrati-graphique : relatif à la division et à la succession des intervalles de temps.

Éocène : voir p. 41.

L'une des découvertes majeures pour le début du Paléolithique supérieur a été réalisée sur le site des Bossats à Ormesson (Seine-et-Marne). Fouillé depuis 2009, le site contient une occupation datée d'il y a 26 000 ans attribuée au Gravettien ancien (Bodu *et al.*, 2011). Toujours en cours de fouille, ce niveau a d'ores et déjà livré plus de 130 gastéropodes fossiles du Lutétien, dont la composition est largement dominée par l'espèce *Ampullina depressa parisiensis*, à laquelle s'ajoute deux autres espèces présentant des morphologies similaires : *Crommium acutum* et *Globularia patula*. Les sources d'approvisionnement les plus proches se situent entre 60 et 80 kilomètres du site. La majorité des coquillages n'est pas perforée. Une vingtaine seulement porte une perforation réalisée par pression à l'aide d'une pointe en os ou en silex. Les coquillages non perforés se concentrent à un endroit de l'occupation, à proximité du foyer, et marquent l'emplacement d'un poste de fabrication de parures. Réserve de matière première, ces coquillages ont des dimensions très petites et standardisées, entre 5 et 11 mm de hauteur, qui montrent qu'ils ont fait l'objet d'une sélection métrique avant d'être introduits sur le site **(Fig. 3)**.

Les découvertes sont beaucoup plus nombreuses pour la fin du Paléolithique supérieur (**Badegoulien**, **Magdalénien**). Les réseaux de circulation paraissent s'intensifier à cette période et les coquillages du Bassin parisien ont été acheminés sur plus de 400 kilomètres, principalement vers le Nord et l'Est.

Badegoulien : de -19 000 à -17 500 ans avant le présent.

Magdalénien : de -17 500 à -12 000 ans avant le présent.

Au Badegoulien, les objets de parure en coquillages du Bassin parisien se retrouvent dans le Centre, la Bourgogne et jusqu'en Auvergne. Le site d'En-Creusilly en Côte d'Or a livré une *Ancillaria* du Bassin parisien perforée (Joly, 1959 ; Taborin, 1993). Le niveau badegoulien du Rond du Barry en Haute-Loire contenait trois *Ancillaria* et deux *Bayania lactea* (Taborin, 1993). Mêlée aux nombreux coquillages d'origine atlantique, une dizaine de fossiles du Bassin parisien – *Bayania lactea*, *Ancillus buccinoides*, *Ampullina depressa parisiensis* et *Granulolabium substriatum* – ont été découverts dans la séquence de l'abri Fritsch dans l'Indre (Taborin, 1993 ; Peschaux, 2008).

Fig. 3

Exemplaires standardisés d'*Ampullina depressa parisiensis* découverts sur le site des Bossats (-26 000 ans, Gravettien), pièces exposées. Cliché : C. Macé.

Fig. 4

Elément de parure sur *Granulolabium substriatum* découvert sur le site du Mont Saint-Aubin (-18 000 ans, Badegoulien), pièce exposée. Cliché : C. Macé.

Fig. 5

Elément de parure sur *Ampullina depressa parisiensis* découverts sur le niveau IV0 de Pincevent (-14 000 ans, Magdalénien), pièce exposée. Cliché : C. Peschaux.

Le Mont Saint-Aubin à Oisy (Nièvre), fouillé entre 2002 et 2008, est certainement le site badegoulien à avoir livré le plus grand nombre de coquillages du Bassin parisien (Bodu *et al.*, 2005). L'occupation datée d'il y a 18 000 ans contenait un peu plus de 350 coquillages regroupant une vingtaine d'espèces et genres fossiles de l'Éocène et de l'**Oligocène**. Parmi les espèces les mieux représentées, il y a les *Bayania lactea*, les *Granulolabium substriatum*, les *Ampullina depressa parisiensis*, les *Ancillus buccinoides* ou encore les *Fissidentalium grande*. Les principales sources d'approvisionnement sont estimées à environ 200 kilomètres du site. Une grande partie des coquillages n'a pas été aménagée. Les autres ont été perforés par pression **(Fig. 4)**. Les exemplaires perforés portent des traces d'usure qui montrent qu'ils ont été portés avant d'être abandonnés sur le site. Chaque espèce est représentée dans des dimensions variées, mais les coquillages perforés et déjà portés paraissent plus standardisés. Tout cela indique que des activités de production et de réfection de parures en coquillages fossiles ont été réalisées sur le site, et cela à plusieurs centaines de kilomètres des sources d'approvisionnement.

Oligocène : voir p. 41.

L'exploitation des coquillages du Bassin parisien paraît plus discrète durant les phases anciennes du Magdalénien. Marquée par un fort refroidissement, la région pourrait avoir connu des épisodes de dépeuplement durant cette période. Néanmoins, des coquillages fossiles du Bassin parisien se retrouvent en faible quantité dans le site de La Garenne dans l'Indre (Taborin et Tymula, 2009). Le site de Solutré en Saône-et-Loire a également livré un exemplaire du gastéropode géant *Campanile giganteum* mais dont l'attribution chronostratigraphique est comprise entre le Solutréen et le Magdalénien (Taborin, 1993).

En revanche, l'utilisation et la diffusion des coquillages du Bassin parisien s'intensifient au Magdalénien supérieur. Ils sont la composante principale de la parure dans une aire s'étendant du Sud de la Belgique aux Alpes du Nord. En Île-de-France, les sites de Pincevent (Seine-et-Marne), du Grand Canton (Seine-et-Marne), d'Étiolles (Essonne) et de Verberie (Oise), situés à plus ou moins grandes distances des sources d'approvisionnement (jusqu'à 80 kilomètres), ont tous livré des objets de parure en coquillage fossile (Taborin, 1993, 1994). En Belgique, 98 % des coquillages magdaléniens proviennent des gisements fossilifères du Bassin parisien, pourtant situés à environ 200 kilomètres (Moreau, 2003). Ils ont été identifiés à Goyet, à la grotte du Bois Laiterie, à Verlaine, au Trou du Frontal, à la grotte du Coléoptère B, au Trou de Chaleux et au Trou da Somme (Lozouet et Gautier, 1997 ; Rozoy, 1997 ; Miller et Noiret, 2009). La composition

des coquillages dans les sites belges montre des affinités avec celle des sites franciliens. Les *Bayania lactea*, les *Ancillus buccinoides*, les *Rhinoclavis unisulcata* ou encore les *Campanile giganteum* sont présents dans les deux régions. En Bourgogne, l'abri du Lagopède à Arcy-sur-Cure contenait douze coquillages fossiles, dont dix *Ampullina depressa parisiensis*, un *Bayania lactea* et un *Granulolabium substriatum* (Schmider *et al.*, 1995). Le site de Marsangy dans l'Yonne a également livré un *Bayania lactea* perforé (Taborin, 1993, 1994). Dans le Jura et les Alpes du Nord, l'abri des Cabônes (Jura), l'abri de Rochedane (Doubs), la grotte des Romains (Ain) et la grotte Jean Pierre 1 (Savoie) ont tous livré des coquillages éocènes dont une partie au moins – les *Bayania lactea*, les *Rhinoclavis unisulcata*, les *Ampullina depressa parisiensis* et le *Sycostoma bulbiforme* – viendrait des gisements du Bassin parisien situés à plus de 400 kilomètres (d'Errico et David, 1993 ; Taborin, 1993).

Dans le dernier niveau d'occupation de Pincevent en Seine-et-Marne (niveau IV0), c'est près de 300 coquillages fossiles qui ont été mis au jour (Bodu *et al.*, 2006). Fouillé sans discontinuité depuis 1964, le site correspond à une succession d'occupations magdaléniennes datées d'il y a 14 000 ans et reconnues pour leur exceptionnelle conservation. Les vestiges sont restés en place et ont conservé l'organisation générale des unités d'habitation et des campements. Plusieurs niveaux ont livré des éléments de parure en coquillages fossiles : l'habitation n°1, niveau IV20 et niveau IV21.3 (Taborin, 1993, 1994). Toujours en cours de fouille, le niveau IV0 est sans conteste le plus riche (Vanhaeren, 2006). En plus des 300 coquillages fossiles, l'occupation a livré un rostre de bélemnite, des dents de requins fossiles, un coquillage d'origine atlantique, des rondelles en calcaire et en grès et des restes de fabrication d'objets en lignite. Les coquillages fossiles sont largement dominés par les *Rhinoclavis unisulcata* et les *Ampullina depressa parisiensis* auxquelles s'ajoute une dizaine d'autres espèces et genres. Une partie des coquillages n'a pas été aménagée. Les autres ont été perforés en les frottant contre un support abrasif (abrasion), et portent des traces d'usure **(Fig. 5)**. L'organisation spatiale des coquillages dans le campement montre que des activités de production et de réfection de parures ont été réalisées à l'intérieur des différentes unités d'habitation. Des postes de fabrication ont été identifiés à proximité des foyers. Des déchets de fabrication et des lots de coquillages perforés et déjà portés ont été abandonnés dans les aires de rejets.

Fig. 6

Coquilles de *Granulolabium substriatum* de la région de Houdan. Cliché : C. Peschaux.

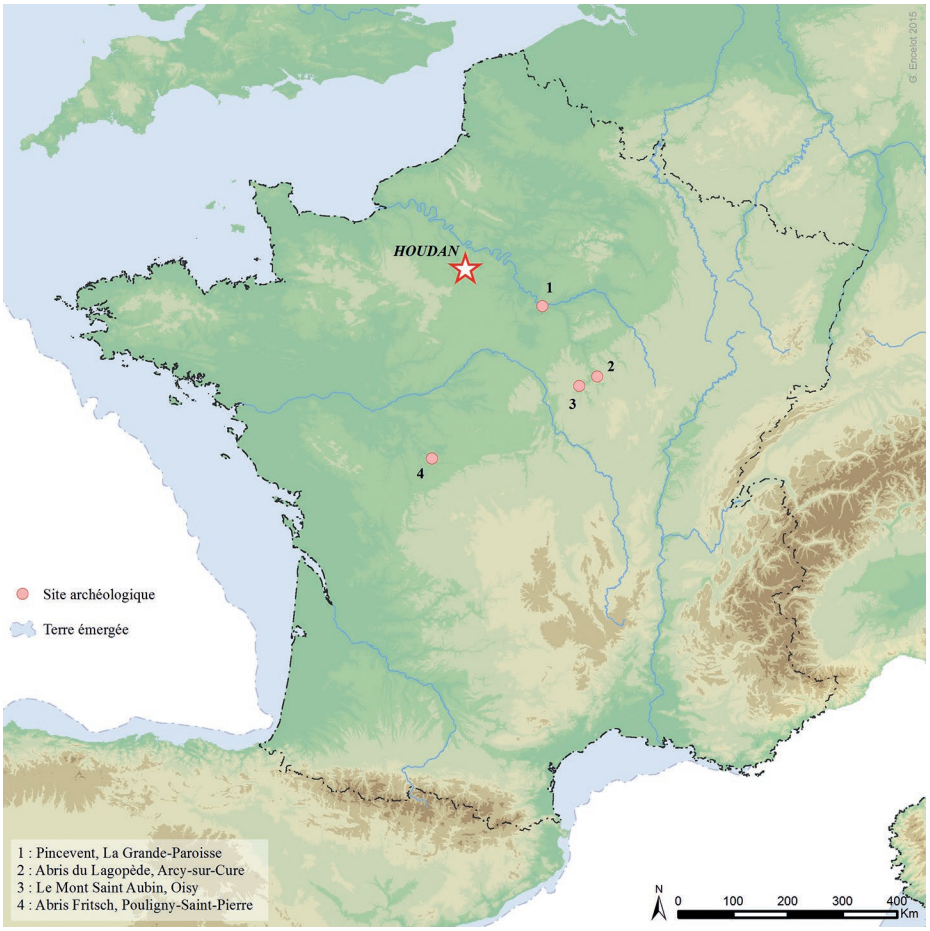


Fig. 7

Répartition des sites de la fin du Paléolithique supérieur (Badegoulien et Magdalénien) ayant livrés des éléments de parure faits sur des *Granulolabium substriatum* de Houdan. Réalisation : G. Encelot et C. Peschaux.

La région de Houdan : un lieu d'approvisionnement apprécié

Si les préhistoriens savent que le Bassin parisien a procuré des coquillages fossiles pour la parure, ils ignorent généralement quels sont les gisements qui les ont fournis. En effet, la plupart des espèces choisies par les paléolithiques sont présentes dans l'ensemble des étages géologiques, ce qui ne facilite pas la recherche des sources d'approvisionnement. Cependant, certains coquillages ont eu des durées de vie plus courtes et ne se retrouvent que dans certaines localités apportant des précisions sur leur lieu de ramassage. C'est le cas du *Granulolabium substriatum* **(Fig. 6)**, gastéropode de l'Éocène moyen (Lutétien moyen) qui n'est présent que dans la région de Houdan (Yvelines).

Des *Granulolabium substriatum* ont été identifiés au Badegoulien et au Magdalénien : sur le Mont Saint-Aubin (Nièvre), à l'abri Fritsch (Indre), à l'abri du Lagopède (Yonne) et à Pincevent (Seine-et-Marne). Les gisements fossilifères de la région de Houdan étaient donc bien connus des paléolithiques et les ont à plusieurs reprises approvisionnés. En plus de ce gastéropode, ils offrent de nombreuses autres espèces très bien conservées qui leur permettaient de couvrir au moins en partie les besoins en coquillages des préhistoriques. Les coquillages de Houdan semblent avoir été particulièrement recherchés. Alors que les paléolithiques disposaient de ressources plus proches, ils ont pourtant utilisé ces coquillages dont le lieu d'origine se trouve entre 100 et 250 kilomètres de là où ils ont été découverts **(Fig. 7)**.

Si la région de Houdan semble avoir constitué au Paléolithique supérieur un lieu d'approvisionnement bien connu et apprécié, elle n'est vraisemblablement pas la seule. Le référentiel créé dans le cadre du projet Foss'île-de-France a en effet montré que certaines espèces utilisées dans la parure étaient absentes dans la région et ses environs (*cf.* Application à l'archéologie). D'autres secteurs fossilifères du Bassin parisien étaient connus des paléolithiques et devaient constituer, comme Houdan, des centres d'approvisionnement prisés.

Application à l'archéologie : article de C. Peschaux, voir p. 96.

Solange Rigaud et Caroline Peschaux

LE MÉSOLITHIQUE ET LE NÉOLITHIQUE

DE QUOI S'AGIT-IL ?

Avec le Mésolithique et le Néolithique, le climat se réchauffe progressivement et la végétation se rapproche de celle que nous connaissons actuellement. Les objets de parure se retrouvent dans des contextes plus variés : dans les habitats mais aussi dans des sépultures. Au Mésolithique, le nombre de fossiles ayant été utilisés pour la parure augmente : coquillages, mais aussi, dents de squales, nacres, vertèbres de brochets… On retrouve encore plusieurs coquillages fossiles issus manifestement du Bassin parisien dans un vaste espace de plusieurs centaines de kilomètres, jusqu'au Luxembourg et au Pays-Bas. Au Néolithique, les distances de circulation des objets s'agrandissent. Les coquillages fossiles ne sont plus seulement perforés mais servent également de matière première pour confectionner des perles, des appliques et des anneaux.

Mésolithique : de - 10 000 à - 6 000 ans avant le présent ou de 9 600 à 5 200 ans avant J.-C. Phases, du plus ancien au plus récent : Mésolithique ancien, Mésolithique moyen, Mésolithique récent, Mésolithique final.

Le **Mésolithique** constitue la période au cours de laquelle évoluent les dernières sociétés de chasseurs-cueilleurs européennes. Ces sociétés qui se nourrissent de chasse, de pêche et de cueillette évoluent dans un environnement en plein renouvellement en comparaison aux périodes précédentes. Le couvert végétal devient à cette période favorable à l'expansion du cerf, du chevreuil, du sanglier et de l'aurochs, qui sont abondements chassés. Les oiseaux et les petits carnivores sont également recherchés. Pour mener leurs opérations de chasse, leur carquois est très allégé et se distingue par des armatures de flèches de très petite taille, dites microlithiques. Des vestiges de nasses en fibres végétales, des harpons et hameçons en os montrent

aussi l'intérêt des Mésolithiques pour le poisson. Ils développent une organisation territoriale complexe impliquant des sites à fonction complémentaire, comprenant des sites spécialisés dans certaines activités, telle que des haltes de chasse, et d'autres campements occupés pour des activités beaucoup plus diversifiées. Ces campements sont aussi bien établis en plein air, sur des surfaces pouvant être très étendues, que dans des abris naturels et porches de grotte.

Le **Néolithique** correspond au moment où arrivent de l'Est de l'Europe des populations d'agriculteurs et d'éleveurs qui remplacent progressivement les groupes de chasseurs-cueilleurs mésolithiques. À partir de là, les hommes se sédentarisent. En plus de l'agriculture et de l'élevage, ces sociétés apportent plusieurs innovations : la poterie, la pierre polie, l'architecture.

Néolithique : de 5200 à 2100 ans avant J.-C. Phases, du plus ancien au plus récent : Néolithique ancien, Néolithique moyen, Néolithique récent.

À ces périodes, les parures s'expriment à travers une profusion de matériaux et de formes. Si beaucoup de ces objets diffusent par échange, parfois sur des distances de plusieurs centaines de kilomètres, d'autres au contraire, témoignent d'un fort ancrage local des populations. Cette combinaison d'objets impliqués dans des réseaux d'interactions étendus ou marqueurs d'un territoire culturel, traduit une grande diversité régionale des associations d'objets de parure portés par les différentes sociétés de chasseurs-cueilleurs puis d'agriculteurs (Rigaud, 2011 ; Rigaud *et al.*, 2015).

Les contextes de découverte

Le Mésolithique et le Néolithique sont des périodes durant lesquelles les pratiques funéraires laissent des traces largement visibles au sein de l'enregistrement archéologique. Des **sépultures** isolées, **primaires** ou **secondaires**, simples ou multiples, mais également les premiers véritables cimetières pouvant comporter plusieurs dizaines de tombes au Mésolithique, puis des centaines au Néolithique, sont reconnus. Les sépultures primaires ont un rôle important pour l'étude des parures corporelles. Que les objets de parure soient portés du vivant d'un individu ou fabriqués pour être déposés dans sa tombe, leur dépôt primaire offre une image presque instantanée des matières et techniques utilisées à une certaine époque dans la production d'objets de décor personnel (*cf.* Catalogue, p. 39, n°4 et 5). Dans les autres sites archéologiques, ayant pu fonctionner comme habitats, haltes de chasse, ou aires d'activités spécialisées, les objets de parure que l'on y retrouve y ont été la plupart du temps aléatoirement perdus, ou abandonnés en cours de confection. L'étude de ces objets, perdus et abandonnés par différents membres d'un groupe ayant occupé le site, reflète ainsi une plus grande diversité

Sépulture primaire : dépôt du défunt sans remobilisation postérieure.

Sépulture secondaire : remobilisation intentionnelle du défunt après un premier dépôt funéraire.

de matériaux et de techniques utilisés pour la confection des parures dédiées à des individus d'âge, de sexe et de statut social variés.
La découverte d'objets de parure provenant de tous ces types de gisements dans le Bassin parisien offre ainsi la possibilité d'observer un large spectre des codes esthétiques partagés par les dernières sociétés préhistoriques de la région et des normes sociales les régissant.

Identifier les matériaux utilisés pour la confection des objets de parure

Reconnaître comment les objets de parure ont circulé ou au contraire ont servi localement, nécessite d'identifier leur provenance et donc les sources de matière première. La présence de nombreux gîtes fossilifères tertiaires dans le Bassin parisien offre ainsi localement une large gamme de supports utilisables pour la confection des objets de parure dont l'exploitation poussée est attestée dès les périodes anciennes (*cf.* Le Paléolithique supérieur).

Le Paléolithique supérieur : article de C. Peschaux, voir p. 14.

Chaque site fossilifère comporte un nombre, une fréquence, un éventail d'espèces, une gamme de tailles et un état de conservation des coquillages différents. Seule une connaissance précise de ces variables permet d'identifier les gîtes exploités ainsi que les contraintes et les choix des artisans préhistoriques d'exploiter certains gîtes plutôt que d'autres. L'enjeu est d'identifier quels choix les dernières sociétés de chasseurs-cueilleurs puis les premières sociétés d'agriculteurs ont suivis pour exploiter ces matériaux locaux, s'ils ont utilisé l'ensemble de la gamme des supports disponibles ou seulement des fossiles soigneusement sélectionnés et si ces objets ont circulé à l'extérieur du Bassin parisien.

Le Mésolithique

Les découvertes d'objets de parure mésolithiques dans le Bassin parisien

Une gamme diversifiée d'objets de parure a été documentée dans les sépultures mésolithiques du Bassin parisien. Sont recensés, une quarantaine d'*Ampullina depressa parisiensis* dans la sépulture de Meaux (Durand, 2012 ; *cf* Catalogue, p. 36), un collier en vertèbres de brochet à Cuiry-lès-Chaudardes (Ilett, 1998), un fragment de nacre pouvant correspondre à un coquillage à Auneau (Verjux and Dubois, 1996), une cinquantaine de craches de cerfs perforées à Concevreux (Robert and Naze, 2006).

Crache de cerf : canine ayant subi une régression au cours de l'évolution.

Les campements mésolithiques ont aussi fourni leur lot d'objets de parure. Le gisement de la Chambre des Fées à Coincy a livré une série de coquilles fossiles perforées appartenant aux étages tertiaires du Bartonien (Hinout, 1964).

Bartonien : voir p. 49.

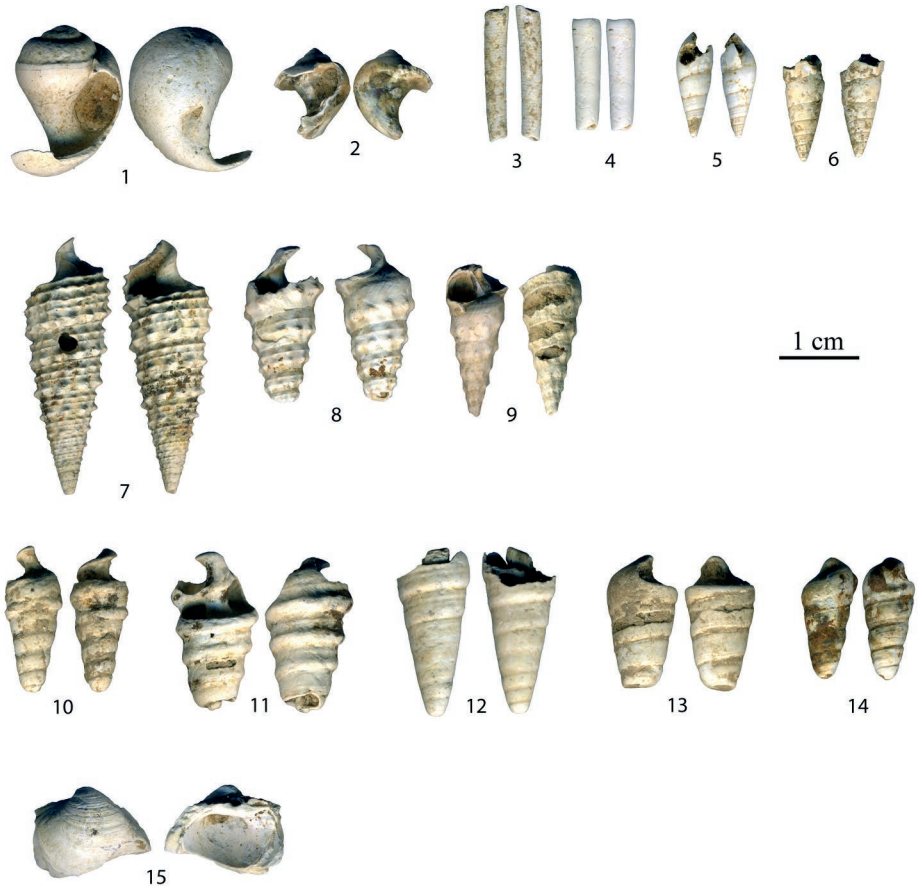


Fig. 1

Coquillages découverts sur le site mésolithique de la Rue Farman à Paris. (Vanhaeren *et al.*, 2010).

Sur les haltes de chasse de la Rue Farman (8200 et 7500 avant J.-C.) une quinzaine de coquillages appartenant à des espèces marines tertiaires a été découverte sur le gisement. Le site étant localisé dans la plaine de la Seine dont les alluvions comportent des coquillages fossiles érodés de formations tertiaires plus ou moins lointaines (Pomerol and Feugeur, 1986), la présence de *Potamides funatus* à l'aspect très altéré et très roulé peut être relatée à un dépôt naturel **(Fig. 1, n°10 à 14)**. En revanche, l'hypothèse d'une accumulation naturelle paraît peu probable pour les autres espèces de gastéropodes dont l'état frais est incompatible avec un transport fluvial prolongé. De tels coquillages bien conservés sont par ailleurs inconnus des gîtes fossilifères tertiaires de Paris intra-muros; les gisements les plus proches à en livrer se situent à une trentaine de kilomètres à l'Ouest dans les Yvelines; le riche gîte de Grignon étant l'un des plus célèbres aujourd'hui (Merle, 2008). L'espèce *Fustiaria suburnea* **(Fig. 1, n°4)** est certainement du Lutétien et il est probable que les *Crommium* **(Fig. 1, n°1 et 2)**, *Bayania lactea* **(Fig. 1, n°5 et 6)** et *Vicinocerithium*

(Fig. 1, n°7 à 9) proviennent aussi de cet étage géologique. L'*Antalis* lisse **(Fig. 1, n°3)** et le *Glycymeris* **(Fig. 1, n°15)** n'ayant aucun caractère diagnostique pourraient provenir, soit d'un gîte fossilifère, soit d'un rivage de la mer mésolithique. Il semble que ces coquillages fossiles marins bien conservés de la Rue Farman aient été apportés sur le site par les hommes du Mésolithique.

Anthropique : modifié par l'action de l'homme.

Scaphopode : classe de mollusque, caractérisée par leur coquille allongée, conique et arquée.

Bien que dépourvus de traces d'aménagements **anthropiques** claires pour la suspension, ces coquillages peuvent tout de même avoir constitué des objets de parure. Les **scaphopodes** **(Fig. 1, n°3 et 4)**, naturellement perforés, ont pu être utilisés en l'état comme perles tubulaires. Les autres coquillages sont fracturés anciennement au niveau de leurs ouvertures. Ces types de fractures, peuvent résulter d'une cassure accidentelle ou d'un trou de suspension anthropique suivi d'un séjour du coquillage sous terre, mais ils sont également communs dans les collections naturelles.

Deux interprétations, pas forcément mutuellement exclusives, peuvent être proposées : soit il s'agit d'objets de parure en coquillages qui ont été portés puis cassés et abandonnés sur le site, soit il s'agit d'un lot de coquillages ramassé, ramené puis écarté sur le site par les Mésolithiques en raison de leur non conformité aux normes esthétiques nécessaires à leur intégration dans un dispositif ornemental (Vanhaeren *et al.*, 2010).

Mésolithique ancien : de 9 600 à 8 000 ans avant J.-C.

Mésolithique moyen : de 8 000 à 6 500 ans avant J.-C.

Holocène : de -10 000 ans à nos jours ; deuxième époque géologique du Quaternaire.

Beuronien : de 8 500 à 6 500 ans avant J.-C. ; culture matérielle du Mésolithique dans le Nord-Ouest de l'Europe.

Hors du bassin versant de la Seine mais appartenant à la même région géologique, deux gisements localisés en Picardie ont livré des objets de parure (Ducrocq and Ketterer, 1995). On a découvert sur le site du « Petit Marais » à la Chaussée-Tirancourt plusieurs types d'objets de parure au sein d'une phase tardive du **Mésolithique ancien**. Y ont été retrouvés des vertèbres de poisson, cette fois-ci attribuées à un requin, des canines de cerf perforées ainsi que plusieurs dizaines de gastéropodes tertiaires fossiles dominés par les *Bayania lactea*. Au cours du **Mésolithique moyen**, un changement intervient avec l'utilisation de *Cardium*, eux aussi perforés mais datant de l'**Holocène**.

À Warluis (Oise), une occupation attribuée au **Beuronien** a livré une dizaine de coquilles d'*Ampullina*. L'absence de fossiles tertiaires dans tous les niveaux géologiques de la plaine alluviale de Warluis montre leur introduction volontaire sur le gisement par les Mésolithiques (Ducrocq, 2014).

Des coquilles fossiles du Bassin parisien présentes dans d'autres régions mésolithiques

Beaucoup plus éloigné, le gisement de Heffingen-Loschbour, situé au Luxembourg, a livré deux exemplaires perforés de *Bayania lactea*. Un des coquillages est associé à une crémation attribuée au Mésolithique

moyen de la culture **Rhin-Meuse-Escaut** (Toussaint *et al.*, 2010). Ce coquillage est brûlé, alors que la seconde pièce, qui a été découverte lors du tamisage des sédiments des anciennes fouilles, ne présente pas de trace de chauffe (Brou *et al.*, 2008). Un coquillage de la même espèce a été identifié associé à une crémation mésolithique sur le gisement de Oirschot situé dans le Sud des Pays-Bas et attribuée elle aussi à la culture Rhin-Meuse-Escaut (Arts and Hoogland, 1987).

L'espèce *Bayania lactea* est très répandue dans les formations géologiques de l'**Yprésien**, du **Lutétien** et du **Bartonien**. Les spécimens du Loschbour et de Oirschot proviennent probablement du Lutétien du Bassin parisien qui livre les affleurements les plus proches, mais néanmoins localisés à plus de 200 kilomètres de ces deux gisements (Brou *et al.*, 2008).

Rhin-Meuse-Escaut : de 7 000 à 6 500 avant J.-C. ; culture matérielle du Mésolithique moyen/récent dans le Nord-Ouest de l'Europe.

Yprésien : voir p. 44.

Lutétien : voir p. 45.

Bartonien : voir p. 49.

Les coquillages fossiles indicateurs d'un réseau de circulation étendu au Mésolithique

Au sein du Bassin parisien, les ressources **allochtones** intégrées aux objets de parure sont rares. Les dents de requin de la Chaussée-Tirancourt, les *Cardium* du même gisement et aussi peut être, le dentale et le *Glycymeris* de la Rue Farman, témoignent de la diversité des supports qui ont une origine étrangère. Les autres supports sont tous localement disponibles. Le cerf, dont les canines ont été utilisées à Concevreux et à la Chaussée-Tirancourt, est une proie fréquemment chassée et consommée sur les gisements (Sommer *et al.*, 2008). Le brochet, dont les vertèbres ont été utilisées en objets de parure à Cuiry-lès-Chaudardes, est présent dans les affluents de la Seine et fréquemment péché et consommé (Mordant *et al.*, 2013). Les coquillages fossiles identifiés sur le site de la Rue Farman n'ont pas été directement acquis à proximité du campement mais sont tous originaires d'**affleurements** fossiles localisés à une trentaine de kilomètres. Leur présence atteste de la collecte d'une grande diversité des supports fossiles.

En revanche, en s'éloignant du Bassin parisien, la gamme des supports fossiles utilisés se réduit : seuls les *Bayania lactea* sont encore présents à plusieurs centaines de kilomètres au Nord. La présence de fossiles du Bassin parisien à l'extérieur de l'Île-de-France indique que les sociétés mésolithiques du Bassin parisien participaient à des réseaux de circulation étendus. Les supports circulant hors de la région répondaient à une sélection stricte et limitée à une seule espèce de gastéropode fossile. Cette sélection drastique marque leur valeur sociale, qui était probablement essentielle au maintient d'un réseau d'interactions établis entre des sociétés très dispersées. Il est vraisemblable que les chasseurs-cueilleurs du Luxembourg et des Pays-Bas aient acquis ces

Allochtone : d'origine étrangère ; qui vient d'ailleurs.

Affleurement : niveau géologique mis à nu par l'érosion ou l'activité humaine.

fossiles indirectement, par l'intermédiaire d'autres groupes mésolithiques. Ces contacts sont largement documentés dans le registre ethnographique. Les exemples disponibles illustrent des mouvements d'individus ou de groupes, souvent en lien avec des raisons sociales ou rituelles largement séparées des raisons utilitaires liées aux activités économiques et domestiques (Whallon, 2006).

Il est clair que la variété de formes et de couleurs des coquillages fossiles du Bassin parisien leur conférait la capacité de produire un fort impact visuel lorsque transformés en objet de parure. Mais au delà de leur esthétisme, l'utilisation de certaines espèces de coquillages exclusivement dans le Bassin parisien alors que d'autres ont été intégrées à de vastes réseaux de circulation ouvre une fenêtre sur la complexité des normes sociales régissant leur exploitation à des fins symboliques.

Le Néolithique

Dès les premières phases du Néolithique, les parures corporelles s'expriment en une diversité de productions encore jamais précédemment documentée. Les coquillages servent pour la première fois au façonnage d'objets de parure de formes extrêmement variées. Les coquillages simplement perforés sont néanmoins toujours utilisés, mais de manière plus ponctuelle en comparaison aux objets façonnés (*cf.* Catalogue, p. 39, n°5). La plupart des coquillages fossiles néolithiques ont été découverts en contexte sépulcral. Les seuls exemplaires issus d'habitats proviennent de la grotte de Nermont à Saint-Moré dans l'Yonne et du site du Pré-des-Vaches à Morains-le-Petit dans la Marne (Taborin, 1974 ; Pollini, 2007).

Au **Néolithique ancien**, le spondyle, coquillage de Méditerranée orientale qui circule dans toute l'Europe par le Nord, est largement présent (*cf.* **Circulation des matériaux et des objets**). Ce grand **bivalve** est façonné pour créer des appliques, des anneaux et des perles se déclinant en une diversité de formes (ovale, carrée, trapézoïdale, en forme de goutte). Dans le Bassin parisien, le spondyle est parfois remplacé par l'espèce fossile éocène *Venericardia imbricata*. Dans le **Rubané** récent/final, quelques petits gastéropodes fossiles, conservés entiers et simplement perforés, sont intégrés aux parures. Des Natices ont été découvertes dans des sépultures des sites de l'Aisne, à Berry-au-Bac et à Cuiry-lès-Chaudardes. Une *Nerinea* percée a été mise au jour à Villeneuve-la-Guyard (Yonne). À Bucy-le-Long, des dentales sont associés à des cérithes, des littorines et des *Trivia*. L'origine atlantique de ces deux derniers taxons n'est pas exclue. Des *Nucella lapillus* atlantiques sont présentes au Rubané récent à Cuiry-lès-Chaudardes.

Néolithique ancien : de 5200 à 4800 ans avant J.-C.

Circulation des matériaux et des objets : l'exemple des parures au cours de la Préhistoire : article de F. Giligny, voir p. 104.

Bivalve : classe de mollusque, caractérisée par leur coquille constituée de deux parties (appelées valves).

Rubané : de 5200 à 5000 avant J.-C. ; culture matérielle du Néolithique ancien.

Au Rubané final, le site du Chemin de Sens livre des turritelles associées à l'espèce *Spisula solida* et à *Tympanotonos*.

Au **Villeneuve-Saint-Germain**, les sépultures sont richement dotées de coquillages entiers fossiles et provenant des plages néolithiques. Les Natices (fossiles ?) et les dentales sont notamment largement utilisés pour constituer des parures. À Villeneuve-la-Guyard, la tombe 156 renfermait 200 *Natica* percées, dont 170 étaient disposées en six rangées situées au niveau de la taille qui, selon l'analyse des traces d'usure, constituaient une broderie de vêtement (*cf.* Catalogue, p. 37). Également, à la Pente de Croupeton à Jablines (Seine-et-Marne), les 61 *Natica* percées de la tombe 40 formaient vraisemblablement un bandeau de tête (Bonnardin, 2009).

Au **Néolithique moyen**, la parure en coquillages fossiles connaît un appauvrissement, voire une disparition totale. Dans le Bassin parisien, le **Chasséen** se caractérise en effet par l'absence de coquillages dans la parure. Ces Néolithiques ont privilégié la pierre et l'os pour la confection de leurs parures (Taborin, 1974).

Il faut attendre le **Néolithique récent** et le développement de la culture du **Seine-Oise-Marne** pour retrouver des coquillages fossiles dans la parure (Pollini, 2007). Les objets fabriqués à partir du bivalve fossile *Venericardia imbricata* sont notamment très fréquents dans tout le Bassin parisien. Bien que les éléments façonnés en **test** de coquillages soient encore les plus nombreux, les gastéropodes entiers sont aussi bien représentés. Ces derniers sont particulièrement présents dans les **hypogées** du « groupe de La Marne ». Les espèces et genres utilisés sont *Ampullina depressa parisiensis*, *Ancillus buccinoides*, *Amalda canalifera*, *Cerithium*, *Hypponix* et *Sycum*. Ils sont aménagés d'une simple perforation ou ont été sciés et abrasés de façon à mettre à jour la columelle sur une face.

Villeneuve-Saint-Germain : de 5000 à 4800 ans avant J.-C. ; culture matérielle du Néolithique ancien dans le Bassin parisien.

Néolithique moyen : de 4800 à 3500 ans avant J.-C.

Chasséen : de 4500 à 3800 ans avant J.-C. ; culture matérielle du Néolithique moyen

Néolithique récent : de 3500 à 2100 ans avant J.-C.

Seine-Oise-Marne : de 3400 à 2700 ans avant J.-C. ; culture du Néolithique récent dans le Bassin parisien.

Test : enveloppe minérale (squelette externe) ; coquille.

Hypogée : grotte artificielle à destination funéraire.

Références bibliographiques

- Arts N., Hoogland M. (1987) – A Mesolithic area with a human cremation grave at oirschot V, municipality of Best, the Netherlands, *Helinium* xxvii, p. 172-189.
- Bonnardin S. (2009) – *La parure funéraire au Néolithique ancien dans les Bassins parisien et rhénan. Rubané, Hinkelstein, Villeneuve-Saint-Germain.* Mémoire de la Société préhistorique française 49, 322 p.
- Brou L., Le Brun-Ricalens F., López Bayón I. (2008) – Exceptionnelle découverte de parures mésolithiques en coquillage fossile sur le site d'Heffingen -« Loschbour », *Annuaire Musée National d'Histoire et d'Art Luxembourg*, p. 12-19.
- Ducrocq T. (2014) – The Complex Evolution of the Mesolithic in Picardie, *Palethnologie* 6, p. 89-95.
- Ducrocq T., Ketterer I. (1995) – Le gisement mésolithique du « Petit Marais », La Chausée-Tirancourt (Somme), *Bulletin de la Société préhistorique française* 92, p. 249-259.
- Durand J. (dir.) (2012) – *Meaux, liaisons routière nord/hôpital (Hôpital de Meaux/ RD405 route de Varreddes)*, rapport de diagnostique Inrap Centre/Île-de-France, 240 p.
- Hinout J. (1964) – Gisements tardenoisiens de l'Aisne, *Gallia Préhistoire*, p. 65-92.
- Ilett M. (1998) – *Cuiry-lès-Chaudardes, les Fontinettes*, Bilan scientifique de la région Picardie, Service régional de l'Archéologie, Amiens.
- Merle D. (2008) – *Stratotype Lutétien*, Muséum national d'Histoire naturelle Éd., Patrimoine géologique, BRGM, Paris.
- Mordant D., Valentin B., Vigne J.-D. (2013) – Noyen-sur-Seine, vingt-cinq ans après, *in* Valentin B., Souffi B., Ducrocq T., Fagnart J.-P., Séara F., Verjux C. (Eds.), *Palethnographie du Mésolithique : recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar*, actes de la table ronde internationale de Paris (Paris, 26-27 novembre 2010), p. 37-49.
- Pollini A. (2007) – *La parure dans les sépultures collectives de la fin du* iv*e au début du* ii*e millénaire dans le Bassin parisien*, thèse de doctorat, université Paris 1, vol. 1 et 2, 406 p.
- Pomerol C., Feugeur L. (1986) – *Bassin de Paris*, Masson Éd., Bassin de Paris, Paris.
- Rigaud S. (2011) – « La parure : traceur de la géographie culturelle et des dynamiques de peuplement au passage Mésolithique-Néolithique en Europe », thèse de doctorat, université Bordeaux 1, Talence.
- Rigaud S., d' Errico F., Vanhaeren M. (2015) – Ornaments Reveal Resistance of North European Cultures to the Spread of Farming, *PLoS ONE* 10, e0121166. doi:10.1371/journal.pone.0121166
- Robert B., Naze Y. (2006) – *Concevreux, les Jombras*, Bilan scientifique de la région Picardie, Service régional de l'Archéologie, Amiens.
- Sommer R.S., Zachos F.E., Street M., Jöris O., Skog A., Benecke N. (2008) – Late Quaternary distribution dynamics and phylogeography of the red deer (Cervus elaphus) in Europe, *Quaternary Science Reviews* 27, p. 714-733.
- Taborin Y. (1974) – La parure en coquillage de l'Épipaléolithique au Bronze ancien en France, *Gallia Préhistoire*, t. 17, fasc. 1, p. 101-179, fasc. 2, p. 307-417.

Toussaint M., Brou L., Lebrun-Ricalens F., Spier F. (2010) – The Mesolithic site of Heffingen-Loschbour (Grand Duchy of Luxembourg). A yet Undescribed Human Cremation Possibly from the Rhine-Meuse-Schelde Culture: Anthropological, Radiometric and Archaeological Implications, *in* Crombé P., Van Strydonck M., Sergant J., Boudin M., Bats M. (Eds.), *Chronology and Evolution Within the Mesolithic of North-West Europe Conference, Chronology and Evolution Within the Mesolithic of North-West Europe*, Cambridge, p 239-260.

Vanhaeren M., Lozouet P., Rigaud S. (2010) – Premiers résultats de l'analyse des coquillages tertiaires du site de Paris, rue Farman *in* Souffi B., Marti F. (dir.), *Paris 15e, 62 rue Henry Farman : évolution culturelle et environnementale d'un site stratifié en bord de Seine, du Mésolithique au Premier âge du fer*, Inrap Centre/Île-de-France.

Verjux C., Dubois J.-P. (1996) – Une sépulture mésolithique en position assise sur le site du Parc du Château à Auneau (Eure-et-Loir) = A mesolithic burial in the sitting position from the site of Parc du Chateau at Auneau (Eure-et-Loir), *Revue Archéologique du centre de la France* 35, p. 83–96.

Whallon R. (2006) – Social networks and information: Non-"utilitarian" mobility among hunter-gatherers, Mesolithic Mobility, Exchange, and Interaction, *Journal of Anthropological Archaeology* 25 (2), p. 259-270.

Archaeol Anthropol Sci
DOI 10.1007/s12520-016-0356-6

ORIGINAL PAPER

Aquatic resources in human diet in the Late Mesolithic in Northern France and Luxembourg: insights from carbon, nitrogen and sulphur isotope ratios

Dorothée G. Drucker[1] · Frédérique Valentin[2] · Corinne Thevenet[3] · Daniel Mordant[4] · Richard Cottiaux[5] · Dominique Delsate[6] · Wim Van Neer[7,8]

Received: 16 March 2016 / Accepted: 20 June 2016
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016

Abstract We investigated the contribution of freshwater resources to the diet of seven Late Mesolithic hunter-gatherers (ca. 5300–7000 BC) from Northern France and Luxembourg using stable isotope ratios. In addition to the carbon and nitrogen stable isotope ratios ($\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$), we explored the potential of the sulphur isotopic ratios ($\delta^{34}S$) to detect and quantify the proportion of protein derived from aquatic foodstuff. In only two sites, animal remains from an associated settlement were available and subsequently examined to decipher the isotopic differential between terrestrial and freshwater resources. The quantification of their relative contribution was simulated using a Bayesian mixing model. The measurements revealed a significant overlap in $\delta^{13}C$ values between freshwater and terrestrial resources and a large range of $\delta^{15}N$ values for each food category. The $\delta^{34}S$ values of the aquatic and terrestrial animals were clearly distinct at the settlement in the Seine valley, while the results on fish from Belgium demonstrated a possible overlap in $\delta^{34}S$ values between freshwater and terrestrial resources. Local freshwater ecosystem likely contributed to ca. 30–40 % of the protein in the diet of the individuals found in the Seine settlement. Out of this context, the isotopic signature and thus contribution of the available aquatic foods was difficult to assess. Another potential source of dietary protein is wild boar. Depending on the local context, collagen $\delta^{34}S$ values may contribute to better assessment of the relative contribution of freshwater and terrestrial resources.

Keywords Mesolithic · Stable isotopes · Freshwater · Northern France · Luxembourg

✉ Dorothée G. Drucker
dorothee.drucker@ifu.uni-tuebingen.de

1 Department of Geosciences, Biogeology, Eberhardt Karls Universität Tübingen, Hölderlinstrasse 12, 72074 Tübingen, Germany

2 CNRS, UMR 7041, Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex, France

3 UMR 8215, Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex, France

4 11 rue des noisetiers, 77590 Bois-le-Roi, France

5 INRAP, UMR 8215, Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex, France

6 Luxembourg Natural History Museum, Paleontology, 25, rue Münster, 2160 Luxembourg, Luxembourg

7 Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Vautierstraat 29, 1000 Brussels, Belgium

8 Laboratory of Biodiversity and Evolutionary Genomics, University of Leuven, Ch. Debériotstraat 32, 3000 Leuven, Belgium

Introduction

For the last few decades, the application of stable isotope ratio analyses on Late Mesolithic hunter-gatherers in Europe has mainly been considered in the context of the transition to the first farming communities of the Neolithic and their relative use of aquatic resources in this important transitional period (e.g. Lubell et al. 1994; Richards and Mellars 1998; Lillie and Richards 2000; Richards et al. 2003a, c; Bonsall et al. 2004; Bocherens et al. 2007; Fischer et al. 2007; Smits and van der Plicht 2009; Lightfoot et al. 2011; Schulting and Richards 2001; Guiry et al. 2015). Most of the studies quoted above were conducted on sites from coastal environments where the consumption of marine resources was investigated. To date, research on the use of freshwater resources by Mesolithic groups in a continental context has been restricted to relatively few specific geographical areas such as the Danube Gorges (e.g. Bonsall et al. 2004; Borić et al. 2004; Nehlich et al.

Published online: 09 July 2016

2010), the Dnieper Basin (Lillie et al. 2011), the Meuse Basin (Bocherens et al. 2007) and western Germany (Bollongino et al. 2013).

An increasing number of Late Mesolithic burials have recently been added to the archaeological record of continental Northwestern Europe, notably in Northern France (e.g. Valentin et al. 2008; Meiklejohn et al. 2010; Bosset and Valentin 2013). It contrasts with the poorly represented Late Mesolithic archaeological contexts of Belgium and the yet sole example of Loschbour in Luxembourg (review in Meiklejohn et al. 2014). A large number of the Northern France burials are associated with very few, if any, artefacts and are not associated to settlement context. Based on faunal remains found in Northern France and Luxembourg, animal food resources appear to include the wild boar (*Sus scrofa*), red deer (*Cervus elaphus*), roe deer (*Capreolus capreolus*) and aurochs (*Bos primigenius*) (e.g. Cordy 1982; Bridault 1997; Ducrocq et al. 2008; Leduc et al. 2013; Marinval-Vigne et al. 1989). Evidence for fishing is limited until 8200 ^{14}C BP and confidently attested at only two sites: Noyen-sur-Seine and La Chaussée-Tirancourt in Northern France (Marinval-Vigne et al. 1989; Ducrocq and Ketterer 1995).

Stable isotope ratios and paleodiet

Carbon and nitrogen isotope abundances in bone collagen have proved to be useful tracers of the source of protein, namely terrestrial versus aquatic, in the diet of ancient hunter-gatherers in continental context (e.g. Richards et al. 2001; Bocherens et al. 2007; Drucker et al. 2016). For predators, the collagen δ^{13}C and δ^{15}N values depend on those of their food with a factor of enrichment, which is limited in ^{13}C but significant in ^{15}N (0.8 to 1.3 ‰ compared with 3 to 5 ‰ in the latter; e.g. Bocherens and Drucker 2003). For a comparable trophic position, specimens from aquatic ecosystems deliver higher ^{15}N abundances than specimens from terrestrial context (e.g. Schoeninger and DeNiro 1984; Dufour et al. 1999), a difference that is reflected in their consumers. However, the respective ranges of δ^{15}N values of terrestrial and freshwater resources also depend on environmental factors such as temperature and aridity that may differ significantly geographically and temporally (e.g. Drucker et al. 2003; Bocherens et al. 2014). This can result in a large range of isotopic variation and thus overlapping isotopic values between potential prey species (e.g. Dufour et al. 1999; Katzenberg et al. 2010).

The ^{34}S abundances in collagen have increasingly been investigated on archaeological remains to track aquatic resources consumption (review in Nehlich 2015). Primary producers are characterized by δ^{34}S values around +20 ‰ in oceanic contexts, whereas, in continental ecosystems, they exhibit lower δ^{34}S values except in areas close to coastlines due to the sea spray effect (e.g. Peterson and Fry 1987). The δ^{34}S values of plants are passed on along the food chain with minor fractionation from ca. −1 to +1.5 ‰ (Richards et al. 2003b; Barnes and Jennings 2007; Tanz and Schmidt 2010) if not negligible (McCutchan et al. 2003; Arneson and MacAvoy 2005). Depleted δ^{34}S values are observed as the result of the reduction of sulphate (SO_4^{2-}) to hydrogen sulphide (H_2S) and subsequent reoxidation by bacteria, which are notably present in rivers and aquatic sediments (Fry et al. 1986; Holmer and Storkholm 2001). Hence, a distinction in the abundance of ^{34}S is expected between terrestrial and freshwater ecosystems and has indeed already been explored in ancient contexts (Privat et al. 2007; Nehlich et al. 2010, 2011; Bocherens et al. 2011). Although a clear distinction in the collagen δ^{34}S values was found in most cases between terrestrial and freshwater faunal remains, the observed ranges of values were variable from one case study to the other due to local differences in geology, atmospheric deposition and conditions of sulphur cycling. The pattern of distinction in ^{34}S abundances between terrestrial and freshwater resources is thus unpredictable, and systematic analyses of the local faunal remains are required to establish it.

In this paper, we aim to reconstruct the contribution of freshwater resources to the diet of Late Mesolithic humans from Northern France and Luxembourg (ca. 6300–8000 ^{14}C BP, ca. 5300–7000 BC) using ^{13}C and ^{15}N abundances of their bone collagen. For this purpose, we established the isotopic baseline using as many animal remains as possible from the same region and time span to decipher the specific stable isotope pattern of the associated ecosystems. We considered, in addition, the abundances in ^{34}S in order to explore further quantitative estimation of the different sources of protein, in particular between freshwater and terrestrial and possibly fine-tune the reconstruction of subsistence at an individual level.

Materials and methods

Materials

The studied human remains come from different sites in Northern France and Luxembourg (Fig. 1) and witnessed diverse funerary treatments. The site of Loschbour at Heffingen in the Grand-Duchy of Luxembourg, discovered in 1935, provided a primary inhumation (LSB1) with a cremation (LSB2) (Toussaint et al. 2009). The excavation also revealed evidence of a settlement area with a lithic industry of Montbanian culture and some faunal remains predominantly of not only wild boar but also aurochs, red deer, roe deer and beaver (Gob 1982). The buried individual was a male adult whose skull was partially ochered (Delsate et al. 2009, 2011). Two aurochs ribs in apparent association with the human individual were dated to 7115 ± 45 ^{14}C BP (Gob 1982).

Fig. 1 Geographical location of the sites investigated in this study

Regarding Northern France, Maisons-Alfort at Zac d'Alfort (Val de Marne, France) corresponds to a primary single burial. The individual is a mature adult of unknown sex due to the poor preservation of the remains (Valentin et al. 2008). Similarly, the sites of Cuiry-lès-Chaudardes 'Les Fontinettes' and Berry-au-Bac 'Le Vieux Tordoir' have both provided a single human burial with a necklace made of pike vertebrae in the first case (Ilett 1998) and with ochre and a bone artefact in the latter. In contrast, the human remains at Noyen-sur-Seine 'Hauts des Nachères' were found in a non-funerary context. The site is a riverbank formation located between Nogent-sur-Seine and Montereau. Archaeological remains from the four excavated loci reveal a Mesolithic occupation in palaeochannels of the Seine River in a peat context. Surface erosion led to the exposure of the peat deposit 9sup in locus 3, while the lower peat deposit 9 is visible in the excavated locus 2 (reviewed in Mordant et al. 2013). One radiocarbon date was obtained on the wood fibres of a fish trap (8000 ± 100 ^{14}C BP) recovered at the basis of layer 9. Two more recent dates were retrieved on wood fragments from level 9sup: 7040 ± 80 ^{14}C BP and 6240 ± 70 ^{14}C BP. A preliminary study of a sub-sample of the human remains, found in both level 9sup and level 9, described cranial and postcranial remains of varying degrees of completeness and, in some cases, showing superficial modifications such as traces of burning and cutmarks (Auboire 1991). In this paper, we investigate one adult and one juvenile individual from level 9 and one adult from level 9sup on which further study is currently conducted for age and sex determination. With the exception of the non-adult individual from layer 9 of Noyen-sur-Seine (NO7300), the individuals under consideration were directly radiocarbon dated (Table 1).

The interpretation of the isotopic signature of the human individuals requires the establishment of isotopic baseline provided by local faunal remains. The terrestrial animals we included are red deer (*C. elaphus*) and wild boar (*S. scrofa)* from both Noyen-sur-Seine and Loschbour. In addition, roe deer (*Capreolus capreolus*), aurochs (*B. primigenius*), wild boar (*S. scrofa*), wolf (*Canis lupus*), red fox (*Vulpes vulpes*), lynx (*Lynx lynx*), and wild cat (*Felis silvestris*) were sampled from the faunal assemblage of Noyen-sur-Seine. With the exception of one unfused long bone of aurochs (NO5200), only mature individuals were sampled from the animal remains and, as far as possible, the same anatomical part was selected. Aquatic animals chosen for sampling encompass European pond turtle (*Emys orbicularis*), northern pike (*Esox lucius*) and European eel (*Anguilla anguilla*) as well as one of their predator, the otter (*Lutra lutra*), all specimens coming from Noyen-sur-Seine. One pike and several cyprinids from the Mesolithic occupation of Abri du Pape located along the Meuse river in Belgium, with radiocarbon dates ranging from 8800 to 7850 ^{14}C BP (in Léotard et al. 1999) supplemented the dataset.

Table 1 List of the radiocarbon dates obtained on the sites from Northern France and Luxembourg investigated in this study

Site	Location	Excavation reference	Description	Lab no.	^{14}C dating BP	^{14}C age BC 95.4 % prob.	^{14}C source
Loschbour 1	Heffingen	Burial LSB1	Human, adult male	LSB-1	7205 ± 50 OxA-7338	6215–5995	2
Loschbour 1	Heffingen	Burial LSB1	Aurochs, ribs		7115 ± 45 GrN-7177	6065–5900	2
Zac d'Alfort	Maisons-Alfort	Burial 7	Human, adult	ZMA-1	8030 ± 50 Ly-9817	7085–6705	3
Les Fontinettes	Cuiry-lès-Chaudardes		Human, adult	CRC-1	7400 ± 60 GrA-28268	6415–6095	4
Le Vieux Tordoir	Berry-au-Bac	Burial 353	Human, adult	BRB-1	6325 ± 35 SacA-5455	5375–5215	4
Haut-des-Nachères	Noyen-sur-Seine	Locus 3, layer 9sup	Wood		6240 ± 70 Gif-6991	5360–5010	1
Haut-des-Nachères	Noyen-sur-Seine	Locus 3,layer 9sup basis	Wood		7040 ± 80 Gif-7125	6050–5745	1
Haut-des-Nachères	Noyen-sur-Seine	Locus 3, layer 9sup	Human, adult	NO7200	7490 ± 45 GrA-50237	6440–6250	This work
Haut-des-Nachères	Noyen-sur-Seine	Locus 1, layer 9	Human, adult	NO6800	7915 ± 45 GrA-50239	7030–6650	This work
Haut-des-Nachères	Noyen-sur-Seine	Locus 1, layer 9	Red deer, bone	NO5000	7810 ± 45 GrA-45303	6770–6505	This work
Haut-des-Nachères	Noyen-sur-Seine	Locus 1, layer 9	Otter, bone	NO6500	8070 ± 45 GrA-45301	7175–6825	This work
Haut-des-Nachères	Noyen-sur-Seine	Locus 1, layer 9 basis	Fish trap		8000 ± 100 Gif-6633	7245–6635	1

1: Mordant and Mordant 1992, 2: Higham et al. 2007, 3: Valentin et al. 2008, 4: Posth et al. 2016

Magdalenian fish freshwater species (ca. 12,800 ^{14}C BP) including burbot (*Lota lota*), brown trout (*Salmo trutta fario*), and nase (*Chondrostoma nasus*) from earlier Magdalenian sites of the Meuse valley (Drucker et al. 2016) were also added in the present analysis.

Sample preparation and analysis

Collagen was extracted following a protocol based on Longin (1971) and modified by Bocherens et al. (1997). The extraction process includes a step of soaking in 0.125 M NaOH between the demineralization and solubilization steps to achieve the elimination of lipids. Elemental analysis (C, N, S) and isotopic analysis (δ^{13}C, δ15N, δ ^{34}S) were conducted at the Department of Geosciences of Tübingen University using a NC2500 CHN-elemental analyser coupled to a Thermo Quest Delta + XL mass spectrometer. Sample δ^{13}C and δ^{15}N values are reported relative to the international reference scales V-PDB for carbon and AIR for nitrogen isotopes. Analytical error, based on within-run replicate measurement of laboratory standards (albumen, modern collagen, USGS 24, IAEA 305A), was ±0.1 ‰ for δ^{13}C values and ±0.2 ‰ for δ^{15}N values. Samples were calibrated to δ^{34}S values relative to V-CDT of NBS 123 (δ^{34}S = 17.1 ‰), NBS 127 (δ^{34}S = 20.3 ‰), IAEA-S-1 (δ^{34}S = −0.3 ‰) and IAEA-S-3 (δ^{34}S = 21.7 ‰). The reproducibility is ±0.4 ‰ for δ^{34}S measurements, and the error on S measurement is 5 %. Reliability of the δ^{13}C and δ^{15}N values can be established by measuring collagen chemical composition, with atomic C:N ranging from 2.9 to 3.6 (DeNiro 1985) and the percentage of C and N above 8 and 3 %, respectively (Ambrose 1990). We retained δ^{34}S values of samples whose atomic C:S and N:S fit into the range of 300–900 and 100–300, respectively (Nehlich and Richards 2009) and whose percentage of S ranged between 0.14 and 0.26 %, determined through the results of modern mammalian collagen (Aldrich collagen, modern elk and modern camel) measured in the same sets. The ^{34}S amounts and the δ^{34}S values in animal species from level 9 of Noyen-sur-Seine published in Bocherens et al. (2011) were normalised based on Sigma collagen (0.22 ± 0.003 % and 4.2 ± 0.2 ‰) and Aldrich collagen (0.18 ± 0.01 % and 1.8 ± 0.6 ‰) measurements used in Drucker et al. (2011).

Direct AMS radiocarbon dates have been performed on most of the considered human remains and some faunal specimens (Table 1). The results were then calibrated with a 95.4 % confidence level and rounded to the nearest 5 based on the OxCal 4.2 programme (Bronk Ramsey and Lee 2013) using the IntCal13 calibration curve (Reimer et al. 2013).

Calculation of the proportions of consumed preys

The relative contribution of the different preys to the average diet of the human individuals was simulated using a Bayesian mixing model approach performed in the Stable Isotope Analysis in R (SIAR) package (Parnell et al. 2010), using the R software, version 3.0.2 (Team R Core 2013). SIAR offers the possibility to incorporate uncertainty in input data and yields not only a range of possible dietary proportions but also provides also their relative probability distribution (Parnell et al. 2010). We considered a trophic enrichment factor (TEF) of +1.1 ± 0.2 and +3.8 ± 1.1 ‰ for $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values, respectively, based on a review comparing the $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values of the bone collagen of predators and that of their prey in modern and ancient terrestrial ecosystems (reviewed in Bocherens et al. 2015). There are however few controlled feeding experiments on mammals to enlighten TEF between consumer body tissues and their diet for $\delta^{34}S$ (Richards et al. 2003b; Tanz and Schmidt 2010). In this study, we used a TEF of 0.5 ± 2.4 ‰ for $\delta^{34}S$ corresponding to an average of published TEF data for modern fauna (reviewed in Nehlich 2015).

Results and discussion

$\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values of the preys

The $\delta^{13}C$ values of the collagen of the terrestrial fauna of the Mesolithic occupation of Noyen-sur-Seine and Loschbour revealed some inter-species differences (Table 2, Fig. 2). Among the terrestrial ungulates, the wild boar showed $\delta^{13}C$ values varying from −21.5 to −18.8 ‰, while a range of lower values were observed for aurochs, red deer and roe deer (−23.8 to −22.3 ‰). The latter are similar to collagen values reported for herbivores consuming plants that developed under a dense canopy (see review in Drucker et al. 2008). Several studies in boreal and temperate forest confirmed the occurrence of a 'canopy effect' on understory plants (Broadmeadow et al. 1992; Brooks et al. 1997; Bonafini et al. 2013) due to the accumulation of ^{13}C-depleted CO_2 produced by leaf litter recycling and the change in photosynthetic activity and stomatal conductance linked to the specific conditions of light and humidity (e.g. Francey et al. 1985; van der Merwe and Medina 1991; Broadmeadow et al. 1992). Thus, a closed forest habitat can be deduced for the aurochs and roe deer of Noyen-sur-Seine and the red deer at both Noyen-sur-Seine and Loschbour as both show very similar $\delta^{13}C$ values range (−23.1 to −22.3 and −23.1 to −22.5 ‰, respectively). In contrast, the relatively high $\delta^{13}C$ values of the wild boar of Noyen-sur-Seine and Loschbour could be due to their specific consumption of fruits, acorns and underground tubers (e.g. Ballari and Barrios García 2014). No canopy effect is expected for these food items since they come from the top of the canopy or develop underground. It would be thus premature to conclude that the habitat of the wild boar was not overlapping that of the deer and large bovine. Hence, the temperate forest can be considered as the permanent habitat of a large variety of the terrestrial preys hunted by the Mesolithic groups around Noyen-sur-Seine and Loschbour.

Most of the $\delta^{15}N$ values of the ungulates clustered between 3.7 and 7.4 ‰ with comparable range from one species to another (Table 2, Fig. 2). However, two specimens from Noyen-sur-Seine, roe deer NO5500 and wild boar NO1100, showed a higher $\delta^{15}N$ value of 10.0 and 9.2 ‰, respectively, and so did a wild boar sample from Loschbour as well. The high ^{15}N abundance of the Loschbour specimen can be explained by the nursing effect since the collagen was extracted from a canine root. The enriched ^{15}N collagen from the two samples of Noyen-sur-Seine could be explained by the consumption of a specific enriched ^{15}N plant, such as mushrooms (e.g. Drucker et al. 2012), locally specific conditions of temperature and/or aridity (e.g. Amundson et al. 2003; Craine et al. 2009) or a forage quality significantly under the animal's requirement (e.g. Robbins et al. 2010; Poupin et al. 2011). An alternative reason for the case of the wild boar could be the access to animal protein since this species can be omnivorous (e.g. Ballari and Barrios García 2014). Such a hypothesis was confirmed through the ^{15}N analysis of single amino acids (Naito et al. 2013). Even though the number of these high ^{15}N ungulates was limited, they might have introduced variability in the $\delta^{15}N$ values of the terrestrial predators.

$\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values of the animal predators

Within the terrestrial carnivores, among which considerable variation in isotopic composition was observed, two groups can be considered on the basis of their $\delta^{15}N$ values. The first group corresponded to a $\delta^{15}N$ value of 9.3 ‰ and included the wild cat and the wolf ($\delta^{13}C$ value of −19.8 and −21.3 ‰, respectively). The red fox and the lynx both yielded $\delta^{15}N$ values around 12 ‰, but $\delta^{13}C$ in the same range as the wild cat and the wolf. These last predators presented the expected enrichment of 3 to 5 ‰ in $\delta^{15}N$ and about 1 ‰ in the $\delta^{13}C$ (Bocherens and Drucker 2003) in relation to the averaged values of most of the terrestrial ungulates. The more enriched ^{15}N predators can be explained by a consumption of ungulates with high $\delta^{15}N$ values such as the wild boar NO1100 and the roe deer NO5500 or young animals since they constitute a source of ^{15}N-enriched meat due to the nursing effect. An opportunistic behaviour can be hypothesised for the red fox, suggesting the scavenging of dietary remains of human groups, including larger preys than those normally hunted by it (Drucker 2001) or some aquatic resources in this context. Indeed, the consumption of large ungulates and aquatic animals through scavenging has been documented for red fox in modern temperate ecosystems (e.g. Jędrzejewski and Jędrzejewska 1992; Lanszki 2005). In

Table 2 Results of stable isotope analyses of collagen ($\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$, $\delta^{34}S$) from animal remains from French, Luxembourgian and Belgian sites. The carbon, nitrogen and sulphur composition of the collagen is given through elemental composition (C, N, S) and atomic ratio (C:N, C:S, N:S). The values considered for the calculation of the SIAR averages and standard deviations (in italics) are framed. Details about the selection of the samples for these calculations are given in the main text

Site	Lab n°	Species	Sample	Reference	C (%)	N (%)	C:N	$\delta^{13}C$ (‰)	$\delta^{15}N$ (‰)	S (%)	$\delta^{34}S$ (‰)	C:S (%)	N:S (%)	$^{13}C,^{15}N$ source	^{34}S source
Loschbour 1	LSB2	Red deer	antler		37.4	13.4	3.3	-22.5	6.3	0.15	3.8	677	208	this work	this work
Loschbour 1	LSB5	Red deer	mandible	1886-1943	41.0	13.8	3.5	-23.1	7.1	0.17	6.8	628	181	this work	this work
Noyen/Seine	NO100	Red deer	radius R	84 XVI C150-8 9	41.6	15.1	3.2	-22.8	6.8	0.19	1.9	581	180	1	1, this work
Noyen/Seine	NO400	Red deer	humerus L	84 XVI H140-6 9	42.0	15.8	3.0	-22.3	6.8	0.19	2.0	604	195	1	1, this work
Noyen/Seine	NO600	Red deer	radius L	84 XVI D144-6 9	41.6	14.8	3.3	-23.1	3.7					1	
Noyen/Seine	NO4800	Red deer	metacarpal L	84 XVI E137-12 9	41.8	15.1	3.2	-22.5	4.1						
Noyen/Seine	NO5000	Red deer	metacarpal L	84 XVI D143-15 9	42.5	15.6	3.2	-22.5	6.8	0.14	1.8	812	256	1	1, this work
Noyen/Seine	NO2100	Roe deer	phalanx 1	83 XVI E140 9	42.0	15.5	3.2	-22.7	5.1	0.17	4.1	658	208	1	1, this work
Noyen/Seine	NO2200	Roe deer	phalanx 1	83 XVI E140 9	42.3	15.5	3.2	-22.4	5.5	0.19	4.7	593	186	1	1, this work
Noyen/Seine	NO2400	Roe deer	phalanx 1	84 XVI Y151-36 9	41.9	15.2	3.3	-23.1	3.8					1	
Noyen/Seine	NO5300	Roe deer	femur L	84 XV Z151-36 9	41.6	15.1	3.2	-22.9	3.7					1	
Noyen/Seine	NO5400	Roe deer	tibia L	84 XVI G142-6 9	42.2	15.5	3.2	-22.8	6.3	0.19	0.2	579	182	1	1, this work
Noyen/Seine	NO5500	Roe deer	tibia L	84 XVI E141-2 9	42.7	15.7	3.2	-23.8	10.0					2	
Noyen/Seine	NO5600	Roe deer	phalanx 1	84 XVI H132-38 9	42.8	15.8	3.2	-23.2	6.3					1	
Noyen/Seine	NO1600	Aurochs	phalanx 3	84 XVI C150-8 9	41.4	14.8	3.3	-23.5	5.2					1	
Noyen/Seine	NO1900	Aurochs	metapodial L	84 XVI C149-6 9	41.7	15.2	3.2	-23.4	6.0	0.19	2.7	601	188	1	1, this work
Noyen/Seine	NO2000	Aurochs	metatarsus	84 XV TZ153-9 9	41.5	15.1	3.2	-22.8	5.2					1	
Noyen/Seine	NO5100	Aurochs	metatarsal L	84 XVI G144-4 9	42.5	15.4	3.2	-22.9	4.9	0.15	2.1	757	235	1	1, this work
Noyen/Seine	NO5200	Aurochs	tibia L	84 XVI B148-14 9	41.7	15.2	3.2	-22.6	5.8					1	
							SIAR Average	*-22.9*	*5.8*		*3.0*				

Table 2 (continued)

							SD	*0.4*	*1.5*		*1.9*				
Loschbour 1	LSB3	Wild boar	canine root		41.5	14.8	3.3	-20.4	8.5	0.16	-1.0	692	211	this work	this work
Loschbour 1	LSB6	Wild boar	mandible	2880-1943	40.1	12.9	3.6	-18.8	7.4	0.18	6.6	586	162	this work	this work
Noyen/Seine	NO900	Wild boar	ulna L	84 XVI G148-8 9	41.9	15.2	3.2	-21.5	6.5					1	
Noyen/Seine	NO1100	Wild boar	radius L	84 XVI D148-2 9	41.1	14.9	3.2	-19.7	9.2	0.18	2.1	609	189	1	1, this work
Noyen/Seine	NO1300	Wild boar	humerus L	84 XVI A151-21 9	41.6	15.2	3.2	-20.6	5.4					1	
Noyen/Seine	NO1500	Wild boar	humerus R	83 XVI C148-5 9	40.8	14.5	3.3	-20.1	6.3					1	
Noyen/Seine	NO5900	Wild boar	phalanx 3	84 XVI E147 9	42.7	15.5	3.2	-20.9	5.7					1	
							SIAR Average	*-20.3*	*6.7*		*2.6*				
							SD	*1.0*	*1.4*		*3.8*				
Noyen/Seine	NO4000	Wolf	ulna	84 XVI A153-7 9	41.5	15.3	3.2	-21.3	9.3	0.20	-1.9	563	178	1	1, this work
Noyen/Seine	NO6700	Red fox	metacarpal	84 XVI G178 9	42.4	15.6	3.2	-21.2	12.4	0.17	4.4	670	211	1	1, this work
Noyen/Seine	NO3700	Lynx	tibia	84 XVI D142-5 9	40.3	14.9	3.2	-19.1	11.9	0.24	-1.1	444	140	1	1, this work
Noyen/Seine	NO3500	Wild cat	femur R	85 XVI H206-1 9	40.0	14.5	3.2	-19.8	9.3	0.20	5.1	522	162	1	1, this work
Noyen/Seine															
Noyen/Seine	NO7600	Eel	vertebrae	84 XVI D141	40.7	14.5	3.3	-23.8	8.3					this work	
Abri du Pape	BP-16	Pike	vertebra		40.3	14.3	3.3	-22.5	10.9					this work	
Abri du Pape	BP-20	Cyprinidae	vertebra		34.8	12.5	3.2	-21.2	8.0	0.59	4.0	156	48	this work	this work
Abri du Pape	BP-21	Cyprinidae	epihyal		30.5	11.1	3.2	-22.3	9.5					this work	
Trou du Sureau	Vert-72/74	Burbot	vertebra		26.2	9.5	3.2	-23.2	6.6					3	
Trou du Frontal	Vert-91/-94	Burbot	vertebra		33.3	12.4	3.1	-21.8	10.5					3	
Bois Laiterie	BP 3/11	Burbot	bones		32.5	12.1	3.1	-24.1	9.8					3	
Bois Laiterie	BP 8	Burbot	vertebra		14.8	5.6	3.1	-23.8	7.7					3	
Trou de Chaleux	Vert-84/85	Brown trout	vertebra		37.0	12.2	3.5	-18.7	8.7					3	
Bois Laiterie	BP-5	Brown trout	vertebra		36.9	13.1	3.3	-20.5	9.2	0.47	-4.6	209	64	3	this work
Bois Laiterie	BP6/7/15	Brown trout	vertebra		38.6	13.6	3.3	-19.8	9.4	0.64	-0.5	161	49	3	this work
Bois Laiterie	BP-13	Brown trout	vertebra		35.6	12.8	3.2	-20.5	8.9	0.56	-0.5	169	52	3	this work
Bois Laiterie	BP-14	Brown trout	vertebra		27.0	9.9	3.2	-19.8	8.7					3	
Trou du Frontal	Vert-110	Pike	bone piece		39.5	13.5	3.4	-20.5	10.6					3	
Trou du Frontal	Vert-111	Pike	bone pieces		40.3	14.2	3.3	-23.7	8.1					3	

Table 2 (continued)

Trou de Chaleux	Vert-90	Pike	vertebra		31.1	11.1	3.3	-21.7	10.3					3	
Trou de Chaleux	Vert-82	Nase	bones		40.5	15.4	3.1	-20.1	8.7	0.49	-0.6	222	72	3	this work
Trou du Frontal	Vert-112	Cyprinidae	bone piece		43.3	15.8	3.2	-21.9	11.7					3	
Trou du Frontal	Vert-113	Cyprinidae	vertebra		42.1	15.2	3.2	-21.7	10.6					3	
Trou du Frontal	Vert-114	Cyprinidae	vertebra		41.5	14.2	3.4	-21.8	10.5					3	
							SIAR Average	*-21.6*	*9.4*		*-0.4*				
							SD	*1.5*	*1.3*		*3.0*				
Noyen/Seine	NO4600	Pond turtle	shell	84 XVI G141-8	37.6	13.7	3.2	-25.7	7.6					1	
Noyen/Seine	NO4700	Pond turtle	shell	84 XVI G145-8	39.9	14.4	3.2	-25.3	7.7					1	
Noyen/Seine	NO6100	Pond turtle	L hypoplastron	84 XVI Z151-23	39.7	14.3	3.2	-26.7	7.8					1	
Noyen/Seine	NO6200	Pond turtle	L hypoplastron	84 XVI D141-48	41.4	15.1	3.2	-25.0	7.3					1	
Noyen/Seine	NO6300	Pond turtle	L hypoplastron	84 XVI D146-8	40.5	14.7	3.2	-25.7	8.2	0.24	-19.0	453	141	1	1, this work
Noyen/Seine	NO6400	Pond turtle	R hypoplastron	84 XVI E147	40.1	14.4	3.2	-25.9	8.0					1	
							SIAR Average	*-25.7*	*7.8*						
							SD	*0.6*	*0.3*						
Noyen/Seine	NO3200	Otter	femur	84 XV Z151-49	42.6	15.2	3.3	-19.3	12.3					1	
Noyen/Seine	NO6500	Otter	scapula	84 XVI D142-12	41.2	15.1	3.2	-24.2	10.7	0.21	-14.5	513	161	1	1, this work
Noyen/Seine	NO6600	Otter	fibula	84 XV B147	41.9	15.4	3.2	-23.9	11.1	0.16	-12.7	680	214	1	1, this work
							SIAR Average				*-15.4*				
							SD				*3.2*				

1: Bocherens et al. 2011; 2: Naito et al. 2013; 3: Drucker et al. 2016

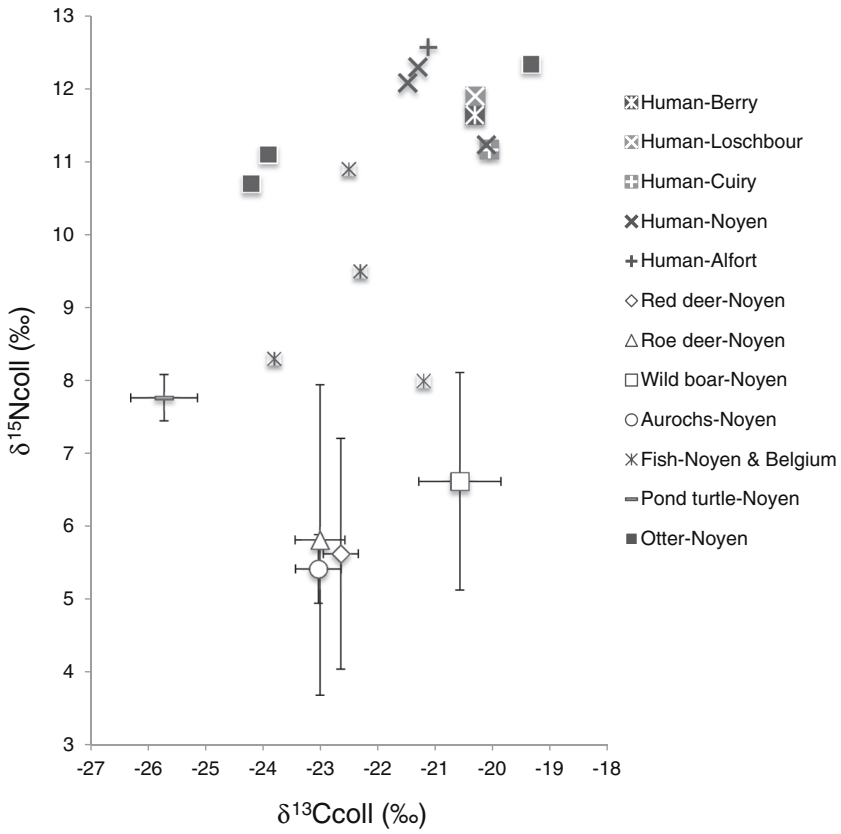


Fig. 3 $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values of bone collagen of the human individuals compared with the terrestrial herbivores represented in mean and standard deviations (red deer, roe deer, wild boar, aurochs), fish and water-dependent animals (turtle, otter), carnivores (wolf, red fox, lynx, wild cat, otter)

due to a difference in proportion of freshwater and terrestrial resources in their diet. Otters feed not only mainly on fish but consume also amphibians, reptiles (including pond turtles), birds, mammals, and aquatic invertebrates (e.g. Clavero et al. 2003; Lanszki et al. 2006). The species appears thus as a flexible predator that exploited both the terrestrial and freshwater ecosystems as has also been observed in modern ecological studies. Analysis of otter droppings conducted in riverine ecosystems show that fish contributes between ca. 55 and 80 % of the diet (e.g. Lanszki and Molnár 2003; Reid et al. 2013).

$\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values of the human individuals

The human individuals showed $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values ranging from −21.5 to −20.1 and 11.2 to 12.6 ‰, respectively (Table 3, Fig. 3). The $\delta^{13}C$ values collected in two clusters: one around −21.4 ‰ including the individual of Maisons-Alfort, the Noyen-sur-Seine juvenile of layer 9 and the adult of layer 9sup, and another group around −20.2 ‰ including Berry-au-Bac, Cuiry-lès-Chaudardes, Loschbour 1 and the adult of layer 9 of Noyen-sur-Seine. The relatively low ^{13}C cluster showed higher $\delta^{15}N$ values (12.1 to 12.6 ‰) than the second one (11.2 to 11.9 ‰), the within-group variability of the $\delta^{15}N$ values being less than 0.8 ‰. The two groups can be interpreted as reflecting two different dietary profiles, the lower ^{13}C group having access to aquatic resources since its $\delta^{15}N$ values is 6 to 7 ‰ higher in average than the terrestrial animal species. The second cluster possibly incorporated more terrestrial resources leading to lower $\delta^{15}N$ values. The large difference in ^{13}C abundances (>3‰) between the human individuals and the pond turtle indicates that this specific animal species was probably not a significant source of food in all of the cases. It is tempting to see a high diet similarity between the individuals of each cluster due to the homogeneity in their isotopic signature. However, the high variability in ^{13}C and ^{15}N abundances displayed by each of the main food groups, namely terrestrial and aquatic, could lead to similar isotopic results despite different diet compositions.

$\delta^{34}S$ values of preys and the animal predators

The ^{34}S can provide higher resolution of the relative contribution of terrestrial versus freshwater food resources (e.g. Bocherens et al. 2011). However, the number of samples is then reduced since such a measurement requires the combustion of additional collagen material, of which there are not always remainder due to combustion for prior analyses, as well as an excellent preservation of the amino acid containing the element sulphur, namely methionine (Nielsen et al. 1991).

The $\delta^{34}S$ values of the terrestrial ungulates plotted between −1.0 and 6.8 ‰, without clear correlation with species (Table 2, Fig. 4). The range of values exhibited by the large

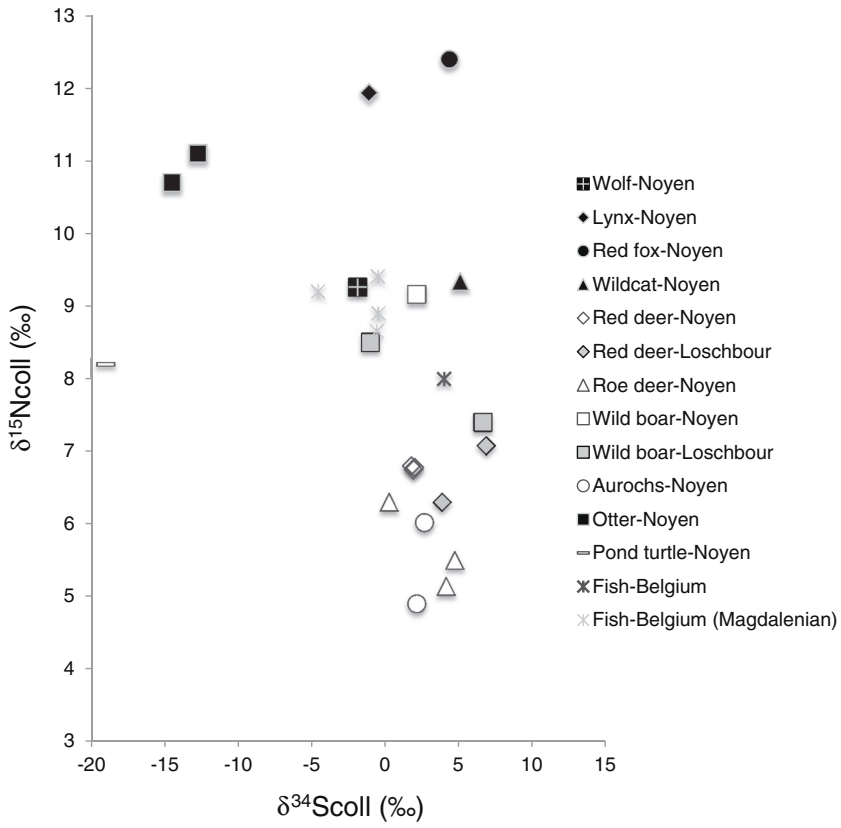


Fig. 4 δ^{34}S and δ^{15}N values of bone collagen of the red deer ($n = 5$), roe deer ($n = 3$), wild boar ($n = 3$), aurochs ($n = 2$), fish ($n = 5$), pond turtle ($n = 1$), wolf ($n = 1$), red fox ($n = 1$), lynx ($n = 1$), wild cat ($n = 1$) and otter ($n = 2$)

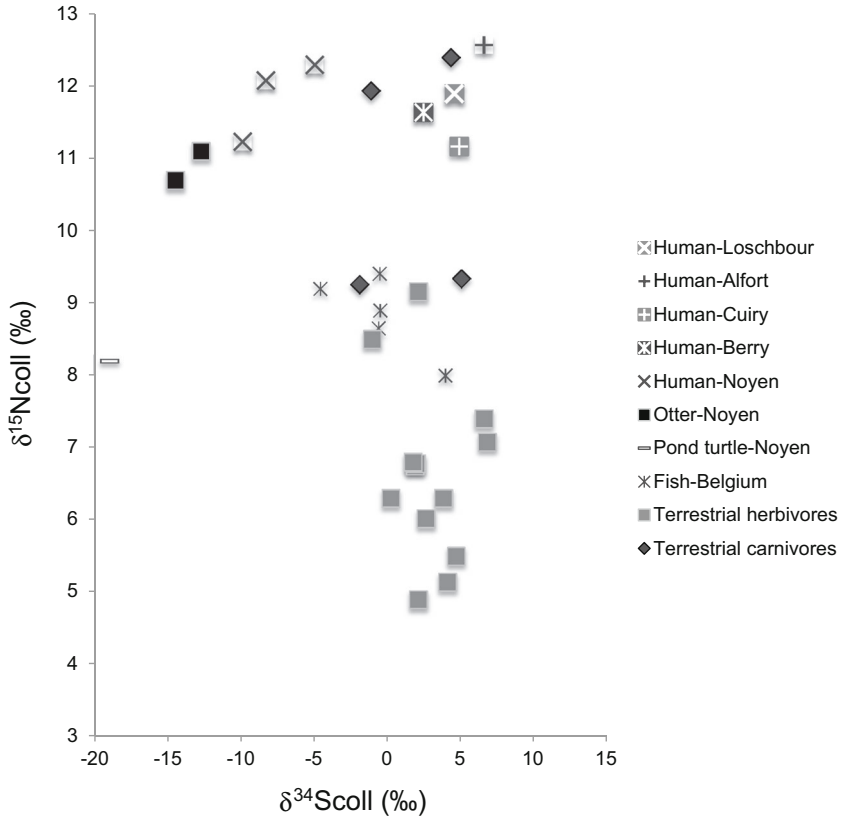


Fig. 5 δ^{34}S and δ^{15}N values of bone collagen of the human individuals ($n = 7$) compared with the terrestrial herbivores including red deer ($n = 5$), roe deer ($n = 3$), wild boar ($n = 3$), aurochs ($n = 2$) to the terrestrial carnivores including wolf ($n = 1$), red fox ($n = 1$), lynx ($n = 1$), wild cat ($n = 1$), and the aquatic-dependent animals including Belgian fish ($n = 5$) and pond turtle ($n = 1$) and otter ($n = 2$) from Noyen-sur-Seine

ungulates was comparable between the site of Loschbour and Noyen-sur-Seine, which suggests these values are representative of the terrestrial resources for the considered geographical region. This is confirmed by the results obtained on the carnivores, averaging the contribution of prey species, with $\delta^{34}S$ values clustering in a similar range as the ungulates of both Noyen-sur-Seine and Loschbour (−1.9 to 9.3 ‰).

In contrast, the species of the aquatic ecosystem displayed quite different $\delta^{34}S$ values according to their location. At Noyen-sur-Seine, the pond turtle and the two water-dependent otters provide values ranging from −19.0 to −12.7 ‰, while the Belgian fish clustered between −4.6 and 4.0 ‰ (Table 2, Fig. 4). The $\delta^{34}S$ values of the latter were thus overlapping with the terrestrial values provided by the sites of Loschbour 1 and Noyen-sur-Seine. Interestingly, the water-dependent animals of Noyen-sur-Seine were significantly distinct from the terrestrial species of the same site in their lower abundances in ^{34}S. The relatively low $\delta^{34}S$ of the otters and pond turtle from Noyen-sur-Seine could reflect the anaeorobic bottom water conditions (reduced sulphur) of the local aquatic ecosystem where they mainly fed, while the higher $\delta^{34}S$ values of the Belgian fish may correspond to more oxygenated water conditions (sulphate) (see review in Nehlich 2015). Despite a possible terrestrial contribution to their diet, turtle and otter depend significantly on the riverine environment for food and habitat, and the riparian ecosystem they reflect is very distinct in ^{34}S from the terrestrial forested ecosystem represented by the large hunted ungulates. The Belgian fish shows relatively high ^{34}S abundances, which makes them difficult to distinguish from the terrestrial resources. Two distinct groups of aquatic food are identifiable here and should thus be considered separately as far as the ^{34}S tracking is concerned.

$\delta^{34}S$ values of preys and the human individuals

The human $\delta^{34}S$ values ranged between −9.9 and 6.6 ‰ (Table 3, Fig. 5). All the humans from Noyen-sur-Seine linked to negative values, ranging from −9.9 to −5.0 ‰, while the other individuals displayed a different range varying from 2.5 to 6.6 ‰. The latter aligned with the terrestrial animal range and partly overlapped with the range of the Belgian fish. The relatively lower $\delta^{34}S$ values of the humans from Noyen-sur-Seine placed them in an intermediate position between the terrestrial animals and Belgian fish on the one hand and the riparian animals of the same site on the other. In this last case, the consumption of the local aquatic resources is clearly reflected in the ^{34}S abundances of the human individuals. Outside of Noyen-sur-Seine, the interpretation of the human $\delta^{34}S$ values may be hindered by potential insufficient discrimination between the local aquatic and terrestrial resources.

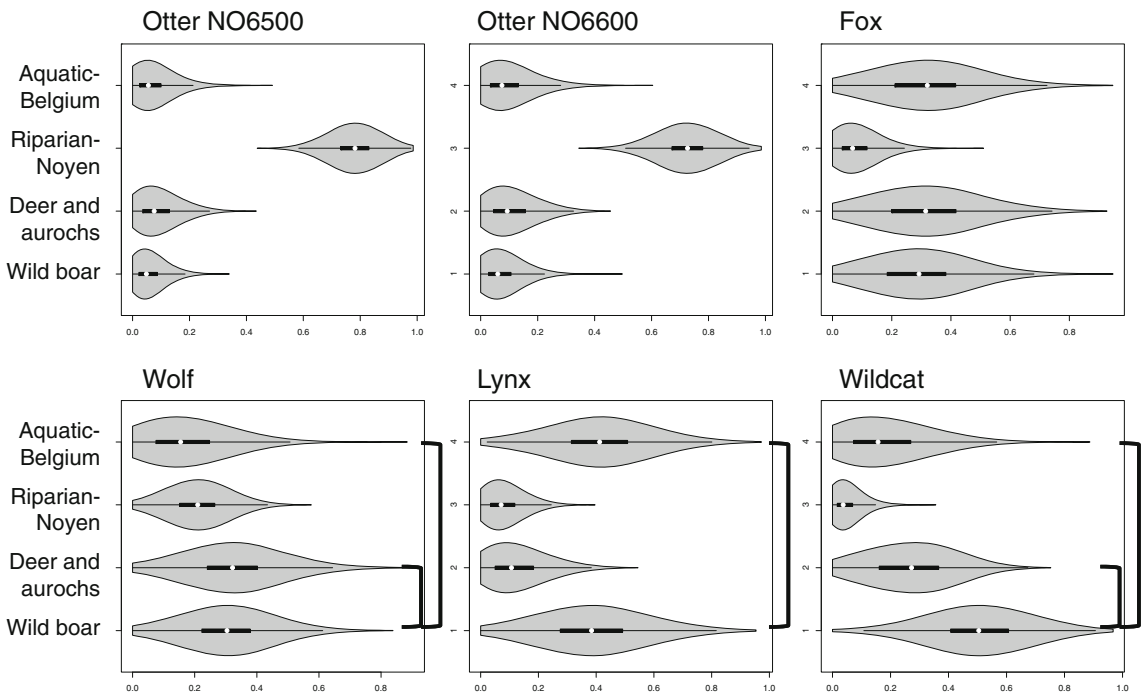


Fig. 6 Proportional contribution of freshwater fish, riparian resources and terrestrial animals consumed by animal predators as estimated by SIAR using the following assumptions: terrestrial foods were estimated from wild boar and other large herbivores separately, freshwater foods were estimated from Magdalenian and Mesolithic Belgian fish, riparian resources were estimated from pond turtle and otter of Noyen-sur-Seine. *Black boxes* and *whiskers* show the median with first and third quartiles and ranges with 1.5 times length of the interquartile range above the third quartile or below the first quartile, respectively. The *shaded area* indicates the Kernel density plot of the probability density of prey proportions. The *brackets* link the resources with a significant negative correlation in their posterior distribution

Proportions of consumed prey calculated using SIAR

For each human individual, the possible contribution of each food source was evaluated using SIAR and considered the combined $\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$ and $\delta^{34}S$ values. The food categories were separated between the wild boar, the ruminant ungulates (red deer, roe deer and aurochs), the aquatic-dependent species of the site of Noyen-sur-Seine and the fish from Belgium, since these four groups differ from each other based on at least one of the isotopic systems. The averaged isotopic values of the wild boars and of the ruminant herbivores were calculated from all the available data from Noyen-sur-Seine and Loschbour. The wild boar canine root was excluded from the calculation for $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values since they may have been affected by a nursing effect, but it was included in the averaged $\delta^{34}S$ value due to the lack of trophic effect (e.g. Tanz and Schmidt 2010; Nehlich et al. 2011). Pond turtles were used to calculate the mean $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values of the riparian resources of the Seine River, and values of the water-dependent otter (NO6500 and NO6600) were also included to estimate the averaged $\delta^{34}S$ values, again because of the lack of significant fractionation effect.

The application of the SIAR model allows for the testing of possible combinations of food groups providing dietary protein to animal and human predators over several years. Some difficulties can be foreseen in the overlapping range of $\delta^{13}C$ and $\delta^{34}S$ values between the Belgian fish and the terrestrial ungulates. It results in a lack of good discrimination between some food groups, namely wild boar and Belgian fish, testified by a significant negative correlation in their posterior distribution for all the tested predators, except for the fox and the otters (Fig. 6). Such a negative correlation was also found between the ruminant herbivores and the wild boar when testing the diet of the wolf and the wild cat. Among the animal predators, the water-dependent otters with relatively low $\delta^{13}C$ values displayed a significant consumption of

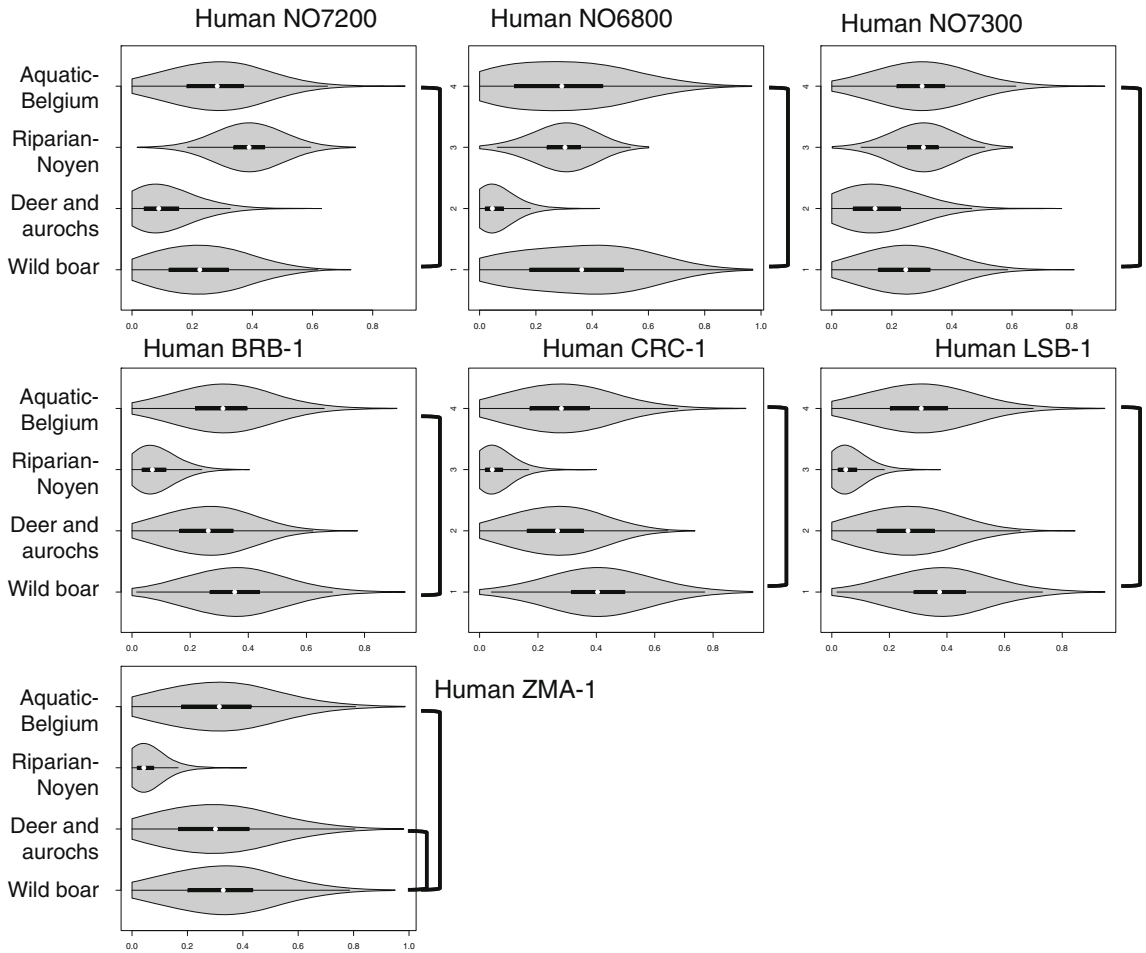


Fig. 7 Proportional contribution of freshwater fish, riparian resources and terrestrial animals consumed by humans as estimated by SIAR using the following assumptions: terrestrial foods were estimated from wild boar and other large herbivores separately, freshwater foods were estimated from Magdalenian and Mesolithic Belgian fish, riparian resources were estimated from pond turtle and otter of Noyen-sur-Seine. *Black boxes* and *whiskers* show the median with first and third quartiles and ranges with 1.5 times length of the interquartile range above the third quartile or below the first quartile, respectively. The *shaded area* indicates the Kernel density plot of the probability density of prey proportions. The *brackets* link the resources with a significant negative correlation in their posterior distribution

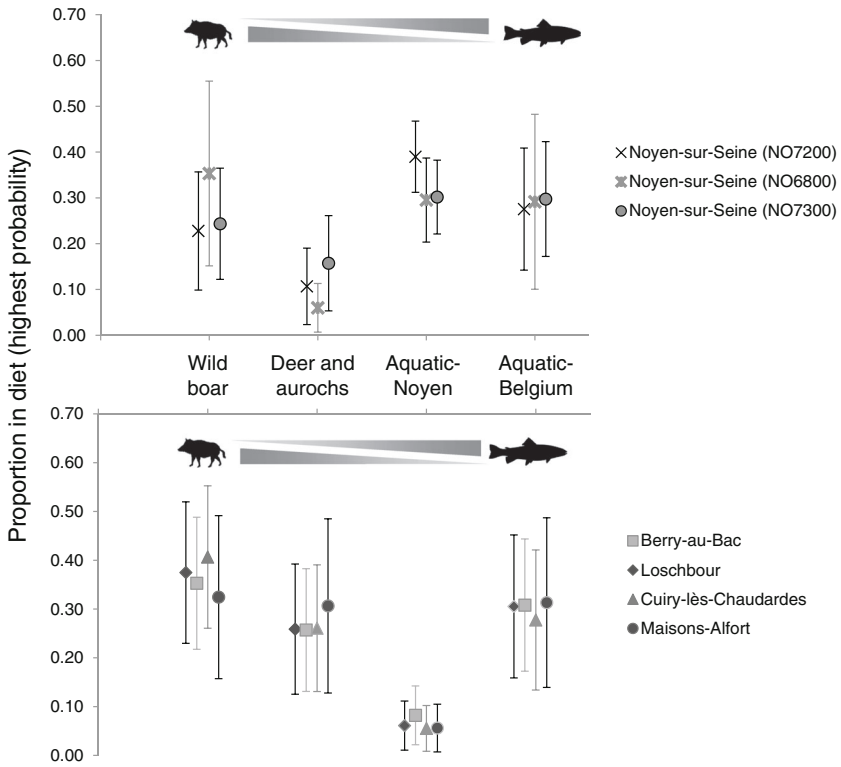


Fig. 8 Percentage of prey contribution with the highest probability for the different human individuals. In every case, the wild boar and the Belgian fish are negatively correlated, meaning that a higher proportion of one involves a lower proportion of the other

local aquatic resources of Noyen-sur-Seine with ca. 80 % of aquatic-derived protein as the highest likely scenario, while the contribution of the Belgian fish type of resources was very limited in probability. It is consistent with the context-dependent isotopic signature of the freshwater resources and fits the expected maximum contribution of aquatic food observed in ecological studies (e.g. Lanszki and Molnár 2003; Reid et al. 2013). Testing the respective probable contributions of the food resources to the diet of the fox did not provide clear results, especially because none of them were expected to be natural preys of this small predator that is more reliant on small rodents and lagomorphs, unless it has access to the carcasses of larger preys (e.g. Jędrzejewski et al. 1989, 2002; Delibes-Mateos et al. 2007; Helldin and Danielsson 2007). Small preys can be expected to yield lower $\delta^{15}N$ values than large ungulates based on the results of previous studies (e.g. Bocherens et al. 2011), and their consumption can thus explain the relatively low $\delta^{15}N$ values of the wild cat, which is even more specialized on rodents than the red fox (e.g. Carvalho and Gomez 2001). Interestingly, the wolf is the other animal predator with a low $\delta^{15}N$ value, which may also reflect the consumption of ungulates with depleted ^{15}N abundances that can be found among the deer specimens. In the temperate Białowieża forest in Poland, red deer is indeed the most hunted prey of the wolf (e.g. Jędrzejewski et al. 2002). In the same ecosystem, the lynx is specialized on medium-sized preys, such as roe deer (e.g. Okarma et al. 1997). The result of the SIAR simulation for the lynx of Noyen-sur-Seine indicated a diet more oriented towards wild boar, perhaps as a consequence of the high availability of this prey and the inter-specific competition with wolf on deer (e.g. Jędrzejewski et al. 1989). In all cases, the contribution of the local riparian resources to the diet of canids and cats of Noyen-sur-Seine was negligible.

The human individuals of Noyen-sur-Seine were the only ones displaying an unambiguous consumption of local aquatic resources. The local riparian resources were potentially contributing to ca. 30 to 40 % of their dietary protein based on their combined $\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$ and $\delta^{34}S$ values (Figs. 7 and 8). These proportions are in accordance with other estimations based on the amino acid ^{15}N composition (Naito et al. 2013). This implies a significant contribution over a large time span that could fit the hypothesis of Marinval-Vigne et al. (1989) of possible food preservation for a delayed consumption along with fishing activities conducted mainly in summer. On another hand, the contribution of the aquatic resources as based on the Belgian fish appears possible, but with a strong negative correlation with the contribution of wild boar. It means that a higher proportion of one involves a lower proportion of the other. The $\delta^{34}S$ values supports the dominant input of the local riparian resources as aquatic-based food, leading to the low probability of the Belgian fish-like resource contribution and then a significant consumption of the wild boar as terrestrial resource.

When aquatic resource consumption is attested, its possible impact on the conventional age has to be considered since the freshwater ecosystem can be a reservoir of older ^{14}C that differs from the ^{14}C of the contemporary atmosphere (e.g. Lanting and van der Plicht 1998). The ^{14}C depletion in freshwater-dissolved inorganic carbon is caused by a restricted exchange in CO_2 between water and atmosphere and the input of ^{14}C-depleted sources such as fossil carbonates (Geyh et al. 1998; Lanting and van der Plicht 1998), fossil organic carbon (Boaretto et al. 1998) and ancient glacial melted water (Hall and Henderson 2001). As a result, the offset introduced by the freshwater reservoir effect (FRE) is highly variable and depends on the local causes of the reservoir effect, but does not exceed several hundred years (Keaveney and Reimer 2012; but see exception in Iceland in Ascough et al. 2007). At Noyen-sur-Seine, a difference of 260 ± 63 years was found between the conventional date of one of the aquatic influenced otters (8070 ± 45, NO6500) and a red deer of the same layer (7810 ± 45, NO5000) (Table 1). If the diet accounts for this offset, we can speculate that the consumption of freshwater resources shifted the radiocarbon date of the human remains of no more than ca. 130 years. Indeed, the proportion of the freshwater resources in the human diet was about half of the one estimated in the otter diet. This can thus not explain differences in conventional age as the one observed between the human from layer 9 and the one from layer 9sup at Noyen-sur-Seine.

The consumption of freshwater resources appeared difficult to decipher for the individuals of Berry-au-Bac, Cuiry-lès-Chaudardes, Maison-Alfort and Loschbour 1 using the SIAR model (Fig. 7 and 8). The dietary use of the riparian environment, such as along the Seine bank at Noyen-sur-Seine, can be excluded. However, the non-discriminant results between the Belgian fish and the wild boar as protein providers are a source of uncertainty. In the case of Loschbour 1, the hypothesis of a high consumption of wild boar would fit the archaeological evidences, albeit resulting from old excavations (Cordy 1982) where fish remains may not have been adequately recovered. On the other hand, a necklace made of pike vertebrae found in association with the burial of Cuiry-lès-Chaudardes (Ilett 1998) illustrates the access to aquatic resources, but is certainly not sufficient to provide a clear evidence for fish consumption. If a limited intake of freshwater food could be demonstrated, it would in turn highlight the importance of wild boar in the subsistence pattern of the Loschbour, Cuiry-lès-Chaudardes and Berry-au-Bac individuals, perhaps to a lesser extent for the individual of Maison-Alfort. In this last case, the isotopic discrimination between the different ungulate groups was low, not allowing the determination of the main terrestrial contributor to the human diet. If the dependence on aquatic resources could be established, it would demonstrate that the aquatic environment exploited by humans out of Noyen-sur-Seine was isotopically different from the anoxic riparian context found along the Seine river at that time.

Conclusions

The examined human individuals of the Late Mesolithic from northern France and Luxembourg are all characterized by relatively high $\delta^{15}N$ values of their collagen. Due to the complexity of the $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ pattern revealed by the terrestrial as well as the freshwater ecosystem, the interpretation of such values appears difficult at this point. The analysis of the $\delta^{34}S$ values in the same collagen allows for a clear distinction between the local riparian and terrestrial resources at Noyen-sur-Seine, and a SIAR model points to a most likely aquatic contribution around 30 to 40 % of the dietary protein. In contrast, the aquatic $\delta^{34}S$ values determined on fish specimens of the Mesolithic and older periods of the Magdalenian in Belgium point to a possible isotopic overlap between aquatic and terrestrial ecosystems. As a result, the SIAR model fails to discriminate between this potential aquatic resource and the wild boar contribution for the other studied human individuals. However, the delivered probability reconstruction underlines a difference in protein sources compared with the individuals of Noyen-sur-Seine, despite very comparable results in $\delta^{13}C$ and $\delta^{15}N$ values that could have been thought to reflect very similar subsistence strategies. This difference could be linked either to the type of aquatic ecosystem exploited for food or to the higher consumption of terrestrial resources, mainly based on wild boar. In contrast, the diet of the human of Maisons-Alfort may have comprised more comparable proportions of the different large ungulates preys.

The analysis of more collagen from local animals could help to constrain the ambiguity introduced by the overlapping $\delta^{34}S$ values between aquatic and terrestrial resources. However, the Late Mesolithic burials from Northern France and Luxembourg are generally characterized by a lack of association with animal remains and settlement structures with the notable exception of the extra-funerary remains of the site of Noyen-sur-Seine. The potential of the ^{34}S in bulk collagen as a tracer of aquatic consumption in continental environments should not be neglected, though, but needs a thorough case-by-case preliminary evaluation.

Acknowledgements We acknowledge the financial support provided by the PCR 'Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin Parisien et ses marges' (dir. B. Valentin). The European Social Fund and the Ministry of Science, Research and Arts of Baden-Württemberg funded the current position of D.G. Drucker. The contribution of Wim Van Neer to this paper presents research results of the Interuniversity Attraction Poles Programme—Belgian Science Policy. Thanks are due to A. Bridault, M.-C. Marinval-Vigne, H. Bocherens and D. Billiou for the initial sampling of the animal remains of Noyen-sur-Seine. We are grateful to Michaël Ilett, Lamys Hachem and Bruno Robert (Trajectoires, CNRS-UMR8215) for allowing the study of Cuiry-les-Chaudardes and

Berry-au-Bac. We thank Foni Le Brun-Ricalens, Laurent Brou, François Valotteau (Centre National de Recherche Archéologique, Luxembourg), Jean-Michel Guinet, Edmée Engel and Alain Faber (Musée National d'Histoire Naturelle, Luxembourg) for allowing sampling of faunal remains from the Loschbour 1 excavation. The isotopic analysis benefited from the technical support of Bernd Steinhilber, Catherine Bauer, Christoph Wißing and the team of Biogeologie (Department of Geoscience, University of Tübingen). We are grateful to Thomas Tütken and an anonymous reviewer for their valuable comments. Furthermore, we wish to thank Sophia Haller for English proofreading.

References

Ambrose SH (1990) Preparation and characterization of bone and tooth collagen for isotopic analysis. J Archeol Sci 17(4):431–451

Amundson R, Austin AT, Scuur EAG, Yoo K, Matzek V, Kendall C, Uerbersax A, Brenner D, Baisden WT (2003) Global patterns of the isotopic composition of soil and plant nitrogen. Glob Biogeochem Cycles 17:1031

Arneson LS, MacAvoy SE (2005) Carbon, nitrogen, and sulfur diet-tissue discrimination in mouse tissues. Can J Zool 83(7):989–995

Ascough PL, Cook GT, Church MJ, Dugmore AJ, McGovern TH, Dunbar E, Einarsson Á, Friðriksson A, Gestsdóttir H (2007) Reservoirs and radiocarbon: ^{14}C dating problems in Mývatnssveit, Northern Iceland. Radiocarbon 49:947–961

Auboire G (1991) Les restes humains mésolithiques de Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne, France). l'Anthropologie 95(1):229–236

Ballari SA, Barrios García MN (2014) A review of wild boar *Sus scrofa* diet and factors affecting food selection in native and introduced ranges. Mammal Rev 44:124–134

Barnes C, Jennings S (2007) Effect of temperature, ration, body size and age on sulphur isotope fractionation in fish. Rapid Commun Mass Spectrom 21:1461–1467

Boaretto E, Thorling L, Sveinbjornsdottir AE, Yechielis Y, Heinemeieri J (1998) Study of the effect of fossil organic carbon on ^{14}C in groundwater from Hvinningdal, Denmark. Radiocarbon 40:915–920

Bocherens H, Drucker D (2003) Trophic level isotopic enrichments for carbon and nitrogen in collagen: case studies from recent and ancient terrestrial ecosystems. Int J Osteoarchaeol 13:46–53

Bocherens H, Billiou D, Patou-Mathis P, Bonjean D, Otte M, Mariotti A (1997) Paleobiological implications of the isotopic signature (^{13}C, ^{15}N) of fossil mammal collagen in Scladina cave (Sclayn, Belgium). Quat Res 48:370–380

Bocherens H, Polet C, Toussaint M (2007) Palaeodiet of Mesolithic and Neolithic populations of Meuse Basin (Belgium): evidence from stable isotopes. J Archaeol Sci 34:10–27

Bocherens H, Drucker DG, Taubald H (2011) Preservation of bone collagen sulphur isotopic compositions in an early Holocene river-bank archaeological site. Palaeogeogr Palaeoclimatol Palaeoecol 310:32–38

Bocherens H, Drucker DG, Madelaine S (2014) Evidence for a ^{15}N positive excursion in terrestrial foodwebs at the Middle to Upper Palaeolithic transition in south-western France: implications for early modern human palaeodiet and palaeoenvironment. J Hum Evol 69:31–43

Bocherens H, Drucker DG, Germonpré M, Lázničková-Galetová M, Naito YI, Wissing C, Brůžek J, Oliva M (2015) Reconstruction of the Gravettian food-web at Předmostí I using multi-isotopic tracking (^{13}C, ^{15}N, ^{34}S) of bone collagen. Quat Int 359:211–228

Bollongino R, Nehlich O, Richards MP, Orschiedt J, Thomas MG, Sell C, Fajkošová Z, Powell A, Burger J (2013) 2000 Years of parallel societies in Stone Age Central Europe. Science 342:479–481

Bonafini M, Pellegrini M, Ditchfield P, Pollard AM (2013) Investigation of the 'canopy effect' in the isotope ecology of temperate woodlands. J Archaeol Sci 40:3926–3935

Bonsall C, Cook GT, Hedges REM, Higham TFG, Pickard C, Radovanović I (2004) Radiocarbon and stable isotope evidence of the dietary change from the Mesolithic to the Middle Ages in the Iron Gates: new results from Lepenski Vir. Radiocarbon 46:293–300

Borić D, Grupe G, Peters J, Mikić Ž (2004) Is the Mesolithic-Neolithic subsistence dichotomy real? New stable isotope evidence from the Danube Gorges. Eur J Archaeol 7:221–248

Bosset G, Valentin F (2013) Mesolithic burial practices in the northern half of France: isolated burials and their spatial organization. In: Valentin B, Souffi B, Ducrocq T, Fagnart J-P, Séara F, Verjux C (eds) Palethnographie du Mésolithique : recherches sur les habitats de plein-air entre Loire et Neckar / Mesolithic palethnography : Research on open-air campsites from the river Loire to the Neckar (Actes bilingues de la table-ronde internationale de Paris, 26-27 novembre 2010). Société préhistorique française, Paris, pp 207-216

Bridault A (1997) Broadening and diversification of hunted resources, from the Late Palaeolithic to the late Mesolithic, in the North and East of France and the bordering areas: Old world hunters and gatherers. Anthropozoologica 25–26:295–308

Broadmeadow MSJ, Griffiths H, Maxwell C, Borland AM (1992) The carbon isotope ratio of plant organic material reflects temporal and spatial variations in CO_2 within tropical forest formations in Trinidad. Oecologia 89:435–441

Bronk Ramsey C, Lee S (2013) Recent and planned developments of the program OxCal. Radiocarbon 55:720–730

Brooks JR, Flanagan LB, Buchmann N, Ehleringer JR (1997) Carbon isotope composition of boreal plants: functional grouping of life forms. Oecologia 110:301–311

Carvalho JC, Gomez P (2001) Food habits and trophic niche overlap of the red fox, European wild cat and common genet in the Peneda-Gerês National Park. Galemys 13:39–48

Clavero M, Prenda J, Delibes M (2003) Trophic diversity of the otter (*Lutra lutra* L.) in temperate and Mediterranean freshwater habitats. J Biogeogr 30:761–769

Cordy J-M (1982) La faune mésolithique du gisement de Loschbour près de Reuland (G. D. de Luxembourg). In: Gob A, Spier F (eds) Le Mésolithique entre Rhin et Meuse. Actes du Colloque sur le Paléolithique supérieur final et le Mésolithique dans le Grand-Duché de Luxembourg et dans les régions voisines (Ardenne, Eifel, Lorraine) tenu à Luxembourg le 18 et 19 mai 1981. Publication de la Soc. Préhist. Luxembourgeoise, Luxembourg, pp 119–128

Craine JM, Elmore AJ, Aidar MPM, Bustamante M, Dawson TE, Hobbie EA, Kahmen A, Mack MC, McLauchlan KK, Michelsen A, Nardoto GB, Pardo LH, Peñuelas J, Reich PB, Schuur EAG, Stock WD, Templer PH, Virginia RA, Welker JM, Wright IJ (2009) Global patterns of foliar nitrogen isotopes and their relationships with climate, mycorrhizal fungi, foliar nutrient concentrations, and nitrogen availability. New Phytol 183:980–992

Delibes-Mateos M, Redpath SM, Angulo E, Ferreras P, Villafuerte R (2007) Rabbits as a keystone species in southern Europe. Biol Conserv 137(1):149–156

Delsate D, Guinet JM, Saverwyns S (2009) De l'ocre sur le crâne mésolithique (haplogroupe U5a) de Reuland-Loschbour (Grand-Duché de Luxembourg). Bull Soc Préhist Luxembourgeoise 31:7–30

Delsate D, Brou L, Spier F (2011) L'inhumation mésolithique de Loschbour (Loschbour 1) - résultats des analyses récentes. In: Sous nos pieds/Unter unseren Füßen: Archäologie in Luxemburg - Archéologie au Luxembourg - 1995-2010. Musée National d'Histoire et d'Art, Luxembourg, pp 138-142

DeNiro MJ (1985) Postmortem preservation and alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction. Nature 317:806–809

Drucker D (2001) Validation méthodologique de l'analyse isotopique d'ossements fossiles et apports aux reconstitutions paléoécologiques du Paléolithique supérieur du sud-ouest de la France. Dissertation, University of Paris 6 Pierre et Marie Curie

Drucker DG, Bocherens H, Billiou D (2003) Evidence for shifting environmental conditions in Southwestern France from 33,000 to 15,000 years ago derived from carbon-13 and nitrogen-15 natural abundances in collagen of large herbivores. Earth Planet Sci Lett 216:163–173

Drucker DG, Bridault A, Hobson KA, Szuma E, Bocherens H (2008) Can collagen carbon-13 abundance of large herbivores reflect the canopy effect in temperate and boreal ecosystems? Evidence from modern and ancient ungulates. Palaeogeogr Palaeoclimatol Palaeoecol 266:69–82

Drucker DG, Bridault A, Cupillard C, Hujic A, Bocherens H (2011) Evolution of habitat and environment of red deer (*Cervus elaphus*) during the Late-glacial and early Holocene in eastern France (French Jura and the western Alps) using multi-isotope analysis ($\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$, $\delta^{18}O$, $\delta^{34}S$) of archaeological remains. Quat Int 245:268–278

Drucker DG, Hobson KA, Münzel SC, Pike-Tay A (2012) Intra-individual variation in stable carbon ($\delta^{13}C$) and nitrogen ($\delta^{15}N$) isotopes in mandibles of modern caribou of Qamanirjuaq (*Rangifer tarandus groenlandicus*) and Banks Island (*Rangifer tarandus pearyi*): implications for tracing seasonal and temporal changes in diet. Int J Osteoarchaeol 22:494–504

Drucker DG, Rosendahl W, Van Neer W, Weber M-J, Görner I, Bocherens H (2016) Environment and subsistence in northwestern Europe during the Younger Dryas: an isotopic study of the human of Rhünda (Germany). J Archaeol Sci Rep 6:690–699

Ducrocq T, Ketterer I (1995) Le gisement mésolithique du "Petit Marais", La Chaussée-Tirancourt (Somme). Bull Soc préhist fr 92:249–259

Ducrocq T, Bridault A, Coutard S (2008) Le gisement mésolithique de Warluis: approche préliminaire. Mém Soc préhist fr 45:85–106

Dufour E, Bocherens H, Mariotti A (1999) Palaeodietary implications of isotopic variability in Eurasian lacustrine fish. J Archaeol Sci 26:627–637

Ficetola GF, Padoa-Schioppa E, Monti A, Massa R, De Bernardi F, Bottoni L (2014) The importance of aquatic and terrestrial habitat for the European pond turtle (*Emys orbicularis*): implications for conservation planning and management. Can J Zool 82:1704–1712

Fischer A, Olsen J, Richards M, Heinemeier J, Sveinbjörnsdóttir ÁE, Bennike P (2007) Coast-inland mobility and diet in the Danish Mesolithic and Neolithic: evidence from stable isotope values of humans and dogs. J Archaeol Sci 34:2125–2150

Francey RJ, Gifford RM, Sharkey TD, Weir B (1985) Physiological influences on carbon isotope discrimination in huon pine (*Lagarostrobos franklinii*). Oecologia 66:211–218

Fry B, Gest H, Hayes JM (1986) Sulfur isotope effects associated with protonation of HS- and volatilization of H_2S. Chem Geol (Isot Geosci Sect) 58(3):253–258

Geyh MA, Schotterer U, Grosjean M (1998) Temporal changes of the ^{14}C reservoir effect in lakes. Radiocarbon 40:921–931

Gob A (1982) L'occupation mésolithique de l'abri du Loschbour près de Reuland (G.-D. de Luxembourg). In: Gob A, Spier F (eds) Le Mésolithique entre Rhin et Meuse, Actes du colloque sur le Paléolithique final et le Mésolithique dans le Grand-Duché de Luxembourg et dans les régions voisines (Ardenne, Eifel, Lorraine), Luxembourg, 18 et 19 mai 1981. Société préhistorique luxembourgeoise, Luxembourg, pp 91–117

Guiry EJ, Hillier M, Richards MP (2015) Mesolithic Dietary Heterogeneity on the European Atlantic Coastline. Curr Anthropol 56(3):460–70

Hall BL, Henderson GM (2001) Use of uranium-thorium dating to determine past ^{14}C reservoir effects in lakes: examples from Antarctica. Earth Planet Sci Lett 193:565–577

Helldin JO, Danielsson AV (2007) Changes in red fox *Vulpes vulpes* diet due to colonisation by lynx Lynx lynx. Wildl Biol 13(4):475–480

Higham TFG, Bronk Ramsey C, Brock F, Baker D, Ditchfield P (2007) Radiocarbon dates from the Oxford AMS system archaeometry datelist 32. Archaeometry 49:1–60

Holmer M, Storkholm P (2001) Sulphate reduction and sulphur cycling in lake sediments: a review. Freshw Biol 46(4):431–451

Ilett M (1998) Cuiry-lès-Chaudardes, les Fontinettes. Bilan scientifique de la région Picardie. Service régional de l'Archéologie, Amiens, pp 26–27

Jędrzejewski W, Jędrzejewska B (1992) Foraging and diet of the red fox Vulpes vulpes in relation to variable food resources in Biatowieza National Park, Poland. Ecography 15(2):212–220

Jędrzejewski W, Jędrzejewska B, Szymura A (1989) Food niche overlaps in a winter community of predators in Białowieża primeval forest, Poland. Acta Theriol 34:487–496

Jędrzejewski W, Schmidt K, Theuerkauf J, Jędrzejewska B, Selva N, Zub K, Szymura L (2002) Kill rates and predation by wolves on ungulate populations in Białowieża primeval forest (Poland). Ecology 83: 1341–1356

Katzenberg MA, Bazaliiskii VI, Goriunova OI, Savel'ev NA, Weber AW (2010) Diet reconstruction of prehistoric hunter-gatherers in the Lake Baikal Region. Prehistoric hunter-gatherers of the Baikal Region, Siberia. University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology, Philadelphia, pp 175–191

Keaveney EM, Reimer PJ (2012) Understanding the variability in freshwater radiocarbon reservoir offsets: a cautionary tale. J Archaeol Sci 39:1306–1316

Lanszki J (2005) Diet composition of red fox during rearing in a moor: a case study. Folia Zool 54(1/2):213–216

Lanszki J, Molnár T (2003) Diet of otters living in three different habitats in Hungary. Folia Zool 52:378–388

Lanszki J, Molnár M, Molnár T (2006) Factors affecting the predation of otter (*Lutra lutra*) on European pond turtle (*Emys orbicularis*). J Zool 270:219–226

Lanting JN, van der Plicht J (1998) Reservoir effects and apparent ^{14}C-ages. J Irish Archaeol 9:151–165

Leduc C, Bridault A, Souffi B, David E, Drucker DG (2013) Apports et limites de l'étude des vestiges fauniques à la caractérisation d'un site mésolithique de plein air à Paris : « 62 rue Henry-Farman » (15e arrondissement). Bull Soc préhist fr 110:257–280

Léotard JM, Straus LG, Otte M (1999) L'Abri du Pape. Bivouacs, enterrements et cachettes sur la Haute Meuse belge: du Mésolithique au Bas Empire Romain. Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, ERAUL

Lightfoot E, Boneva B, Miracle PT, Šlaus M, O'Connell TC (2011) Exploring the Mesolithic and Neolithic transition in Croatia through isotopic investigations. Antiquity 85:73–86

Lillie MC, Richards M (2000) Stable isotope analysis and dental evidence of diet at the Mesolithic-Neolithic transition in Ukraine. J Archaeol Sci 27:965–972

Lillie M, Budd C, Potekhina I (2011) Stable isotope analysis of prehistoric populations from the cemeteries of the Middle and Lower Dnieper Basin, Ukraine. J Archaeol Sci 38(1):57–68

Longin R (1971) New method of collagen extraction for radiocarbon dating. Nature 230:241–242

Lubell D, Jackes M, Schwarcz H, Knyf M, Meiklejohn C (1994) The Mesolithic–Neolithic transition in Portugal: isotopic and dental evidence of diet. J Archaeol Sci 21:201–216

Marinval-Vigne M-C, Mordant D, Auboire G, Augereau A, Bailon S, Dauphin C, Delibrias G, Krier V, Leclerc A-S, Leroyer C, Marinval P, Mordant C, Rodriguez P, Vilette P, Vigne J-D (1989) Noyen-sur-Seine, site stratifié en milieu fluviatile: une étude multidisciplinaire intégrée. Bull Soc Préhi Fr 86:370–379

McCutchan JH, Lewis WM, Kendall C, McGrath CC (2003) Variation in trophic shift for stable isotope ratios of carbon, nitrogen, and sulfur. Oikos 102(2):378–90

Meiklejohn C, Bosset G, Valentin F (2010) Radiocarbon dating of Mesolithic human remains in France. Mesolithic Miscellany 21:10–56

Meiklejohn C, Miller R, Toussaint M (2014) Radiocarbon dating of Mesolithic human remains in Belgium and Luxembourg. Mesolithic Miscellany 22:10–39

Mordant D, Mordant C (1992) Noyen-sur-Seine: a Mesolithic waterside settlement. In: Coles B (ed) The Wetland Revolution in Prehistory. The Prehistoric Society, Exeter, pp 55–64

Mordant D, Valentin B, Vigne J-D (2013) Noyen-sur-Seine, twenty-five years on. In: Valentin B, Souffi B, Ducrocq T, Fagnart J-P, Séara F, Verjux C (eds) Palethnographie du Mésolithique : recherches sur les habitats de plein-air entre Loire et Neckar / Mesolithic palethnography : Research on open-air campsites from the river Loire to the Neckar (Actes bilingues de la table-ronde internationale de Paris, 26-27 novembre 2010). Société préhistorique française, Paris, pp 37-49

Naito YI, Chikaraishi Y, Ohkouchi N, Drucker DG, Bocherens H (2013) Nitrogen isotopic composition of collagen amino acids as an indicator of aquatic resource consumption: insights from Mesolithic and Epipalaeolithic archaeological sites in France. World Archaeol 45: 338–359

Nehlich O (2015) The application of sulphur isotope analyses in archaeological research: a review. Earth-Sci Rev 142:1–17

Nehlich O, Richards MP (2009) Establishing collagen quality criteria for sulphur isotope analysis of archaeological bone collagen. Archaeol Anthropol Sci 1:59–75

Nehlich O, Borić D, Stefanović S, Richards MP (2010) Sulphur isotope evidence for freshwater fish consumption: a case study from the Danube Gorges, SE Europe. J Archaeol Sci 37:1131–1139

Nehlich O, Fuller BT, Jay M, Mora A, Nicholson RA, Smith CI, Richards MP (2011) Application of sulphur isotope ratios to examine weaning patterns and freshwater fish consumption in Roman Oxfordshire, UK. Geochim Cosmochim Acta 75(17):4963–4977

Nielsen H, Pilot J, Grinenko LN, Grinenko VA, Lein AY, Smith JW, Pankina RG (1991) Lithospheric sources of sulfur. In: Krouse HR, Grinenko VA (eds) Stable Isotopes in the Assessment of Natural and Anthropogenic Sulfur in the Environment. John Wiley & Sons, Chichester, pp 65–132

Okarma H, Jędrzejewski W, Schmidt K, Kowalczyk R, Jędrzejewska B (1997) Predation of Eurasian lynx on roe deer in Białowieża primeval forest, Poland. Acta Theriol 42:203–224

Ottonello D, Salvidio S, Rosecchi E (2005) Feeding habits of the European pond terrapin *Emys orbicularis* in Camargue (Rhône delta, Southern France). Amphibia-Reptilia 26:562–565

Parnell AC, Inger R, Bearhop S, Jackson AL (2010) Source partitioning using stable isotopes: coping with too much variation. PLoS ONE 5, e9672

Peterson BJ, Fry B (1987) Stable isotopes in ecosystem studies. A Rev Ecol Syst 18:293–320

Posth C, Renaud G, Mittnik A, Drucker DG, Rougier H, Cupillard C, Valentin F, Thevenet C, Furtwängler A, Wißing C, Francken M, Malina M, Bolus M, Lari M, Gigli E, Capecchi G, Crevecoeur I, Beauval C, Flas D, Germonpré M, van der Plicht J, Cottiaux R, Gély B, Ronchitelli A, Wehrberger K, Grigorescu D, Svoboda J, Semal P, Caramelli D, Bocherens H, Harvati K, Conard NJ, Haak W, Powell A, Krause J (2016) Pleistocene mitochondrial genomes suggest a single major dispersal of non-Africans and a late glacial population turnover in Europe. Curr Biol 26:1–7

Poupin N, Bos C, Mariotti F, Huneau J-F, Tomé D, Fouillet H (2011) The nature of the dietary protein impacts the tissue-to-diet ^{15}N discrimination factors in laboratory rats. PLoS ONE 6, e28046

Privat KL, O'Connell TC, Hedges RE (2007) The distinction between freshwater-and terrestrial-based diets: methodological concerns and archaeological applications of sulphur stable isotope analysis. J Archaeol Sci 34(8):1197–1204

Reid N, Thompson D, Hayden B, Marnell F, Montgomery WI (2013) Review and quantitative meta-analysis of diet suggests the Eurasian otter (*Lutra lutra*) is likely to be a poor bioindicator. Ecoll Indicators 26:5–13

Reimer PJ, Bard E, Bayliss A, Beck JW, Blackwell PG, Bronk Ramsey C, Grootes PM, Guilderson TP, Haflidason H, Hajdas I, Hatte C, Heaton TJ, Hoffmann DL, Hogg AG, Hughen KA, Kaiser KF, Kromer B, Manning SW, Niu M, Reimer RW, Richards DA, Scott EM, Southon JR, Staff RA, Turney CSM, Van der Plicht J (2013) IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP. Radiocarbon 55:1869–1887

Richards MP, Mellars PA (1998) Stable isotopes and the seasonality of the Oronsay middens. Antiquity 72(275):178–184

Richards MP, Fuller BT, Hedges REM (2001) Sulphur isotopic variation in ancient bone collagen from Europe: implications for human palaeodiet, residence mobility, and modern pollutant studies. Earth Planet Sci Lett 191:185–190

Richards MP, Douglas TD, Koch E (2003a) Mesolithic and Neolithic subsistence in Denmark: new stable isotope data. Curr Anthropol 44:288–295

Richards MP, Fuller BT, Sponheimer M, Robinson T, Ayliffe L (2003b) Sulphur isotopes in palaeodietary studies: a review and results from a controlled feeding experiment. Int J Osteoarchaeol 13(1-2):37–45

Richards MP, Schulting RJ, Hedges RE (2003c) Archaeology: sharp shift in diet at onset of Neolithic. Nature 425(6956):366–366

Robbins CT, Felicetti LA, Florin ST (2010) The impact of protein quality on stable nitrogen isotope ratio discrimination and assimilated diet estimation. Oecologia 162:571–579

Schoeninger MJ, DeNiro MJ (1984) Nitrogen and carbon isotopic composition of bone collagen from marine and terrestrial animals. Geochim Cosmochim Acta 48:625–639

Schulting RJ, Richards MP (2001) Dating women and becoming farmers: new palaeodietary and AMS dating evidence from the Breton Mesolithic cemeteries of Téviec and Hoëdic. J Anthropol Archaeol 20(3):314–344

Smits L, van der Plicht H (2009) Mesolithic and Neolithic human remains in the Netherlands: physical anthropological and stable isotope investigations. J Archaeol Low Countries 1:55–85

Tanz N, Schmidt H (2010) δ^{34}S value measurements in food origin assignments and sulfur isotope fractionations in plants and animals. J Agric Food Chem 58:3139–3146

Team R Core (2013) R: a language and environment for statistical computing. 409

Toussaint M, Brou L, Le Brun-Ricalens F, Spier F (2009) The Mesolithic site of Heffingen-Loschbour (Grand Duchy of Luxembourg). A yet undescribed human cremation possibly from the Rhine-Meuse-Schelde culture: anthropological, radiometric and archaeological implications. In: Crombé P, Van Strydonck M, Sergant J, Boudin M, Bats M (eds) Chronology and evolution within the Mesolithic of North-West Europe. Cambridge Scholars Publishing, Cambridge, pp 239–260

Valentin F, Cottiaux R, Buquet-Marcon C, Confalonieri J, Delattre V, Lang L, Le Goff I, Lawrence-Dubovac P, Verjux C (2008) Découvertes récentes d'inhumations et d'incinération datées du Mésolithique en Ile de France. Revue Archéologique d'Ile-de-France 1:21–42

van der Merwe NJ, Medina E (1991) The canopy effect, carbon isotope ratios and foodwebs in Amazonia. J Archaeol Sci 18:249–259

PROJETS EN COURS

Analyse de la micro-usure dentaire des rennes de Verberie : couches II.1, II.21, II.22, II.4 et secteur 190

Florent RIVALS (*Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social*)

Dorothée G. DRUCKER (*Universität Tübingen*)

James G. ENLOE (*University of Iowa*)

Françoise AUDOUZE (*CNRS, UMR 7041*)

et M.-J. WEBER (*Zentrum für Baltische und Skandinavische Archäologie, UMR 7041*)

Ce rapport présente les résultats de l'analyse de la micro-usure dentaire réalisée sur le matériel dentaire des rennes des couches II.1, II.21, II.22, II.4 et du secteur 190 de Verberie. La micro-usure dentaire est une méthode qui permet de déterminer le régime alimentaire d'un individu sur une échelle temporelle courte (heures–jours) (Teaford et Oyen, 1989). Elle donne des informations sur le régime alimentaire au moment de la mort de l'animal (*last supper phenomenon* (Grine, 1986)) ainsi que sur les conditions écologiques locales ou saisonnières. L'objectif de ce travail est (1) de déterminer les préférences alimentaires des rennes de Verberie et leur variabilité inter-individuelle et (2) d›établir la durée d'accumulation des restes de rennes lors des occupations de chaque couche, et de connaître la relation du secteur 190 avec le reste du site.

1. Protocole d'échantillonnage et d'analyse

La méthode choisie est celle proposée par Solounias et Semprebon (2002) développée pour permettre une analyse quantitative de la micro-usure à faible grossissement (35x) à l'aide d'un stéréomicroscope standard. Un référentiel établi à partir de populations d'ongulés actuels sauvages (plus de 50 espèces) permet de déterminer, par comparaison, l'alimentation des espèces fossiles.

L'analyse de la micro-usure dentaire au stéréomicroscope nécessite tout d'abord la réalisation d'empreintes et de répliques de la surface dentaire afin de permettre le transport et l'observation des échantillons.

1.1. Echantillonnage : Réalisation d'empreintes et de répliques de haute résolution

L'échantillonnage a été réalisé sur les restes dentaires de renne, *Rangifer tarandus*, de Verberie du matériel conservé au Musée National de Préhistoire des Eyzies-de-Tayac. La liste complète du matériel échantillonné est disponible dans l'Annexe 1.

1. La surface occlusale des dents a été nettoyée à l'aide d'un coton imbibé d›acétone puis d›éthanol à 96% afin d'éliminer les restes de sédiments, la poussière, ou d'éventuelles traces de consolidant chimique.

2. La surface a été ensuite moulée à l'aide de silicone dentaire (vinylpolysiloxane) Heraeus Provil® novo, Light regular set (EN ISO 4823, type 3, light). Ce matériel possède une bonne stabilité structurelle et permet de réaliser des répliques avec une résolution de l'ordre d'une fraction de micron.

3. La réplique (positif) est réalisée en résine époxydique transparente (résine EPO-150 et durcisseur K-151). Cette réplique transparente permet d'utiliser les propriétés de réflexion et réfraction de la lumière au stéréomicroscope pour mettre en évidence des différents types de micro-traces.

1.2. Analyse des répliques au stéréomicroscope

Les répliques sont examinées à l'aide d'un stéréomicroscope (loupe binoculaire) à un grossissement de 35x. L'examen des micro-traces a été réalisé sur la cuspide antéro-labiale (protoconide) des M2 inférieures. Toutes les répliques sont soigneusement examinées au stéréomicroscope afin de détecter et éli-

miner les surfaces dont l'émail est mal conservé ou présente des altérations taphonomiques (King *et al*., 1999).

Les microtraces, ponctuations (*pits*) et rayures (*scratches*), sont ensuite identifiées et quantifiées dans une surface standard de 0,16 mm^2. Les variables suivantes sont quantifiées pour chaque spécimen (Semprebon *et al*., 2004) :

1. Nombre de ponctuations (moyenne de deux zones sur la bande d'émail). Les ponctuations sont des dépressions circulaires ou sub-circulaires de dimensions variables. Elles se divisent en deux catégories en fonction de leur apparence au stéréomicroscope. Les petites ponctuations ont une forme circulaire régulière et apparaissent très brillantes. A l'inverse, les grosses ponctuations, plus profondes, dont les bords sont souvent irréguliers, apparaissent sombres.

2. Nombre de rayures (moyenne de deux zones sur la bande d'émail). Les rayures sont des micro-traces allongées (toujours 4 fois plus longues que larges) et peuvent être divisées en deux types, fines et larges. Les rayures fines sont les plus étroites et peu réfractives, elles apparaissent donc sombres. Les rayures larges, relativement profondes, ont une forte réfractivité à la lumière, elles apparaissent brillantes.

3. Présence ou absence de rayures croisées. Chez la plupart des mammifères herbivores, les rayures ont toutes, plus ou moins, la même orientation. Toutefois, dans certains cas il existe des rayures, généralement peu nombreuses, orientées selon un axe différent à la majorité des rayures observées sur l'émail dentaire.

3. Présence ou absence de « gouges ». Les gouges sont des dépressions dont le bord est extrêmement irrégulier et crénelé. Elles sont beaucoup plus grandes et plus profondes que les grosses ponctuations.

4. Texture des rayures. La texture des rayures est estimée en fonction de la proportion de rayures fines et larges. Elle se divise en trois catégories: (1) uniquement des rayures fines, (2) mélange de rayures fines et larges, et (3) exclusivement des rayures larges.

2. Résultats et interprétations

2.1. Considérations taphonomiques

L'observation de la surface occlusale de 73 molaires de rennes adultes et sub-adultes indique que ces dernières présentent une bonne conservation qui permet l'analyse de la micro-usure dentaire. Le degré de conservation des bandes d'émail n'est toutefois pas homogène. Certaines zones présentent une mauvaise conservation due à des phénomènes post-dépositionnels tels que micro-fissuration de la surface ou dissolution de l'émail probablement par l'action d'acides du sol ou par l'action de racines (Figure 1).

Malgré la présence de ces altérations post-dépositionnelles, 43 des 73 dents échantillonnées présente une excellente conservation pour réaliser une analyse quantitative de la micro-usure dentaire. La conservation est très hétérogène dans les différents assemblages. C'est la couche II.22 qui présente la

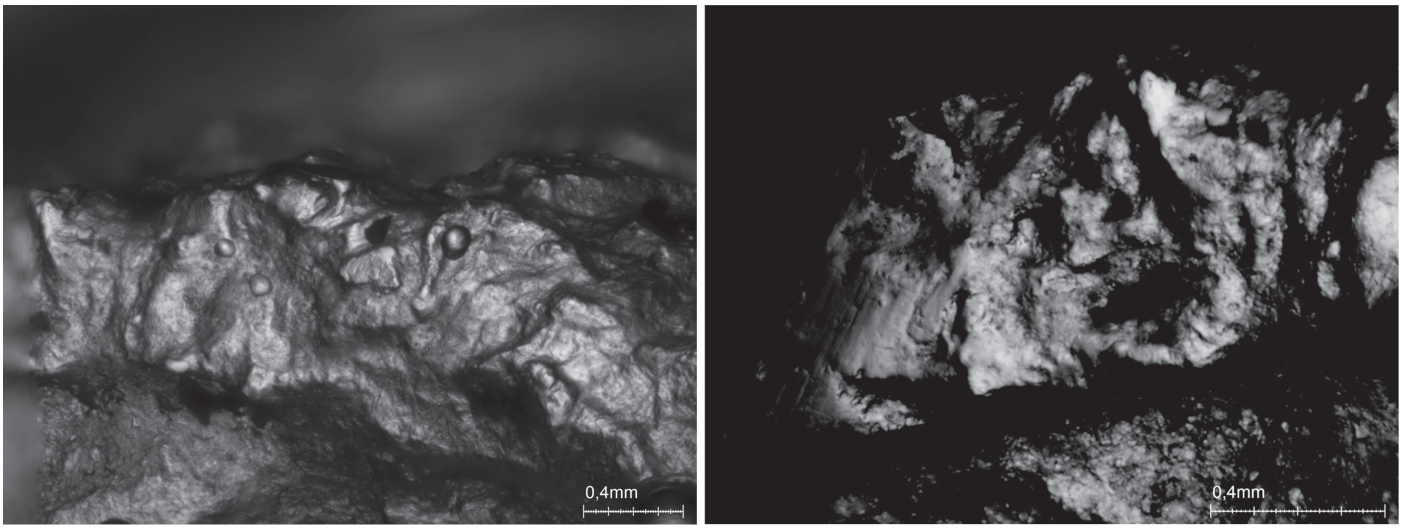


Figure 1 – Exemples d'altérations post-dépositionnelles sur la surface d'émail d'une dent de la couche II.1 (numéro G7 12). Grandissement x20 (à gauche) et x35 (à droite).

plus mauvaise conservation de la micro-usure puisque seulement 25% des dents ont pu être analysées. Ce pourcentage passe à 47% pour le secteur 190, 65% pour la couche II.1, 70% pour la couche II.4. La meilleure conservation est atteinte dans la couche II.21, dans laquelle 100% des dents présentent une bonne conservation.

2.2. Caractérisation du régime alimentaire des rennes de Verberie et comparaison avec d'autres rennes du Pléistocène supérieur et moyen

Pour chaque molaire, la micro-usure a été observée et quantifiée dans deux surfaces de 0,16 mm^2 (surface standard dans les analyses de micro-usure). Les données moyennes de ces deux surfaces et la moyenne des résultats pour chaque couche sont présentées dans le tableau 1. Les données brutes sont disponibles dans l'Annexe 1.

Les molaires des rennes de Verberie présentent un nombre moyen de micro-traces de 16,4 à 20,7 ponctuations et de 16,8 à 21,3 rayures par surface analysée de 0,16 mm^2 (Fig. 2 et Tableau 1). La densité de rayures et de ponctuations sont en général les paramètres les plus significatifs pour caractériser l'alimentation et ses variations interindividuelles.

La représentation graphique du nombre moyen de rayures et de ponctuations (Fig. 3) montre que le renne de Verberie se place entre les deux ellipses de confiance à 95% des brouteurs et paisseurs actuels, mais toutefois plus proche des paisseurs. Ceci indique une alimentation mixte mais composée en grande partie de végétation abrasive, comme les graminées. Toutefois, il a été mis en évidence que l'alimenta-

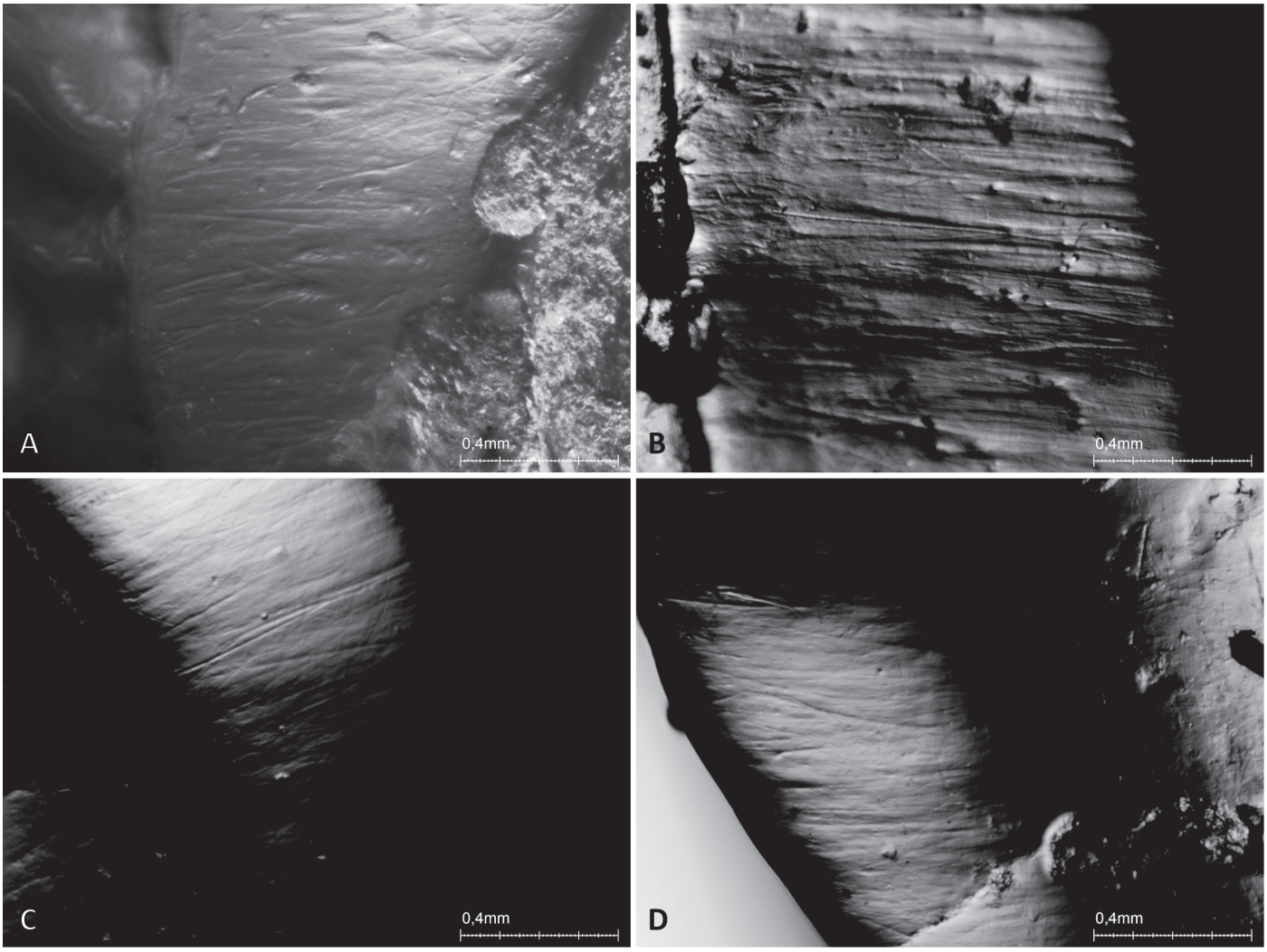


Figure 2 – Patrons de micro-usure dentaire sur l'émail des molaires de rennes de Verberie. Grandissement x50. (A) Couche II.1 numéro N6.43, (B) Couche II.22 numéro K12.65, (C et D) Couche II.1 numéro J3.25.

		N	MWS		N	NP	NS	LP	G	SWS	XS	0-17	S/P
Verberie 190	M	**18**	**2.22**		**9**	**20.72**	**18.50**	**33.33**	**44.4**	**1.11**	**0**	**44.4**	**0.9**
	SD		0.88			9.33	4.66						
	CV		0.4			0.45	0.25						
	SEM		0.21			3.11	1.55						
Verberie II.1	M	**31**	**2.48**		**21**	**16.40**	**19.52**	**71.43**	**9.5**	**0.90**	**0**	**14.3**	**1.2**
	SD		1.06			3.35	1.92						
	CV		0.43			0.20	0.10						
	SEM		0.19			0.73	0.42						
Verberie II.21	M	**3**	**2.00**		**4**	**14.88**	**20.00**	**50**	**0.0**	**1.00**	**25**	**25.0**	**1.3**
	SD		0			1.65	2.27						
	CV		0			0.11	0.11						
	SEM		0.00			0.83	1.14						
Verberie II.22	M	**7**	**2.29**		**2**	**19.00**	**21.25**	**50**	**50.0**	**1.00**	**0**	**-**	**1.1**
	SD		0.76			8.49	2.47						
	CV		0.33			0.45	0.12						
	SEM		0.29			6.00	1.75						
Verberie II.4	M	**8**	**2.63**		**7**	**17.79**	**16.86**	**71.43**	**28.6**	**1.14**	**0**	**28.6**	**0.9**
	SD		1.19			2.10	2.54						
	CV		0.45			0.12	0.15						
	SEM		0.42			0.79	0.96						

Tableau 1 - Résultats de la micro-usure sur les molaires de rennes de Verberie. Abréviations : NP = Nombre de ponctuations ; NS = Nombre de rayures ; LP = % de grandes ponctuations ; SWS = indice de largeur des rayures : fines (0), mixtes (1), larges (2) ; XS = % de rayures croisées ; G = % de ponctuations à bords crénelés. Pour LP, G et XS, la valeur moyenne correspond au pourcentage d'individus présentant le type de microtrace considéré. 0-17 = pourcentage d'individu présentant entre 0 et 17 rayures. S/P = Rapport NS/NP. M = Moyenne, SD = écart-type, CV = Coefficient de variation, SEM = Erreur standard de la moyenne.

tion des rennes (fossiles et actuels) produit un type de micro-usure difficilement comparable aux ongulés actuels employés par Solounias et Semprebon (2002) pour construire le référentiel largement utilisé dans les études de micro-usure. Afin d'améliorer ce référentiel, des rennes actuels du Canada ont été échantillonnés et analysés (Rivals et Semprebon, sous presse).

La comparaison des résultats obtenus pour les échantillons de Verberie avec les populations actuelles de caribou du Canada et d'autres rennes fossiles d'Europe occidentale (Fig. 4) montre une similitude avec les populations actuelles situées au-dessus du cercle polaire, en particulier celles des iles de Baffin, Cornwallis, et Prince of Wales. Quant aux échantillons fossiles, la similitude se trouve avec les échantillons du Pléistocène du sud de l'Europe, comme ceux des ensembles stratigraphiques 1 et 3 (stades isotopiques 14 et 12) de la Caune de l'Arago (Pyrénées-Orientales) ou des niveaux du Paléolithique moyen (stade isotopique 4) du Portel-Ouest (Ariège), tous correspondant à des phases froides du Pléistocène moyen et supérieur.

La proportion de rayures par rapport aux ponctuations chez les rennes actuels (Scratch/Pit ratio) permet de différencier ceux dont l'alimentation contient une grande quantité de lichens (S/P < 0,5) de ceux qui n'en consomment que très peu (S/P > 0,5). Dans le cas du renne de Verberie, le rapport S/P et compris entre 0,9 et 1,3 (Fig. 5). Ces valeurs sont généralement supérieures à celles des rennes actuels de référence (excepté ceux de l'île de Cornwallis). Ce rapport S/P suggère une consommation négligeable

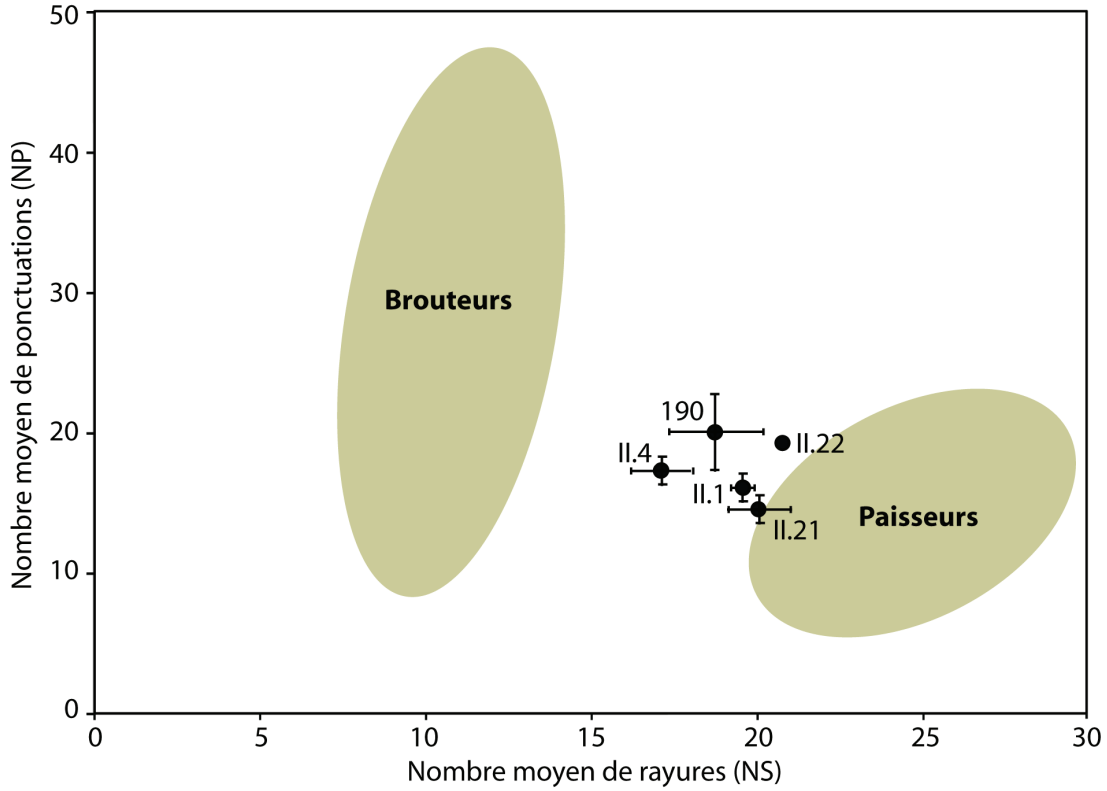


Figure 3 – Diagramme bivarié des nombres moyens de ponctuations et de rayures sur les molaires de renne de Verberie en comparaison avec les bouteurs et les paisseurs actuels (ellipses de confiance à 95%). Les barres représentent l'erreur standard de la moyenne (±1 SEM).

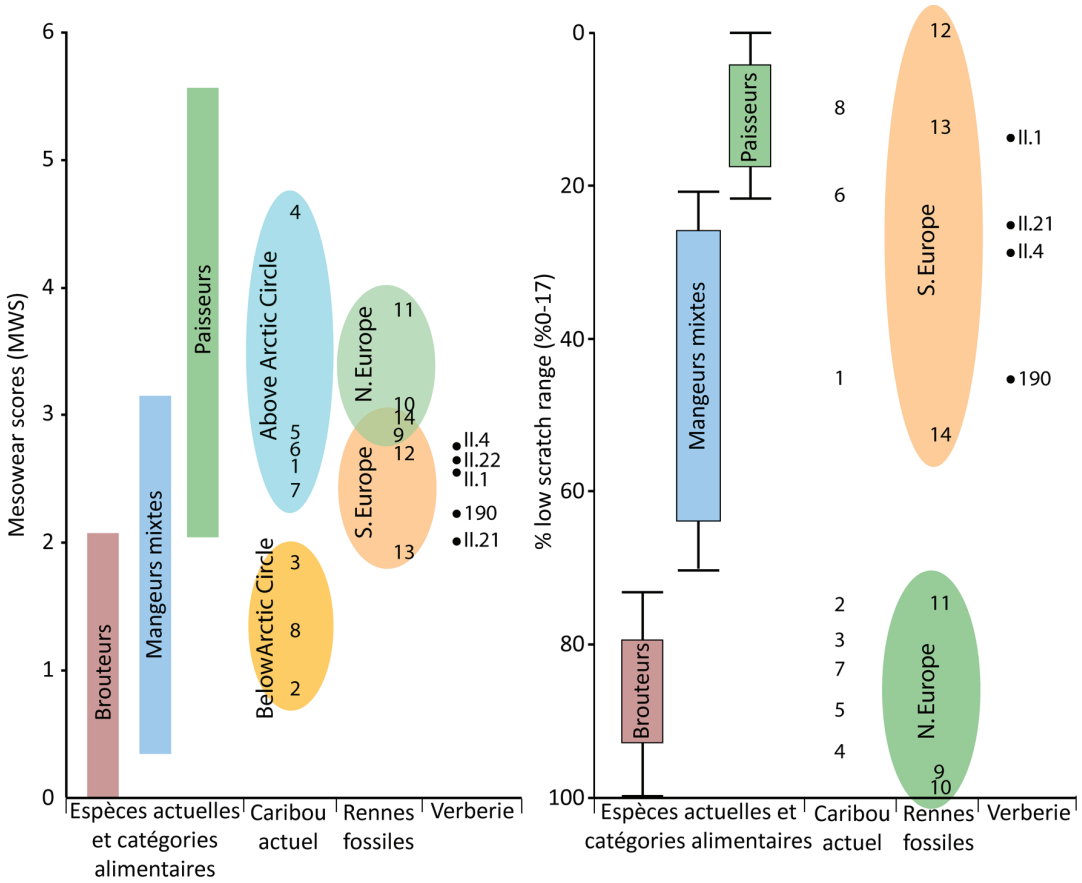


Figure 4 – «Mesowear scores» et %0-17 (micro-usure) des échantillons de renne de Verberie en comparaison avec des populations de caribous actuels du Canada et de rennes du Pléistocène d'Europe. Code des échantillons actuels: (1) Baffin Island; (2) Coats Island; (3) Qamanirjuaq population; (4) Banks Island; (5) Bathurst Island; (6) Cornwallis Island; (7) Prince of Wales Island; (8) Teslin area. Code des échantillons fossiles: (9) Salzgitter Lebenstedt, Allemagne; (10) Brown Bank, Mer du Nord; (11) Kent's Cavern, UK; (12) Portel-Ouest, France; (13-14) Caune de l'Arago, France.

(voire nulle) de lichens. La comparaison avec d'autres rennes fossiles d'Europe occidentale (Fig. 5) montre une similitude du rapport S/P avec les populations de la Caune de l'Arago (Pyrénées-Orientales), du Portel-Ouest (Ariège), et de Kent's Cavern (UK).

En se basant sur les résultats de Rivals et Semprebon (sous presse), il est possible de conclure que tous les échantillons de Verberie représentent des populations qui se caractérisent par une alimentation avec un faible contenu en lichens. Ceci se traduit par de faibles valeurs de méso-usure, un faible pourcentage de valeurs 0-17 de micro-usure, et des valeurs plus élevées du rapport rayures/pits (Fig. 4 et 5). Cette consommation de lichens relativement faible, peut être liée soit à une préférence pour d'autres végétaux, soit à l'absence (ou faible disponibilité) de lichens pour ces populations.

La bimodalité dans le nombre de rayures qui avait été décrite à partir de l'analyse de 6 molaires de la couche II.2 (Rivals *et al.*, 2015a) n'a pas été identifié dans cette étude. L'échantillon de plus grande taille permet ici d'invalider l'hypothèse de deux populations de rennes différentes. L'alimentation est relativement homogène dans les cinq assemblages étudiés.

2.3. Estimation de la durée et saisonnalité d'accumulation des restes de renne

La variabilité du nombre de rayures dans chaque échantillon, quantifiée par l'écart type (SD) et le coefficient de variation (CV), est corrélée à la durée pendant laquelle s'est formé l'assemblage osseux. Cette méthode permet de différencier des évènements d'occupation de différentes durées (Fig. 6) : zone [A] = occupations saisonnières, zone [B] = occupations de plus longue durée (au moins 2 saisons successives), zone [C] = deux occupations à deux saisons non consécutives (Rivals *et al.*, 2015b).

La faible variabilité de la micro-usure (faible SD et CV) place les échantillons des couches II.1 à II.4 dans la zone [A]. Ceci permet de confirmer l'exis-

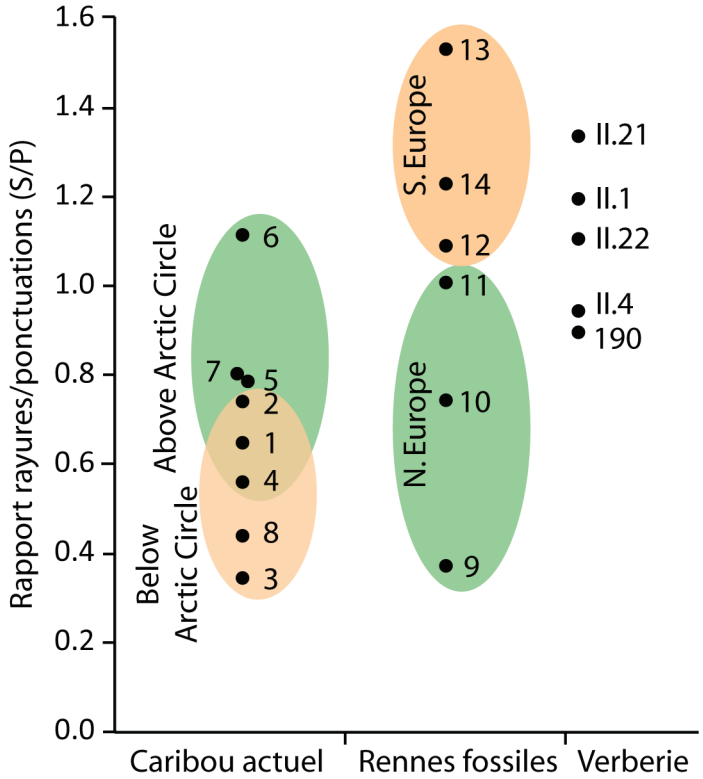


Figure 5 – Rapport du nombre de rayures et de ponctuations (S/P ratio) de l'échantillon de renne de Verberie en comparaison avec des populations de caribous actuels du Canada et de rennes du Pléistocène d'Europe. Code des échantillons actuels: (1) Baffin Island; (2) Coats Island; (3) Qamanirjuaq population; (4) Banks Island; (5) Bathurst Island; (6) Cornwallis Island; (7) Prince of Wales Island; (8) Teslin area. Code des échantillons fossiles: (9) Salzgitter Lebenstedt, Allemagne; (10) Brown Bank, Mer du Nord; (11) Kent's Cavern, UK; (12) Portel-Ouest, France; (13-14) Caune de l'Arago, France.

tence d'une seule saison d'occupation à Verberie, qui doit se situer à l›automne comme décrit par Audouze (2007). Par contre, pour le secteur 190 la variabilité de la micro-usure est significativement plus élevée, et l'échantillon se place dans la zone [B] avec des valeurs de SD et CV correspondant à une plus longue durée d'accumulation (au moins deux saisons consécutives). Si on tient compte du type d'alimentation, qui n'est pas significativement différent entre les 5 échantillons, on peut supposer que la zone 190 correspond à une occupation à l'automne et (au moins) à une autre saison, l'été ou l'hiver. Ce résultat vient compléter le travail de Thompson (2014) qui avait posé l'hypothèse d'une saison différente pour le secteur 190. L'analyse de la micro-usure confirme l'existence d'une saison différente pour une partie de l'assemblage, mais suggère aussi la présence d'une seconde occupation à la même saison que celle observée pour le secteur 202, c'est-à-dire à l'automne. Il n'est toutefois pas possible de préciser si l'accumulation est continue (deux saisons consécutives) pendant une même période d'occupation, ou bien si cette accumulation correspond à deux évènements temporellement distincts. D'après l'analyse des restes osseux et l'interprétation des résultats, deux hypothèses peuvent être proposées.

(1) L'existence de deux saisons d'accumulation du matériel dans le secteur 190 pourrait correspondre à l'identification de deux accumulations des restes osseux (Thompson, 2014). Ces accumulations dans le secteur 190 n'ont pas d'association directe avec aucun foyer ou autre structure d'habitat permettant de confirmer cette hypothèse.

(2) Thompson (2014) montre que les profils de mortalité des jeunes individus sont similaires entre le secteur 190 et la couche II.22. Par contre, dans la zone 190, les adultes âgés sont significativement dominants, alors que dans la zone 202 ce sont les jeunes individus qui dominent nettement l'assemblage. Les jeunes individus ont donc pu être chassés à l'automne alors que la population dominée par les adultes âgés aurait pu être abattue à une autre saison.

Il est difficile d'établir la relation entre les deux accumulations de Verberie (Secteur 190 et 202). Toutefois, il semble que les rennes n'étaient pas uniquement présents à l'automne dans l'environnement de Verberie (au moins lors du dépôt de l'assemblage du secteur 190).

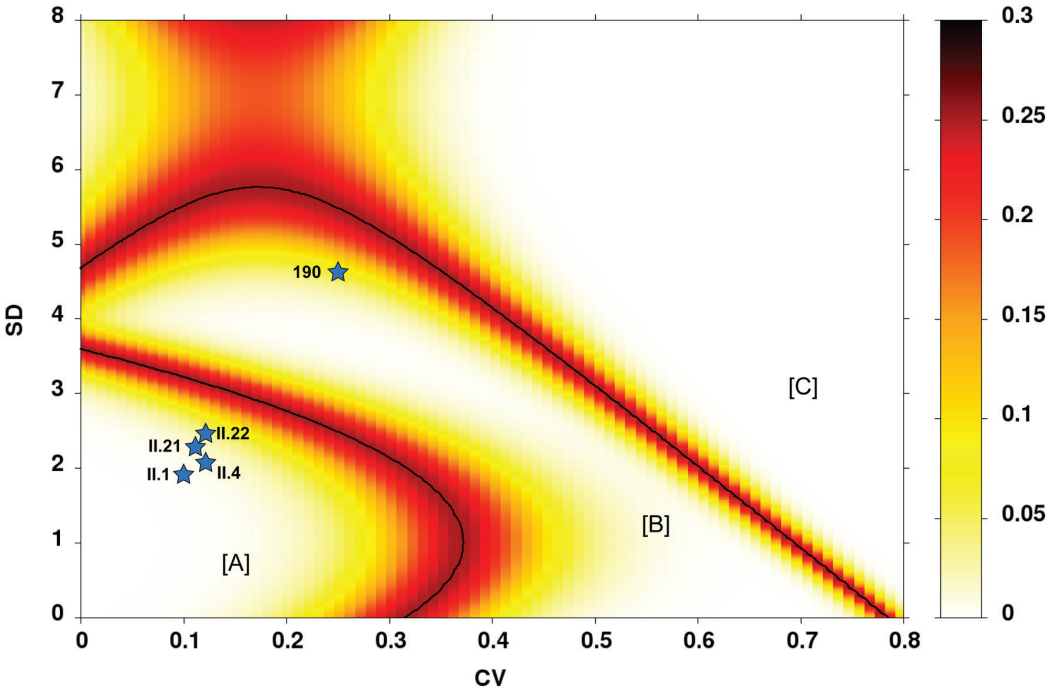


Figure 6 – Variabilité du nombre de rayures (quantifiée par l'écart type SD et le coefficient de variation (CV) permettant de différencier des évènements d'occupation de différente durée : zone [A] = occupations saisonnières, zone [B] = occupations de plus longue durée (au moins 2 saisons successives), zone [C] = deux occupations à deux saisons non consécutives (Rivals *et al.*, 2015b).

Références bibliographiques

Audouze F.

2007 : « Mobilité résidentielle et stratégie de subsistance dans le Magdalénien du Bassin parisien », dans P. Rouillar, C. Perlès, E. Grimaud (eds.), *Mobilités, immobilismes. Imitation, transfert, et refus d'emprunt*, Nanterre, De Boccard, p. 27-44.

Grine F.E.

1986 : « Dental evidence for dietary differences in *Australopithecus* and *Paranthropus*: a quantitative analysis of permanent molar microwear », *Journal of Human Evolution*, 15, p. 783-822.

Jenkins D.A., Campbell M., Hope G., Goorts J., McLoughlin P.

2011 : « Recent trends in abundance of Peary Caribou (*Rangifer tarandus pearyi*) and Muskoxen (*Ovibos moschatus*) in the Canadian Arctic Archipelago, Nunavut », *Wildlife Report No. 1, Department of Environment, Government of Nunavut, Pond Inlet, Nunavut*, p. 184.

King T., Andrews P., Boz B.

1999 : « Effect of taphonomic processes on dental microwear », *American Journal of Physical Anthropology*, 108, p. 359-373.

Rivals F., Schulz E., Kaiser T.M.

2008 : « Climate-related dietary diversity of the ungulate faunas from the middle Pleistocene succession (OIS 14-12) at the Caune de l'Arago (France) », *Paleobiology*, 34, p. 117-127.

Rivals F., Schulz E., Kaiser T.M.

2009 : « Late and middle Pleistocene ungulates dietary diversity in Western Europe indicate variations of Neanderthal paleoenvironments through time and space », *Quaternary Science Reviews*, 28, p. 3388-3400.

Rivals F., Semprebon G.M.

Sous presse : « Latitude matters : An examination of behavioral plasticity in dietary traits among extant and Pleistocene *Rangifer tarandus* », *Boreas*.

Rivals F., Drucker D.G., Weber M., Enloe J.G., Audouze F.

2015a : « Analyse de la micro-usure dentaire des rennes de la couche II-2 de Verberie », dans Valentin B., Griselin S., Mevel L. (dir.), Rapport du Projet Collectif de Recherches « Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements, p. 149-156

Rivals F., Prignano L., Semprebon G.M., Lozano S.

2015b : « A tool for determining duration of mortality events in archaeological assemblages using extant ungulate microwear », *Scientific Reports*, 5, 17330.

Semprebon G.M., Godfrey L.R., Solounias N., Sutherland M.R., Jungers, W.L.

2004 : « Can low-magnification stereomicroscopy reveal diet? », *Journal of Human Evolution*, 47, p. 115-144.

Solounias N., Semprebon G.

2002 : « Advances in the reconstruction of ungulate ecomorphology with application to early fossil equids », *American Museum Novitates*, 3366, p. 1-49.

Teaford M.F., Oyen O.J.

1989 : « In vivo and in vitro turnover in dental microwear », *American Journal of Physical Anthropology*, 80, p. 447-460.

Thompson J.

2014 : « A composite view to the past: a methodological integration of zooarchaeology and archaeological geophysics at the Magdalenian site of Verberie le Buisson-Campin », Oxford, Archaeopress, (BAR international series, 2623), 102 p.

ANNEXE 1 - Inventaire du matériel échantillonné et résultats de la micro-usure sur les molaires inférieures

Abréviations : NP = Nombre de ponctuations ; NS = Nombre de rayures ; LP = présence (1) / absence (0) de grandes ponctuations ; SWS = largeur des rayures : fines (0), mixtes (1), larges (2) ; XS = présence (1) / absence (0) de rayures croisées ; G = présence (1) / absence (0) de ponctuations à bords crénelés.

Code éch.	Couche	Nº spécimen	Identification	MWS	NP	NS	LP	G	SWS	XS
1	190	Sans Nº	Lm3	1	Taphonomie					
2	190	D15.219	Lm3		33	22	1	1	2	0
3	190	Sans Nº	Lm2-m3	2	Taphonomie					
4	190	D16.850	Rm3	2	Taphonomie					
5	190	Sans Nº	Lm2	2	12.5	27	0	0	1	0
6	190	Sans Nº	Rm2m3	3	Taphonomie					
7	190	E15.150	Lm2	2	39	14.5	1	1	1	0
8	190	Sans Nº	Rm2	4	Taphonomie					
9	190	D16.544	Rm2	1	Taphonomie					
10	190	Sans Nº	Rm3	3	17.5	18.5	0	0	1	0
11	190	D14.760	Rm3	2	21	17	0	1	1	0
12	190	F7.14	Lm2	3	12.5	13.5	0	0	1	0
13	190	E7.145	Lm1	3	Taphonomie					
14	190	Sans Nº	Lm1-m2	2	19	22.5	0	0	1	0
15	190	B14.96	Rp4-m3	3	Taphonomie					
16	190	D14.80 L	Ldp4-m2	1	Taphonomie					
17	190	D14.80 R	R(dp2-dp4)p2-m2	1	Taphonomie					
18	190	E15.503	Rm3	2	13	13	0	0	1	0
19	190	D14.552	Rm2	3	19	18.5	1	1	1	0
20	II.1	I20.155	Lp2-m3	3	17	21	1	0	1	0
21	II.1	G18.345	Rm2-m3	2	14.5	17	1	0	1	0
22	II.1	G19.80	Lp2-m3	2	16.5	17	1	1	1	0
23	II.1	H2.102	Rm2	2	Pas de moulage					
24	II.1	N6.43	Rm2	4	21.5	21.5	1	1	2	0
25	II.1	B17.18	Rm2	2	Taphonomie					
26	II.1	N12.30	Lm2	2	Taphonomie					
27	II.1	G7.12	Rm3	4	Taphonomie					
28	II.1	I1.23	Lm3	1	20.5	18.5	1	0	0	0
29	II.1	I20.164	Rp2-m3	2	17	24	1	0	1	0
30	II.1	G6.35	Rm2	2	18	20.5	1	0	1	0
31	II.1	N4.83	Lm2	3	15	17.5	1	0	1	0
32	II.1	L13.1	Lm2	1	Taphonomie					
33	II.1	F3.89	Lm3	1	Taphonomie					
34	II.1	O12.5	Rm3	2	Taphonomie					
35	II.1	J3.25	Rm1-m2	2	12.5	22.5	0	0	0	0
36	II.1	N18.98	Rm2	2	15	19.5	1	0	1	0

Code éch.	Couche	Nº spécimen	Identification	MWS	NP	NS	LP	G	SWS	XS
37	II.1	I17.13	Lm1/2	4	Pas de moulage					
38	II.1	L8.2	Lp3/4		17	20	0	0	1	0
39	II.1	G7.4	Rm2	3	Pas de moulage					
40	II.4	L13.469	Rm1-m3	2	Taphonomie					
41	II.4	J11.161	Rm1-m3	3	20	17.5	1	1	1	0
42	II.4	K11.327	Rm1-m2	2	Taphonomie					
43	II.4	L13.269	Lp3-m3	5	18	14	0	0	2	0
44	II.4	K10.228	Lm1-m3	2	Taphonomie					
45	II.4	L13.365	Ldp4-m3	1	15	18.5	0	0	1	0
46	II.4	L13.481	Lp2-m2	3	19.5	20	1	0	1	0
47	II.4	L13.506	Lp3-m1	3	15	18.5	1	0	1	0
48	II.4	L12.248	Lp4		19.5	13	1	1	1	0
49	II.4	J12.269	Lp4		17.5	16.5	1	0	1	0
50	II.21	K5.193	Ldp2-dp4		16.5	19.5	1	0	1	0
51	II.21	M4.416	Rdp4-m1	2	16	17	1	0	1	0
52	II.21	Q4.219	Rdp3-m3	2	14	21.5	0	0	1	0
53	II.21	L6.523	Rdp4-m2	2	13	22	0	0	1	1
54	II.22	O6.175	Rdp3-m2	2	Taphonomie					
55	II.22	J9.146	Rdp2-m1	2	Taphonomie					
56	II.22	K12.65	Ldp4-m2	1	25	23	1	1	1	0
57	II.22	K12.158	Lp4		13	19.5	0	0	1	0
58	II.22	H15.41	Rm2-m3	2	Taphonomie					
59	II.22	J8.75	Lm2	3	Taphonomie					
60	II.22	N10.147	Rm1-m2	3	Taphonomie					
61	II.22	M12.301	Lm3	3	Taphonomie					
62	II.1	M6.63	Rm2	2	14.5	18	0	0	1	0
63	II.1	N6.16	Rm2	2	24.5	20.5	1	0	1	0
64	II.1	M4.79	Lm2	4	14.5	19.5	0	0	1	0
65	II.1	N7.127	Lm2	2	19.5	18	1	0	1	0
66	II.1	LMN/567	Lm2	4	16.5	21.5	1	0	1	0
67	II.1	M5.176	Lm2-m3	3	12	18.5	0	0	1	0
68	II.1	I1.171	Lm2-m3	2	Taphonomie					
69	II.1	G19.1538	Rm2	5	13.5	20	0	0	1	0
70	II.1	I19.1175	Rm2-m3	1	18.5	20	1	0	1	0
71	II.1	H20.689	Lp2-m3	4	Taphonomie					
72	II.1	I20.268	Rp3-m2	2	10	17	1	0	0	0
73	II.1	L19.203	Rp3-m3	2	16.5	18	1	0	1	0

Le Closeau reloaded. Actualités et perspectives autour des occupations Aziliennes du Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine)

Article accepté dans la revue Paléo (numéro spécial : L'Aquitaine à la fin des temps glaciaires. Les sociétés de la transition du Paléolithique final au début du Mésolithique dans l'espace nord aquitain – A. Averbouh, P. Bonnet-Jacquement, J.J. Cleyet-Merle dir.)

Ludovic MEVEL (*CNRS, UMR 7041*)

Pierre BODU (*CNRS, UMR 7041*)

*Le gisement du Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine) est le gisement de référence pour la fin du tardiglaciaire du nord de la France. La répartition, au sein de plusieurs horizons stratigraphiques, de 79 concentrations de vestiges permet d'envisager avec une certaine acuité la compréhension des mutations techniques, économiques et sociales qui marquent les sociétés humaines depuis la fin du Bølling (niveau inférieur) jusqu'à l'extrême fin du Dryas récent (secteur sud RN13). Les problématiques sous-jacentes aux derniers temps de l'Azilien sont expressément posées au Closeau par la présence d'au moins une unité d'occupation attribuée au Laborien (Locus 25 : Bodu dir. 1998 ; Bodu 2000 ; Debout 2000), localisée dans un horizon stratigraphique où l'on retrouve également des concentrations plutôt d'affinités aziliennes (locus 36, 41, 45 pour les principales). D'ailleurs, si l'on se penche sur ces assemblages, on ne peut que relever la diversité des comportements techno-économiques qui les caract*érisent (Bodu dir. *1998 ; Kildea 1998 ; Debout 2000 entres autres références). Dans le cadre de cet article nous souhaitons rediscuter de la diversité des tendances techno-économiques des assemblages localisés stratigraphiquement au sommet des dépôts sableux de l'Allerød. D'une part en proposant une synthèse des données déjà acquises (cadres chronologique, stratigraphique, études lithiques) et, d'autre part, en présentant des données inédites collectées* à partir de l'étude d*es séries lithiques des locus 36 et 34 qui ont livré des assemblages se démarquant nettement de la majorité des concentrations attribuées à l'Azilien récent du Closeau.*

La découverte du gisement du Closeau au milieu des années 1990 a bouleversé nos connaissances sur les sociétés post-magdaléniennes du Bassin parisien. Jusqu'alors elles étaient avant tout fondées sur des données provenant de gisements localisés aux marges de ce territoire (Vallée de la Somme: Coudret et Fagnart 2015; Normandie : Ambenay, Gouy : Fosse et al. 1997, Valentin 1995, Valentin *et al.* 2004 ; Seuil du Poitou : Le Bois Ragot, Chollet et Dujardin dir. 2005 – fig. 1). Le niveau III.1 de Pincevent, positionné dans la première partie de l'Allerød par le C^{14}, constituait l'une des exceptions notables concernant la découverte et la fouille d'un niveau d'occupation rapporté à l'Azilien (Gaucher dir. 1996 ; Bodu et al. 1996). Aussi, la fouille du Closeau, avec ses 79 locus explorés sur quelque 29 000 m², comprenant des occupations contemporaines depuis la fin du Bølling jusqu'au Dryas récent, a profondément modifié notre perception de cette phase si particulière de la préhistoire. Au regard du potentiel du gisement, des travaux nombreux concernant les sociétés du Tardiglaciaire, réalisés depuis une quinzaine d'années (Langlais 2010 ; Naudinot 2010 ; Mevel sous presse ; Valentin 2008,…), des mémoires universitaires tout aussi abondants réalisés sur les occupations du Closeau (Biard 2004 ; Debout 2000 ; Dessoles 2010 ; Kildéa 1996 ; Mauger 2008 ; Mevel 2003), il est possible de poursuivre l'approche palethnographique des occupations de ce gisement, largement esquissée au moment du rapport monographique de 1998 (Bodu, dir., 1998). Grâce à de nombreuses données déjà acquises, à un important travail de remontage intra et inter locus actuellement en cours, on peut légitimement engager

From one camp to another. First results of a comparative techno-economic analysis of the *Federmesser-Gruppen* lithic industries from the Central Rhineland

Article sous presse dans Eriksen B.V., Rensink E., Harris S.K. (ed.), Proceedings of the Amersfoort and Schleswig meetings of the uispp commission for "the final palaeolithic of northern eurasia", Kiel, Untersuchungen und Materialien zur Steinzeit in Schleswig-Holstein und im Ostseeraum.

Ludovic MEVEL (*CNRS, UMR 7041*)

Sonja B. GRIMM (*ZBSA, Schloss Gottorf*)

A comparative technological analysis of lithic industries provides a mean of assessing the behavioural evolution of prehistoric societies at different scales of space and time. Furthermore, based on this, behaviour can be considered in an anthropological perspective. The objective of this approach is to evaluate the transformation processes of human societies, taking into account the dynamics of natural factors, and to discuss the degree of variability between human groups at intra-site, intra-regional, and inter-regional levels. The Lateglacial sites from the Central Rhineland constitute an exceptional record in quality and detailed preservation (Street et al. 2006; Street/Jöris/Turner 2012), and make possible a major contribution to the discussion about the important transformation of the technical and economic behaviour. The technological analysis of several sites (Gönnersdorf SW, Andernach-Martinsberg AN2-FMG and AN3-FMG, Kettig, Niederbieber concentrations 1, 4, 5, 6, 7, and Bad Breisig) dated between 12,500 and 10,800 ^{14}C-BP provides a basis for discussing the variability of the lithic industries dated to the end of the Magdalenian and to the Federmesser-Gruppen phase. This paper will question behavioural homogeneity during this period according to typological, technological, and economic data. Based on the large time span covered by the dated settlements, we are able to present arguments with reference to a diachronic axis and to discuss the relevance of behavioural evolution of the Federmesser-Gruppen industries of the Central Rhineland, as this is documented for other geographic areas (Valentin 2008a; Mevel in press). First results of the technological analyses have highlighted variations between sites in the patterns of blank production, the categories of lithic projectile implements made and used as well as in economic behaviour. The significance of these variations and their chronological and cultural value will be assessed. Finally, the homogeneity of the "Azilianisation" process will be discussed at a European scale based on a comparison with data from neighbouring areas.

1. Introduction

The 13th millennium calBC is marked in large parts of Europe by the end of the Magdalenian civilization and its epigones (Creswellian, Hamburgian). It also represents the beginning of the so-called process of "Azilianisation", common to most of the human societies of North-West Europe. The differences in denomination between the western Azilian (Paris basin, South-Western France, Northern French Alps and Jura) and the northern *Federmesser-Gruppen* (FMG; Great Britain, Belgium, the Netherlands, Germany, Denmark, Poland) are essentially historical (see Bodu/Valentin 1997). Indeed, the Azilianisation process marks an important, progressive and finally irreversible break with the technical, economic, social, and symbolic traditions of the Magdalenian and led everywhere to the beginning of Mesolithic societies. By the extent and the multiplicity of these changes, the Azilianisation process can undoubtedly be regarded as the most important change of prehistoric societies

Une concentration de vestiges lithiques du secteur sud RN13, « Le Closeau » À Rueil Malmaison (Hauts-de-Seine)

Discussion autour de son attribution au Belloisien

Rémy THOMAS (*Univ. Paris 10, UMR 7041*)

La plaine du Closeau sur la commune de Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine) est située à environ trois cents mètres de la Seine actuelle dans le fond de vallée surplombée par le Mont-Valérien à l'est et les coteaux de la Jonchère au sud (fig.1). Situation propice à une installation humaine puisque la topographie forme « un goulet d'étranglement dans lequel les troupeaux de gibier étaient plus vulnérable » (Bodu [dir.], 1998, p. 36). Aussi, l'accès à l'eau était assuré par l'existence d'un paléo-chenal de la Seine qui traversait le site d'après un axe est/ouest de sorte que « c'est sur le versant sud [du chenal] en majorité mais également sur le versant nord que les différentes populations préhistoriques se sont installées » (Bodu [dir.], 1998, p. 37). Enfin, la matière première lithique, si précieuse aux artisans du Paléolithique, est abondante et disponible en position primaire ou secondaire aux abords du Closeau.

Découvert en octobre 1994 et fouillé par intervalles entre cette même année et 2000 dans le cadre d'un protocole de sauvetage, le gisement du Clo-

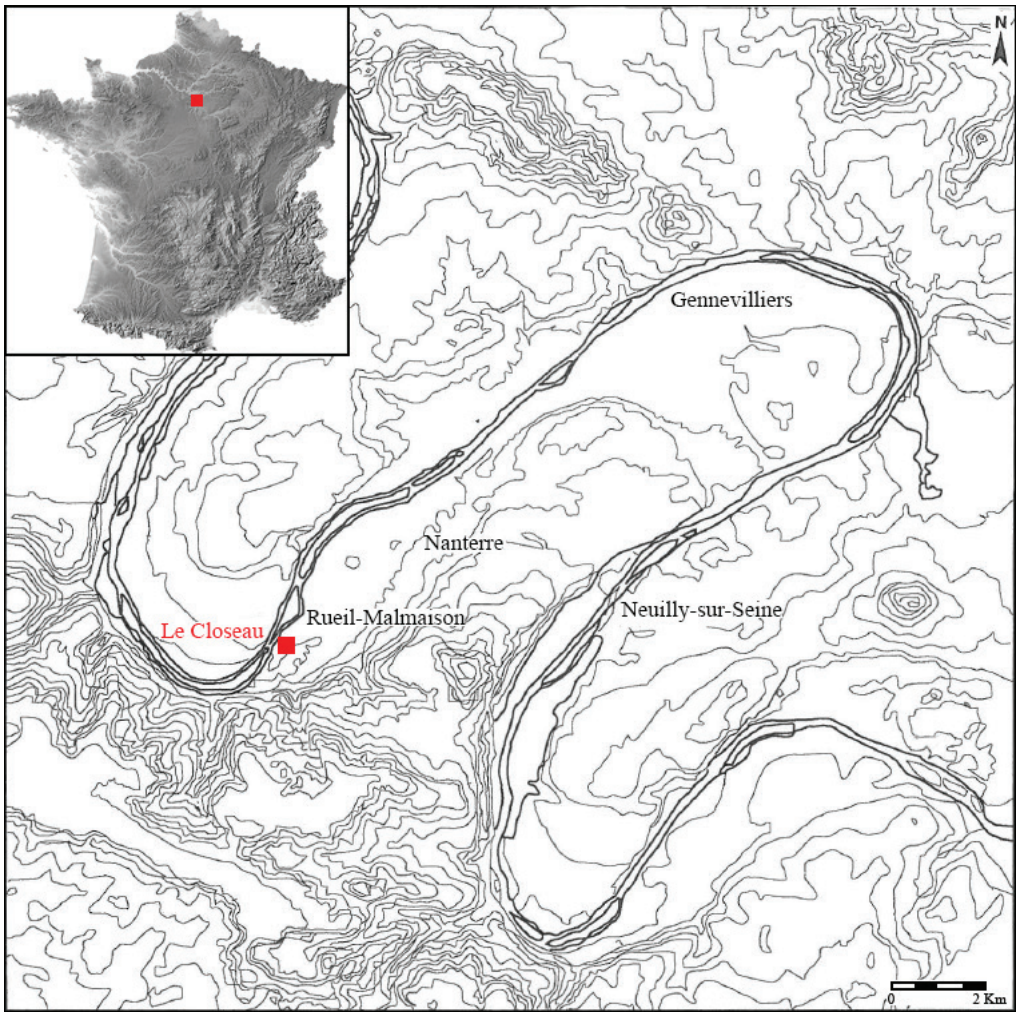


Figure 1 : Localisation du gisement du Closeau situé non loin de la Seine (d'après Bodu [dir.], 1998)

seau (fig. 2) est marqué par cinq occupations spécifiques. Toutes caractérisent la fin du Paléolithique et répondent d'une continuité au moins chronologique si ce n'est technique. En d'autres mots « au Closeau le Tardiglaciaire a été rencontré dans sa diachronie » (Bodu [dir.], 1998, p. 20). Les travaux ont couvert l'impressionnante surface de 29 000 m^2 exposant trois faciès qu'il a été possible de définir et replacer sur la ligne du temps. D'abord, il y a l'Azilien représenté par « trois niveaux (supérieur/intermédiaire/inférieur) d'occupation» (Bodu [dir.], 1998, p. 49), bien distingués par leurs datations et leurs industries (Bodu, 1995 ; Bodu [dir.], 1998 ; Bodu *et al*., 2006 ; Biard, 2004, Bodu et Mevel, 2008 ; Debout, 2000 ; Kildea, 1996 ; Mauger, 2007). S'ensuit le locus 25 singularisé par la présence de pointes de Malaurie (Bodu [dir.], 1998 ; Debout, 2000) et le Belloisien (Bodu [dir.], 1998 ; Teyssandier, 2000).

Le gisement du sud RN13 (« l'ensemble Belloisien »)

Le gisement du sud RN13 (fig. 2) situé au sud du Closeau en contrebas des coteaux de la Jonchère au sein d'une terrasse au faible pendage, est séparé du secteur azilien par la RN13. L'absence de restes fauniques et de zone de combustion ayant livré des charbons empêche de donner des dates absolues. Ainsi, l'attribution chronologique au technocomplexe belloisien a été faite en fonction de l'étude typo-technologique préliminaire menée par Pierre Bodu et son équipe (Bodu [dir.], 1998).

Il semble que le sol d'occupation ait subi une sédimentation désordonnée qui brouille les couches archéologiques. Elles se « percutent » et le matériel avec. Par conséquent deux autres niveaux côtoient celui paléolithique : un niveau mésolithique et un niveau néolithique.

La lente couverture des vestiges, due à un fragile apport sédimentaire alluvionnaire parfois substitué à des colluvions, a causé la formation d'une épaisse patine blanche sur les artefacts lithiques. Nous savons que le second gisement du Closeau (sud RN13) n'a pas ou peu bénéficié des alluvions du paléochenal, par contre, il n'est pas risqué d'imaginer que la proximité des coteaux de la Jonchère ait facilité les arrivées massives de colluvions. Ces dernières se déversent le long du relief, altérant le sol archéologique et par la même occasion l'intégrité du matériel. Pour autant, ils demeurent fort « lisibles » et témoignent d'un « bon état général de conservation » (Bodu [dir], 1998, p. 30).

Présentation générale de l'étude

La faible durée des fouilles (3 mois pour le sud RN13) au regard de la taille du gisement (7 000 m^2), a obligé l'équipe à créer des locus aux limites artificielles - d'une part le décapage n'a pas concerné toute la surface en même temps et d'autre part de nombreuses zones n'ont pas pu être fouillées - qui ne correspondent pas forcement à des concentrations de vestiges et à leurs aires de dispersion. Par conséquent, nous nous sommes penché sur une concentration cohérente répartie entre les locus M et S. Elle s'étend sur approximativement 170 m^2 pour six cent soixante-quatorze objets lithiques (sans prendre en compte les esquilles) ; nous lui avons donné l'acronyme *cMS* (fig. 3). La nappe de vestiges est peu dense, homogène et s'étend selon un axe est-ouest suivant le léger pendage existant.

L'objectif principal est de donner une identité aux tailleurs à partir des restes lithiques qu'ils ont abandonnés. Si le sud du gisement a été généralement attribué au belloisien lors d'une expertise préliminaire, cela ne peut tenir lieu de diagnostic satisfaisant à plus petite échelle. Rediscuter cette attribution en se penchant sur une concentration homogène va donc être essentiel. Pour ce faire nous suivons une approche typo-technologique afin de percevoir la « succession d'intentions » (Pelegrin, 1995) des tailleurs pour atteindre leurs objectifs. Ce n'est qu'une fois ces informations rassemblées que nous pouvons tenter la comparaison avec d'autres corpus afin d'intégrer nos artisans à une tradition technique proche (ou la plus vraisemblable).

La concentration MS ne fournit pas de faune, de matière organique ou de charbons, elle contient en majorité des vestiges en silex (nb 578, tab. 1) mais aussi un nombre important d'autres roches (nb 96). Il s'agit majoritairement de grès ou de calcaire dont les dimensions (longueur, largeur, épaisseur) ne dépassent que rarement la dizaine de centimètres. L'altération naturelle a donné à ces dernières une couleur rouge, orange à jaune.

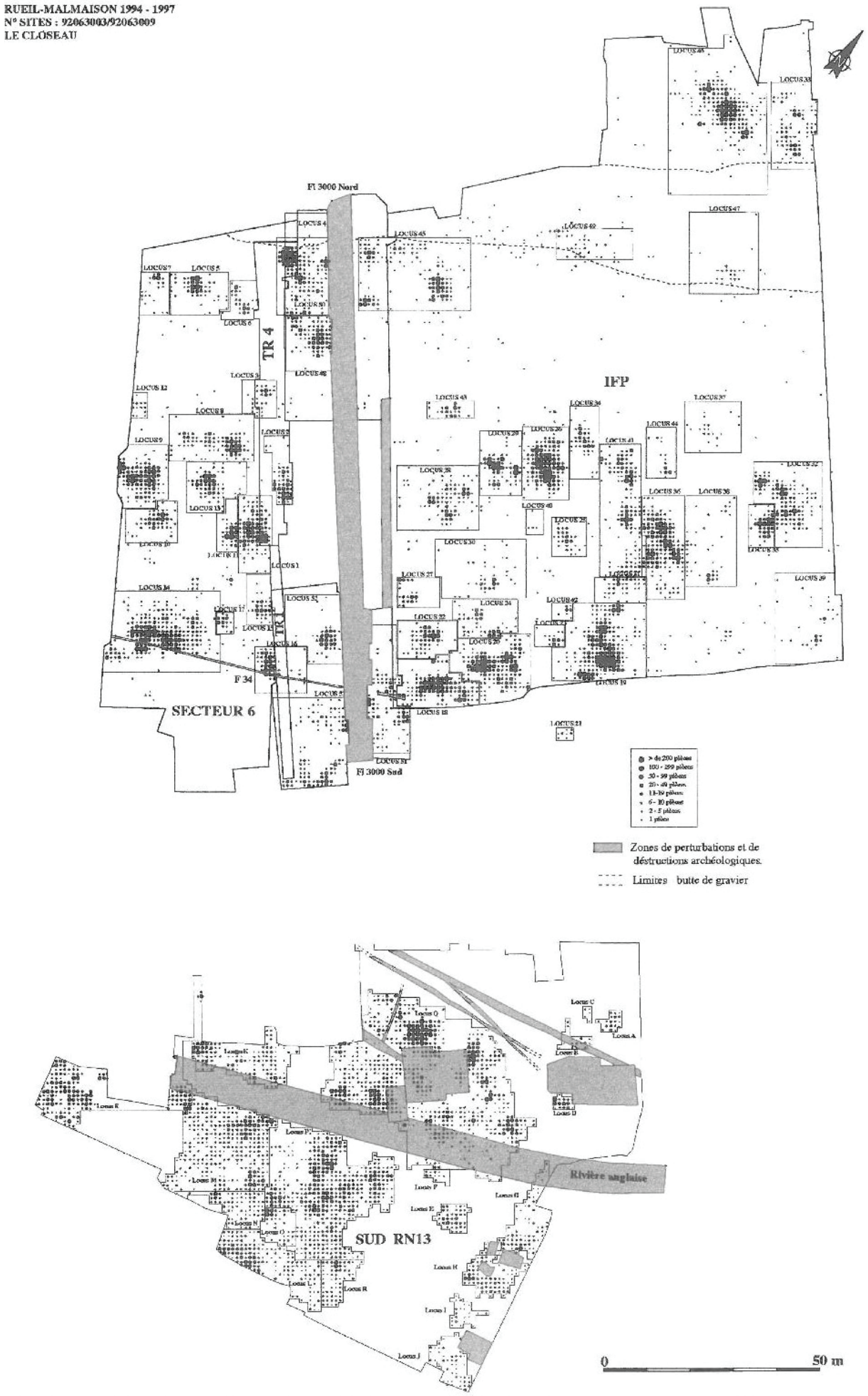


Figure 2 : Plan de densité des 72 locus du Closeau (d'après Bodu [dir.], 1998)

Figure 3 : Plan de la concentration MS

éclats indifférenciés dont pièces techniques	292
nucléus	25
lames (ou éclats allongés)	164
outils	25
autres (cassons, blocs testés, pièces retirées de l'étude)	72
roches hors silex	96
total	674

Tableau 1: Tableau quantitatif des vestiges par type

ÉTUDE TYPO-TECHNOLOGIQUE DE L'INDUSTRIE LITHIQUE DE LA CONCENTRATION MS

Objectif du débitage

Discerner les objectifs du débitage est une chose complexe puisque la concentration ne livre que peu d'outils (nb 25, soit moins de 4% de l'ensemble du silex). Leurs supports sont variés autant dans leurs dimensions que dans leur morphologie (tab. 2). Il est même possible grâce aux remontages de faire correspondre deux d'entre eux à la phase de mise en forme précédant un débitage de lames. Nous suggérons donc une sélection *a posteriori* des supports ou tout au moins ceux qui concernent l'outillage du fonds commun. En fait, seuls trois supports appartiennent à ce que nous avons reconnu comme le plein débitage.

Les troncatures obliques et les grattoirs sont les outils les plus représentés (40% de l'outillage). Les premiers sont fabriqués à partir d'éclats laminaires ou lames souvent épaisses. A chaque fois une retouche directe, abrupte et rectiligne (convexe pour 1 cas) tronque leur partie distale de manière oblique (fig. 4, a et b). Quant aux grattoirs, ils sont sur éclats laminaires (fig. 4, d) ou éclats simples épais (fig. 4, c). Il est à noter la présence d'un bec sur éclat épais. La retouche est denticulée, directe et forme un rostre déjeté à gauche (fig. 4, g). Les lames à dos sont façonnées à partir des petites lames régulières s'insérant dans la catégorie des lames de première intention. Ces deux produits sont fragmentaires. La retouche est abrupte et forme un épaulement pour l'une (fig. 4, e) et est rectiligne pour l'autre (fig. 4, f).

Dès lors, il est nécessaire d'appréhender indirectement les objectifs de la production en se penchant sur ce qui est visible ; les deux cent quatre-vingt-douze éclats indifférenciés (51 % de l'ensemble lithique) et les cent soixante-quatre lames (28 % de l'ensemble lithique) ainsi que les vingt-six nucléus.

Nous ne pouvons pas exclure catégoriquement un débitage tourné vers la recherche d'éclats. En effet, 64 % des vestiges (hors outils, nucléus et esquilles) lithiques sont des éclats indifférenciés et la

Typologie de l'outillage	Morphologie des supports
Troncatures x 5	2 lames corticales épaisses 2 fragments distaux de lames 1 lame à crête
Pièces à dos x 2	1 fragment de lame corticale épaisse 1 fragment d'éclat allongé
Grattoirs x 5	1 fragment d'éclat cortical 3 éclats corticaux 1 lame corticale
Becs x 2	1 éclat épais 1 fragment d'éclat épais
Burins x 2	1 éclat cortical 1 fragment d'éclat cortical
Lames à dos x 2	2 petites lames de première intention
Éléments retouchés et autres x 7	3 lames corticales 1 lame de première intention 1 fragment de petite lame corticale 1 lame à crête 1 casson

Tableau 2 : Typologie de l'outillage en fonction des types de supports

Figure 4 : Le Closeau (sud RN13), Outillage de la concentration MS : a et b - troncatures distales obliques ; c et d - grattoirs ; e et f - lames à dos ; g - bec

moitié des nucléus ne présentent pas d'indices probants de production laminaire.

Pour autant, nous parlons bien, pour le sous-système lithique qui se manifeste dans le matériel de la *cMS*, de débitage à vocation laminaire. En effet, au moins douze nucléus témoignent directement ou indirectement d'une production de lames (exploitation des plus longues faces, bipolarité, négatifs d'enlèvements laminaires). Aussi et surtout, parce que le corpus de la *cMS* contient une proportion conséquente de lames (nb 164). Les épaisseurs des cent soixante-quatre lames varient entre 3 mm et 23 mm (la médiane est de 8 mm et la moyenne de 9 mm), quant à leurs largeurs, elles évoluent entre 7 mm et 62 mm (la médiane est de 25,5 mm et la moyenne de 27 mm). Si nous plaçons les éclats dans une logique laminaire leur existence ne se justifie que dans la mise en forme des volumes.

Des petites lames régulières de première intention

Nous avons mis de côté les lames corticales épaisses, les lames à crête impliquées dans la mise en forme et les lames intervenant dans l'initialisation ou l'entretien du débitage. En fait, toutes celles qui ne concernent pas directement la séquence de plein débitage et qui ne rentrent pas dans l'objectif de production. Ces dernières sont le plus souvent longues (supérieure à 100 mm), massives et corticales.

Suivant des critères dimensionnels nous avons remarqué la récurrence de petites lames dont les dimensions oscillent autour de 70 mm x 20 mm x 10 mm (fig. 5). Elles sont en grande partie fragmentaires, néanmoins il existe des exemplaires entiers. Ces derniers complétés par quelques raccords (restituant des lames entières) affichent une longueur gravitant autour de 70 mm. Lorsque nous les soumet-

Figure 5 : Le Closeau (sud RN13) : petites lames de première intention

tons à un examen qualitatif - c'est-à-dire en étudiant la régularité des bords, le parallélisme des nervures et la rectitude des profils - nous observons que les lames de bonne régularité (58 % de l'ensemble des petites lames de plein débitage) sont majoritairement fragmentaires (73 %) au contraire, les lames irrégulières (42 % de l'ensemble des petites lames de plein débitage) sont le plus souvent encore complètes (79 %).

Nous proposons, pour expliquer le manque de petites lames de première intention qualitativement convenables et entières[1], que ces dernières aient fait l'objet d'emports.

Une production lamellaire

Un groupe de fragments de lamelles d'épaisseurs inférieures à 5 mm et de largeurs inférieures à 15 mm apparait dans le corpus. Elles ne sont jamais retouchées, aussi il est difficile de les considérer comme un objectif de production à part entière. De surcroît, quatre nucléus sur éclat de petites dimensions (production dissociée des nucléus à lames ou potentiellement à lames) exposent des négatifs d'enlèvements lamellaires (fig. 6, b).

Apport des nucléus à l'étude des objectifs de la production

La collection comporte vingt-quatre nucléus en silex secondaire (4% de l'ensemble lithique) et un en silex tertiaire. Ils se répartissent en trois modules de dimension : Petit (inférieur à 60 mm x 50 mm x 40 mm), moyen (compris entre 80 mm x 60 mm x 50 mm et 100 mm x 70 mm x 60 mm) et grand (supérieur à 110 mm x 90 mm x 80 mm). Nous avons identifié douze volumes sur masse centrale, cinq sur éclat, et huit dont l'état d'origine ne peut être reconstitué. De manière générale les volumes de grands (fig. 6, a) et moyens modules portent deux plans de frappe opposés (nb 15). Au contraire, les petits modules sont unipolaires ; les dimensions ne nécessitant ou ne permettant pas l'ouverture d'un second plan de frappe. Ce sont toujours les plus petits côtés des volumes qui reçoivent les plans de frappe. Les tables de débitage à la fin de l'exploitation sont plates, quant aux dos des nucléus, ils sont rarement exploités et restent régulièrement corticaux.

Nous avons repéré sept nucléus livrant des négatifs d'enlèvements laminaires qu'il est possible de faire correspondre aux petites lames de première intention. De surcroît, les phases de mise en forme que nous avons pu documenter par les remontages révèlent une recherche de longueur précise de la table de débitage, longueur qui concorde avec celle des produits de première intention. Enfin, au moins trois outils dont deux lames à dos sont aménagés sur des supports à la morphologie et aux dimensions identiques à celles des petites lames de première intention. Par ailleurs, pour six nucléus le débitage laminaire n'est visible qu'indirectement puisqu'aucun négatif de lame ne persiste. En revanche la morphologie des volumes, l'ouverture de deux plans de frappe ainsi que l'exploitation systématique des plus grandes longueurs comme surface de débitage suggèrent un débitage de lames. Les derniers négatifs montrent régulièrement des accidents (outrepassement, réfléchissement) ainsi que l'enlèvement d'éclats. Nous ne pouvons pas affirmer que ces derniers participent à l'objectif de production, étant donné qu'aucun outil ne semble être fait à partir de ce type d'éclat. Finalement, la récurrence d'accidents et la production d'éclats ne seraient-ils constitutifs d'un « relâchement d'attention » du tailleur en fin d'exploitation des nucléus ? Surtout si nous considérons les multiples indices de maladresse perceptibles dans des percussions insistantes créant des surfaces très esquillées sur le bord des plans de frappe. L'objectif de production n'a pas pu être déterminé pour sept volumes.

La matière première exploitée dans la concentration MS

En s'installant au Closeau, les préhistoriques avaient accès à trois affleurements de matière première lithique proches (moins d'une centaine de mètres). La matière première est abondante au Closeau et d'assez bonne qualité sans être exceptionnelle. Elle parait avoir contraint les tailleurs lors du débitage en les obligeant à changer leurs méthodes, à revoir leurs objectifs ou à se contenter de plus petits volumes. Le déroulement du débitage montre ainsi une certaine variabilité.

Le silex secondaire

1 La sous-représentation des lames complètes incluant ces dimensions trouve certes une explication dans un potentiel emport mais aussi dans les cassures liées au débitage.

Figure 6 : Le Closeau (sud RN13) : a - nucléus de grand module ; b - nucléus de petit module sur éclat présentant des négatifs d'extraction de lamelles ; c - remontage de lames épaisses de mise en forme

Le silex secondaire provient des bancs de craie à silex du Campanien au cœur des coteaux de la Jonchère. Arrachés de leur situation primaire par divers épisodes érosifs, les nodules finissent leur course dans les dépôts de pente aux pieds du relief. Se mêlent alors gros blocs (jusqu'à un mètre) et rognons de taille plus modeste (200 mm à 300 mm), à la matrice bleue-grisâtre, de relativement bonne qualité malgré la présence (assez fréquente) de failles et diaclases. Le choix des préhistoriques parait s'être porté sur ceux aux dimensions réduites « de forme allongée, ovoïde ou circulaire, très peu branchus » (Bodu [dir.], 1998, p. 43).

Il est de loin le plus représenté, il est de qualité moyenne à bonne. La matrice est souvent fine mais des inclusions, géodes, surfaces non silicifiées ou gélifractions ternissent ce constat. Le cortex est peu épais et lisse. Un liseré sous-cortical bleuté d'épaisseur variable est présent sur la moitié des éclats corticaux. Compter la présence et l'importance des surfaces de cortex sur les éclats permet de déduire l'existence dans l'assemblage de différentes séquences de la chaîne opératoire. Il semble que des séquences d'ouverture de bloc (éclats d'entame), de mise en forme et d'entretien soient présentes au sein de la concentration. La majorité (nb 98) des lames ne montre pas de cortex[2] et quarante-deux exposent entre 1 % et 25 % de recouvrement cortical. L'étendue du cortex est en moyenne beaucoup moins importante sur les cent soixante-quatre lames que sur les deux cent soixante-deux éclats ce qui place automatiquement ces premières dans des positions différentes au sein des séquences de la chaîne opératoire.*

Le silex tertiaire

Le silex tertiaire est présent, toujours au sein de la colline de la Jonchère, dans un niveau à calcaire de Champigny. De couleur marron clair à foncé, il prend la forme de plaquettes d'épaisseur variable disponibles dans les colluvions de bas de pente. Son utilisation sur le gisement est limitée, il n'y « représente qu'une part infime des matériaux débités […] sans doute en raison de sa faible présence, mais aussi de sa qualité médiocre » (Bodu [dir.], 1998, p. 44).

L'unique nucléus en silex tertiaire (fig. 7) provient d'une plaquette de plus de 20 cm dans sa longueur (nous le savons par les trois remontages) pour une épaisseur d'environ 5 cm et une largeur non restituable. Le cortex est épais (5 mm) et la matrice relativement peu fine. Le nucléus ne révèle pas de trace directe d'enlèvement laminaire toutefois l'exploitation de la plus grande dimension après l'ouverture d'un premier plan de frappe puis l'extraction d'une lame à crête frontale et enfin la création d'un second plan de frappe permet d'envisager une recherche d'éclats longs.

Déroulement du débitage

Nous avons constaté pour notre collection la relativement courte mise en forme pendant laquelle le tailleur, utilisant les convexités naturelles des volumes, extrait quasi-directement des lames souvent épaisses (fig. 6, c). Ces dernières viennent préparer et cadrer la surface de débitage (cette phase peut donc être plus ou moins longue) probablement avant l'extraction des produits de première intention. Elles ne semblent pas avoir servi comme support d'outil (sauf rares exceptions) et nous les intégrons, par conséquent dans les sous-produits du débitage. Lorsque le volume le permet nous pensons que les tailleurs cherchent à produire le plus vite possible des lames. Les premières étant dédiées uniquement à la mise en forme.

De surcroit, les quelques nucléus, ensembles remontés et pièces techniques ainsi que la proportion importante de lames et surtout d'éclats corticaux révèlent des mises en forme plus intenses mais pas forcément plus complexes. Elles passent notamment par la création de crêtes postero-latérales chargées de donner de bonne convexité au bloc. De plus, pour au moins trois cas le débitage laminaire débute avec une lame à crête antérieure. Ces deux nuances de mises en forme ne semblent pas être assujetties à la dimension, exception faite des très petits modules, mais plutôt à la morphologie originelle des blocs.

Le ou les plans de frappe sont ouverts très tôt au début de la mise en forme. Lorsque le nucléus est bipolaire, il semble que les deux plans servent pour la mise en forme puis que l'un des deux soit abandonné rapidement après l'enlèvement des premières lames souvent épaisses de cadrage.

De nombreux indices témoignent de phases

2 Ce décompte inclus les spécimens cassés, une surface corticale a pu recouvrir les fragments aujourd'hui disparues.

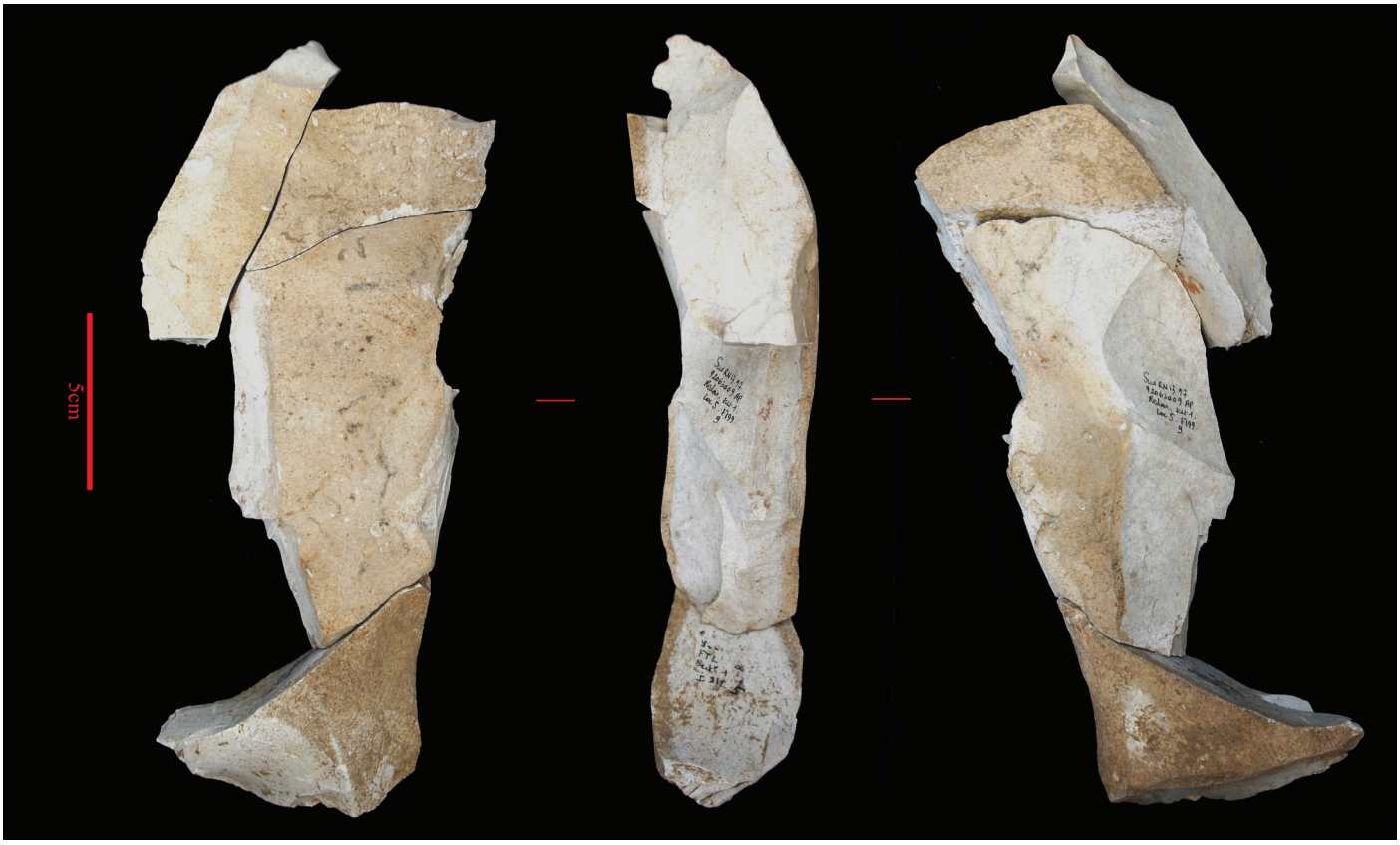


Figure 7 : Le nucléus en silex tertiaire et les remontages effectués

d'entretien des volumes, elles traduisent un comportement actif de l'artisan face aux aléas de la taille. Les tablettes de ravivage (ou éclats d'entretien du plan de frappe) sont au nombre de vingt-sept (soit 5 % de l'ensemble du silex), épaisses, parfois successives directes (nb 3), parfois successives à intervalle (nb 2). Pour expliquer ces observations, il est nécessaire d'ajouter qu'à huit reprises des tablettes de ravivage ont été remontées ensembles (soit 16 tablettes impliquées) et parfois même directement sur le nucléus. Nous parlons de tablettes successives directes à partir du moment où aucun nouvel enlèvement n'est retiré à partir de la tablette suivante. Cela dit, nous proposons dans notre cas qu'elles servent à réduire la longueur de la surface de débitage et témoignent alors de la volonté d'obtenir des supports d'une certaine dimension. Au contraire, pour celles successives à intervalle, la tablette remontée suivante montre des départs de nouveaux enlèvements. Leur utilité peut alors simplement résider dans la réparation du plan de frappe. Créer une néo-crête permet de redonner de bonnes convexités au volume soit longitudinalement (carène) par le retrait de la crête en elle-même soit transversalement (cintre) par l'extraction d'éclats couvrants à partir de la crête. Notre corpus connait au moins trois néo-crêtes et six fragments de néo-crêtes. L'artisan ne se contente pas uniquement des convexités naturelles ou intrinsèques au débitage mais il corrige le bloc selon sa volonté.

Nous discernons deux temps dans la technique employée. Un premier en lien avec une production d'éclats dédiée à l'ouverture et à la mise en forme des blocs, où la percussion est appliquée loin du bord avec semble-t-il un percuteur dure ou tendre selon la « première version » de J. Pelegrin (2000). Puis, un second temps, lors duquel l'artisan emploie un percuteur en pierre tendre et donne ses coups plus près du bord avec un geste tangentiel afin de produire des éclats plus fins et déterminés. Il intervient au cours du débitage laminaire, d'abord pour continuer la mise en forme (cadrage) puis pour amorcer le plein débitage. Nous ne pouvons pas faire de généralité quant au plein débitage tant les produits lui appartenant sont peu nombreux. Néanmoins, les petites lames de première intention présentent les stigmates d'une telle percussion. Cette « seconde version » (Pelegrin, 2000) nécessitant une bonne préparation aux déta-

chements les talons des lames sont soumis presque systématiquement à une abrasion voire parfois à un doucissage.

Les produits du plein débitage font défauts et nous n'avons pas pu décrire précisément cette phase ou, par exemple, évaluer le taux de productivité. D'après ce que montrent les nucléus la progression du débitage est symétrique et semi-tournante.

DISCUSSION SUR L'ATTRIBUTION DU CORPUS À UN TECHNOCOMPLEXE

Maintenant que nous avons caractérisé les principaux traits techniques et typologiques de notre matériel, nous pouvons le soumettre à l'exercice comparatif. Bien qu'aucune datation ne viennent préciser la période nous concentrons notre réflexion sur les industries du Tardiglaciaire présentes au Closeau notamment le Belloisien.

Du Belloisien ?

Le technocomplexe belloisien trouve son origine à la transition du Dryas récent et du Préboréal (autour de 9 600 cal. BC, Valentin *et al*., 2014). D'abord reconnu dans la Somme, sur les sites de Flixecourt, Belloy-sur-Somme et Hangest-sur-Somme (Coudret et Fagnart, 1997), il apparait principalement au sud-est de l'Angleterre (sous le nom de Long Blade Industries), au nord de la Rhénanie et bien sûr dans le Bassin parisien.

Pour ce qui est de l'exploitation du silex, M. Biard et S. Hinguant (2013) isolent dix critères partagés par trois sites « ayant fait l'objet d'une fouille et d'une étude exhaustive, situés dans un environnement géographique relativement proche » (Biard et Hinguant, 2013, p. 617), et qui pris dans leur ensemble traduisent « la tradition technique belloisienne » (Biard et Hinguant, 2013, p. 617). Nous nous sommes permis d'en compléter/modifier quelques-uns :

-1- Emploi du percuteur minéral tendre. -2- Utilisation d'une matière première de bonne qualité souvent extraite à proximité des sites. **-3- Préparation au détachement qui passe par une insistante abrasion voire un doucissage. -4- Emport quasi systématique des lames régulières de plein débitage (ou transformation en outil, puis emport).** -5- Existence de pièces mâchurées. -6- Rigoureuse mise en forme des volumes de grande dimension. -7- Nucléus à deux plans de frappe opposés (ouverts dès le début du débitage) pour la production de grandes lames au profil assez rectiligne. **-8- Recherche de petites lames/lamelles standardisées depuis des volumes hétérogènes (parfois peu exploitables). -9- Soin apporté à la conservation de la carène et du cintre.** -10- Présence de supports/outils n'ayant pas été débités/façonnés sur place ou en matière première non locale.

Parmi ces critères qui définissent selon nous un Belloisien « classique » cinq correspondent avec notre collection (en gras). De manière contraire, six d'entre eux nécessitent des précisions ou des nuances. -2- Si effectivement la matière première est ramassée à proximité la qualité des blocs est de qualité moyenne à bonne. -5- Absence de pièces mâchurées (clairement avérées). -6- Nos grands volumes montrent effectivement une mise en forme élaborée (lames à crête, deux plans de frappe) mais la qualité de la matière a très vite contraint les tailleurs à abandonner les blocs. -7- La grandeur des lames dépend de la longueur de la table de débitage, les grands volumes n'ont pas pu être exploités correctement. Les artisans produisent alors de plus petites lames rectilignes à partir de plus petits nucléus. -10- La matière première trouvée dans la *cMS* est toujours endogène.

Ainsi, l'objectif premier des belloisiens est la « production en série de supports réguliers et calibrés (plutôt longs, de largeur moyenne à étroite et de section légère) » (Valentin, 1995, p.728). Cependant, les artisans sont soumis à la qualité et aux morphologies des blocs. Cette variabilité dans la matière première disponible entraine des subtilités dans le cours du débitage comme, par exemple, dans le locus P au Closeau (Teyssandier, 2000) ou à Calleville (Biard et Hinguant, 2013).

Pour pallier à cette différence dans la matière première regardons une série pour laquelle nous sommes certain que les tailleurs aient rencontré les mêmes aléas ; celle du locus P du Closeau. Attribué

au belloisien (Teyssandier, 2000), il possède trois catégories d'outils principales, les grattoirs, les denticulés et les pièces à dos. Nous n'avons pas de denticulé, nous ne cherchons pas, non plus, la comparaison avec les lames à dos tant nos exemplaires sont partiels. En fait, seuls les grattoirs sur supports « de petites dimensions, généralement de médiocres régularités et partiellement corticaux » (Teyssandier, 2000, p. 215) sont comparables. Toujours est-il qu'un rapprochement est possible avec les lames régulières aux profils rectilignes de plein débitage (fig. 8, b et c). Celle du locus P ont des longueurs oscillant entre 60mm et 100mm pour des largeurs entre 15 mm et 25 mm. N. Teyssandier les reconnait comme supports de pointe à dos. En outre, le déroulement du débitage et plus particulièrement de la mise en forme est analogue : « il est relativement fréquent que les tailleurs n'effectuent qu'une courte mise en forme du volume à débiter avec ouverture d'un plan de frappe [ouvert dès le début de l'exploitation] et extraction directe des premiers produits laminaires qui concourent alors à régulariser la surface de débitage » (Teyssandier, 2000, p. 218).

À Alizay-Igoville (Aubry *et al.*, 2011), le déroulement du débitage rappelle quelque peu ce que nous observons pour la *cMS* puisque « l'initiation du débitage est réalisée par l'extraction de lames corticales, si la silhouette convexe de bloc le permet, et si au contraire le bloc de silex est affecté par des irrégularités (concavités, cavités), les tailleurs vont s'attacher à une longue phase de mise en forme avec mise en place de crêtes antérieures et postérieures. Dès le commencement, les plans de frappe sont mis en place de façon opposée. » (M. Biard).

À Calleville (Biard et Hinguant, 2013), le cours du débitage est très comparable à celui d'Alizay-Igoville. La mise en forme varie en fonction de la morphologie originelle du volume et peut impliquer la création de crête. Les produits de première intention aux profils rectilignes sont préparés soigneusement et extrait au percuteur en pierre tendre.

De l'Azilien ?

Le gisement du Closeau livre trois niveaux attribués à l'Azilien. Le niveau inférieur (Azilien ancien) est daté du début de l'Alleröd entre 12 350 BP et 12 000 BP. La production lithique, au percuteur minéral tendre, reçoit une attention particulière. La

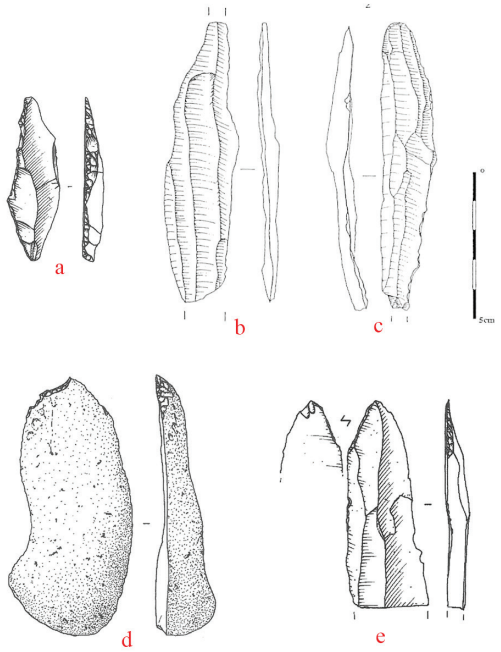


Figure 8 : Planche comparative : Locus 20 Closeau, lame à dos présentant un épaulement - a ; troncatures obliques - d et e (d'après Bodu [sous la dir.], 1998). Locus P Closeau, exemples de belles lames régulières de plein débitage - b et c (d'après Teyssandier, 2000)

mise en forme est rigoureuse et le débitage livre des lames à la morphologie régulière. Le corpus des outils est diversifié et dominé par les armatures bipointes symétriques à dos courbe. Le niveau azilien supérieur (Azilien récent) est daté de la fin de l'Alleröd (sol gris) entre 11 200 BP et 10 500 BP. La pierre dure est utilisée lors d'un débitage peu consciencieux (sans mise en forme) d'éclats allongés. Ces derniers servent de support pour des pointes à dos courbe. Le niveau azilien intermédiaire est daté de l'Alleröd (sol gris) entre 11 300 BP et 11 100 BP. Le débitage laminaire à la pierre tendre est soigné mais d'une qualité moindre que pour le niveau inférieur. Les pointes asymétriques et lamelles à dos représentent une grande partie de l'outillage. Ce niveau est intermédiaire dans le sens où les caractéristiques typo-technologiques du matériel n'entre ni dans l'Azilien supérieur ni dans l'Azilien inférieur tout en présentant des caractères communs aux deux.

Nous nous sommes vers deux locus du secteur azilien du Closeau qui expose des points communs importants avec notre corpus autant dans les modalités techniques de la production que dans l'outillage.

Parmi les locus attribués au niveau Azilien intermédiaire le 20 (Bodu [dir.], 1998, p. 262) délivre des comparaisons satisfaisantes avec notre collection. Les modalités du débitage y sont très proches (de même que pour les locus 18 et 19) mais c'est au niveau de l'outillage que nous allons nous arrêter plus amplement. Comme pour la *cMS* le pourcentage d'outils est faible. Le locus livre des becs (nb 16), des grattoirs (nb 3), des burins (nb 3), des produits à dos (nb 54) et des troncatures (nb 5). En premier lieu, une lame à dos a attiré notre attention puisque la retouche vient créer un épaulement au milieu du bord gauche (fig. 8, a). Ensuite, deux exemples révèlent des troncatures obliques en distales de lames très proches de nos spécimens (fig. 8, d et e). Ils en existent également dans le locus 14 mais leur morphologie est distincte (troncatures rectilignes et transversales). Enfin et même si nous ne comptons pour notre collection qu'un individu remarquons la présence de becs, type d'outil pourtant rare dans les industries du Tardiglaciaire.

Le locus 51 (Mauger, 2007) livre lui aussi des ressemblances notables. Pour le cortège d'outils, il s'agit des catégories classiques représentées par des grattoirs (nb 8), des burins (nb 2) et des pièces à dos (nb 4). Les deux premiers sont sur des supports variés, quant aux pièces à dos elles sont faites à partir de lames régulières. Rien dans l'outillage n'offre de vrais rapprochements avec notre matériel. En revanche, la mise en forme, séquence la mieux documentée dans le locus, s'organise en deux temps : « Le premier temps est destiné à l'épannelage du bloc et il se fait à partir de deux plans de frappe opposés par l'extraction de produit majoritairement allongé fins et allongés. Le second temps est principalement orienté vers l'installation des caractéristiques du volume pour la suite du débitage » (Mauger, 2007, p. 26). Nous retrouvons ce rythme pour lequel après l'ouverture de deux plans de frappe opposés et l'extraction de quelques produits depuis ces derniers, la production de lames épaisses (cadrage) n'est faite plus qu'à partir d'un seul plan de frappe.

Perspectives

Sans datation il est complexe de trancher. Si le corpus ne dépare pas dans un ensemble belloisien, des rapprochements peuvent éventuellement être fait avec l'Azilien intermédiaire défini par ailleurs au Closeau (Le chenal).

Finalement nous ne donnerons pas de réponses catégoriques sur l'identité des tailleurs de la *cMS*. Il est ainsi possible que le secteur du sud RN13 ne soit pas catégoriquement et uniquement belloisien. En tout cas le doute est permis. Sommes-nous, pour la concentration MS, en présence de belloisiens ? D'aziliens ? D'un palimpseste ? Ou d'une sorte de chaînon intermédiaire (nous savons le vide archéologique entre les derniers aziliens et les premiers belloisiens) ?

REMERCIEMENTS

Cet exposé est un condensé de mon mémoire de Master 2 soutenu en juin 2016. Je remercie Pierre Bodu (tuteur), Ludovic Mevel (tuteur) et Boris Valentin (directeur) pour leurs conseils avisés et leur soutien efficace lors de cette étude. Mes remerciements vont aussi à Sylvain Griselin et Ludovic Mevel pour m'avoir proposé de participer au rapport du PCR.

BIBLIOGRAPHIE

Aubry B., Tomann A., Biard M., Bemilli C., Santiogo-Lara V., Tessier V., petit P., Honore D.

2011 : « Une occupation du Tardiglaciaire, Alizay-Igoville (Eure) ». *In* LEQUOY M.-C. (éds), *Journées archéologiques de Haute-Normandie, Harfleur, 23-25 avril 2010*, Mont-Saint-Aignan, Publications de l'Université de Rouen et du Havre (Haute-Normandie Archéologique), p. 9-24.

Biard M.

2004 : *Un niveau Tardiglaciaire à lamelles à dos : étude du locus 18 du Closeau à Rueil-Malmaison (Hauts de Seine). Approche technologique et spatiale*, Mémoire pour l'obtention du diplôme de l'École Pratique des Hautes Études, inédit, 100 p.

Biard M., Hinguant S. (dir.)

2005 : *Le bivouac préhistorique du Buhot à Calleville (Eure) : Caractérisation techno-typologique d'un assemblage lithique lamino-laminaire de la fin du Paléolithique supérieur*, Document final de synthèse de fouille préventive, INRAP - A28 Nord, 272 p.

Biard M., Hinguant S.

2013 : « Des grandes lames aux microlithes : unité technologique d'un assemblage lithique du Paléolithique supérieur final à Calleville (Eure) », *in* JAUBERT J., DEPAEPE P., FOURMENT N., *Transitions, ruptures et continuité en Préhistoire. Actes Congrès XXVIIe congrès préhistorique de France*, Bordeaux-Les Eyzies, Société Préhistorique Française, 31 mai-5 juin 2010, p. 605-621.

Bodu P.

1995 : « Un gisement à Federmesser sur les bords de la Seine ; le « Closeau » à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine) », *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 92, n°4, 1995, p. 451-456

Bodu P. (dir.)

1998 : « Le Closeau » Deux années de fo*uille sur un gisement azilien et belloisien en bord de Seine, Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine)*, Document final de Synthèse de sauvetage urgent, tomes I, II et III, 470 p.

Bodu P., Debout G., Bignon O.

2006 : « Variabilité des habitudes tardiglaciaires dans le Bassin parisien : l'organisation spatiale et sociale de l'Azilien ancien du Closeau », *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 103, n°4, p. 711-728.

Bodu P. Mevel L.

2008 : « Enquête autour des lames tranchantes de l'Azilien ancien. Le cas du niveau inférieur du Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine, France) », *L'anthropologie 112*, p. 509-543.

Coudret P., Fagnart J-P.

1997 : « Les industries à Federmesser dans le bassin de la Somme : chronologie et identité des groupes culturels », *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 91, n°3, p. 349-360.

Debout G.

2000 : *Apports de l'étude typo-technologique des locus 25, 41 et 45 à la compréhension du niveau récent de l'occupation à Ferdermesser du gisement du Closeau à Rueil-Malmaison (Hauts de Seine)*, Mémoire de Master 2, inédit, 116 p.

Inizan M-L., Reduron M., Roche H., Tixier J.

1995 : *Technologie de la pierre taillée. Tome IV : Préhistoire de la Pierre Taillée*, C.R.E.P, 109 p.

Kildea F.

1996 : Étude du matériel lithique du niveau récent de l'occupation à Federmesser du site du Closeau à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine), Approche technologique, typologique et spatiale de six unités d'occupation, Mémoire de Maitrise, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, inédit, 164 p.

Mauger P.

2007 : *Approche typo-technologique et spatiale de l'industrie lithique du locus 51 au Closeau, Reuil-Malmaison (Hauts de Seine),* Mémoire de Master 1, inédit, 95 p.

*

Pelegrin J.

1995 : *Technologie lithique. Le Châtelperronien de Roc-de-Combe (Lot) et de La Côte (Dordogne)*, Paris, Cahiers du Quaternaires, 20. C.N.R.S. Editions, 297 p.

Pelegrin J.

2000 : « Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire : critères de diagnose et quelques réflexions », *in* B. Valentin, P. Bodu, M. Christensen (éds.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire. Confrontation des modèles régionaux de peuplement*, actes de la Table-ronde de Nemours, mai 1997, Nemours, APRAIF, Mémoire du Musée de Préhistoire d'Ile de France, 7, p.73-86.

Teyssandier N.

2000 : « Un gisement belloisien sur les bords de la Seine : le Closeau à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine) », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tome 97, n°2, 2000, p. 211-228.

Valentin B., Weber M-J, Bodu P.

2014 : « Initialisation and progression of the core reduction process at Donnemarie-Dontilly (Seine-et-Marne, France), site of the Belloisian tradition, New interpretative key for comparisons with contemporaneous industries and Federmesser-Gruppen assemblages », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tome 111, n°4, 2014, p. 659-678.

De l'intérêt de l'analyse texturale des micro-usures dentaires pour les connaissances archéozoologiques et paléoenvironnementales

Olivier BIGNON-LAU (*CNRS, UMR 7041*)
Charlotte LEDUC (*INRAP, UMR 8215*)
Natacha CATZ (*Univ. Paris 1, UMR 7041*)

1. Introduction

Par essence, l'archéozoologie a pour objet à la fois de renseigner sur l'économie des ressources animales des sociétés humaines et de contribuer à reconstruire les paléoenvironnements (par la composition et la structuration des communautés animales). L'analyse texturale des micro-usures dentaires des grands herbivores chassés constitue en ce sens une approche novatrice qui doit permettre d'améliorer ces deux grands axes des problématiques archéozoologiques. En effet, ces études fournissent un signal direct des régimes alimentaires des quinze derniers jours maximum avant la mort des spécimens. Dès lors, une information précise est livrée sur la sélection des plantes ingérées et les habitats fréquentés par les animaux, mais aussi et par conséquent, sur les lieux où ces proies ont été abattues par les chasseurs. L'analyse texturale des micro-usures dentaires paraît donc d'emblée comme une méthode tout aussi pertinente que l'analyse des isotopes du collagènes (et autres études biochimiques). Son attrait tient aussi au fait que le signal des micro-usures dentaires peut-être couplé aux données de saisonnalité (alors que l'information livrée par le collagène correspond à une moyenne annuelle au mieux, selon l'élément squelettique sélectionné). De fait, ces études sont complémentaires et doivent concourir à l'élucidation tant des comportements des gibiers que des chasseurs.

L'intérêt scientifique que représente l'analyse texturale des micro-usures dentaires a déjà été souligné par le soutien du Labex DynamiTe (WP 1.3) dans le cadre du projet RéANIMA (sous la responsabilité d'Olivier Bignon-Lau et de Charlotte Leduc). De la même façon, l'intégration de ces problématiques à ce Programme Collectif de Recherche est un plus pour mieux comprendre les interactions entre les gibiers et les chasseurs des sociétés du Tardiglaciaire au Mésolithique. Comprendre les régimes alimentaires des animaux du passé, c'est ouvrir la possibilité de mieux saisir la variabilité des modes de vie de chasseurs-cueilleurs préhistoriques, tout en reconstituant les paléoenvironnements et les structures paysagères. Cette enquête est d'autant plus nécessaire que les contextes paléoenvironnementaux s'avèrent être en constante transformation.

2. Pertinence de l'analyse texturale des micro-usures dentaires

Si le principe de l'étude des micro-usures dentaires est acquis depuis les années 1930 (Simpson, 1933), il a fallu attendre longtemps pour qu'une telle analyse soit mise en application sur des incisives de primates (Walker, 1976). Cette dernière étude a permis, à l'aide de la microscopie optique, d'observer des surfaces dentaires de différents primates. Plus récemment, les standards de l'analyse des micro-usures dentaires ont privilégié l'emploi de la stéréoscopie (faible grossissement - x35 ; Solounias, Semprebon, 2002). Plus rapide et moins chère, cette méthode permet de traiter plus d'échantillons, mais doit se restreindre à compter les ponctuations (*pits*) ou les stries (*scratches*) en 2D. Entre 2004 et 2005, Gildas Merceron redéfinit la méthode de stéréoscopie en utilisant un plus fort grossissement, permettant dès lors de définir des catégories de tailles précises pour les traces et une meilleure quantification des micro-usures (Merceron *et al*., 2005 ; Merceron *et al*., 2006a ; Merceron *et al*., 2006b ; Merceron *et al*., 2007 ; Peigné *et al*., 2009 ; Merceron *et al*., 2010).

Cependant, dès les années 2000, on commence aussi à remettre en question l'efficacité de la 2D (Ungar *et al*., 2003). Trop dépendante de l'expérience et des variations des chercheurs dans la quantification des observations, la nécessité d'élaborer un protocole plus systématisé s'est imposée aux spécialistes. Le développement de l'analyse texturale des micro-usures

est donc le fruit de ce développement, cette nouvelle méthode, au protocole automatisé d'enregistrement et de quantification des micro-usures, qui caractérise désormais l'émail dentaire en 3D (Scott *et al*., 2006 ; Merceron *et al*., 2014).

3. Principes et méthodes de l'analyse texturale des micro-usures dentaires

Le protocole d'enregistrement des empreintes de micro-usures sur l'email dentaire consiste en un nettoyage des surfaces occlusales des dents jugales sélectionnées (coton-tige et acétone, fig. 1). Cette étape élimine les poussières et les produits consolidant, notamment sur les facettes coupantes d'émail. La prise d'empreintes par séries est ensuite réalisée en résine polymère (fig. 2). L'enregistrement 3D des empreintes n'est actuellement réalisable que sur le profilomètre surfacique Leica DCM8 de l'IPHEP-CNRS UMR 7262 de Poitiers, sous la responsabilité de Gildas Merceron (ANR *Trident* ; fig. 3). Les scans en 3D des empreintes sont enregistrés (4 images de 180 x 180 µm par spécimen) puis les traces sont dénombrées et analysées systématiquement par un logiciel dédié (*Scale Sensitive Fractal Analysis* ; fig. 4). Cinq paramètres de texture permettent de décrire les usures dentaires (fig. 5) : anisotropie, complexité, hétérogénéité de la complexité, texture de remplissage du volume. Les variations renseignent potentiellement de différences alimentaires inter-spécifiques, comme intra-spécifiques (selon les saisons, le genre, l'âge).

Fig. 1 – Démonstration de nettoyage des surfaces occlusales par Gildas Merceron
(photo : Olivier Bignon-Lau, CAP, 2015)

Figure 2 – Enregistrement des séries dentaires et prise d'empreintes des surfaces occlusales (photos : O. Bignon-Lau, CAP, 2015)

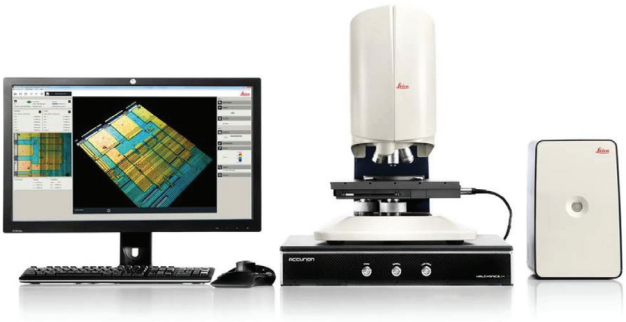
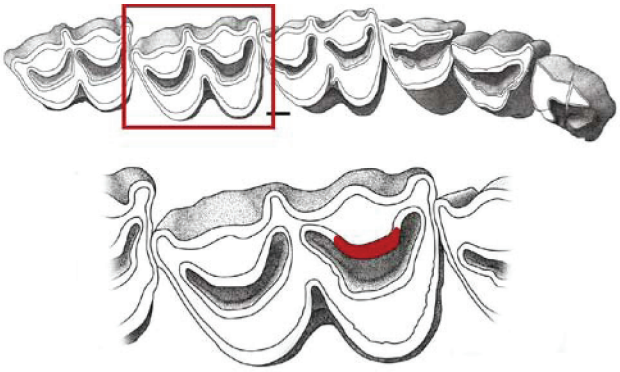


Fig. 3 – Microscope confocal, dispositif informatique et DCM8 de Leica



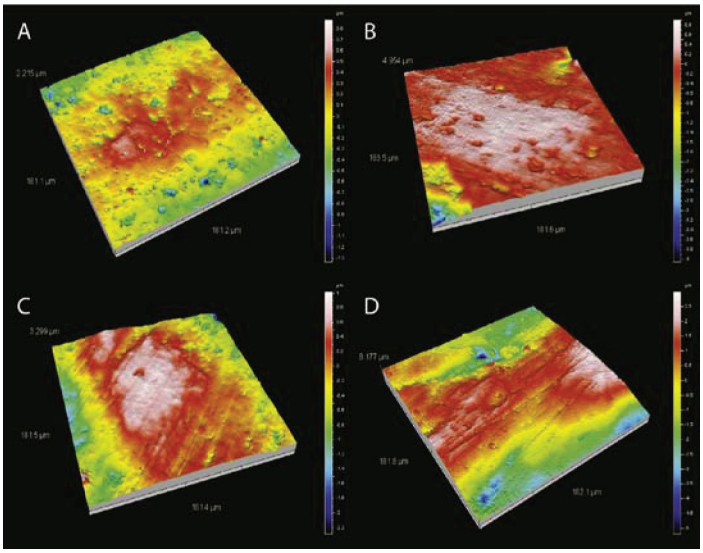


Fig. 4 – Exemple d'analyse texturale d'une surface occlusale de dent de bison (d'après Merceron *et al*., 2014)

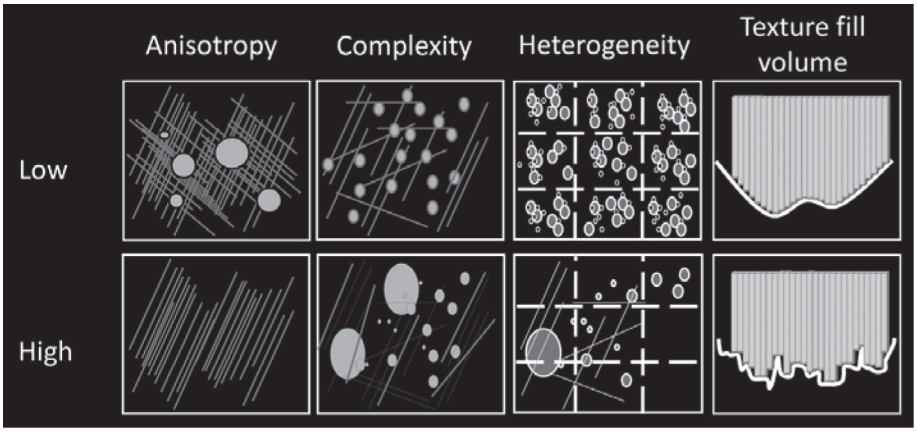


Figure 5 – Paramètres pris en compte dans l'analyse texturale des micro-usures dentaires (d'après Merceron *et al*., 2014)

4. Objectifs du projet

La compréhension des comportements alimentaires de ces proies est donc une clé majeure pour saisir l'évolution des sociétés de chasseurs-cueilleurs en dépit des fluctuations climatiques et paléoenvironnementales. Pour y parvenir, il faut constituer des référentiels d'animaux actuels dont les paramètres écologiques sont bien étudiés et avec un maximum d'informations sur les spécimens (âge, sexe, période et lieu d'abattage). Plus ces référentiels sont conséquents et issus de contextes environnementaux variés pour chaque taxon, plus on gagne en pertinence et en sécurité dans les interprétations archéologiques. Ces développements nécessitent une aide financière du PCR, accompagnant d'autres contributions dont celles du Centre archéologique de Pincevent, du Labex Dynamite (projet RéANIMA du WP3) et des équipes CNRS (Ethnologie préhistorique-UMR 7041-ArScAn, UMR 8215-Trajectoires).

C'est sur les rennes du site de Pincevent que nous avons lancé nos études en analyse texturale des micro-usures, dans le cadre du master 1 de Natacha Catz (2014-2015 ; Bignon-Lau, Catz, 2014). L'objectif était de réaliser une première série d'analyse à partir de ces jeux de données des niveaux IV0 et IV20 (Catz, 2015, 2016). L'interprétation finale des variations et des micro-usures devra toutefois faire intervenir des collections de référence (Bignon *et al*., sous presse), à partir de populations actuelles dont les comportements alimentaires mais aussi migratoires sont bien connus. C'est l'objectif du mémoire de master 2 qu'effectue N. Catz, intégrant en outre d'autres sites magdaléniens du Bassin parisien.

Le projet RéANIMA est soutenu par le Labex Dynamite, mais ne couvre qu'une partie des frais importants qui doivent être consacrés (transports, séjours et coûts d'analyse). Ce projet vise à développer les référentiels actuels de plusieurs espèces (cerf, cheval, élan, renne), qui ont eu un rôle économique clé pour les sociétés allant de l'Europe occidentale aux plaines russes du Tardiglaciaire au Mésolithique (15 000 à 6 500 ans BP). Au cours de cette période, s'opèrent des changements majeurs tant climatiques qu'environnementaux, il s'agit de la transition de la dernière période glaciaire à l'actuel interglaciaire, l'Holocène. Accompagnant ces modifications profondes, des changements culturels sont également intervenus au sein des sociétés préhistoriques, sans toutefois provoquer dans nos régions d'étude un changement radical de mode de vie (l'adhésion à un mode de vie agro-pastoral). Pour saisir comment et pourquoi le mode de vie de chasseur-cueilleur a perduré, il est primordial d'appréhender les interrelations entre les milieux, les régimes alimentaires des proies principales et leurs chasseurs. Nous avons choisi de cibler plus particulièrement quatre espèces animales pour leur rôle incontournable dans l'économie de plusieurs sociétés de chasseurs-cueilleurs : (1-2) les chevaux et les rennes sont les principaux animaux chassés au Paléolithique supérieur dans le Bassin parisien ; (3) au cours du Tardiglaciaire (15 000-10 000 ans BP), et plus encore au Mésolithique (10 000-6 500 ans BP environ), les changements climatiques et environnementaux vont placer le cerf comme l'une des proies principalement recherchées par les chasseurs dans toute l'Europe ; (4) l'élan est, quant à lui, le grand gibier privilégié des chasseurs du Mésolithique d'Europe du Nord (Scandinavie et Russie), comme à Zamostje 2 (région de Moscou, Russie), alors qu'il est beaucoup plus discret en Europe occidentale.

5. Missions réalisées en 2016

Pour mettre en œuvre ces objectifs, trois missions ont été réalisées au cours de l'année 2016 afin de réaliser des prises d'empreintes de dents soit sur des collections archéologiques, soit sur des collections anatomiques. Dans les paragraphes suivants, nous présentons une synthèse des spécimens qui seront pris en considération dans nos futures analyses, le traitement des données devant commencer dès janvier 2017.

- ***Mission de Genève (Suisse)***

Concernant la récente ouverture du projet à la période Mésolithique, les travaux ont véritablement commencé en 2016, avec le déroulement de deux missions de recherche pour l'acquisition de données sur des collections archéologiques. La première mission s'est déroulée en mai 2016 (5 jours), au Muséum d'Histoire naturelle de Genève (Suisse)[1], impliquant deux d'entre nous, Natacha Catz et Charlotte Leduc. L'objectif de cette mission était double. Premièrement, il s'agissait de former l'une d'entre nous (Charlotte Leduc) au protocole de nettoyage et de prise d'empreintes, en autonomie, formation assurée avec succès par Natacha Catz (fig. 6). Mais l'objectif principal était l'acquisition d'empreintes sur la collection archéologique de

1 Nous remercions ici Jacqueline Studer, conservatrice du département d'Archéozoologie du Muséum d'Histoire naturelle de Genève (Suisse) pour son accueil et l'accès aux collections.

Figure 6 – Nettoyage des spécimens archéologiques de Zamostje 2 et prise d'empreinte au Museum d'Histoire naturelle de Genève (Suisse ; photographies C. Leduc, N. Catz ; DAO O. Bignon-Lau)

Zamostje 2 (Russie)[2].

Rappelons que ce site a livré plusieurs niveaux d'occupations datés du Mésolithique et du Néolithique (équivalent au Mésolithique à céramique d'Europe du nord). Les chasseurs-cueilleurs qui ont occupé le site ont essentiellement chassé l'élan (*Alces alces*) et le castor (*Castor fiber*) pour ce qui est de l'exploitation des mammifères (aux côtés d'une exploitation des ressources halieutiques très importantes). Les restes d'élan, extrêmement bien conservés, se comptent par milliers sur le site. En revanche les restes de mandibules sont comparativement peu nombreux. Mais ce sont tout de même 60 mandibules d'élan qui ont pu faire l'objet de moulages, provenant de divers niveaux. Un travail d'attribution des âges dentaires a également été réalisé en vue de l'interprétation des résultats.

- ***Mission de Copenhague (Danemark)***

Une deuxième mission a été réalisée en septembre 2016 (5 jours) au musée zoologique de Copenhague[3] (Danemark), pour l'acquisition de données archéologiques sur les collections maglemosiennes (Mésolithique ancien et moyen) du Danemark, impliquant deux d'entre nous, Olivier Bignon-Lau et Charlotte Leduc. L'objectif premier était de réaliser des moulages sur les restes dentaires d'élans (*Alces alces*) provenant des sites maglemosiens suivants : Lundby Mose, Mullerup, Holmegaard et Favrbo. Si les principaux ongulés sont très majoritaires dans les faunes chassées des sites mésolithiques de cette période (Maglemosien) au Danemark, les assemblages sont souvent caractérisés par la présence d'un faible nombre d'individus de chaque espèce. Les données sont donc quantitativement bien plus faibles pour ces sites. Au total, ce sont 12 spécimens archéologiques qui ont pu être échantillonnés (tabl. 1).

Au cours de cette mission, nous avons également pu augmenter le référentiel actuel en réalisant des empreintes sur des spécimens issus de la collection de comparaison du département quaternaire et du département « mammifères » du musée zoologique de Copenhague (Danemark). Pour l'élan, cela a concerné 24 individus d'âges et de sexe différents dont la saison d'abattage était parfois connue (tabl. 2, fig. 7).

Il a également été possible de prélever les empreintes dentaires de 13 chevaux ayant diverses origines (tabl. 3). Plusieurs chevaux islandais (*Equus caballus*) de différents âges et de provenance ont ainsi pu être échantillonnés, ainsi qu'un poney d'Exmoor (*E. caballus*) et deux chevaux de Prjevalski (*E. przewalskii*) qui avait été abattu dans le désert du Gobi au début du XXe siècle.

- ***Mission d'Oslo (Norvège)***

Notre troisième mission en 2016 a consisté à nous rendre à Oslo pour travailler sur les rennes de Svalbard (*Rangifer tarandus platyrhynchus*), territoire insulaire norvégien situé dans le cercle polaire. Cette étude vise à effectuer un travail sur plusieurs décennies (à terme milieu des années 1980, 1990, 2000, 2010), dans trois vallées subparallèles de Svalbard (fig. 8) : Colesdalen, Grøndalen, Sassendalen. Cette étude

2 Si le site est localisé en Russie, une grande partie des collections sont conservées au Muséum d'Histoire naturelle de Genève (Suisse).

3 Nous remercions ici Kristian Murphy Gregersen, conservateur du département « The Quaternary Zoology Collections" du Musée zoologique de Copenhague (Danemark) pour son accueil et l'accès aux collections.

Site	N° specimen	Species	Sex	Age	Teeth for DMTA		Side
Mullerup	300	*Alces alces*	Unknown	Juvenile	DP4	Upper	Left
Mullerup	325	*Alces alces*	Unknown	Adult	M3+M2+M1	lower	left
Mullerup	296	*Alces alces*	Unknown	Adult	M2 inf G	lower	left
Lundby Mose 1	_	*Alces alces*	*Female*	Adult	M3+M2+M1	lower	left
Lundby Mose 1	_	*Alces alces*	*Female*	Adult	M2+M1	upper	left
Lundby Mose 2	151	*Alces alces*	Unknown	Adult	M3+M2+M1	lower	left
Lundby Mose 3 - Individual A	135	*Alces alces*	*Male*	Adult	M3+M2+M1	lower	left
Lundby Mose 3 - Individual B	50	*Alces alces*	*Male*	Adult	M3+M2+M1	lower	left
Favrbo	_	*Alces alces*	Female	Adult	M3+M2+M1	lower	left
Favrbo	_	*Alces alces*	Male	Adult	M3+M2+M1	lower	left
Holmegård 15/12/1922	1	*Alces alces*	Unknown	Adult	M3+M2+M1	lower	left
Holmegård 15/12/1922	2	*Alces alces*	Unknown	juvenile	M3+M2+M1+DP4	lower	right

Tableau 1. Séries dentaires archéologiques d'élan (*Alces alces*) du Maglemosien échantillonnées au musée zoologique de Copenhague

N° specimen	Species	Sex	Age		Date of death	Collection or hunting date	Localisation				Teeth for DMTA
MK531	Alces alces	Male	Juvenile	ca 4,5 mois	16/10/1978		Lönshult	Markaryd	Småland	Suède	M1+DP4
MK1044	Alces alces	Male	adult	2,5 ans	27/10/1973		Lönshult	Markaryd	Småland	Suède	M3+M2+M1
MK91	Alces alces	Female	Juvénile	17 mois	13/10/1965		Båxhult	Markaryd	Småland	Suède	M3+M2+M1
MK935	Alces alces	Female	Juvenile	5 mois	01/11/1977		Lönshult	Markaryd	Småland	Suède	M1+DP4
MK936	Alces alces	Female	Juvenile	4 mois	11/10/1971		Lönshult	Markaryd	Småland	Suède	M1+DP4
MK937	Alces alces	Female	Juvenile	4 mois	15/10/1972		Lönshult	Markaryd	Småland	Suède	M1+DP4
MK938	Alces alces	Male	Juvenile	4 mois	15/10/1970		Lönshult	Markaryd	Småland	Suède	M1+DP4
MK940	Alces alces	Female	subadult	ca 17 mois	11/10/1971		Lönshult	Markaryd	Småland	Suède	M3+M2+M1
MK939	Alces alces	Male	adult	,5 ans/4,5 ans	11/10/1971		Lönshult	Markaryd	Småland	Suède	M3+M2+M1
MK1045	Alces alces	Male	adult	ca 2,5 ans	01/11/1977		Lönshult	Markaryd	Småland	Suède	M3+M2+M1
CN2925	Alces alces	Female	adult		Kobt 1951 (Bougl		Västergötland				M3+M2+M1
CN344	Alces alces	Female	Old				Copenhagen Zoo				M3+M2+M1
M4430	Alces alces	Female	Juvenile				No data	No data	No data		M3+M2+M1+DP4
M4431	Alces alces	Male	adult				No data	No data	No data		M3+M2+M1
M4432	Alces alces	Male	adult				No data	No data	No data		M3+M2+M1
CN2145	Alces alces	Male	adult			11/01/1943	Teglstrup Hegn	North Sealand		Denmark	M3+M2+M1
CN1483	Alces alces	Female	adult			10/10/1932	Rydaholm		Småland	Suède	M3+M2+M1
CN1481	Alces alces	Female	adult			10/10/1932	Rydaholm		Småland	Suède	M3+M2+M1
CN846	Alces alces	Male	adult				No data	No data	No data	No data	M3+M2+M1
CN2924	Alces alces	Female	adult		Kobt 1951 (Bought)				Småland	Suède	M3+M2+M1
CN1482	Alces alces	Female	adult			10/10/1932	Rydaholm		Småland	Suède	M3+M2+M1
CN1484	Alces alces	Female	adult			10/10/1932	Rydaholm		Småland	Suède	M3+M2+M1
CN1448	Alces alces	Female	adult		12/10/1931	12/10/1931	Rydaholm		Småland	Suède	M3+M2+M1
CN153	Alces alces	Female	adult							Suède	M3+M2+M1

Tableau 2. Séries dentaires d'élan (*Alces alces*) échantillonnées au musée zoologique de Copenhague

Figure 7. Séries dentaires d'élan (*Alces alces*) du musée zoologique échantillonnées à Copenhague

Refence number	Species	Location	Sex	Age	Date of death (?) or storage	Cheekteeth sampled	Teeh side
K215	*Equus caballus*	Islandsk Hingsk	Male	ca. 2,5 y	28/041916	M_{12}	Left
K216	*Equus caballus*	Islandsk Hoppe	Female	ca. 7-8 y	25/05/1916	M_{123}	Left
K220	*Equus caballus*	Islandsk Hingsk	Male	ca. 3 y	22/05/1917	M_{12}	Left
K222	*Equus caballus*	Islandsk Hoppe	Female	ca. 2 y	23/05/1917	M_{12}	Left
K206	*Equus caballus*	Islandsk Vallak	Female	ca. 7 y	17/01/1913	M_{123}	Left
K225	*Equus caballus*	Islandsk Hoppe	Female	4-5 y	10/10/1918	M_{123}	Left
K876	*Equus caballus*	Islandsk Hoppe	Female	ca. 20-24 m.	?	M_{12}	Left
K184	*Equus caballus*	Islandsk	Female	ca. 5-10 y	?	M_{123}	Left
K226	*Equus caballus*	Islandsk Hoppe	Female	ca. 3,5-4 y	?	M_{12}	Left
K770	*Equus caballus*	Exmoor pony - Langeland	Male	ca. 2,5 y	04/12/2009	$PM_4 + M_{12}$	Left
K227	*Equus przewalskii*	Gobi desert	?	ca. 3 month	11/11/1922	Pd_{234}	Left
891	*Equus przewalskii*	Gobi desert	?	ca. 3 month	24/07/1902	Pd_{234}	Left

Tableau 3. Séries dentaires de chevaux (*Equus caballus, Equus przewalskii*) échantillonnées au musée zoologique de Copenhague

Figure 8. Régions de collecte de rennes de Svalbard (*R. t. platyrhynchus*) conservés par le muséum d'histoire naturelle d'Oslo et le Norwegian Polar Institute (d'après Hansen *et al.*, 2012)

longitudinale doit permettre d'évaluer la relative stabilité des comportements alimentaires des rennes en fonction des fluctuations climatiques. En outre, des comparaisons pourront aussi être engagées avec les régimes alimentaires entre rennes de Svalbard et rennes continentaux de Norvège (populations de Knutshø et Hardangervidda, *R. t. tarandus* ; Bignon *et al.*, sous presse).

Lors de cette mission au muséum d'histoire naturelle d'Oslo, un ou plusieurs moulages dentaires ont été réalisés sur plus de trois cent trente rennes au total (tabl. 4). Ce travail intensif a été effectué sur nos trois régions d'étude et sur plusieurs années (1984, 1986, 2006, 2007). D'autres missions doivent cependant être planifiées en 2017 pour finir l'échantillonnage tant à Oslo, qu'à Tromsø au Norwegian Polar Institute qui détient les spécimens abattus après 2010. En parallèle, les analyses concernant des données acquises en 2016 vont débuter dès janvier 2017.

6. Bilan et perspectives

L'identification des régimes alimentaires et des habitats préférentiels concourent à mieux comprendre alors les modalités de chasse, espèce par espèce, et donc de mieux comprendre les choix économiques vitaux qui ont présidé à la persistance des chasseurs-cueilleurs du Paléolithique et du Mésolithique. L'analyse texturale des micro-usures dentaires permet de cerner les habitats écologiques fréquentés par ces animaux au sein des paléoenvironnements juste avant leur mort, et potentiellement leurs déplacements. Ces informations complètent et précisent les données issues des analyses isotopiques du collagène dont les signaux écologiques sont plus généraux (perception du régime alimentaire moyen à l'échelle du cycle annuel). Couplées avec les données de saisonnalité tirées des études archéozoologiques, on peut donc accéder à la variabilité annuelle potentielle des régimes alimentaires propre à une espèce donnée. L'analyse texturale des micro-usures dentaires constitue une avancée significative dans les recherches paléoenvironnementales, car nous vivons actuellement

Provenance	Genre	1984	1986	2006	2007	Total
Colesdalen	Total	33		39	32	104
	Female	17		17	13	47
	Male	15		19	19	53
	Inconnu	1		3		4
Grøndalen	Total	29	10	12	10	61
	Female	10	2	6	1	19
	Male	19	5	6	8	38
	Inconnu		3		1	4
Sassendalen	Total	24	37	43	64	168
	Female	14	13	20	23	70
	Male	10	17	21	40	88
	Inconnu		7	2	1	10
Total		86	47	94	106	333

Tableau 4. Séries dentaires de rennes (*R. t. platyrhynchus*) échantillonnées au muséum d'histoire naturelle d'Oslo

les premières applications à l'archéozoologie. Le soutien apporté par le PCR est donc une aide véritable à ce développement scientifique de premier plan.

Nos travaux réalisés en 2016 se sont occupés d'augmenter le nombre de moulages sur des spécimens actuels et archéologiques des différentes espèces au cœur de notre problématique. Les analyses de ces nombreuses données vont pouvoir commencer dès janvier 2017, mais nécessiteront très certainement de nouvelles sessions à différents moments de l'année. Nos efforts en 2016 ont donc privilégié d'une manière générale les référentiels actualistes des élans et des rennes, mais aussi des spécimens archéologiques d'élan de sites russe et norvégiens. Grâce à ces avancées, le volet « Mésolithique » du projet RéANIMA devrait assez rapidement porter ses fruits. Il conviendra à l'avenir de poursuivre les efforts pour constituer les référentiels actualistes sur les rennes et amplifier les données sur les chevaux et les cerfs avec nos partenaires norvégiens. Ceci pourrait également être opéré potentiellement par des contacts futurs au sein de diverses institutions en Suède. L'examen des rennes archéologiques a fait des progrès significatifs cette année grâce aux études menées par N. Catz (2016) et ceux-ci se poursuivrons en thèse ces prochaines années, et s'étendrons même aux chevaux.

Références bibliographiques

Bignon-Lau O., Catz N., 2014
Micro-usures dentaires des rennes dans les niveaux IV0 et IV20 : objectifs et état d'avancement des analyses. *In* Hardy M. (Tit.), *Fouille programmée du site de Pincevent (La Grande-Paroisse), Autorisation triennale 2014-2016*, Nanterre, p. 105-115.

Bignon-Lau O., Catz N., Berlioz E., Veiberg V., Strand O., Merceron G., (sous presse)
Dental Microwear Textural Analyses to track feeding ecology of Reindeer: a comparison of Knutshø and Hardangervidda populations, Norway. *Mammal Research.*

Catz N., 2015
Régime alimentaire et migrations du renne (Rangifer tarandus) au Tardiglaciaire dans le Bassin parisien. Analyse de texture des micro-usures dentaires des niveaux IV20 et IV0 de Pincevent. Paris, Mémoire de Master 1, université Panthéon-La Sorbonne.

Catz N., 2016
*Comportements alimentaires et migratoires du renne (*Rangifer tarandus*) dans le Bassin parisien du Dernier Maximum Glaciaire au Bolling (18 000-12 000 BP) : analyse de texture des micro-usures dentaires*. Paris, Mémoire de Master 2, Université Panthéon-La Sorbonne.

Hansen B. B., Veiberg V., Aanes R., 2012
Material from harvested Svalbard reindeer.

Evaluation of the material, the data and their areas of application for research and management. Tromsø, Norwegian Polar Institute, Brief Report Series n° 24.

Merceron G., De Bonis L., Viriot L., Blondel C., 2005
Dental microwear of fossil bovids from northern Greece: paleoenvironmental conditions in the eastern Mediterranean during the Messinian. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Paleoecology*, 217, p. 173-185.

Merceron G., Taylor S., Scott R., Chaimance Y., Jaeger J.J., 2006a
Dietary characterization of the hominoid Khoratpithecus (Miocene of Thailand): Evidence from dental topographic and microwear texture analyses. *Naturwissenschaften*, 93, p. 329-333.

Merceron G., Madeleine S., 2006b
Molar microwear pattern and palaeoecology of ungulates from La Berbie (Dordogne, France): Environment of Neanderthals and modern human populations of the Middle/Upper Palaeolithic. *Boreas*, 35, p. 272-278.

Merceron G., Schulz E., Kordos L., Kaiser T.M., 2007
Paleoenvironment of Dryopithecus brancoi at Rudabanya, Hungary: evidence from dental meso- and micro-wear analyses of large vegetarian mammals. *Journal of Human Evolution*, 53, p. 331-349.

Merceron G., Escarguel G., Angibault J.-M., Vereyden-Tixier H., 2010

Can dental microwear textures record inter-individual dietary variations ? *PLoS One*, 5, p. 9542.

Merceron G., Hofman-Kaminska E., Kowalczyk R., 2014
3D dental microwear texture analysis of feeding habits of sympatric ruminants in the Białowieza Primeval Forest, Poland. *Forest Ecology and Management*, 328, p. 262-269.

Peigné S., Goillot C., Germonpré M., Blondel C., Merceron G., Bignon O., 2009
Predormancy omnivory in European cave bears evidenced by a dental microwear analysis of Ursus spelaeus from Goyet, Belgium. *PNAS USA*, 106, p. 15390-15393.

Scott R.S., Ungar P., Bergstrom T.S., Brown C.A., Childs B.E., Teaford M.F., Walker A., 2006
Dental microwear texture analysis: technical considerations. *Journal of Human of Evolution*, 51, p. 339-349.

Simpson G.G., 1933
Paleobiology of Jurassic mammals. *Paleobiologica*, 5, p. 127-158.

Solounias N., Semprebon M., 2002
Advances in the Reconstruction of Ungulate Ecomorphology with Application to Early Fossil Equids. *American Museum Novitates*, 3366, p. 1-49.

Ungar P.S, Brown C.A., Bergstrom T.S., Walker A., 2003
Quantification of dental microwear by tandem scanning confocal microscopy and scale-sensitive fractal analyses. *Scanning*, 25, p. 185-193.

Walker P., 1976
Wear striations on the incisors of cercopithecoid monkeys as an index of diet and habitat preference. *American Journal of Physical Anthropology*, 45, p. 299-307.

The best of both worlds

Environments and societies from the Last Glacial Maximum to the Holocene

Le meilleur des deux mondes

Environnements et sociétés du Dernier maximum glaciaire à l'Holocène

Ce séminaire a pour principal objectif de confronter les connaissances et les approches de chercheurs allemands et français sur les interactions environnements-sociétés préhistoriques entre le Dernier maximum glaciaire et l'Holocène du Nord de l'Europe (19 000-8 000 BP). Cette période est marquée par de nombreux changements climatiques, environnementaux et culturels.
Il apparaît important de caractériser ces modifications tant sur le plan paléoenvironnemental que socioculturel, qui ont parfois généré des épisodes de crises (renouvellement et distribution des communautés écologiques) et de bouleversements profonds chez les sociétés de chasse-cueillette (organisation technique, économique et territoriale).
Cette démarche, originale et inédite, propose une journée de séminaire – le jeudi 6 octobre 2016 – et sera composée de communications orales.
Cette journée sera ouverte à tous les publics, chercheurs comme étudiants.
Ce séminaire international permettra également d'échanger sur les fondements théoriques et pratiques de l'archéologie des sociétés de la fin du Paléolithique et du début de l'Holocène et d'envisager des perspectives de recherche communes à l'Allemagne et la France.

Organisateurs

Olivier **Bignon-Lau,** Cnrs

Charlotte **Leduc,** Inrap

Ludovic **Mevel,** Cnrs

Vincent **Rinterknecht,** Cnrs

Mara-Julia **Weber,** Zbsa Schloss Gottorf

Programme

Président de séance ■ **Pierre Bodu** Cnrs, Umr 7041 ArScAn Ethnologie préhistorique Ethnologie préhistorique

■ 10.00 › 10.15 ■ **Pierre Bodu** Cnrs, Umr 7041 ArScAn Ethnologie préhistorique ■
Introduction de la journée.

■ 10.15 › 10.45 ■ **Charlotte Prud'homme** Université Paris 1, Umr 8591 Lgp ■
Stable isotope composition of earthworm calcite granules: A new proxy to reconstruct palaeoclimate during the last glacial in loess deposit

■ 10.45 › 11.15 ■ **Vincent Rinterknecht** Cnrs, Umr 8591 Lgp ■
Final deglaciation of Southern the sector of the Scandinavian ice sheet

■ 11.15 › 11.30 ■ Pause café.

■ 11.30 › 12.00 ■ **Olivier Bignon-Lau** Cnrs, Umr 7041 ArScAn Ethnologie préhistorique ■ **Charlotte Leduc** Inrap ■ **Natacha Catz** Université Paris 1 Umr 7041 ArScAn Ethnologie préhistorique ■ **Gildas Merceron** Cnrs, Umr 7262 iPHEP ■ **Émilie Berlioz** Cnrs, Umr 7262 iPHEP ■
Hunters, preys and palaeoenvironment during late glacial to Mesolithic: New insights and perspectives of dental microwear textural analysis

■ 12.00 › 12.30 ■ **Sonja B. Grimm** ■ ZBSA, Schleswig ■
Dont't give up! Magdalenian persistence in a changing world

■ 12.30 › 14.00 ■ Pause déjeuner.

Président de séance ■ **Laurent Klaric** ■ Cnrs, Umr 7055 Préhistoire et technologie

■ 14.00 › 14.30 ■ **Berit Valentin Eriksen** ■ ZBSA, Schleswig ■
Pioneers of the North: Transitions and transformations in Northern Europe evidenced by high resolution datasets (c. 15,000-9,500 BCE)

■ 14.30 › 15.00 ■ **Ingo Clausen** ■ Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein ■
New insights into the Ahrensburgian in Schleswig-Holstein – results of recent field work in the Ahrensburg tunnel valley (Kr. Stormarn) and the analysis of Alt Duvenstedt LA 121 + 123 (Kr. Rendsburg-Eckernförde)

■ 15.00 › 15.30 ■ **Mara-Julia Weber** ■ Wissenschaftlerin, ZBSA, Umr 7041, ArScAn ■ **Ludovic Mevel** ■ Cnrs Umr 7041 ArScAn Ethnologie préhistorique ■
Techno-economic changes manifested in lithic industries of the Federmesser-Gruppen and the Ahrensburgian of Northernmost Germany

■ 15.30 › 16.00 ■ Pause.

■ 16.00 › 16.30 ■ **Sönke Hartz** ■ Archäologisches Landesmuseum Schleswig ■
Strande LA 163: A late Mesolithic site in the bay of Kiel

■ 16.30 › 17.00 ■ **Colas Guéret** ■ Umr 7041 ArScAn Ethnologie préhistorique ■
Let's groove! A unique rock art complex dated from the Mesolithic in the Southern Paris Basin

■ 17.00 › 17.30 ■ *Discussion avec* **Vincent Rinterknecht**.

Le meilleur des deux mondes. Environnements et sociétés du Dernier maximum glaciaire à l'Holocène.

The best of both worlds. Environments and societies from the Last Glacial Maximum to the Holocene.

Séminaire le 6 octobre 2016 à l'Université Paris Ouest Nanterre La Défense

Excursion le 7 octobre 2016 au Musée de Préhistoire de Nemours et aux abris gravés de la Forêt de Fontainebleau

Organisateurs :

Olivier BIGNON-LAU (*CNRS, UMR 7041*)

Charlotte LEDUC (*INRAP, UMR 8215*)

Ludovic MEVEL (*UMR 7041*)

Vincent RINTERKNECHT (*UMR 8591*)

Mara-Julia WEBER (*ZBSA, UMR 7041*)

Ce séminaire a pour principal objectif de confronter les connaissances et les approches de chercheurs allemands et français sur les interactions environnements-sociétés préhistoriques entre le Dernier maximum glaciaire et l'Holocène du Nord de l'Europe (19 000-8 000 BP). Cette période est marquée par de nombreux changements climatiques, environnementaux et culturels. Il apparaît important de caractériser ces modifications tant sur le plan paléoenvironnemental que socioculturel, qui ont parfois généré des épisodes de crises (renouvellement et distribution des communautés écologiques) et de bouleversements profonds chez les sociétés de chasse-cueillette (organisation technique, économique et territoriale). Cette démarche, originale et inédite, propose une journée de séminaire – le jeudi 6 octobre 2016 – et sera composée de communications orales. Cette journée sera ouverte à tous les publics, chercheurs comme étudiants. Ce séminaire international permettra également d'échanger sur les fondements théoriques et pratiques de l'archéologie des sociétés de la fin du Paléolithique et du début de l'Holocène et d'envisager des perspectives de recherche communes à l'Allemagne et la France.

A la suite du séminaire franco-britannique organisé en octobre 2014, cette rencontre avait pour but de comparer les approches des chercheurs français et allemands à l'interaction entre les sociétés préhistoriques et leurs environnements du Dernier Maximum Glaciaire à l'Atlantique. Le séminaire a donc rassemblé des collègues de différentes disciplines et organismes de recherche qui ont présenté leurs travaux en paléoclimatologie, archéozoologie, typo- et technologie lithique, archéologie sous-marine et en tracéologie. Ce séminaire a réuni une quarantaine de participants. Outre la variété des sujets et des approches, cette journée fut marquée par des discussions animées qui montraient à quel point il est bénéfique pour nos interprétations de sortir du cadre précis de nos disciplines voire sous-disciplines. En même temps, les différences entre les traditions scientifiques des deux côtés du Rhin paraissaient d'une moindre importance, peut-être parce qu'une bonne partie des intervenants travaille déjà dans l'autre pays. Il n'est donc pas étonnant qu'une prochaine rencontre est prévue au Centre d'Archéologie Balte et Scandinave à Schleswig dans les prochaines années.

Par la suite, nous présentons les résumés des communications. La présentation de Colas Guéret étant détaillée dans le présent rapport [Guéret et Bénard], nous n'avons pas reproduit de résumés de cette présentation. Nous renvoyons le lecteur à la dite contribution.

Stable isotope composition of earthworm calcite granules: a new proxy to reconstruct paleoclimate during the Last Glacial in loess deposit

Charlotte Prud'homme[1], Christophe Lécuyer[2], Pierre Antoine[1], Olivier Moine[1], Christine Hatté[3], François Fourel[2], François Martineau[2], Denis-Didier Rousseau[4]

[1]Laboratoire de Géographie Physique, Environnements Quaternaires et Actuels, (LGP), UMR CNRS 8591, Universités Paris I & XII, 1 place Aristide Briand 92195 Meudon cedex, France

[2]Laboratoire de Géologie de Lyon (LGL–TPE), UMR CNRS 5276, Université Claude Bernard Lyon 1, 2 rue Raphaël Dubois 69622 Villeurbanne Cedex France

[3]Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, UMR CEA-CNRS-UVSQ 8212, Domaine du CNRS, 91198 Gif-sur-Yvette cedex, France

[4]Ecole Normale Supérieure, CERES-ERTI & LMD, 24 rue Lhomond, 75005 Paris, France and Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University, Palisades, NY 10964, USA

The Nussloch loess sequence (17-m-thick, profile P8) is considered as one of the most complete eolian record of the Last Glacial in western Europe. Its upper part, previously dated between 45 and 23 ka, is very dilated and is characterized by an alternation between loess (typical or laminated facies) and tundra gley horizons with the latter representing the active layer of a former permafrost. Fossil granules of calcite have been identified in this sequence. They are very abundant in tundra gley horizons and brown soils (boreal and arctic). These granules produced by earthworms are composed of rhomboedric calcite crystals, organized in a radial crystalline structure. The quantification of the temperature and the water available during the Last Glacial are key elements to reconstruct palaeoclimate in loess sequence.

The oxygen isotopic composition ($\delta^{18}O\text{-}V_{PDB}$) of these granules depends on soil temperature where earthworms lived and on the isotopic composition of the meteoric water, whereas the carbon isotope composition ($\delta^{13}C\text{-}V_{PDB}$) reflects indirectly the rainfall amount and the composition of the vegetation cover. The aim of this study is to develop a new proxy to reconstruct palaeoclimate during the Last Glacial in loess deposits in order to provide knowledge about the interaction between the millennial climatic variations and the Palaeolithic occupations in western Europe. 30 granules were extracted from 5-cm-thick samples taken from two boreal brown soils and from three tundra gley horizons. The isotopic composition has been measured on individual granules with an automated carbonate preparation system online with an isotopic ratio mass spectrometer.

To generate quantitative palaeotemperatures from the granules $\delta^{18}O\text{-}V_{PDB}$ record, we first estimated the $\delta^{18}O\text{-}V_{PDB}$ of meteoric water from modern values corrected with palaeorecords data and we assumed that earthworms were inactive during the winter period (from October to April). We thus estimated the mean soil and air temperature for the warmest months, which are respectively 13±4°C and 10±4°C during tundra gleys formation and 15±4°C and 12±4°C during boreal brown soils formation. Otherwise, by taking into account the fractionation factor between the carbon ingested by the worm and the carbon output of the granules, the $\delta^{13}C$ values of these calcite granules reflect the composition of the vegetation cover. We used an empirical method to reconstruct the palaeoprecipitation and the BIOME4 inverse model to reconstruct the vegetation cover. The mean annual palaeoprecipitation estimated by the empirical equation in tundra gley horizons and in brown soils is about 350±120 mm/yr. BIOME4 output suggests that the vegetation of tundra gley horizons was mainly shrub tundra whereas vegetation cover from brown soils was intermediate between evergreen taiga and shrub tundra.

This original preliminary study highlights the potential of stable isotope composition of earthworm calcite granule as a new proxy (i) for absolute mean soil and air temperature measurements and (ii) for palaeopre-

cipitation during the Last Glacial interstadials in continental environments and provide some clues in the knowledge of the interaction between the abrupt climate variability during the Last Glacial and the Palaeolithic occupation in western Europe.

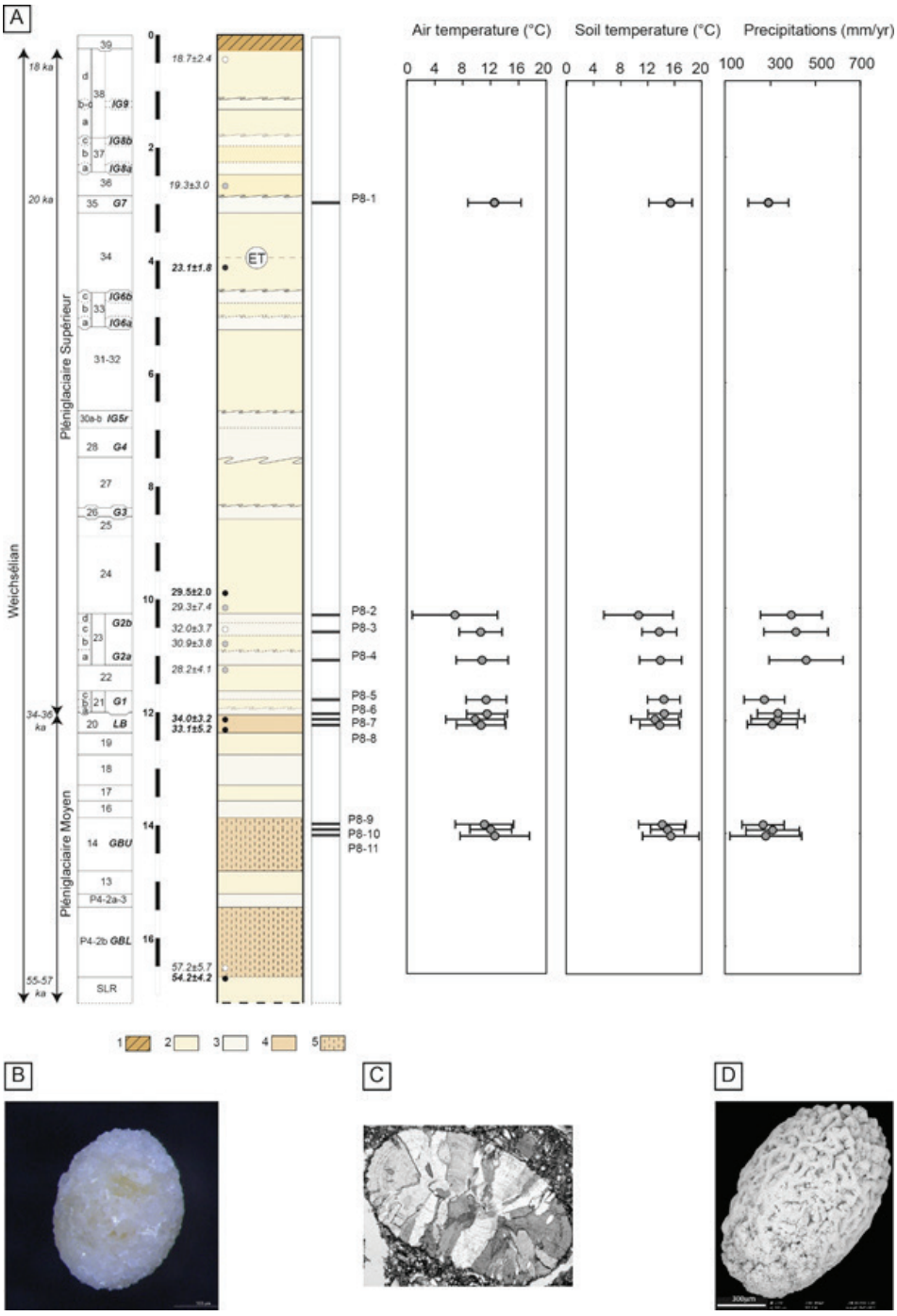


Figure 1: A) Stratigraphic sequence of the Nussloch profile P8 with the location of the eleven samples (black bars). The detailed descriptions of the stratigraphy and lithology are available in Antoine et al. (2001, 2009). 1: Holocene topsoil, 2: loess horizons, 3: tundra gley horizons, 4: arctic brown soil horizon, 5: boreal brown soil horizons. GBL = Gräselberger Boden Lower (boreal brown soil, Bw horizon), GBU = Gräselberger Boden Upper (boreal brown soil, Bw horizon), LB = Lohner Böden (arctic brown soil, Bw horizon), G = major tundra gley (gelic gleysol horizon), IG = incipient tundra gley and r = reworked, ET = Eltviller Tuff. The bars illustrate the standard deviations (1σ) associated with the mean of air temperature, soil temperature and precipitation amount; B) Photomicrograph of one earthworm calcite granule extracted from a tundra gley horizon, Nussloch P8; C) Thin section of an earthworm calcite granule from Villiers-Adam Middle Pleniglacial brown soils and D) Scanning Electron Microscopy of an earthworm calcite granule from the Nussloch P8 loess profile (SEM).

Final deglaciation of the southern sector of the Scandinavian ice sheet

Vincent Rinterknecht, Laboratoire de Géographie Physique, CNRS, UMR 8591

Ice sheets have played a central role in causing climate and sea level changes over the last few million years, and these changes have impacted early humans. The final deglaciation of the Scandinavian Ice Sheet (SIS) from 21,000 to 10,500 years ago is well-constrained by several hundred 10Be, OSL and 14C ages (see compilations by Hughes et al., 2015; Stroeven et al., 2016). The chronology, coupled with a long tradition of glacial geomorphological mapping all over Northern Europe, constrains the position of the SIS margin along vast areas of the North European Plains. This picture contrasts with the eastern margin position of the SIS is Russia, which has been extensively mapped but poorly dated. New studies emerge to provide new chronological constraints in the Valdai Heights for example (Rinterknecht et al., submitted).

In addition, the SIS and its meltwater had profound effects on the paleohydrological network (Figure 2). On the one hand, huge proglacial lakes formed, trapped between the actively retreating ice margin and the frontal morainic belts (Gorlach et al., in press), and on the other hand, the paleoriver network rerouted a massive amount of meltwater via the « Fleuve Manche » (Soulet et al., 2013). Reconstructing of the SIS final retreat dynamics in ever more detail will allow us to understand the direct impact the SIS had on the early European populations, their migration patterns and their environment.

References

Gorlach A., Hang T., Kalm V. GIS-based reconstruction of Late Weichselian proglacial lakes in northwestern Russia. Boreas, in press.

Hughes, A.L.C., Gyllencreutz, R., Lohne, Ø.S., Mangerud, J., Svendsen, J.I., 2016. The last Eurasian ice sheets – a chronological database and time-slice reconstruction, DATED-1. Boreas 45, 1-45.

Rinterknecht V., Hang T., Gorlach A., Kohv M., Kalm V., Subetto D., Bourlès D., Léanni L., ASTER Team. The Last Glacial Maximum extent of the Scandinavian Ice Sheet in the Valdai Heights, western Russia: the 10Be evidence. Submitted.

Soulet, G., Ménot, G., Bayon, G., Rostek, F., Ponzevera, E., Toucanne, S., Lericolais, G., Bard, E., 2013. Abrupt drainage cycles of the Fennoscandian Ice Sheet. Proc. Natl. Acad. Sci. 110 (17), 6682-6687.

Stroeven, A.P., Hättestrand, C., Kleman, J., Heyman, J., Fabel, D., Fredin, O., Goodfellow, B.W., Harbor, J.M., Jansen, J.D., Olsen, L., Caffee, M.W., Fink, D., Lundqvist, J., Rosqvist, G.C., Strömberg, B., Jansson, K.N., Deglaciation of Fennoscandia. QSR 147, 91-121.

Toucanne S., Soulet G., Freslon N., Silva Jacinto R., Dennielou B., Zaragosi S., Eynaud F., Bourillet J.-F., Bayon G., 2015. Millennial-scale fluctuations of the European Ice Sheet at the end of the last glacial, and their potential impact on global climate. QSR 123, 113-133.

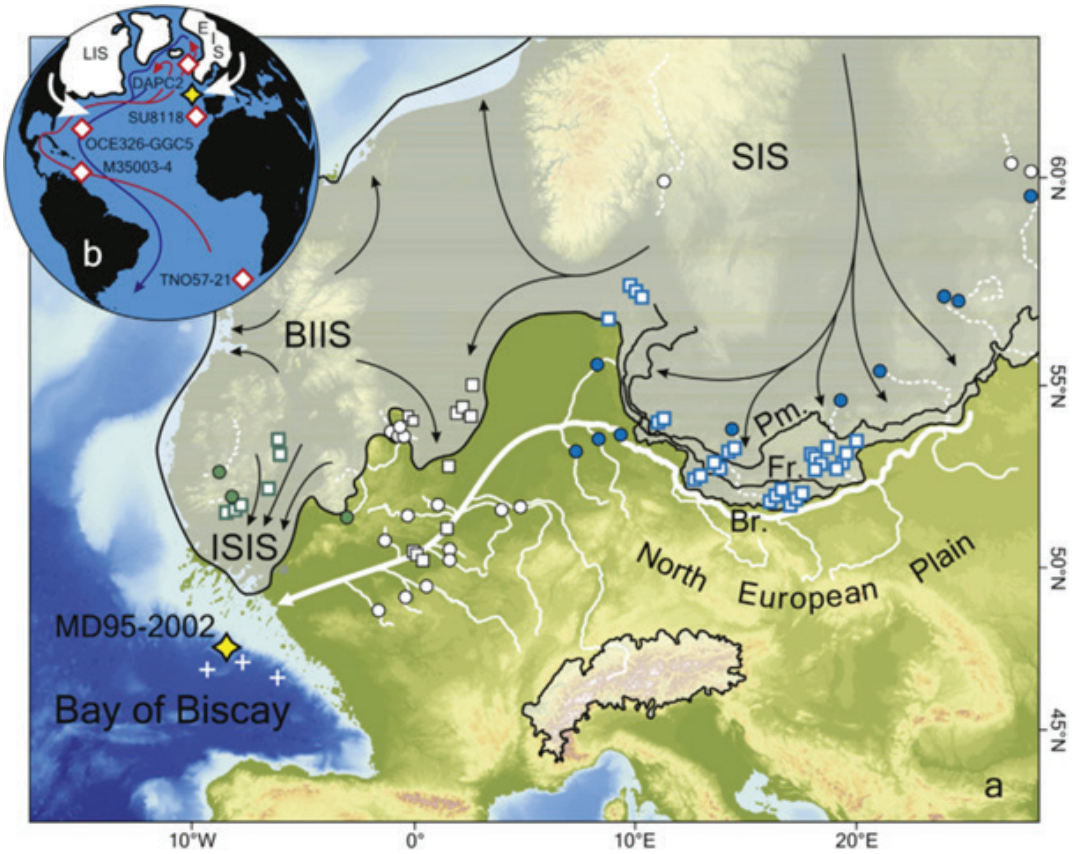


Figure 2: Palaeogeography of western Europe showing the glacial limits of the European Ice Sheet (EIS) including the Scandinavian (SIS) and British-Irish Ice Sheets (BIIS), the Irish Sea Ice Stream (ISIS) and the Channel River hydrographic network (with ice-marginal valleys – Urstromtäler – in the North European Plain) during the Last Glacial Maximum (LGM) (Toucanne et al., 2015).

Hunters, preys and palaeoenvironments during Lateglacial to Mesolithic: New insights and perspectives of dental microwear textural analysis

Olivier Bignon-Lau (ArScAn UMR7041-CNRS, Ethnologie préhistorique),
Charlotte Leduc (INRAP Grand Est Nord, Trajectoires UMR8215-CNRS),
Natacha Catz (Université de Paris 1, ArScAn UMR7041-CNRS, Ethnologie préhistorique)
Gildas Merceron (CNRS, IPHEP UMR7262-CNRS)
Emilie Berlioz (Université de Poitiers, IPHEP UMR7262-CNRS)

Nous présenterons ici les premiers résultats du projet RéANIMA du Labex DynamiTe, également soutenu par PCR « Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges ». Ce projet vise à reconstituer les comportements alimentaires des grands gibiers et les paléoenvironnements qu'ils ont fréquentés, au cours du Tardiglaciaire jusqu'aux débuts de l'Holocène à l'échelle de la plaine européenne, par l'analyse texturale des micro-usures dentaires. Les études de texture de micro-usures dentaires permettent en effet un enregistrement des traces laissées sur les facettes coupantes occlusales des dents avec une résolution sans équivalent (analyses 3D infra-millimétriques). La résolution temporelle de ces traces est également exceptionnelle, car celles-ci informent des prises alimentaires réalisées par l'animal au cours des deux dernières semaines de sa vie (au-delà, elles sont oblitérées par de nouvelles). Il est ainsi possible de mieux cerner les habitats écologiques fréquentés par les spécimens étudiés juste avant leur abattage ; la variabilité saisonnière de l'alimentation d'une espèce donnée est aussi accessible.

Dans ce projet, nous nous intéresserons à plusieurs espèces de grands herbivores (cerf, cheval, élan, renne) qui ont eu un rôle économique clé pour les sociétés de chasseurs-cueilleurs qui ont occupé l'Europe occidentale et la plaine russe de la fin du Paléolithique jusqu'au Mésolithique (15 000 à 6 500 ans BP environ). Au cours de cette période, se sont opérés des changements climatiques et environnementaux majeurs. Nos études contribueront donc à documenter la façon dont certaines espèces s'y sont adaptées, à l'échelle régionale ou continentale, via l'inflexion de leurs comportements alimentaires. Cette recherche ouvre ainsi la possibilité de mieux saisir la variabilité des modes de vie des chasseurs-cueilleurs préhistoriques, tout en reconstituant les comportements alimentaires des gibiers principaux et les paléoenvironnements fréquentés.

Ce travail repose sur l'analyse de corpus fauniques provenant de sites de référence, pour les périodes et les aires géographiques concernées, mais également sur le développement de référentiels actuels solides, afin d'assurer au mieux les interprétations paléoécologiques des comportements animaux. À titre d'exemple, nous présentons plus particulièrement dans cette communication les comportements alimentaires du renne et ses fluctuations à la fin du Paléolithique supérieur dans le Bassin parisien.

Don’t give up! Magdalenian persistence in a changing landscape

Sonja B. Grimm, Zentrum für Baltische und Skandinavische Archäologie, Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf

Change is frequently observed in the archaeological material. Various groups and sub-groups of materials, sites, and behaviours are identified by differences through time and space. However, sometimes we also observe continuous behavioural patterns despite significant external changes such as climatic and environmental fluctuation – how can we explain this persistence? And in the context of this persistence, why do changes occur?

To approach an answer of these questions we need to consider change processes in more detail, particularly: What changes when? So how do innovations appear in a society? When do they get established? How do we qualify the impact of this change in archaeology?

The transformation from the Late Magdalenian to the *Federmesser-Gruppen* in Central Rhineland is a good case study for this set of questions for various reasons, for example:

i) The Magdalenian represents a relatively long-lived archaeological complex that could be found across a large spatial distribution in Western Europe. The transition to the *Federmesser-Gruppen* that have a partially different distribution appears rather quick in contrast. How could this be explained? Or more precisely: Why did this system with a long history of persistence fail to continue at some point? Therefore, the exact development of the change and, in particular, the dating of the process needs to be contrasted with the two non-transitional stages.

ii) It is considered to be a climatic and/or environmentally triggered transformation of human behaviours. This hypothesis is testable by a comparison of chronologically reliable climatic, environmental, and archaeological datasets. However, since assemblages delivering potential indications from the transformation phase are sparse in the Central Rhineland, other regions had to be included in the study, in this particular case it were southern Belgium / eastern France and northern France consisting of the Paris Basin and the Somme valley.

In the studied time window (c. 14,000-10,500 calBC), sites from these regions were tried to be precisely dated including radiometric methods as well as stratigraphic and environmental considerations. Then the archaeological record from those sites were compared regarding a variety of mostly quantitative values that were set against their chronological position. This way graphs showing when specific behaviours changed were made in which the single steps of change could be identified. In the end, those steps were assembled in an accumulation graph that showed at which point many and at which point less visible changes appeared (Fig. 3).

The graph showed that change appeared constantly in the archaeological record but that steep increases also occasionally appeared. Moreover, a specific period of a few hundred years could be identified in which most of the observed changes happened. This is the period when a more profound change in the behavioural patterns arises.

Compared to the number of sites and potential individuals affected by the changes, this period also appears to be the time when more profound changes such as in the settlement organisation arise. Thus, these few hundred years can be considered as the time when Magdalenian persistence began to fail and was replaced by another stable set of behaviours.

Compared to the climatic and environmental indicators this period of change did clearly not coincide with the climatic fluctuation but with the significant environmental change of that time. Suggesting that the Magdalenian way of life was very persistent against even extreme climatic fluctuations but that changes in the environmental surrounding resulted firstly in a gradual weakening of the routine-based behavioural patterns of the Magdalenian and by the time of the environmental shift to another regime, these patterns finally failed

to provide the necessary survival and safe-guarding strategies to allow the traditional ways to persist in the new environment.

Reference

Grimm, S. B. (in press): Resilience and reorganisation of social systems during the Weichselian Lateglacial in North-West Europe. An evaluation of the archaeological, climatic, and environmental record. Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums 128 (Mainz, in press).

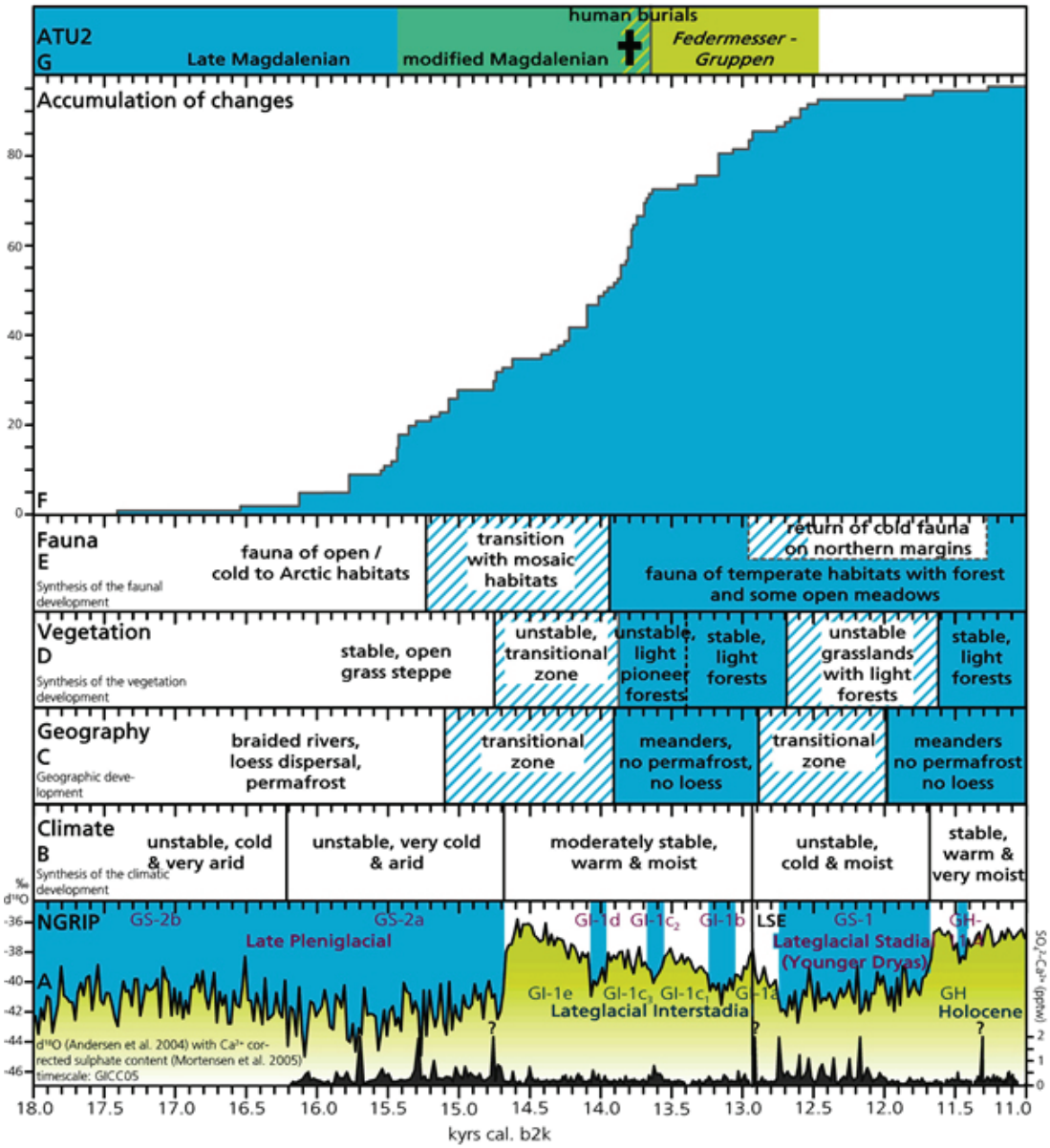


Figure 3: Change process in north-western Europe during the Weichselian Lateglacial. A: Oxygen isotope record of NGRIP; B-E: synthesised developments in the climatic, geographical, vegetational, and faunistic record of north-west Europe; F: accumulation of observed changes in the archaeological record; G: differences in meso-scale archaeological taxonomic units (ATU2 / Grimm, in press, Fig. 96, modified)

Pioneers of the north

Prof. Dr Berit Valentin Eriksen, Zentrum für Baltische und Skandinavische Archäologie, Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf

The project "Pioneers of the North: Transitions and transformations in Northern Europe evidenced by high-resolution datasets (c. 15,000-9,500 BCE)" is part of the Collaborative Research Centre (CRC) 1266 "Scales of Transformation: Human-environmental Interaction in Prehistoric and Archaic Societies" that was initiated at Kiel University and accepted for funding by the DFG (German Research Foundation) in the summer of 2016. As part of the focus "Transformations of socio-economic formations" this project will examine the course of events when human groups began to resettle Northern Europe after the last glaciation.

This resettlement already began in the late Pleistocene and continued into the Holocene as the hunter-gatherer groups moved further north. However, in the first phase of the project we will focus on the southwestern Baltic region, i.e. Northern Germany, where the archaeological and geoscientific archives are particularly promising. The project has just started (September 1st 2016) and in the beginning we ask simple questions: Who were those pioneers of the North? Where did they come from? How did they find their ways in the landscape? How did they adapt their behaviour to the often still changing environmental conditions? However, our aim is to characterize processes, causes and components of social transformation during the late Pleistocene and early to mid-Holocene. These include strategies developed in order to cope with stress situations caused by climate and environmental changes, the role of innovative behaviour as well as changes in subsistence strategies and social interactions.

In the following stages, we will therefore investigate a wider geographic region with the same procedures as those developed for analysing the southwestern Baltic. Finally, these various regional results will be compared to identify interregional similarities and differences and to approach the question how uniform transformation processes were during this period in a global perspective.

The project is directed by Berit V. Eriksen (PI) in close collaboration with Sonja B. Grimm (Post-Doc) and Sascha Krüger (PhD student). Various ZBSA colleagues will also help make the project successful, in particular Mara-Julia Weber will be actively involved as an integral part mainly bringing in her expertise of lithic analysis. Moreover, we will collaborate with many further projects of the CRC 1266, in particular those that have a broad focus such as environmental developments, methodological criticism, and the influence of technology on social structures but also very practical projects such as geophysical surveys, computer-based simulations, and considerations about time measurements.

Aktuelle Forschungen im Ahrensburger Tunneltal (Kr. Stormarn, Schleswig-Holstein)

Ingo Clausen, Archäologisches Landesamt Schleswig- Holstein, Außenstelle Neumünster

Das Ahrensburger Tunneltal zählt zu den prominentesten Denkmallandschaften Nordeuropas. Dort befinden sich viele archäologische Fundstätten der späten Altsteinzeit von internationaler wissenschaftlicher Bedeutung.

In den Schlammablagerungen eiszeitlicher Seen, welche einstmals das Tunneltal ausfüllten und heute vollständig verlandet sind, haben sich zehntausendfach die Relikte der einstigen späteiszeitlichen Welt bis in unsere Tage erhalten. Es sind die Reste von Pflanzen und Tieren, welche sich dort Jahr für Jahr übereinander stapelten und in ihrer Zusammensetzung über Jahrtausende hinweg den wechselvollen Verlauf der eiszeitlichen Natur- und Klimageschichte widerspiegeln. Faszinierend und einzigartig ist, dass diese Quellen von zehntausenden von archäologischen Funden begleitet sind. Sie gerieten bewusst von Menschenhand oder auch zufällig in die Beckenablagerungen. So lieferten die im Tunneltal durchgeführten Forschungsgrabungen faszinierende Nachweise von ehemaligen Massenjagden auf Rentiere, von frühesten Kunsterzeugnissen, von knöchernen und hölzernen Jagdwaffen, von komplett versenkten Tierkadavern, von frühesten „Musikinstrumenten“ und auch von mit Zelten bestandenen Lagerplätzen der frühesten menschlichen Pioniere im damaligen „Hohen Norden“.

Diese für die Wissenschaft so bedeutende Region wird nun aktuell von Bauplänen der Deutschen Bahn berührt. Eine dem Tunneltal benachbarte Schienentrasse soll erweitert werden, auch ist eine neue Straßenquerung über das ehemalige Seebecken geplant. Im Zuge eines denkmalpflegerischen Fachgutachtens, welches von der DB beauftragt wurde und der zukünftigen Planfeststellung dienen soll, wurden im Sommer 2015 Voruntersuchungen durch das Archäologische Landesamt Schleswig-Holstein im Gelände durchgeführt.

Im Nahbereich des wohl prominentesten Fundplatzes des Ahrensburger Tunneltals – dem Stellmoorhügel gegenüberliegend – wurden auf den mineralischen Uferterrassen des „Lusbusch“ kleinflächige Grabungen angelegt. Dort waren in der Vergangenheit wiederholt und vereinzelt steinerne Artefakte der spätjungpaläolithischen Hamburger- und Ahrensburger Kultur aufgelesen worden. Die regelhaft positionierten Handsondagen erbrachten nun den Nachweis einer weitflächig im Untergrund erhaltenen Fundschicht. In den hangabwärtigen, dem ehemaligen See zugeneigten Flächen wurden die Steinartefakte von Moorablagerungen bedeckt, welche vor etwa 9.000 Jahren aufgewachsen waren. Die Torfe schützten und die darunter gelegenen Kulturschicht(en) vor jeglichem störenden Eingriff und haben mehrere Lagerplätze unterschiedlichen spätaltsteinzeitlichen Alters in ihrem vollständigen Verband erhalten lassen. Vergleichbare Situationen in ebenbürtiger Erhaltungsqualität sind im Bereich des Tunneltales nicht nachgewiesen.

Zusätzlich förderte eine Serie von großkalibrigen Bohrungen im weiteren Umfeld des Stellmoorhügels regelhaft aufgeschlagene Knochen und zerborstenes Geweih von erbeuteten Rentieren sowie Feuersteinartefakte zutage. In ihrer weiträumigen Verbreitung belegen sie eindrucksvoll ein in seiner Dimension bislang unerkanntes, im nordeuropäischen Raum einzigartiges Massenvorkommen von spätaltsteinzeitlichen Kulturrelikten. Auf einer 6.500 m² großen Fläche werden derzeit 260.000 Knochenfunde von insgesamt etwa 7.508 erbeuteten Rentieren vermutet. Doch damit nicht genug: Aufgrund von älteren Forschungsbohrungen wissen wir, dass auch im weitern Umfeld zusätzliche Knochenlager von erbeuteten Rentieren vorhanden sind. Die alljährlichen, in den späteiszeitlichen Herbstmonaten durchgeführten Treibjagden dürfen also über deutlich längere Phasen der Jüngeren Dryaszeit durchgeführt worden sein, als dies bislang angenommen wurde.

Literatur

I. Clausen & A. Guldin. Mit der Deutschen Bahn zu den Rentierjägern der späten Eiszeit … Archäologische Voruntersuchungen im Zuge des geplanten Bahnbaus S-4 im Ahrensburger Tunneltal, Kreis Stormarn. Archäologische Nachrichten aus Schleswig-Holstein 2016 (im Druck).

Figure 4: Ahrensburg „Stellmoorteich“: Alle abgeteuften Bohrungen enthielten zahlreiche Funde der Ahrensburger-, bisweilen auch der älteren Hamburger Kultur. Die dunkelbraun gefärbten Sedimente entstammen der Nacheiszeit, darunter und dunkelgrau gefärbt sind deutlich die Beckenablagerungen des späteiszeitlichen Sees erkennbar.

Techno-economic changes manifested in lithic industries of the *Federmesser-Gruppen* and the Ahrensburgian of northernmost Germany

Mara-Julia Weber, Zentrum für Baltische und Skandinavische Archäologie, Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf and UMR 7041 Ethnologie préhistorique

Ludovic Mevel, UMR 7041 Ethnologie préhistorique

The Lateglacial represents a time of quickly changing climatic conditions and successions of different vegetation types as well as combinations of faunal species. On the North European Plain, these phases are roughly correlated with various archaeological entities, which leads to the question if they result from the adaptation to contrasting climatic and environmental conditions or if they are the consequence of cultural changes coinciding with natural ones or if a combination of both scenarios is plausible. Schleswig-Holstein is one of the rare regions where the complete archaeological succession from the arrival of the first human groups after the Last Glacial Maximum to the beginning of the Mesolithic can be studied and where it is, hence, possible to understand the character and rhythm of change. Thus, we chose to analyse and compare six lithic industries from this region with the aim of describing the evolution of the lithic technical system from the beginning of the Allerød, when the *Federmesser-Gruppen* (FMG) first left their traces here, to the early Preboreal, when the Ahrensburgian was succeeded by the early Mesolithic: Alt Duvenstedt LA 120 and Teltwisch 5 for the FMG; Teltwisch-Mitte, Teltwisch 2, Alt Duvenstedt LA 121+123 and Klein Nordende LA 46 for the Ahrensburgian. The focus lies on the Ahrensburgian due to the availability of excavated and suitable assemblages.

This mostly qualitative study of techno-economic and typological aspects of the lithic system allowed us to identify discontinuities and continuities within each and between these two traditions and to discuss anew their chronological position. The study was orientated towards certain aspects which technology permits to document based on new refits of the assemblages from Teltwisch-Mitte and Teltwisch 2 and on the already existing refits of Alt Duvenstedt LA 120 as well as LA 121+LA123. Those are mostly the intentions of the lithic productions and the blank production methods. We also investigated the place that the production of the blanks for projectile implements on the one hand and that of the blanks for tools on the other hand occupy within the *chaînes opératoires*.

At the present state of research, we have to underline the high diversity of the techno-economic behaviour between the different Ahrensburgian assemblages we evaluated. Despite some common points – in particular with regard to the lithic implements or in the selection of blanks to be transformed into common tools – the differences are important with regard to the production patterns, including size and quality of the raw material selected, use of the soft hammerstone, normalization and productivity. The question of chronology arises considering these differences but cannot be answered in the absence of dating possibilities. Hence, it remains unclear whether the differences between Teltwisch-Mitte and the oldest Ahrensburgian site Alt Duvenstedt LA 121+123 are due to chronology. Furthermore, Teltwisch-Mitte and the FMG also differ importantly while Alt Duvenstedt LA 121+123 and the preceding FMG only show minor differences. In the FMG assemblages the intentions of the blade production seems to be less diversified. To sum up, we do not observe a clear rupture between the two Lateglacial traditions analysed.

Figure 5: Refit complex from the thus far oldest Ahrensburgian site in Schleswig-Holstein, Alt Duvenstedt LA 121+123 (Kr. Rendsburg-Eckernförde). The dotted line traces the outline of an Ahrensburgian tanged point, which was made on a blade from the first stage of blank production. Figure; L. Mevel.

Strande LA 163 – a submerged Late Mesolithic site in the Bay of Kiel

Sönke Hartz, Archäologisches Landesmuseum Schleswig-Holstein, Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf

Julia Goldhammer, Bohusläns museum

In the coastal waters of the Baltic Sea near the village of Strande (district of Rendsburg-Eckernförde, Schleswig-Holstein, Northern Germany) a Late Mesolithic site was discovered in autumn 2011, when two commercial divers spotted flint artefacts and animal bones among tree trunks located in 6 m water depth. Closer inspections of recovered finds indicated the discovery of cultural layers from the early Ertebølle Culture that had been submerged by the Littorina Transgression.

A test excavation was carried out in 2012 and revealed several well preserved organic sediment layers. These sediments provided good preservation conditions for organic material as well as for a large numbers of lithic artefacts. The find inventory included wooden objects, plant remains, bones of several marine and freshwater fish, marine and terrestrial mammals and water birds. Of particular interest are fragmented human bones that were recovered in the lowest layer above the Pleistocene till: two jawbone pieces with molar teeth and two single teeth. Samples were taken and prepared for analysis of 13C and 15N isotopes and aDNA, as well as for radiocarbon dating. Osteological and aDNA examination showed that the jaw bones come from a female in her twenties. A single tooth belongs to a male individual which is likely older. Tree ring datings, radiocarbon dates of leister prongs, hazel nut shells and a human bone pinpoint the site to the pre-pottery Ertebølle phase (c. 5200-4800 BC).

To evaluate the dimensions of the waste disposal area a survey project was executed in 2014. Additionally, analysis of sediment samples revealed details of the prehistoric environment and the processes of sediment formation. Furthermore, a detailed study on charcoal indicates a selective use of oak (*Quercus* sp.) for fire wood, whereas a thoroughly study on the core adzes revealed insights in the non standardised production of this tool type on site.

Further investigations at Strande will be carried out in summer 2017. They could give additional insights into the way of life during a time of rapid environmental changes. The inundation of land in the Baltic Sea area changed the habitat of humans within few generations. Furthermore the Strande site with its dating shortly before pottery introduction could enlighten the living conditions in this period and the reasons for the start of the Neolithisation process.

Figure 6: Divers during test excavation.

Les occupations magdaléniennes du Locus 16 de La Croix-de-Bagneux à Mareuil-sur-Cher (41). Premiers résultats et perspectives palethnographiques

Elisa CARON-LAVIOLETTE (*Univ. Paris 1, UMR 7041*)
Ludovic MEVEL (*CNRS, UMR 7041*)
Fiona KILDEA (*INRAP, UMR 7041*)
Colas GUÉRET (*UMR 7041*)

Le gisement de La Croix-de-Bagneux (Mareuil-sur-Cher, 41) constitue l'un des plus fameux sites fouillés en contexte préventif pour le Paléolithique récent de la moitié nord de la France. D'abord réputé pour ses occupations aurignaciennes et gravettiennes (Kildea et al., 2011, 2013), il a aussi livré plusieurs occupations attribuées au Badegoulien (Kildea dir., 2008), au Magdalénien ancien (Kildea dir., 2008) et à des phases indéterminées du Magdalénien (moyen ou supérieur – Souffi *in* Kildea dir. 2008). Ce sont justement ces assemblages qui nous intéressent tout particulièrement. Nous avons exposés les éléments clés de nos problématiques dans le précédent rapport du PCR (Mevel et *al*., 2015).

Si la position dans la chronologie de ces ensembles magdalénien restait difficile à apprécier en l'état (faune non conservée, pas de ^{14}C réalisé), il nous est apparu qu'une analyse plus approfondie de plusieurs ensembles seraient de nature à nous apporter des précisions sur les comportements techno-économiques des Magdaléniens de La Croix-de-Bagneux, afin de les replacer dans le cadre de nos connaissances de ces traditions techniques et ainsi préciser la ou les attributions chrono-culturelles de ces occupations. Sur ce point, la contribution de R. Angevin (ce volume), articulée autour des productions lamellaires, apportent un éclairage nouveau et tout à fait pertinent sur ce point crucial. Surtout, au vu de l'excellente conservation du gisement, on peut légitimement envisager une analyse palethnographique de ces occupations sur le long terme. Cette contribution, ainsi que celle de R Angevin (ce volume) constituent la seconde pierre à cet édifice, dans le prolongement de l'important travail réalisé dans le cadre du RFO (Kildea dir., 2008)

Afin d'amorcer ce projet, nous avons ciblé pour cette année l'étude de plusieurs petits amas des niveaux I et II du locus 16 (Kildea dir., 2008, fig. 1). Notre objectif primaire visait à mieux préciser les objectifs et principes des productions laminaires. Aussi, nous avions initialement sélectionné 3 amas (amas 2 et 3 du niveau I et amas 6 du niveau II – fig. 2), de taille modeste, mais qui semblaient, de prime abord, pertinents pour envisager une analyse comparée des schémas de production laminaire en poursuivant les remontages, largement entamés au moment de la post-fouille. En ce qui concerne les amas 2 et 3 du niveau I, il est rapidement apparu qu'ils étaient trop tronqués (par le décapage mécanique du niveau et partiel par les limites du décapage) pour pouvoir nous apporter des informations sur ces problématiques. Cependant, les observations réalisées par R. Angevin autour des productions lamellaires des ensembles issus des amas 8 et 9 (Angevin, ce volume) pourraient justifier de réinterroger ces unités qui pourraient être contemporaines de ces concentrations isolées. Nous avons donc focalisé notre attention sur l'amas 6 du niveau II. Comme nous allons le voir, cette contribution apporte quelques données nouvelles qui vont nous permettre d'élargir nos questionnements pour la suite de cette enquête.

Figure 1 : Localisation du gisement de La Crois-de-Bagneux (Fond de carte M. Sauvage, USR 3225)

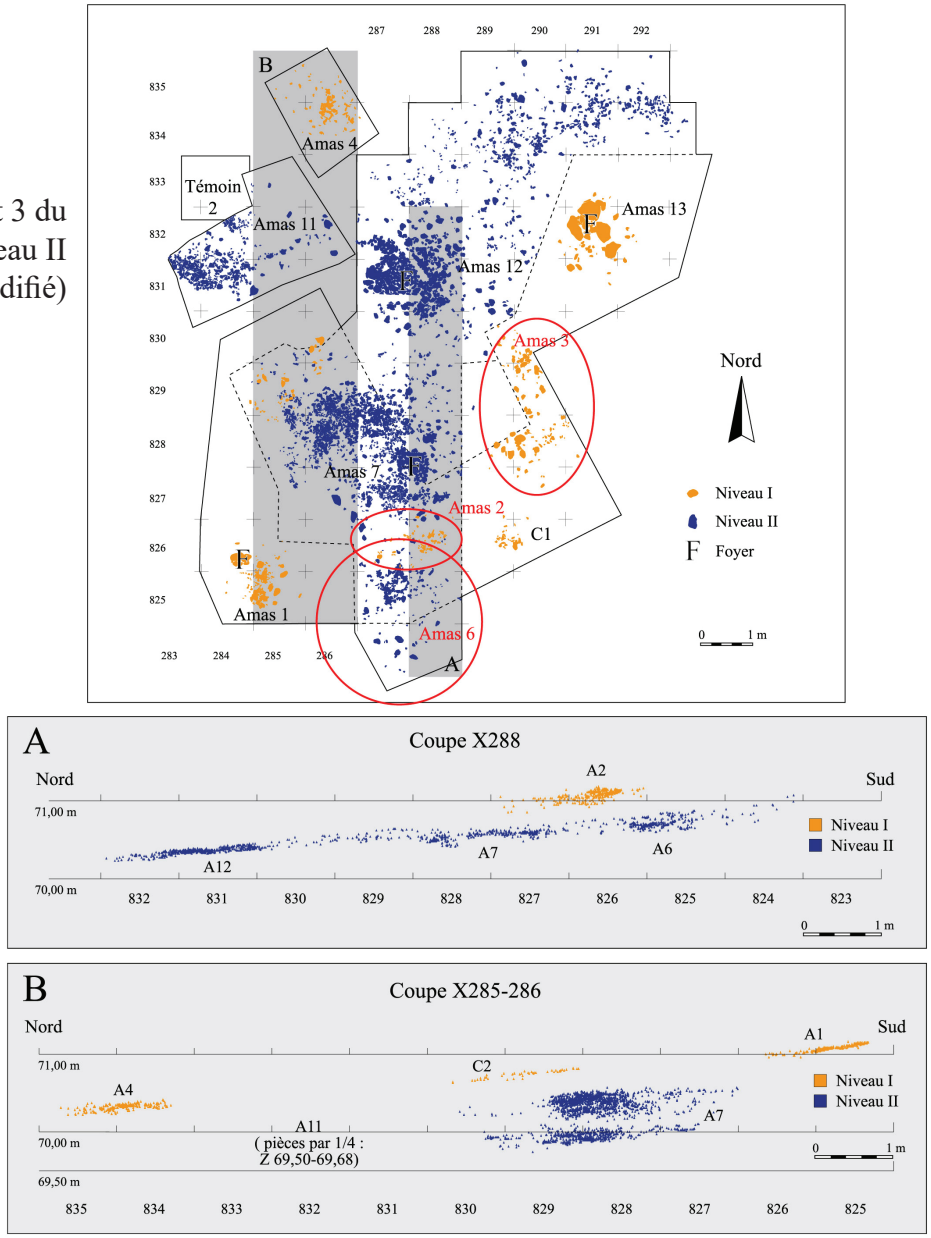


Figure 2 : Localisation des amas 2 et 3 du niveau I et de l'amas 6 du niveau II (D'après Kildea dir., 2008 modifié)

Présentation succincte de l'amas 6 (d'après Souffi in Kildea dir., 2008)

L'amas 6 correspond à une concentration de 865 vestiges lithiques (dont 17 pierres chauffées) répartis sur une surface de 4 m². En surface fouillée et en quantité de vestiges, c'est la plus petite concentration du niveau II. La proportion importante de lames (n=100 soit 11,5%) – en comparaison des autres amas du niveau (7,2% pour l'amas 7 ; 8,5% pour l'amas 12 ; 7,5% pour l'amas 11 – *cf.* tab. 58 *in* Kildea dir., 2008) – et le caractère maîtrisable de l'assemblage dans le cadre d'une étude sur un temps réduit, nous ont paru autant d'arguments pertinents dans le choix de cet amas pour amorcer nos recherches sur ce site. Cette concentration avait initialement été considérée comme un poste de débitage (Souffi, 2008).

Au sein de cette concentration l'outillage apparaissait rare (n=8 – tab. 2). C'est, sans doute, un argument qui avait initialement fait pencher l'interprétation de cette concentration vers un amas de taille. Il est ici représenté par 4 grattoirs, 1 burin sur pan naturel, 2 lamelles retouchées et 1 éclat retouché. À l'exception de deux grattoirs en silex du Grand-Pressigny (Souffi in Kildea dir., 2008), le silex est exclusivement local (silex blond et brun). Cependant, nous avons observé un nombre très significatif de lames (n=71/100) portant des ébréchures, parfois très marquées sur une partie plus ou moins étendue de leur bord (fig. 3). Si plusieurs d'entre elles pourraient avoir une origine taphonomique, une part significative pourrait avoir une origine fonctionnelle, témoignant de l'utilisation de ces lames sans aménagement préalable par des retouches. L'observation de quelques-uns de ces objets

		NIVEAU I					NIVEAU II			
	Amas 8-9	**A1**	**A2**	**A3**	**A4**	**A13**	**A6**	**A7**	**A11**	**A12**
Surface	8 m²	4 m²	3 m²	5 m²	4 m²	2 m²	5 m²	15 m²	7 m²	23 m²
Méthode fouille	3D	3D	3D	3D	3D	3D	3D	3D	3D+1/4	3D+1/4
Tamisage	Non	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Intégrité	ok	ok	ok	D	ok	ok	ok	PN	PN+D	PN
Foyer	1	1				1		1		1
Total pièces	527	268	384	202	214	78	865	4119	2209	3546
dont pierres	111	0	3	38	0	41	12	375	78	800
Total niveau	**527**	**1 256**					**10 739**			

Tableau 1 : Caractéristiques des différents amas du locus 16. PN : perturbations naturelles ; D : décapage (d'après tab. 54 *in* Kildea dir., 2008)

	Nombre	**Pourcentages**
Outils	8	1%
Chutes de burin	0	0%
Eclats	724	83,50%
Lames	100	11,50%
Lamelles	7	0,90%
Nucléus	9	1,10%
Pierres	17	2%
Total	865	100%

Tableau 2 : Décompte du matériel lithique de l'amas 6 (d'après tab. 63 *in* Kildea dir., 2008)

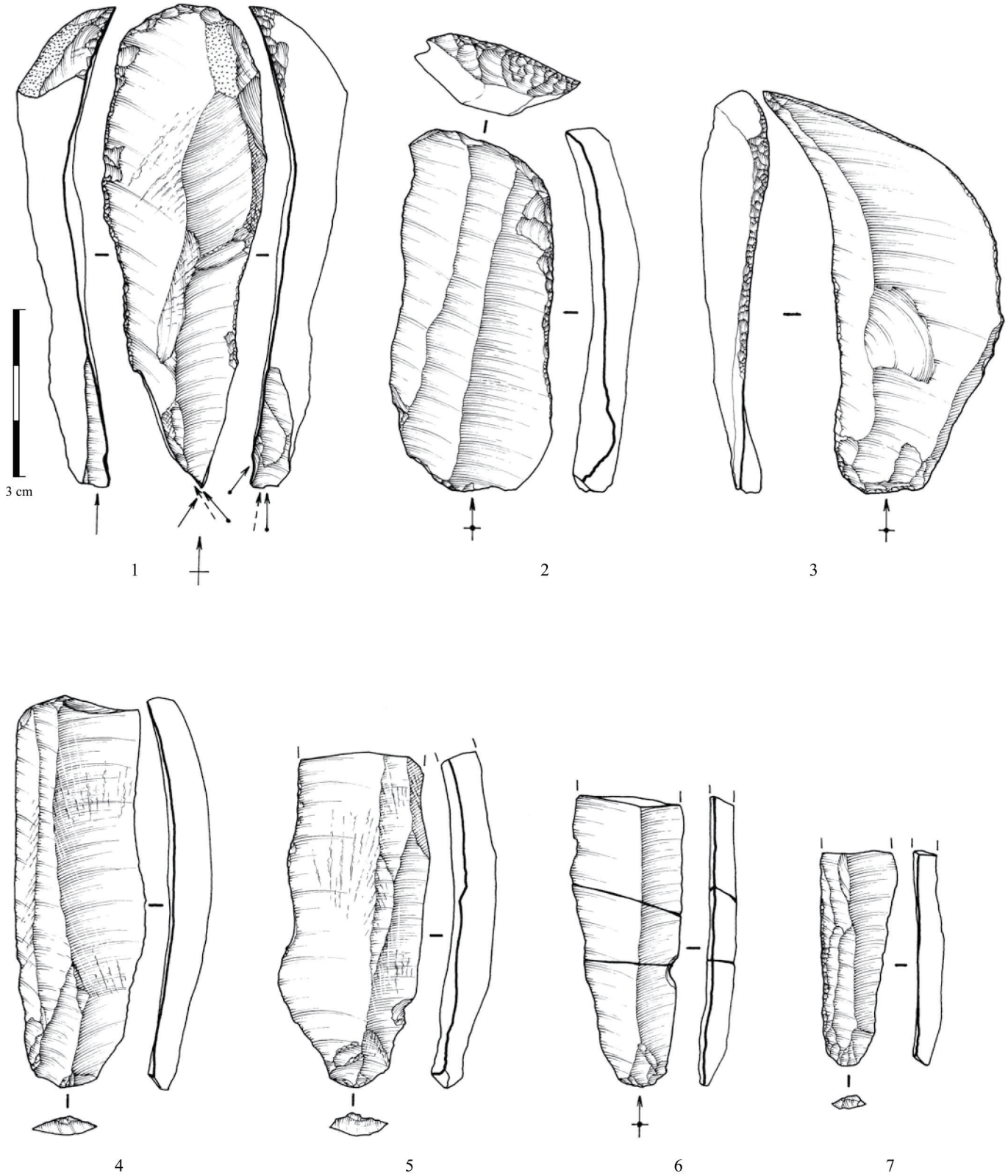


Figure 3 : Outils (1 : grattoir-burin en silex du Grand-Pressigny ; 2 : grattoir ; 3 : éclats retouché ; 4-6 : lames utilisées ? ; 7 : lamelle retouchée (D'après Kildea dir., 2008 ; dessins : E. Boitard).

Figure 4 : Lames utilisées brutes ? La pièce n°2 a été expertisée par C. Guéret. Elle présente des traces d'utilisation (découpe de peaux ?) sur sa face inférieure.

par Colas Guéret (UMR 7041) nous en a convaincu. Aussi, il nous est apparu nécessaire d'envisager une étude fonctionnelle de cet assemblage. Nous en reparlerons plus loin puisque d'autres arguments nous incitent à envisager une telle expertise. **Aussi, l'hypothèse que l'amas 6 constitue un poste de taille nous paraît peu probable au regard du nombre d'outils sans doute beaucoup plus important qu'initialement évalué dans cette concentration.**

Des chaînes opératoires très fragmentées…

Parmi les volumes interprétés comme des nucléus (n=9), seuls 5 peuvent être considérés comme tels, les autres étant manifestement des blocs testés ou des fragments de nucléus ne permettant pas d'envisager les intentions de production. Parmi les nucléus productifs, un seul exemplaire a fait l'objet de plusieurs remontages. C'est l'un des volumes les plus avancés dans son exploitation, le seul qui a potentiellement fourni des supports d'armatures (fig. 5). Nous resterons prudents, puisque cette concentration n'a livré aucun élément de ce type, sauf à considérer la lamelle retouchée (fig. 2, n°7) comme telle. D'ailleurs, l'absence de vestiges de production lamellaire est une autre caractéristique de cette concentration.

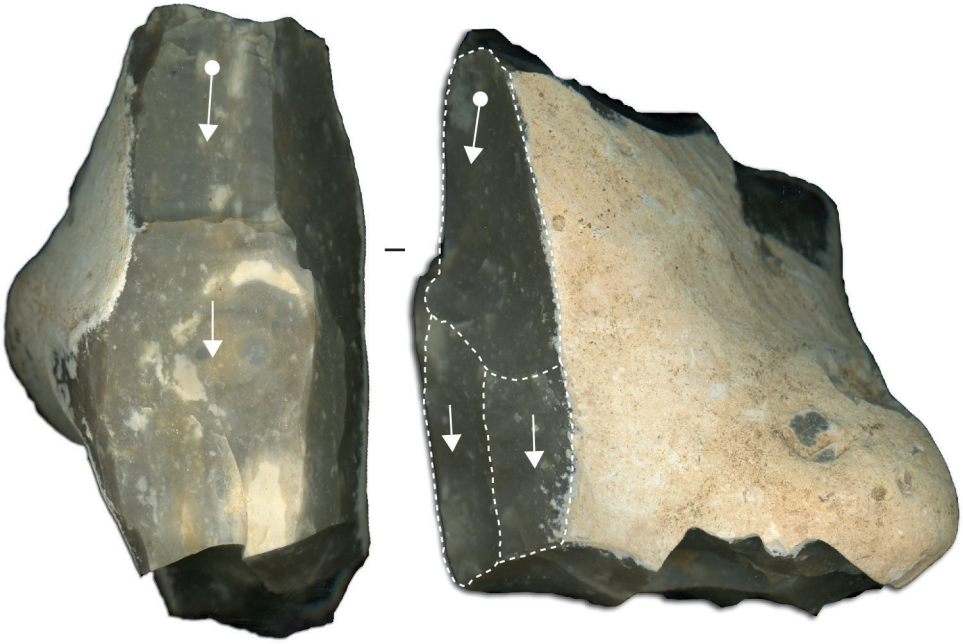
Malgré nos tentatives, aucun autre nucléus n'a fait l'objet de remontages. Aussi, à l'exception d'un exemple, les volumes « productifs » ont vraisemblablement été débités ailleurs sur le site. Les nucléus présents dans l'amas ont été abandonnés à différents stades de leur exploitation. Au moins l'un d'eux a rapidement été abandonné, à un stade de production de longs et probablement robustes supports laminaires (fig. 6, n°1). Les accidents et une fissure qui se développent sur une partie de la table de débitage expliquent ce rejet précoce. Si deux plans de frappe ont été aménagés, le second semble plutôt lié à une tentative – avortée – d'exploitation ou d'aménagement d'un des flancs. Un autre volume (fig. 6, n°2), plus avancé dans son exploitation, a aussi été abandonné en raison d'une large fissure sur la surface laminaire. Les derniers produits réguliers débités correspondent à des lames d'une dizaine de centimètres de longueur, à bords parallèles et de profil plutôt rectiligne. La sur-

Figure 5 : remontage de lames courtes sur nucléus (d'après Kildea dir., 2008)

face de débitage de ce volume est relativement cintrée, s'appuyant sur la face étroite du bloc. Les autres volumes « productifs » confirment cette partition des intentions de productions entre de fortes lames et des lames plus légères. En l'état, il est difficile d'interpréter cette bipartition des intentions de production.

Nous pouvons par ailleurs noter que les nucléus de cet amas présentent peu de vestiges de mise en forme des volumes par des crêtes. Les tailleurs semblent, ici, s'être appuyés sur les convexités naturelles des volumes, régularisés par des enlèvements laminaires plus larges et plus épais. Par ailleurs, les éclats présents dans l'amas semblent essentiellement liés à des séquences d'entretien, notamment des plans de frappe ; si certains volumes ayant fourni les supports de l'amas 6 ont été mis en forme par des crêtes, comme c'est le cas pour certains nucléus de l'amas 12 (Souffi *in* Kildea dir., 2008), les éclats issus de ces phases de préparation sont vraisemblablement à chercher ailleurs. Sans remontages plus larges, il est parfois difficile de préciser le rôle – entretien ou prépa-

1



2

Figure 6 : nucléus de l'amas 6 (photos/DAO : L. Mevel)

Figure 7 : Exemples de séquences laminaires remontées. Les séquences n°2 et n°4 pourraient appartenir au même bloc (photos et DAO : L. Mevel)

ration – des quelques crêtes attestées par des négatifs transversaux sur les supports de l'amas 6.

Au moment de la post-fouille, 16 séquences de raccords et de remontages avaient été réalisées. Au terme de notre étude, nous avons enrichi cet inventaire. En effet, on dénombre désormais 17 séquences remontées (comprenant entre 2 et 7 vestiges) et 21 raccords (comprenant 2 ou 3 fragments). Ces séquences remontées comprennent plusieurs ensembles de lames (fig. 7) et d'éclats (fig. 8) qui semblent être les témoins de séquences de productions de lames ou de séquences d'entretien (plan de frappe, convexité, …) appartenant à différents blocs exploités en dehors de l'amas 6. Si certaines de ces courtes séquences laminaires pourraient appartenir au même bloc (*cf.* fig. 7 n°2 et 4), l'absence de remontage entre elles, témoigne quoi qu'il en soit d'un fractionnement dans le temps et l'espace des opérations de débitages. Par ailleurs, la présence soulignée plus haut de nombreux outils potentiels non retouchés montre que de nombreux supports laminaires de plein débitage (ou en tous cas considérés comme tels par les tailleurs) sont présents dans cette concentration. Le point suivant vient étayer ce constat. Au cours de l'analyse, nous avons pu mettre en évidence la présence de nombreuses lames présentant des stigmates compatibles avec une fracturation intentionnelle (fissurations radiales généralement localisées vers la face inférieure, cônes de percussions – fig. 9). Dans la mesure où ces stigmates n'affectent jamais des éclats (même les plus minces), on peut légitimement douter de leur origine taphonomique. Aussi, pour au moins deux cas, cette fracturation est intervenue sur des objets qui ont effectivement été retouchés : un grattoir (sans que l'on puisse hiérarchiser le moment où est intervenue la fracturation du support) et un éclat laminaire dont l'extrémité distale a été aménagée par une retouche abrupte partielle (fig. 10). Loin d'être anecdotiques, ces stigmates ont été observés à l'œil nu sur 26 objets du corpus (soit plus d'1/4 des lames de l'amas).

À ce stade de l'étude il est difficile de déterminer les intentions sous-jacentes, même si en l'attente d'une analyse fonctionnelle on peut émettre quelques propositions : sectionnement d'un support en vue de son emmanchement ; sectionnement d'un support en vue de l'utilisation de l'intersection du bord cassé et du bord tranchant. Cette dernière hypothèse a, par exemple, été documentée par Jérémie Jacquier sur plusieurs supports des ensembles du Magdalénien récent de l'abri des Douattes en Haute-Savoie, en vue de leur utilisation pour rainurer des matières dures animales (Jacquier, inédit). Dans des contextes du Mésolithique, l'un de nous (CG) a également documenté ce genre d'aménagement à des fins fonctionnelles. Notons que la plupart des lames vraisemblablement fracturées intentionnellement n'ont pu être raccordées. Aussi, il est tout à fait envisageable qu'une partie des fragments coïncidant soient localisés dans les autres amas du niveau II.

Bilan et perspectives

Ainsi, si nous faisons le bilan du contenu de cet amas, on se rend compte qu'il contient :

- Des fragments de séquences de production de lames ;
- Des fragments de séquences d'entretien de volumes laminaires ;
- Des nucléus abandonnés à différents stades de leur exploitation sur lesquels, à une exception près, aucun support ni éclat d'entretien n'a pu être remonté.
- De l'outillage non retouché et des fragments de lames possiblement impliqués dans la fabrication d'outils ;
- De l'outillage retouché.

Aussi, le statut de cette concentration peut d'ores et déjà être rediscuté. Au vu des éléments présentés, il apparaît très peu probable qu'elle signale un amas de débitage stricto-sensu. La diversité technique des artefacts qui la composent, l'absence manifeste de séquences de débitage associées aux nucléus et le nombre beaucoup plus important d'outils pourrait plutôt nous orienter vers un amas de rejet. À partir des données collectées ici, il est en revanche difficile de discuter précisément de l'organisation des séquences de débitage laminaire. Des remontages plus poussées, intégrant notamment les concentrations adjacentes nous paraissent, en effet, indispensables. Toutefois,

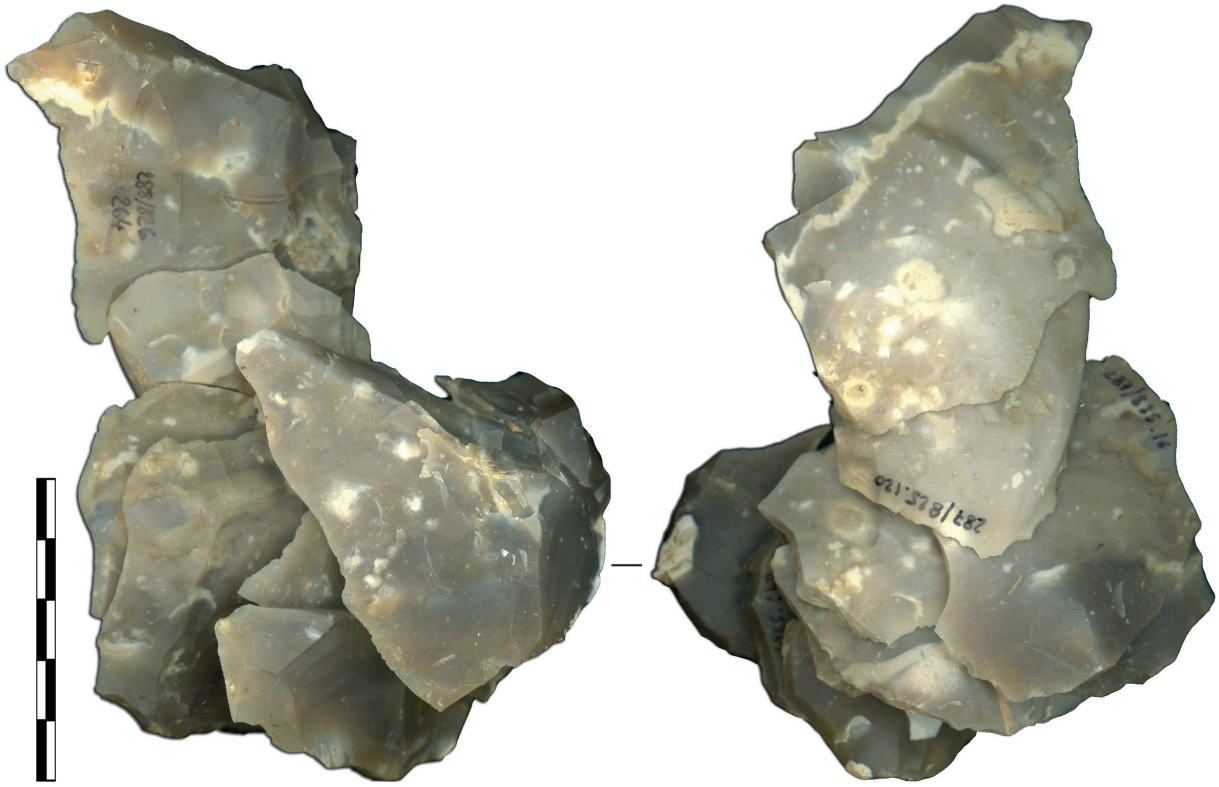


Figure 8 : séquences de tablettes d'entretien de surface de plan de frappe ne correspondant à aucun des nucléus de l'amas 6 (photos et DAO : L. Mevel)

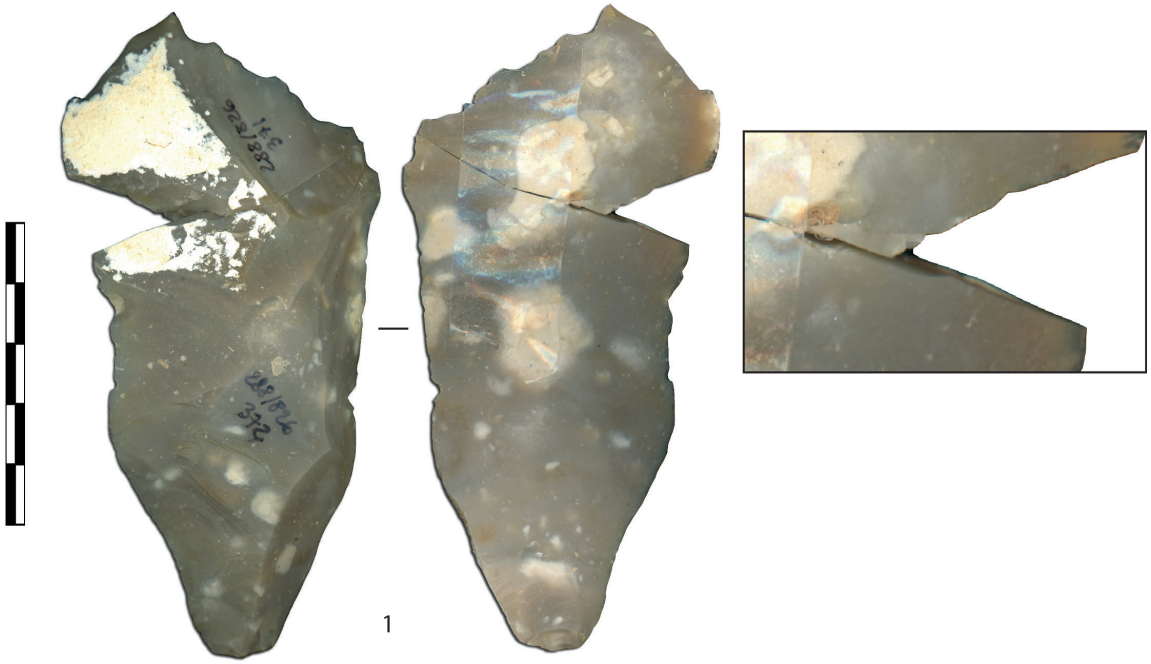


Figure 9 : exemples de lames fracturées intentionnellement (Photos et DAO : E. Caron-Laviolette et L. Mevel)

les informations présentées ici nous encouragent à poursuivre notre enquête autour de ces ensembles.

Pour la suite, nous proposons de poursuivre nos investigations sur l'amas 6 et de les élargir à l'ensemble des autres amas du niveau II. Autour de l'amas 6, il nous paraît pertinent d'engager une analyse fonctionnelle de l'ensemble du corpus laminaire afin d'affiner notre perception des supports ayant effectivement été utilisés, et par extension des matériaux travaillés. Cette analyse nous permettra, en sus, d'avoir une meilleure connaissance des supports choisis par les occupants du locus 16. Cette analyse, qui sera réalisée en 2017 par Jérémie Jacquier (UMR 6566, CREAHH, Rennes), s'intéressera aussi à une partie des vestiges de l'amas 7, selon une stratégie d'échantillonnage qui reste à déterminer précisément.

En ce qui concerne l'analyse des chaînes opératoires, nous souhaitons étendre nos investigations à l'ensemble des produits laminaires et des nucléus des amas du niveau II du locus 16. Notre objectif sera de réaliser des remontages les plus exhaustifs possibles à l'échelle de chaque concentration à partir d'un corpus cohérent et maîtrisable d'un point de vue quantitatif (environ 900 lames et lamelles ; 68 nucléus ; 184 outils retouchés). Dans un second temps, nous pourrons tester les relations inter-amas – en incluant notamment les lames fracturées intentionnellement, déterminées dans le cadre de cette première étude – et les séquences de production incomplètes. A terme, nous devrions avoir une connaissance précise des comportements techniques des occupants de ce niveau, évaluer les synchronies/diachronies entre ces différentes concentrations et apporter des éléments fondamentaux sur l'organisation techno-économique et sociale des groupes humains du Magdalénien moyen. Enfin, au vu des propositions formulées par R. Angevin (ce volume), il nous parait nécessaire d'interroger les amas 8 et 9, pour préciser notamment les rapprochements avec les ensembles du niveau I.

Références bibliographiques

Kildea F.
2008 : *«La Croix de Bagneux» à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher). Un site paléolithique à occupations multiples dans la vallée du Cher »*, DFS, INRAP, SRA Centre, 645 p.

Kildea F., Lang L.
2011 : « *Le Gravettien de la vallée du Cher : le site de la Croix-de-Bagneux à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher)* », dans N. Goutas, P. Guillermin, L. Klaric et D. Pesesse (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, Actes de la table ronde d'Aix-en-Provence, 2008, Paris, éd. Société préhistorique française (Mémoire 52), p. 273-289

Kildea F., Griselin S, Lang L. et Souffi B.
2013 : *« Le Paléolithique supérieur ancien aux marges méridionales du Bassin parisien : le site de la Croix-de-Bagneux à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher) »* dans P. Bodu ; L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, N. Teyssandier, S. Soriano (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du nord-ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le Paléolithique supérieur ancien du Bassin parisien*, Paris, Mémoire de la Société Préhistorique Française, p. 317-330.

Mevel L., Angevin R., Caron-Laviolette E., Kildea F.
2015 : Le Tardiglaciaire du sud du Bassin parisien : bilan des actions et perspectives, in dans B. Valentin, S. Griselin, L. Mevel (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, R*apport de Projet collectif de recherche*, p. 167-174.

Figure 10 : éclat laminaire fracturé intentionnellement dont la partie distale présente une retouche abrupte (photo et DAO : L. Mevel)

Quelques remarques sur les productions lamellaires magdaléniennes de Mareuil-sur-Cher, « La Croix de Bagneux » (locus 16 et 17)

Raphaël ANGEVIN (*SRA Auvergne-Rhône-Alpes, UMR 7041*)

1- Questionnements liminaires

Le réexamen des collections magdaléniennes du site de « La Croix de Bagneux » à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher) a été défini comme une action prioritaire du nouveau programme pluriannuel 2016-2018 de notre PCR. Dans une déclaration d'intention à l'ambition paléohistorique affichée, nous proposions, en 2015, de nous livrer à un exercice de technologie comparée autour de ces assemblages afin de présenter « *une lecture diachronique des procédés techniques mis en jeu dans les productions laminaires et d'apprécier leur variabilité* » (Mevel *et al*., 2015). À la suite d'un premier diagnostic des séries provenant des Locus 16 et 17[1], il est toutefois apparu nécessaire d'étendre notre réflexion aux productions lamellaires, tant ces dernières semblaient susceptibles de fournir, derrière leur évidente variabilité, quelques jalons efficaces pour préciser la chronologie des industries associées, regroupées dans une situation d'attente sous le terme confus de « *Plein Magdalénien* » ou « *Magdalénien moyen/supérieur indéterminé* ».

Sous un prisme typo-technologique, les industries magdaléniennes de « La Croix de Bagneux » (locus 16 et 17), solidement structurées autour du projet laminaire, ont souvent été envisagées d'un seul regard, tant elles semblaient ressortir à un même technocomplexe. Sous cet aspect, il est vrai, l'analyse minutieuse des chaînes opératoires laminaires témoignait d'une production solidement normée, articulée autour d'un schéma de débitage élaboré, de type unipolaire semi-tournant, autorisant l'obtention de produit calibrés, extraits au percuteur tendre organique et destinés à la confection de l'outillage domestique. Le corpus typologique de ces assemblages renvoyait, de ce point de vue, une image extrêmement univoque : en écho à la tradition du Magdalénien *classique*, il éclairait l'exploitation de supports allongés de première intention pour la fabrication d'outils de fonds commun comme les grattoirs, les burins et les becs.

En dépit de ces évidentes formules de continuité, certains caractères discrets des assemblages soulevaient avec acuité le problème de l'homogénéité de leurs industries. D'un point de vue typologique, les niveaux considérés comme les plus récents du Locus 16 se démarquaient par la présence de « pièces de la Bertonne », d'un burin de Lacan et l'absence de lamelles à dos. Le niveau inférieur était quant à lui dominé par les burins dièdres sur lames, alors même qu'on observe la présence marginale d'un burin « bec de perroquet » atypique. Les occupations de ce niveau se caractérisaient en outre par la présence de lamelles à dos et de burins transversaux, parfois dans des quantités significatives. Ce dernier constat posait légitimement le problème de la variabilité des productions lamellaires associées à ces différents assemblages. Dans le détail, elles témoignaient de divergences profondes qu'il convenait d'apprécier dans leurs dimensions tout à la fois économiques, fonctionnelles et chronologiques. Ces différents questionnements nous ont donc conduits à réinterroger les abondantes séries magdaléniennes de Mareuil-sur-Cher, dans une perspective tout à la fois technologique et socio-culturelle. Le réexamen ciblé de ces collections s'est déroulé au cours de quatre sessions d'étude, collectives ou individuelles, au CCE régional de Saint-Jean-de-la-Ruelle (Loiret), les 17 mai, 19 juillet, 27 septembre et 29 novembre 2016.

1 Ce dernier a été organisé le 17 mai 2016 au Centre de conservation et d'étude régional de Saint-Jean-de-la-Ruelle (Loiret). À cet égard, nous remercions Philippe Brunet et Christian Verjux, du Service régional de l'archéologie du Centre-Val de Loire pour leur accueil et la mise à disposition des différentes collections.

2- Premier état des connaissances (Souffi *in* Kildéa *et al.*, 2008)

1) Les productions lamellaires du Locus 16

Le Locus 16 a été mis au jour dans le secteur nord de la Fenêtre B dont la fouille a nécessité la mise en œuvre de plusieurs opérations de décapage mécanique. Au total, 15 concentrations de silex taillés ont été identifiées sur le versant méridional d'un vallon orienté ouest-est ; il s'agit principalement d'amas de débitage de dimensions variables, pouvant dans certains cas être associés à des foyers (fig. 1). Deux niveaux d'occupations distincts, partiellement superposés, ont pu être mis en évidence : le niveau supérieur I correspond aux amas 1, 2, 3 et 4 ainsi qu'aux concentrations 1 et 2 ; le niveau inférieur II regroupe quant à lui les amas 6, 7, 11 et 12 ainsi que la concentration 3. Quelques raccords et remontages ont été réalisés entre les amas 2, 3 et la concentration 2, ce qui témoigne d'une contemporanéité stricte de ces ensembles. Aucun rapprochement entre les différentes unités du niveau II n'a toutefois pu être effectué. Les amas 8 et 9, repérés à cinq mètres au sud-ouest des autres concentrations, ont livré 416 silex taillés répartis sur 8 m² en périphérie d'un foyer. D'un point de vue stratigraphique, ils ne se raccordent à aucun des deux niveaux identifiés préalablement, au regard de leur position topographique singulière, en amont du vallon. Il en va de même de l'amas 10, relevé à l'extrême sud de la fenêtre.

L'ensemble des surfaces décapées au sein du Locus 16 (près de 130 m²) a livré 12 522 objets, hors esquilles de moins de 15 mm. Les amas du niveau I, décapé sur 43 m² environ, ont révélé 1256 pièces, dont 82 pierres de foyer. Le niveau II, beaucoup plus important, a quant à lui permis de mettre en lumière 10 738 artefacts sur 50 m² environ.

Les armatures mises au jour au sein de ces différents ensembles apparaissent très peu nombreuses : aucune n'a pu être retrouvée au niveau I, tandis que 22 lamelles à dos et deux lamelles retouchées ont été répertoriées pour le niveau II. Les amas 8 et 9 ont quant à eux livré cinq lamelles à bord abattu et trois lamelles retouchées.

Cet état de fait renvoie à la faible représentativité des productions lamellaires au sein de ces assemblages : ainsi neuf supports de première intention, deux chutes de burin, trois pièces de « La Bertonne » et un burin transversal sont signalés pour le niveau I (tab. 1). Aucune armature microlithique ne vient préciser les finalités de ces activités de taille, ce qui pose à l'évidence le problème de la réalité même d'un objectif lamellaire, pour des concentrations qui semblent toutes entières tournées vers le débitage laminaire. *A contrario*, la fraction fine de l'industrie est abondamment documentée au niveau II : en sus des armatures (22), 336 lamelles brutes, 133 chutes de burin et 23 nucléus sur éclats ou sur blocs ont pu être inventoriés. L'essentiel de ces témoignages provient des amas 11 et 12 qui ont fait l'objet d'un tamisage systématique. La chaîne opératoire lamino-lamellaire identifiée pour les amas 8 et 9 apparaît quant à elle quasi exclusive, à travers 39 supports bruts (19 lames légères et 20 lamelles produite en *continuum*), six nucléus sur blocs et de nombreux déchets de taille associés (éclats de mise en forme, esquilles, etc.).

Ces questionnements se présentent sous un tour particulier en ce qui concerne le niveau II : la fouille de l'amas 11 a permis de mettre en lumière 13 nucléus à lamelles, aménagés sur blocs (cinq exemplaires ; fig. 2 : 1) ou sur éclats (huit exemplaires ; fig. 2 :2). Dans ce dernier cas, l'examen attentif des modalités du débitage trahit un détachement sur surface étroite, depuis un plan de frappe oblique. Initié sur la tranche de l'éclat, il se développe de manière frontale avant d'envahir légèrement la face inférieure du support. Les modalités de mise en forme associées à ces débitages apparaissent relativement limitées, du fait de l'emploi de supports présentant des convexités naturellement favorables à la mise en œuvre de cette production.

Les cinq nucléus sur blocs répertoriés dans l'assemblage témoignent également d'une préparation relativement limitée : les dos apparaissent majoritairement corticaux, tandis que le plan de frappe n'a fait l'objet que d'une ouverture simple, par détachement d'un éclat envahissant. Un exemplaire, présentant les vestiges d'une crête postéro-latérale partielle, forme ici exception. La progression frontale observée

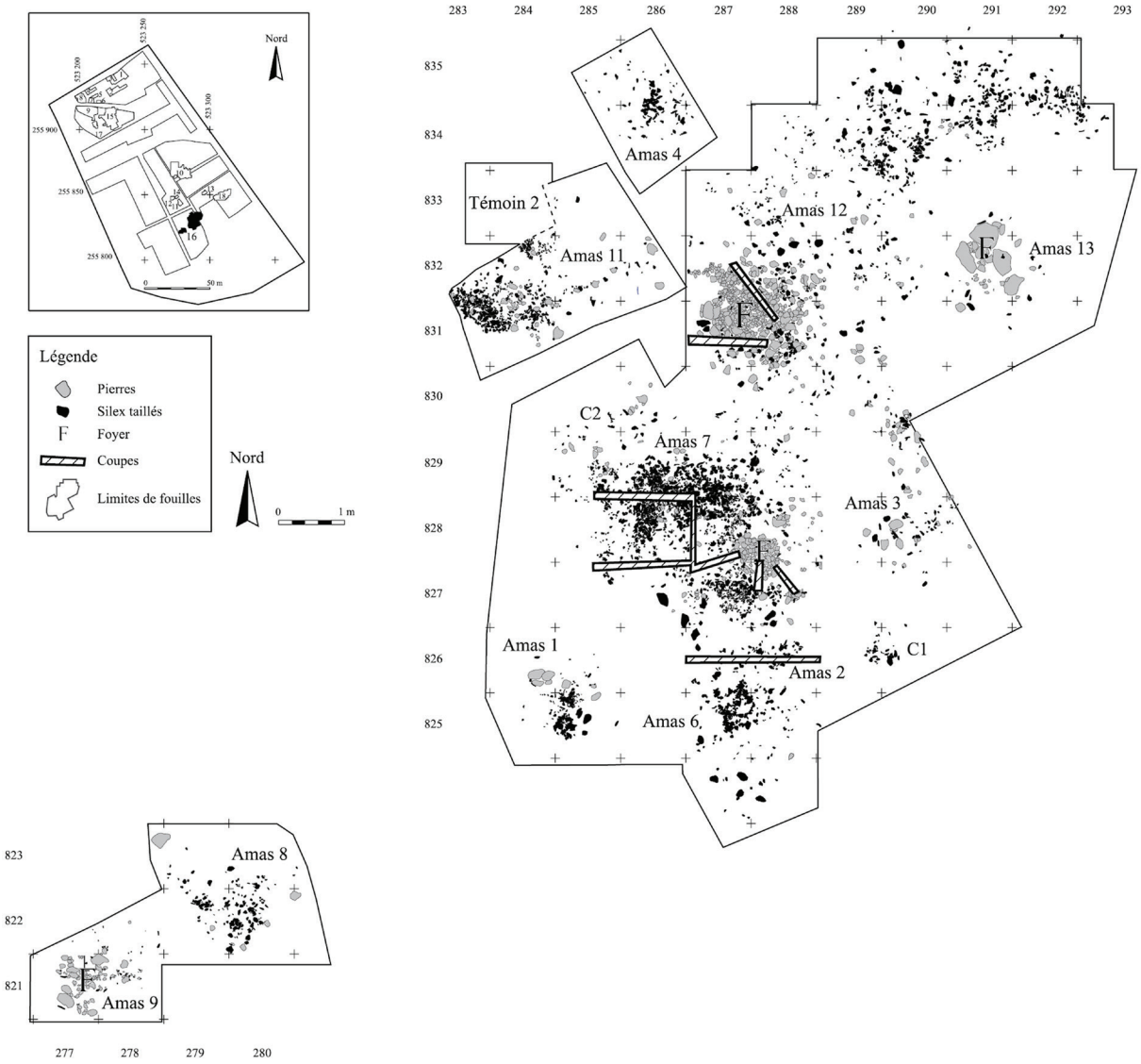


Figure 1 - Locus 16 – Plan général des vestiges. D'après Kildea *et al.* 2008

	Burin transversal	Nucléus sur éclat de débitage sur tranche latérale	Nucléus sur bloc de débitage "enveloppant" ou convergent	Lamelle brute	Chute de burin	Lamelle à dos marginal	Lamelle à dos simple	Lamelle à dos tronquée	Lamelle à dos appointée	Lamelle à dos double	Lamelle retouchée	TOTAL
Locus 16 - Niveau I	1			9	2							12
Locus 16 - Amas 8 et 9			6	20	1	4	1				3	35
Locus 16 - Niveau II	11	2	10	336	133		16	3	2	1	2	516
Locus 17	9	2	7	84	38		8	3				151

Tableau 1 – « La Croix de Bagneux », Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher) – Locus 16 et 17. Classement technologique des artefacts se rapportant à une chaîne opératoire d'intention lamellaire probable

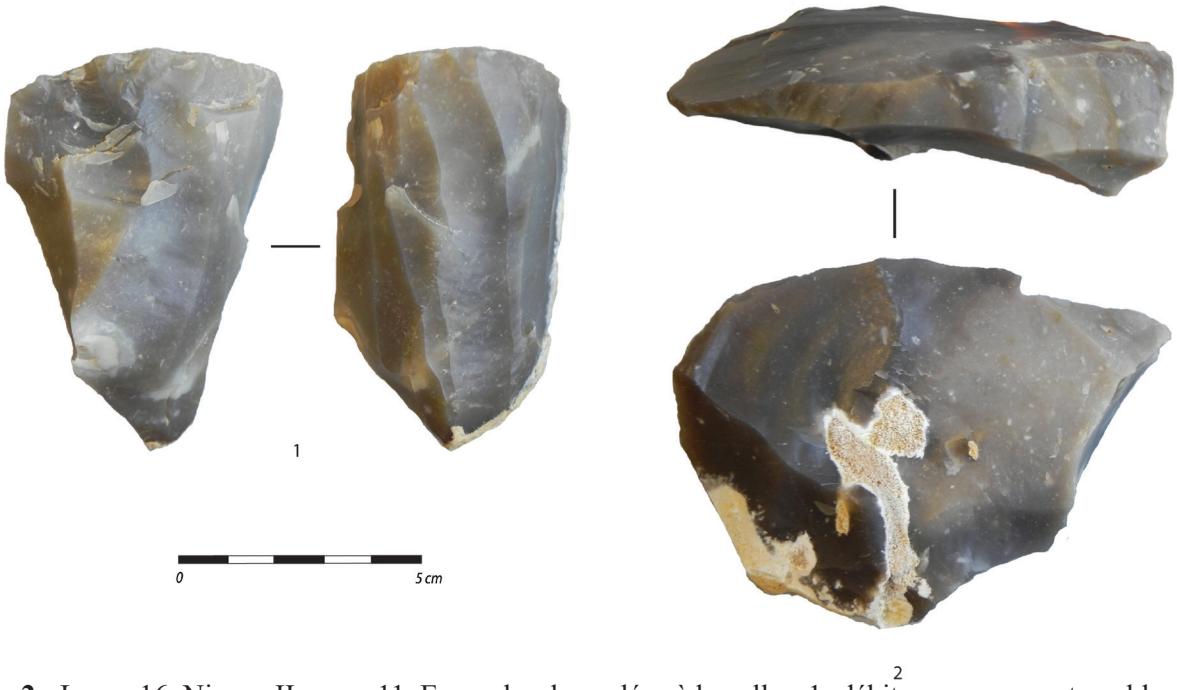


Figure 2 - Locus 16, Niveau II, amas 11. Exemples de nucléus à lamelles. 1- débitage convergent sur bloc ; 2- débitage frontal sur tranche transversale. © R. Angevin 2016

sur les nucléus sur éclats se retrouve pour l'ensemble de ce corpus : la table est fréquemment resserrée, les enlèvements envahissants observés sur les flancs ayant alors vocation à maintenir le cintre du nucléus. Un second plan de frappe, systématiquement opposé au précédent, a toutefois été ouvert dans quatre cas ; il semble réellement lié, pour deux d'entre eux, à la poursuite d'un objectif lamellaire. La nouvelle table dégagée peut être soit sécante à la surface lamellaire initiale, soit décalée par rapport à cette dernière (implantation du débitage au niveau des zones dormantes du nucléus *princeps*).

À l'image des plans de frappe, ordinairement lisses et abrasés, les stigmates de percussion observés sur les 111 proximaux lamellaires font état d'une préparation simple, par simple réduction de la corniche. Les talons sont généralement étroits tandis que les bulbes, diffus, sont fréquemment associé à une lèvre. En miroir, les marques de facturation (esquillement du bulbe, détachement incident d'esquilles bulbaires) sont rares (29 % du corpus). Ces différents stigmates pourraient résulter soit du recours à une percussion directe tendre organique, soit du déploiement d'une percussion directe tangentielle à la pierre tendre.

Quelle qu'en soit la modalité d'exécution, cette production semble toujours orientée vers l'obtention de supports étroits et rectilignes : les six fragments recensés dans l'industrie mettent en lumière des produits transformés compris entre 4 et 6 mm de largeur. Ils présentent une grande variabilité typologique (fig. 3 : 1 à 5) : deux lamelles à dos simple, une pièce à dos double, une armature à dos tronquée et deux à dos appointées se distinguent dans l'arsenal. La retouche est directe, abrupte et envahit près de la moitié de la largeur initiale du support. La base des armatures a pu être régularisée par une troncature directe droite (1). Le bord opposé au dos et l'extrémité apicale ont été conformés, dans deux cas, par une fine retouche, écailleuse ou semi-abrupte.

Ces modalités se retrouvent, avec des nuances, au sein de l'amas 12 qui a livré neuf nucléus à lamelles, 42 supports bruts et 15 lamelles à bord abattu. Le débitage se déploie majoritairement sur éclats semi-corticaux (cinq exemplaires), suivant une progression unipolaire frontale à semi-tournante envahissant partiellement la face inférieure du support[2].

2 Un nucléus possède toutefois deux plans de frappe opposés successifs. Dans le cas présent, l'aménagement d'une néo-crête partielle a favorisé le détachement d'une nouvelle génération de support depuis l'extrémité opposée du nucléus.

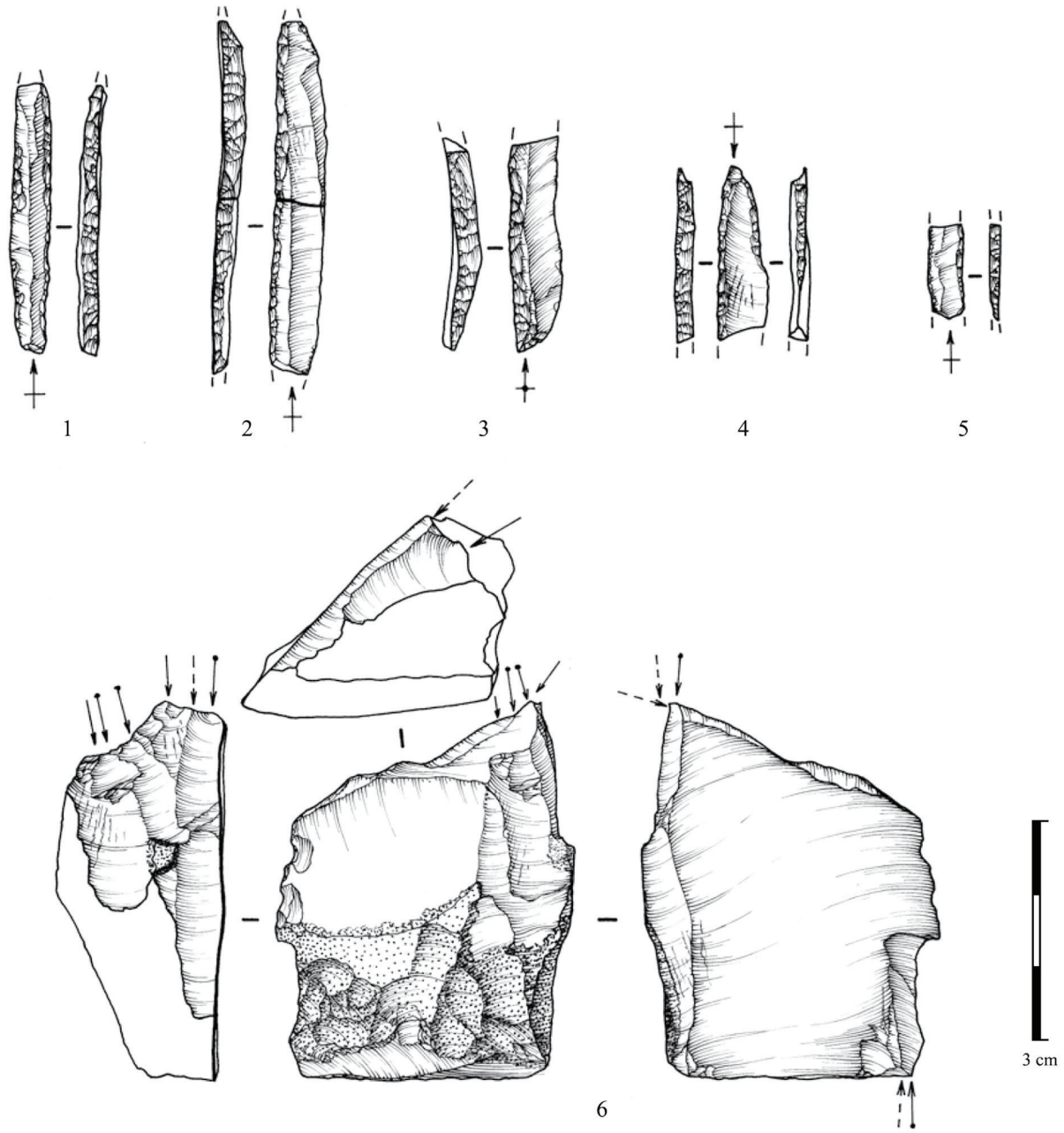


Figure 3 - Locus 16, Niveau II, amas 11. Armatures microlithiques et nucléus à lamelles. 1, 5- lamelle à dos tronquée ; 2, 4- lamelle à dos appointée ; 3- lamelle à dos simple ; 5 lamelle à dos double. 6- nucléus sur éclat de débitage sur tranche latérale. D'après Kildea *et al.* 2008

Les plans de frappe, généralement lisses et obliques, présentent une bordure fortement abrasée. Quatre nucléus éclairent cependant un débitage opportuniste, sur blocs ou fragments de blocs gélifs, depuis un plan de fracture naturelle. Les supports produits, étroits et irréguliers, présentent des talons punctiformes, plus rarement facettés, qui témoignent d'un débitage tangentiel, très peu en retrait du plan de frappe. Les armatures présentent une très grande diversité typologique (fig. 4) : lamelle à dos simple (12 exemplaires, pour l'essentiel des fragments mésiaux), lamelle à dos tronquée (2), lamelle à dos appointée (1). Leur largeur est comprise entre 3 et 7 mm, pour une épaisseur moyenne de 2 mm. Trois exemplaires présentent en outre un léger égrisage du bord opposé au dos.

Au sein des amas 8 et 9 enfin, la chaîne opératoire décrite à partir de cinq remontages significatifs illustre un schéma de conception strictement unipolaire, développé sur surface étroite à l'origine,

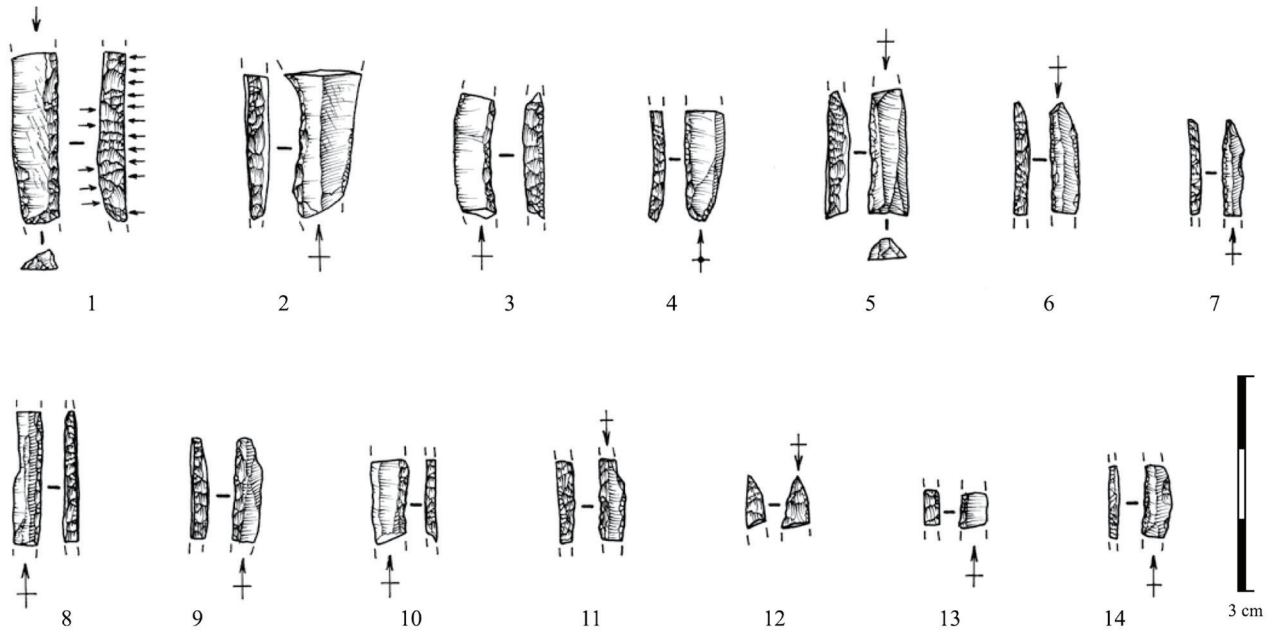


Figure 4 - Locus 16, Niveau II, amas 12. Armatures microlithiques.1- lamelle à dos tronquée ; 2-4, 6-11, 13-14- lamelle à dos simple ; 12- lamelle à dos appointée. Dessins E. Boitard-Bidault. D'après Kildea *et al.* 2008

suivant une dynamique faciale voire semi-tournante, vraisemblablement exécuté par percussion tendre organique (fig. 5). Les huit supports lamellaires transformés associés correspondent à cinq lamelles à dos simple graciles, de gabarit assez important (largeur > 6 mm), et trois lamelles à retouche semi-abrupte ou marginale partielle, sur un ou deux bords.

2) Les productions lamellaires du Locus 17

Ce locus a été exploré au nord-est de l'emprise, immédiatement au sud du Locus 9 qui a livré la plupart des occupations aurignaciennes. Les vestiges ont été dégagés en bordure d'un paléochenal d'orientation nord-sud, parallèle à l'actuelle vallée du Cher, sur une surface d'environ 15 m² (fig. 6). L'ensemble des témoignages lithiques recueillis provient d'un horizon fluviatile composé de sédiments sablo-limoneux grisâtre recouvrant un dépôt argileux plus homogène à fentes de gel dans lequel sont insérés les niveaux aurignaciens du Locus 9. La nature de ces formations témoigne de conditions de conservation extrêmement favorables, en l'absence de tout indice de reprise d'activité sédimentaire post-dépositionnelle.

Ce locus a révélé la présence de 5447 vestiges lithiques, dont 70 pierres chauffées. L'assemblage est dominé par les éclats bruts (4759 individus ou fragments d'individus, soit 87,3%), loin devant les lames (381 individus ou fragments d'individus, soit 7,0%), les lamelles brutes (84 individus ou fragments d'individus, soit 1,5%) et les chutes de burin (38). Les nucléus, au nombre de 26, sont assez peu représentés ; 18 d'entre eux ont été rapportés initialement à une chaîne opératoire de débitage lamellaire (tab. 1). Le corpus typologique, riche de 89 artefacts (1,7%), est quant à lui dominé par les outils sur éclats et, dans une moindre mesure, sur lames.

11 fragments d'armatures ont en outre pu être collectés, pour la plupart au tamisage (fig. 7). On dénombre au sein de ce cortège six fragments mésiaux de lamelles à dos aménagées par retouche abrupte, directe ou croisée. Le reste se partage entre trois éléments à troncature droite et deux fragments apicaux, sans régularisation particulière de l'extrémité par appointement. Le bord opposé est, dans sept cas, affecté d'un léger bordage. D'une manière générale, les dos envahissent près de la moitié de la largeur initiale du support, ce qui confère aux armatures une morphologie relativement étroite en miroir du corpus des supports bruts qui présente une largeur moyenne de 12 mm : ici, les dimensions transversales sont généralement comprises entre 4 et 5 mm et traduisent une faible variabilité morphométrique de l'assemblage.
Sept nucléus, de débitage prismatique ou pyrami-

Figure 5 - Locus 16, amas 8. Un exemple de *continuum* lamino-lamellaire : remontage de l'ensemble E1. Dessins E. Boitard-Bidault. D'après Kildea *et al.* 2008

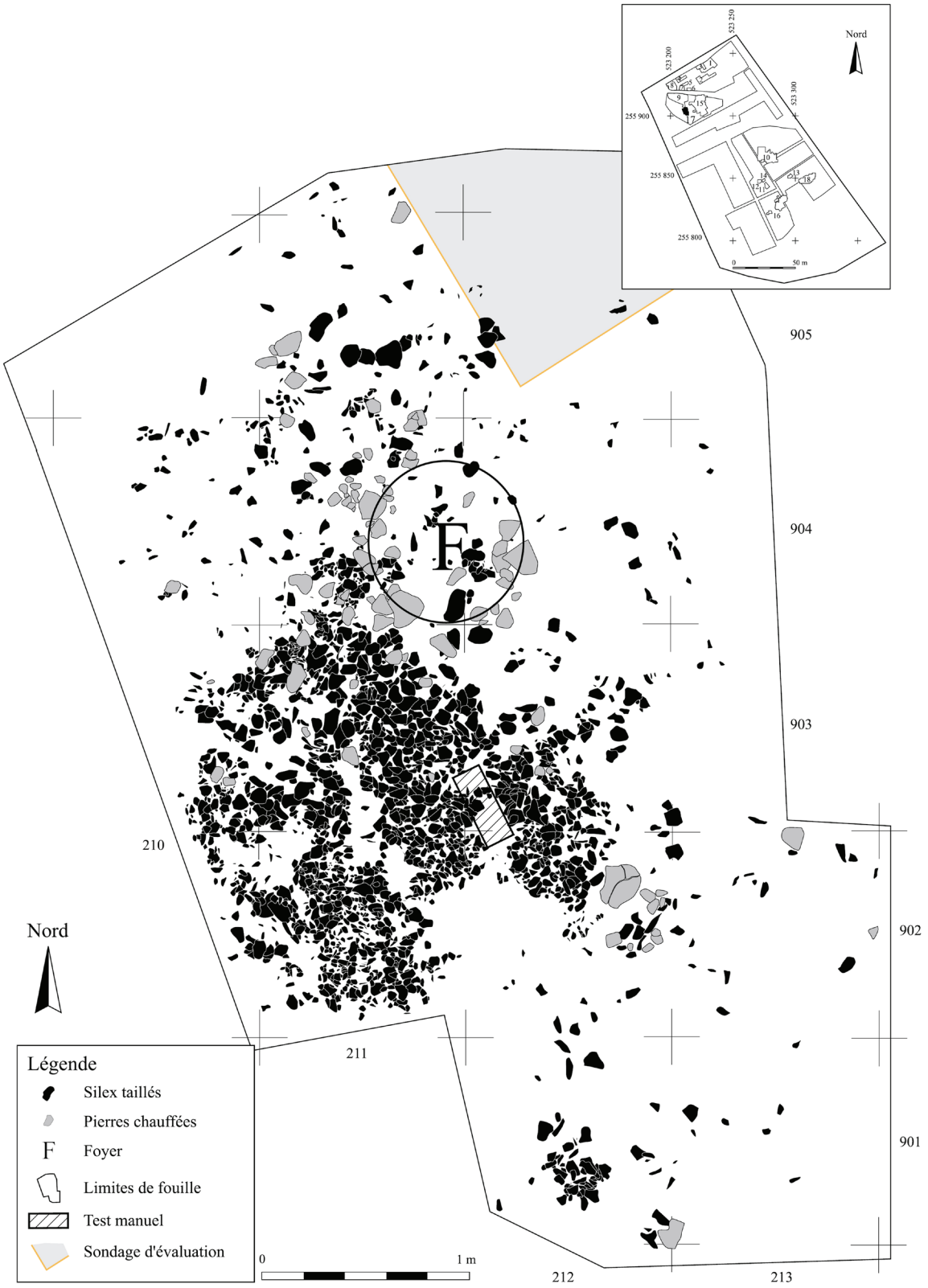


Figure 6 - Locus 17 – Plan général des vestiges. D'après Kildea *et al.* 2008

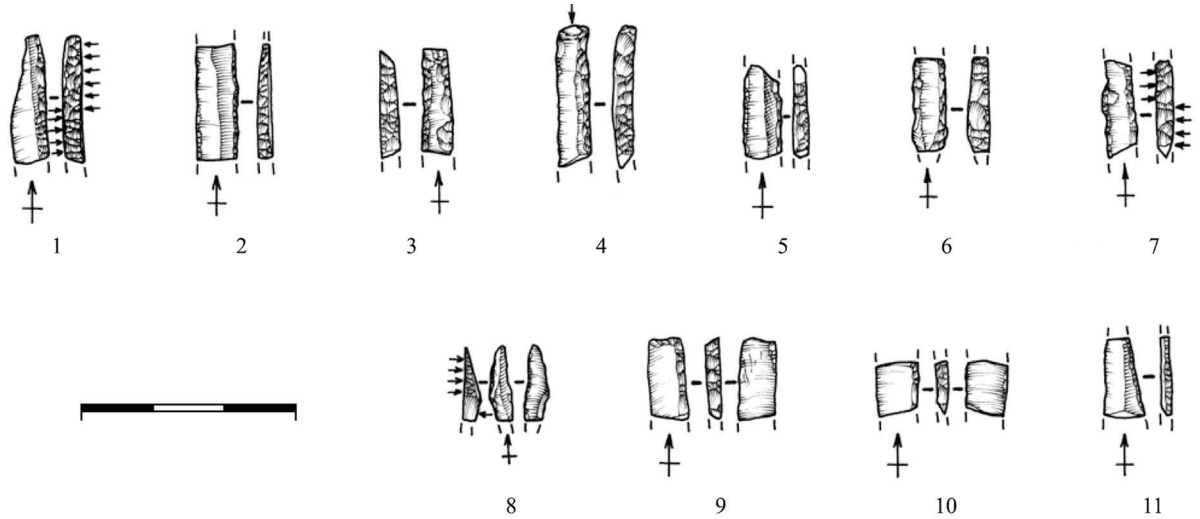


Figure 7 - Locus 17. Armatures microlithiques. 1,-2, 5-8, 10-11 - lamelle à dos simple ; 3, 4,-9- lamelle à dos tronquée. Dessins E. Boitard-Bidault. D'après Kildea *et al.* 2008

dal, ont pu être identifiés au sein de cette série. Trois d'entre eux ont été aménagés sur cassons, les quatre autres, portés à exhaustion, ayant probablement été installés sur blocs. La dynamique du débitage est, en règle générale, de conception unipolaire (six exemplaires : fig. 8). Un seul individu a révélé la présence d'un second plan de frappe, opposé au précédent, dont l'ouverture n'est intervenue que tardivement, dans le cadre d'un entretien des convexités générales du support. Les plans de frappe, le plus souvent lisses, sont parfois installés sur des plans de fracture naturelle. La corniche a presque systématique fait l'objet d'une intense abrasion, facilitant le détachement de supports graciles au plus près de la table lamellaire. Cette dernière est ordinairement installée dans la plus grande dimension du support, ce qui trahit une relative souplesse de l'architecture des nucléus en cours de débitage, passant d'une production sur surface étroite à une extraction sur surface large. L'entame du débitage a pu être favorisée par la création d'une crête axiale, totale ou partielle, dont les vestiges sont encore perceptibles sur un nucléus. Cette structure volumétrique a également pu être confortée par l'aménagement de crêtes postéro-latérales (deux exemplaires) facilitant les ré-interventions tardives depuis les zones dormantes (dos) pour l'entretien du cintre et de la carène. Du fait de convexités peu prononcées, l'abandon des nucléus a été causé dans de nombreux cas par la récurrence des réfléchissements et/ou une perte d'angulation favorable entre le plan de frappe et la table.

11 « burins-nucléus », exclusivement réalisés aux dépens d'éclats épais, ont par ailleurs été répertoriés au sein de l'assemblage. Ils témoignent, pour la majorité d'entre eux, d'un débitage de conception unipolaire[3], engagé transversalement à l'axe de débitage de l'éclat-support (neuf individus : fig. 9-11) depuis un plan de frappe qui correspond le plus souvent à une troncature abrupte, directe ou inverse (cinq individus). Dans un cas, la production s'est développée depuis un plan de fracture naturelle du support, tandis que trois individus éclairent le détachement préalable d'une chute latérale pour stabiliser le plan de frappe. La table lamellaire, extrêmement étroite, s'établit le plus souvent en partie proximale (sept exemplaires). Un nucléus témoigne toutefois d'un débitage en section distale, tandis qu'un dernier correspond à un exemplaire double. Deux individus illustrent par ailleurs un débitage « sur tranche » latérale, initié depuis une troncature distale du support. Au sein de ce corpus, les vestiges de néo-crêtes destinées à régulariser la convexité longitudinale du nucléus sont encore perceptibles sur quatre pièces.

3 Trois exemplaires (transversaux ou latéraux) ont toutefois révélés la présence d'aménagements opposés au plan de frappe, dans la perspective de la poursuite du débitage selon une dynamique subsidiaire opposée (un cas) ou d'une calibration de la table d'extraction (trois cas).

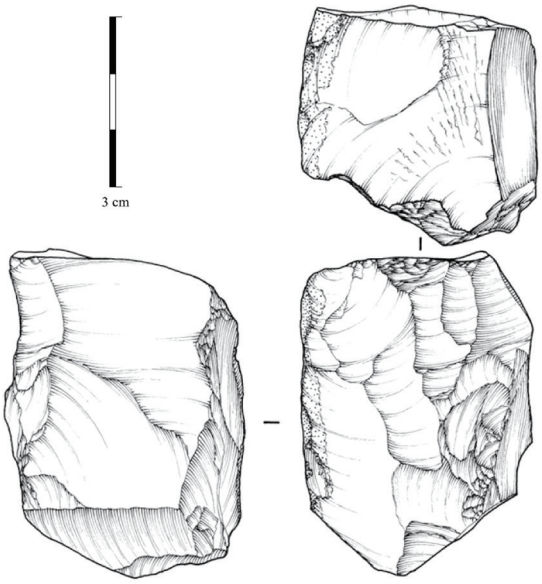


Figure 8 - Locus 17. Nucléus à lamelles. Nucléus sur bloc de débitage unipolaire frontal sur surface large. Dessins E. Boitard-Bidault. D'après Kildea *et al.* 2008

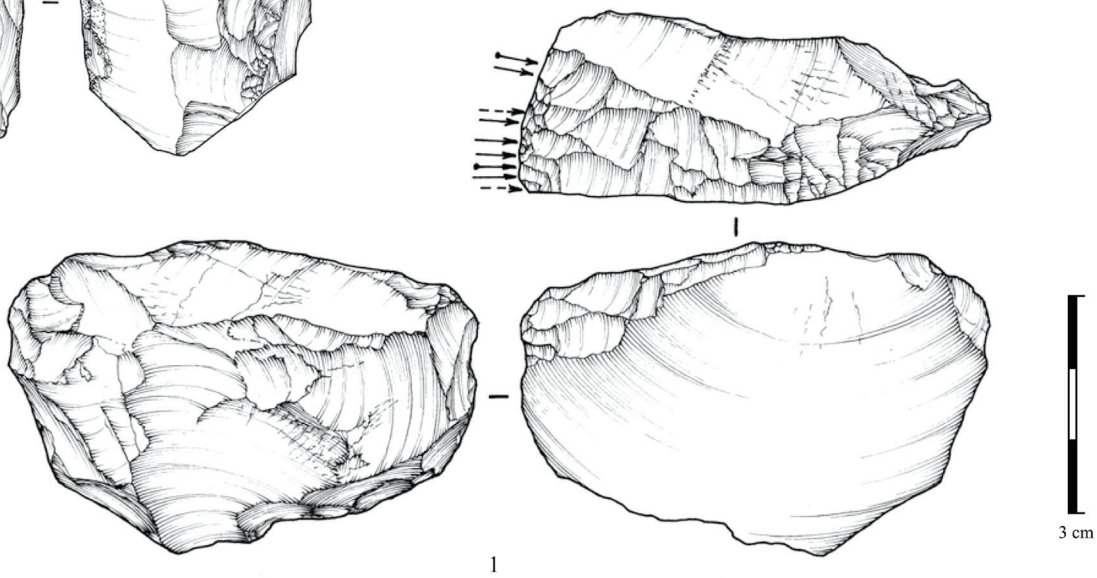
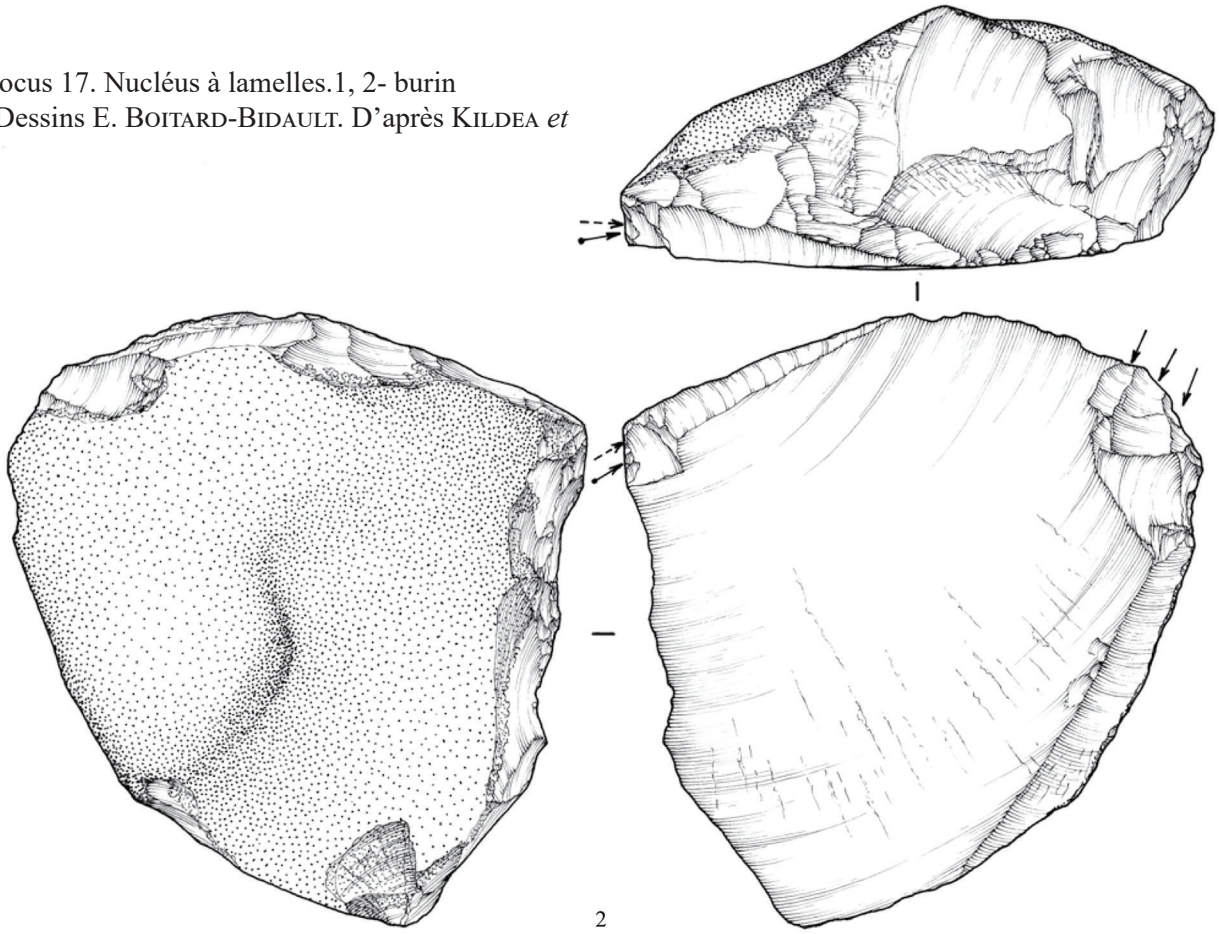


Figure 9 - Locus 17. Nucléus à lamelles.1, 2- burin transversal. Dessins E. Boitard-Bidault. D'après Kildea *et al.* 2008



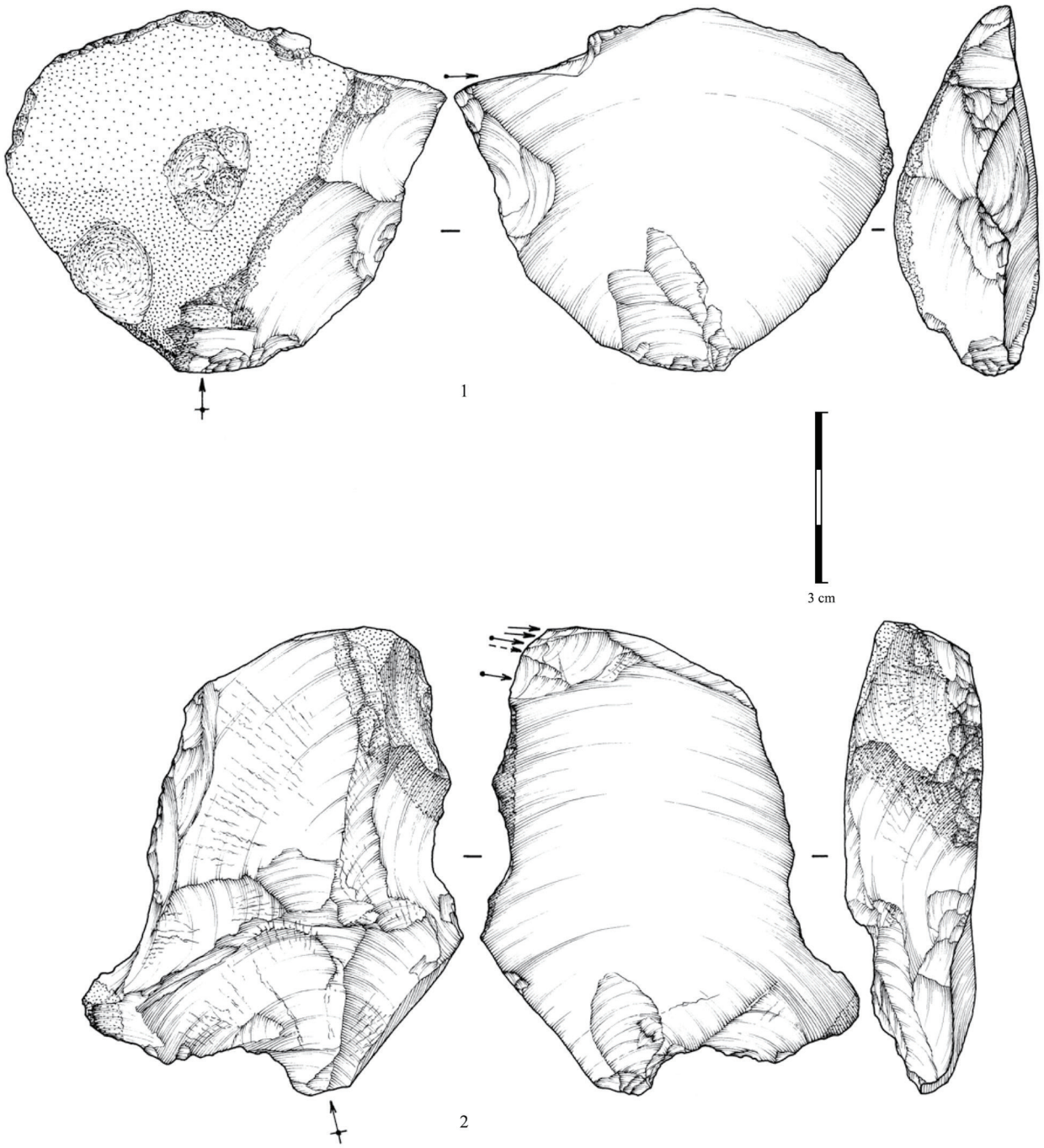
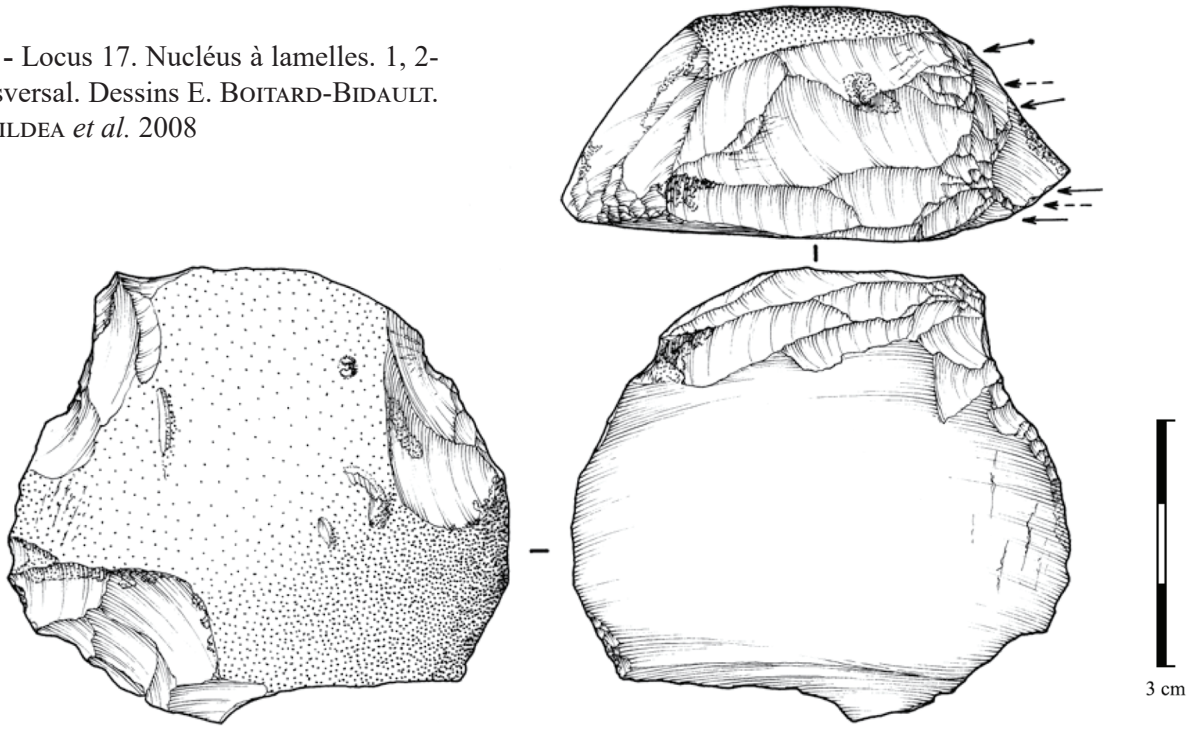
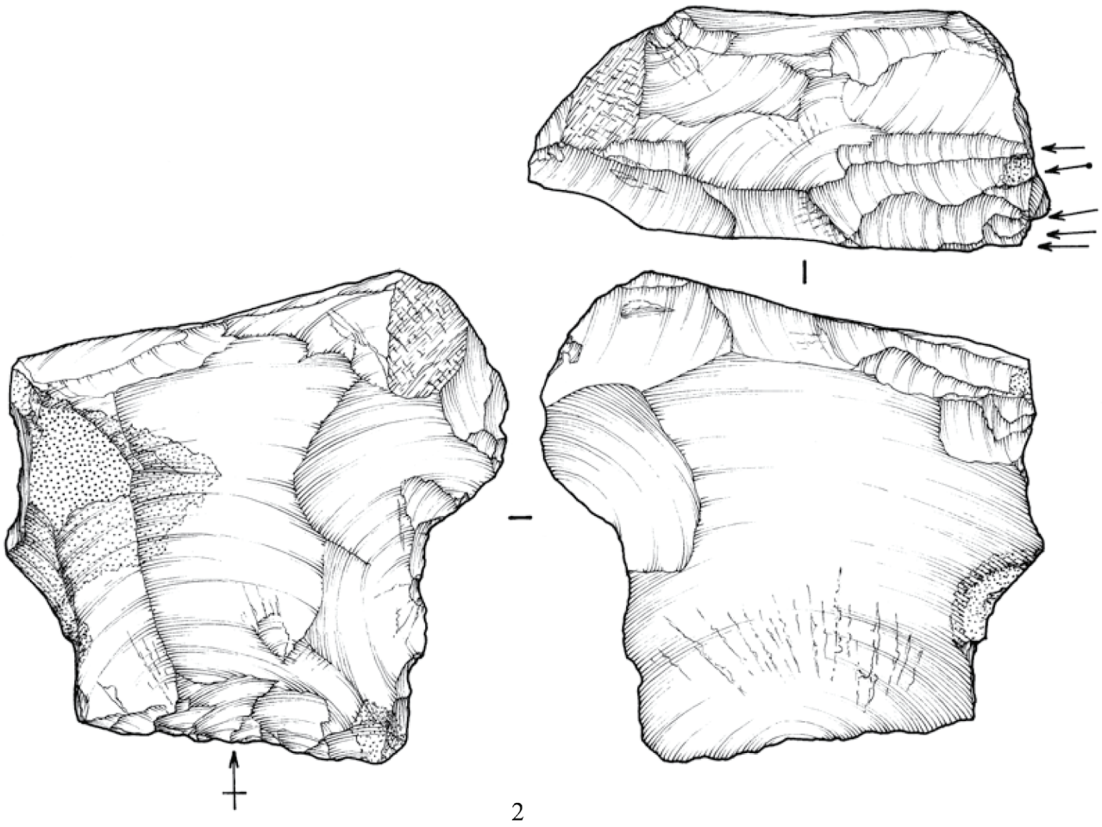


Figure 10 - Locus 17. Nucléus à lamelles. 1, 2- burin transversal. Dessins E. Boitard-Bidault. D'après Kildea *et al.* 2008

Figure 11 - Locus 17. Nucléus à lamelles. 1, 2- burin transversal. Dessins E. Boitard-Bidault. D'après Kildea *et al.* 2008



1



2

3- Observations complémentaires

Dans le cadre de cette contribution, nous essayerons de dresser un bilan critique des premières observations réalisées il y a une dizaine d'années autour des productions lamellaires magdaléniennes du site de la « Croix de Bagneux ». Notre objectif ne sera donc pas de réexaminer l'ensemble des collections pour fournir une étude exhaustive sur cet aspect particulier. Au contraire, nous tenterons de proposer un diagnostic ciblé de ces industries, à travers une comparaison terme à terme entre les différents assemblages. Dans la suite de notre propos, nous consacrerons donc l'essentiel de notre attention à une confrontation entre les témoignages du niveau I du Locus 16, ceux provenant du Locus 17 puis ceux des amas 8 et 9 et du niveau I du Locus 16. *In fine,* l'analyse systémique de l'importante variabilité qui se dégage de leurs corpus nous permettra de distinguer deux conceptions générales du débitage lamellaire dont il conviendra par la suite d'apprécier avec exactitude les inférences techno-économiques et socio-culturelles.

Sous cet aspect, la composition des carquois du niveau II du Locus 16 peut être étroitement rapprochée de celle du Locus 17, alors qu'elle se détache très nettement de celle des amas 8 et 9. Elle se signale en premier lieu par une relative diversité typologique, en miroir des corpus restreints constitués (fig. 3, 4 et 7). Le groupe des lamelles à dos simple domine, même si cette dernière catégorie réunit de nombreux fragments mésiaux d'attribution délicate. Dans ce contexte, les lamelles à troncatures droites constituent un morphotype extrêmement bien représenté. Avec prudence eu égard à la faiblesse quantitative de ces assemblages, elles ne semblent pas exposer de latéralisation préférentielle du couple dos/troncature, à l'instar des lamelles à dos appointées dont l'extrémité acuminée est indifféremment aménagée en extrémité proximale ou distale du support retenu. D'une largeur généralement comprise entre 4 et 6 mm, elles présentent une morphologie étroite et rectiligne, ne dérogeant pas en cela à la règle assez stricte qui prévaut pour la confection de la majeure partie des armatures, parfaitement calibrées d'un point de vue dimensionnel. Dans le détail toutefois, quelques lamelles à dos offrent des gabarits plus réduits, autour de 3-4 mm de largeur pour 1 mm d'épaisseur. La plus grande part de ces microlithes ressortit à des schémas opératoires simples de type semi-tournant éclats épais ou, plus rarement, à des modèles unipolaires convergents, à caractère « enveloppant » développés sur de petits rognons. Le corpus des armatures les plus réduites semble quant à lui issu préférentiellement de débitage sur tranche d'éclat, suivant un modèle frontal de type « burin transversal » ou « sur tranche latérale » (fig. 3 : 6).

Face à cette relative homogénéité, l'industrie des amas 8 et 9 renvoie une image nettement divergente : fondée sur un *continuum* lames *légères*-lamelles (cf. remontage E1 témoignant d'une première génération laminaire avant le débitage lamellaire *stricto sensu :* fig. 5) qui n'est toutefois pas systématique, elle témoigne de productions polymorphes qui élargissent nettement la palette morphométrique évoquée plus haut et permettent la transformation de lames *légères* ou de grandes lamelles en armatures. Ainsi, les lamelles à dos simple – qui fournissent l'essentiel du contingent lithique des pointes de trait – se caractérisent-elles par un spectre de dispersion morphodimensionnelle plus vaste que le précédent et le recours à une retouche moins normée pour l'abattage du dos qui confine parfois au simple égrisage d'un des bords du support.

Dans ce contexte, il est évident que la moindre attention apportée à la calibration des armatures fait écho à une reformulation globale du projet lamellaire, suivant un schéma qui apparaît extrêmement proche désormais de celui du débitage laminaire. Les remontages réalisés permettent, de ce point de vue, d'observer une récurrence dans l'aménagement de l'architecture des nucléus : dans trois cas au moins (E1, E11 et E7), la mise en forme des blocs est engagée après régularisation du dos et création d'une crête postérieure facilitant l'ouverture du plan de frappe à l'une des extrémités du support. Dans un second temps, une crête antérieure médiane vient déterminer la table d'extraction, le plus souvent sur la surface la plus étroite du nucléus et dans la plus grande dimension du volume. Cette crête antérieure peut être dégagée soit par des enlèvements transversaux depuis les flancs du nucléus (crêtes postéro-latérales : E7), soit par un

détachement croisé aboutissant, en dernière instance, à la création d'une préforme bifaciale (E11).

L'entretien ou la correction des convexités au cours du débitage peut être effectué selon plusieurs modalités : le cintre est ainsi maintenu par le détachement régulier d'éclats à partir des flancs (E1, E7 et E11) ou, plus rarement, depuis le plan de frappe (E11). L'ouverture d'un second plan de frappe, opposé au précédent, n'est relatée que par l'ensemble E1, à fin de réfection de la carène. Dans les autres cas, le rétrécissement fréquent de la base du nucléus par la création d'une néo-crête partielle à deux versants (E5, E7 et E11) a facilité la convergence distale des enlèvements lamellaires. Sur ces blocs, l'interruption de la production est intervenue relativement tôt, du fait généralement d'une perte d'angulation du plan de frappe dont l'entretien a pourtant fait l'objet d'aménagements réguliers en cours de débitage.

À cet effet, il est intéressant de constater que ces multiples réfections ont pu entraîner une évolution sensible de la morphologie des nucléus : ainsi, le remontage E7 éclaire-t-il une transformation rapide du bloc initial, depuis une préforme bifaciale à deux crêtes axiales jusqu'à un modèle de type caréné (« grattoir nucléiforme ») qui témoigne du basculement progressif de la production dans la plus petite dimension du support, à la faveur d'une régénération systématique du plan de frappe provoquant son ouverture inéluctable (fig. 12).

Cet état de fait se justifie pour partie par la préparation minutieuse de la zone de percussion, par facettage et abrasion, dans le cadre d'un détachement par percussion tendre organique des premières générations de supports (lames *légères* : fig. 5). Un possible changement d'orientation en cours de débitage pour l'obtention des produits lamellaires n'est toutefois pas à exclure : la fréquence des talons punctiformes, les évidences d'une percussion tangentielle effectuée près du bord du plan de frappe pourrait évoquer, en la matière, le recours à d'autres modalités d'exécution, par l'emploi d'un percuteur de pierre tendre par exemple.

Nous le voyons donc : les productions lamellaires du niveau II du Locus 16 et celles du Locus 17 présentent d'évidentes affinités techniques, à travers le recours à des méthodes de débitage diversifiées, essentiellement réalisées sur éclats, pour l'obtention de supports étroits, rectilignes et peu réguliers, transformés en armatures selon des morphotypes variés. Elles se distinguent nettement, tant dans leurs finalités que dans leurs modalités, des expressions techniques des amas 8 et 9, volontiers enclines à reproduire le schéma classique unipolaire semi-tournant, si fréquent en contexte laminaire, pour la confection d'armatures plus standardisées dans leurs modèles mais moins calibrées morphologiquement.

À rebours, il est plus malaisé d'interpréter les variations entre ces productions et celles du niveau I. Ces dernières traduisent l'exécution d'opérations de taille entièrement tournées vers l'aménagement d'outils domestiques sur lames, ne laissant que peu de place aux ambitions lamellaires. Dans cette perspective, il convient de se garder des « faux amis » qui pourraient désorienter notre analyse : dans les faits, deux des trois « pièces de La Bertonne » signalées au sein des amas 2 et 3 trahissent une lecture erronée dans un cas d'un outil sur lame à troncature inverse (fig. 13 :2), dans l'autre d'une pièce à caractère burinant. La troisième, collectée au sein de l'amas 2, est plus ambiguë (fig. 13 :1) : elle traduit un double débitage sur front ventral opposé/déjeté, dont l'initialisation s'opère sur la tranche transversale du support depuis une troncature directe des bords, sans recours à une préparation préalable pour guider le détachement (troncature inverse).

Cette modalité – représentée ici de façon marginale et assez « ubiquiste » – constitue la seule attestation d'une production lamellaire, avec le grand burin transversal[4] à deux plans de frappe de l'amas 3, qui traduit pour sa part une progression strictement frontale du débitage, par ailleurs extrêmement peu productif (fig. 14). Dans ce contexte, seuls quelques nucléus à lames *légères*, proches de ceux décrits pour les amas 8 et 9, pourraient témoigner d'une production de supports graciles en vue de la confection de l'outillage de fonds commune voire, avec beaucoup de prudence en l'absence de toute armature, pour l'enrichissement du corpus cynégétique (fig. 15). Sous cet aspect, il n'apparaît donc pas aberrant de

4 Il s'inscrit de ce point de vue dans la mouvance des industries à grands burins transversaux de la vallée de la Claise (Aubry *et al.* 2007).

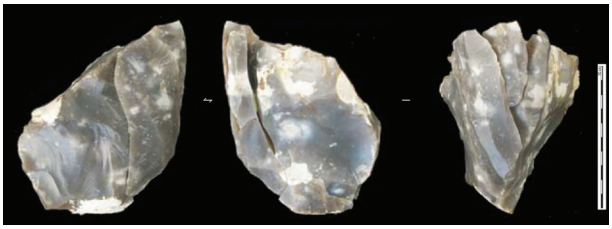


Figure 12 - Locus 16, amas 8. Débitage lamellaire. Exemple de nucléus à lamelles adoptant une morphologie de type « grattoir nucléiforme » en cours d'exploitation. Remontage de l'ensemble E7. Dessins E. Boitard-Bidault. D'après Kildea *et al.* 2008

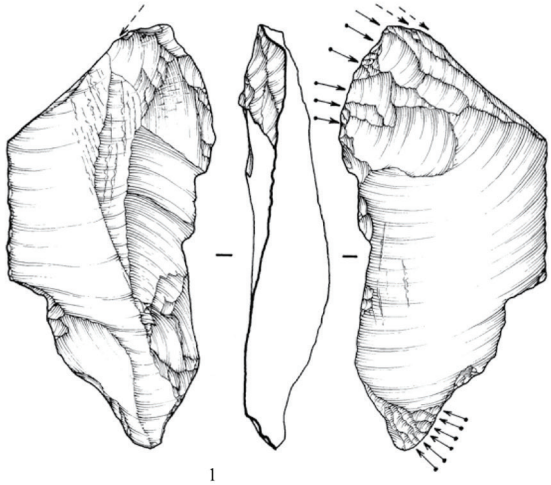
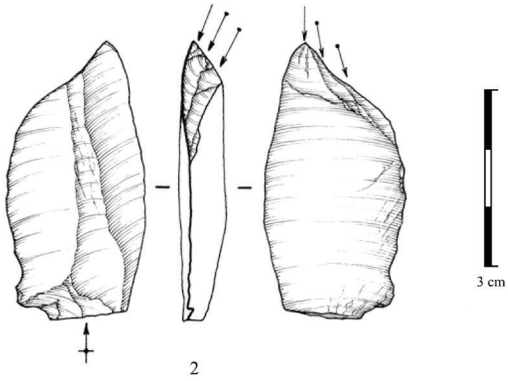


Figure 13 – Locus 16, niveau I, amas 2. Quelques « faux amis » : les pseudo-pièces de La Bertonne. 1- nucléus double de débitage sur front ventral déjeté ; 2- lame à troncature inverse. Dessins E. Boitard-Bidault. D'après Kildea *et al.* 2008



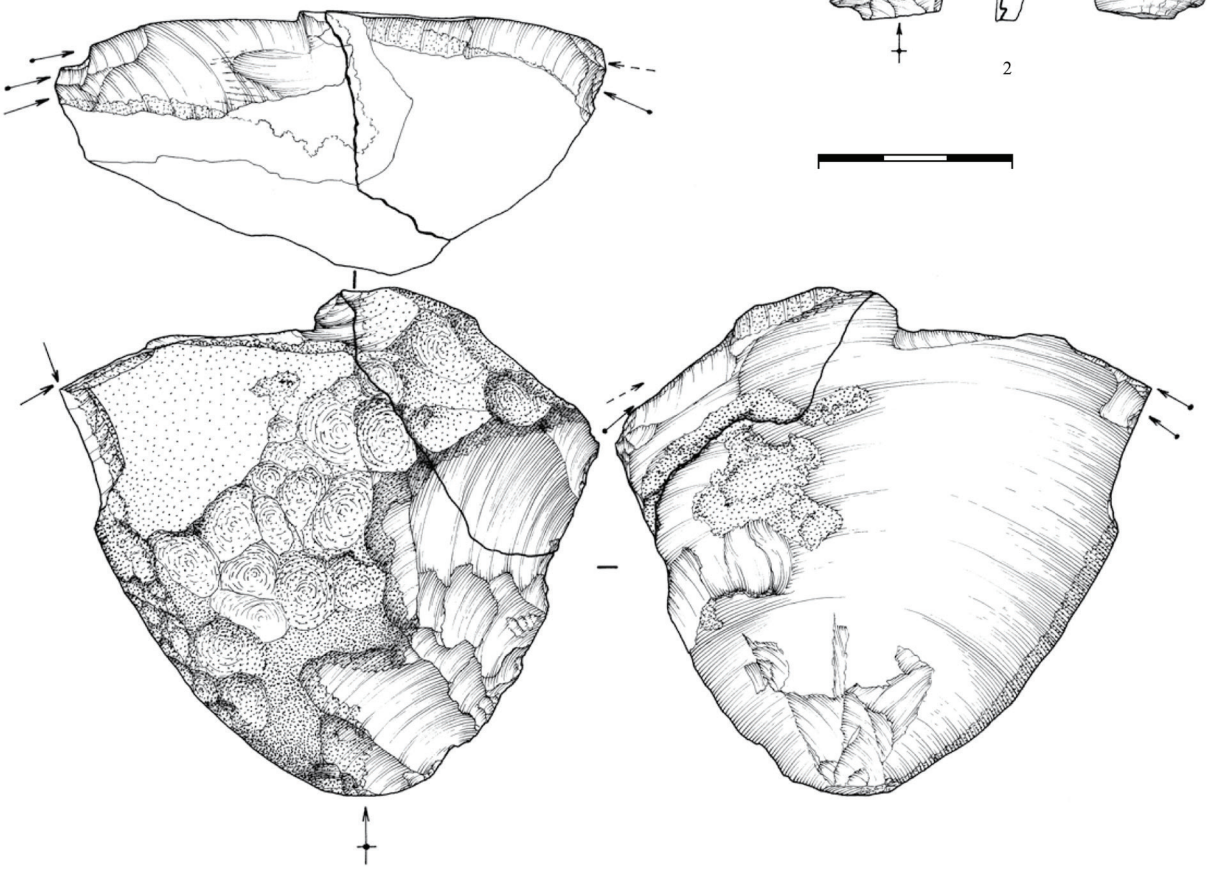


Figure 14 - Locus 16, niveau I, amas 3. Grand burin transversal. Dessins E. Boitard-Bidault. D'après Kildea *et al.* 2008

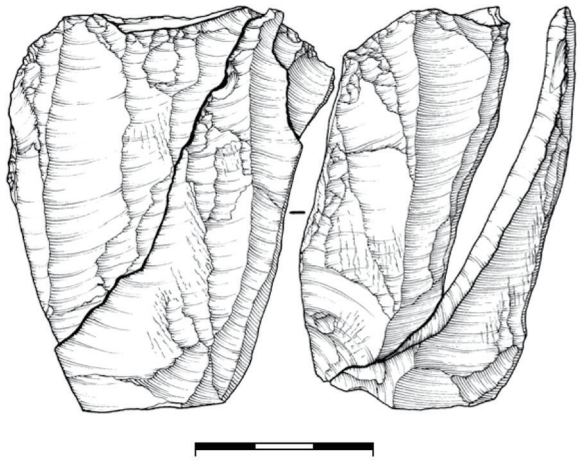


Figure 15 - Locus 16, niveau I, amas 2. Nucléus à lames *légères*. Dessins E. Boitard-Bidault. D'après Kildea *et al.* 2008

s'interroger sur la complémentarité fonctionnelle de ces deux zones qui pourraient relever d'un même horizon chrono-culturel.

5- Codicille technologique et inférences chrono-culturelles

L'étude comparée des systèmes de production d'armatures du niveau II du Locus 16 (couplé au Locus 17) et des amas 8-9 (associés, avec prudence, au niveau I du Locus 16) nous permet d'évaluer l'état de leur différence, et ce à plusieurs niveaux.

Cette rupture porte tout d'abord sur la caractérisation de stratégies économiques distinctes, en relation avec des schémas opératoires développés sur des supports diversifiés. Dans le cas de l'industrie du niveau II du Locus 16, la production de supports microlithiques se traduit par une forte variété des méthodes employées qui se caractérisent toutes cependant par une extraction sur surfaces étroites et leur stricte indépendance avec le projet laminaire. Si un débitage unipolaire convergent, sur nucléus prismatiques ou pyramidaux, est attesté, pour la production des microlithes de plus grandes dimensions, ces expressions sur blocs n'apparaissent toutefois pas majoritaires : dans l'assemblage du niveau inférieur, les productions sur tranches latérales ou transversales d'éclats dominent, en concurrence avec des formules sur tranche de lames très marginales (« burins polyédriques »). Au sein des amas 8 et 9, au contraire, la production lamellaire peut se faire, soit en continuité du débitage laminaire selon un schéma linéaire parfaitement intégré, soit de manière autonome. Dans ce cas, des lamelles sont extraites à partir de rares nucléus sur éclats, de type « burin nucléiforme » ou « grattoir nucléiforme ».

Ces productions se distinguent enfin par la recherche et la sélection de supports aux propriétés morpho-techniques opposées : lamelles étroites et rectilignes, à section robuste, dans le cas du niveau II ; lamelles larges et élancées, à section gracile, dans le cas des amas 8 et 9. En dernière instance, la phase de transformation de ces supports a conduit à la création d'armatures nettement différenciées : lamelles à dos tronquées et/ou appointées, aménagées par retouche abrupte envahissante, directe ou croisée, et lamelles à dos marginal, pouvant parfois être obtenues par simple égrisage d'un des bords du support.

Cette distinction nous permet de proposer de nouvelles hypothèses quant à l'attribution chrono-culturelle des occupations auxquelles ils se rattachent. Au premier chef, les caractéristiques des productions lamellaires du niveau II du Locus 16 et celles du Locus 17 – diversité et autonomie des schémas opératoires suivant des modèles convergents sur blocs ou sur tranche d'éclats ; variété typologique des armatures dominées par la présence de lamelle à dos tronquées et/ou appointées – permettent de les rapprocher sans ambiguïté des productions du *Premier Magdalénien moyen* ou *Magdalénien moyen ancien* (19-17,5 ka cal BP).

Ce constat repose sur des analogies manifestes avec les industries régionales de La Garenne (c.6/niv. B du *Grand Abri* et et C1 et C2/B5 de la *Grotte*

Blanchard, Saint-Marcel, Indre ; Jacquot 2002 ; Taylor 2003 ; Dumas 2004 ; Aubry *et al.* 2007) et, dans une moindre mesure, du « Casseux » (site 42, Mareuil-sur-Cher, Loir-et-Cher) où des productions autonomes de lamelles sur tranche d'éclats ou de lames sont bien documentées, dans un contexte relativement peu maîtrisé et attribué, dans une situation d'attente, à un hypothétique « Haut-Magdalénien » (Fourloubey, 2006). Des affinités existent également avec les sites du bassin de la Vienne comme La Marche (Lussac-les-Châteaux, Vienne ; Alix *et al.* 1995), le Roc-aux-Sorciers (Angles-sur-l'Anglin, Vienne ; Chehmana et Beyries 2010) ou le Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne : ensemble II ; Primault, 2010), même si certaines productions originales de lamelles sur face supérieure de lames témoignent ici de variations discrètes dans les « manières de faire » qui pourraient recouvrir, pour partie, une dimension diachronique, du fait de l'ancrage de ces occupations dans une chronologie basse du *Premier Magdalénien moyen.* De ce point de vue, cette réalité s'inscrit dans un mouvement irréver-sible des industries contemporaines de la fin de l'événement de Heinrich 1 qui voit l'intégration progressive des schémas d'obtention lamellaire dans une logique de ramification des chaînes opératoires caractéristique du *Second Magdalénien moyen* en France centrale (débitage sur « pièces d'Orville » au sud du Bassin parisien ; généralisation des productions sur tranche de lame dans le Massif central comme au *Sol de la Grange* d'Enval, Vic-le-Comte, Puy-de-Dôme, ou au Chantier 1 du Blot, Cerzat, Haute-Loire : Angevin et Surmely 2013).

Au sein des occupations du niveau II du Locus 16 et du Locus 17, au contraire, la production de supports microlithiques semble articulée autour de deux méthodes dominante qui conditionne pour partie la variabilité des armatures : un schéma unipolaire, convergent ou « enveloppant », sur bloc et un débitage sur tranche d'éclat. Ce diptyque constitue la charpente des systèmes de production lamellaire généralement attribués au *Magdalénien à navettes* de Gironde, comme le Roc-de-Marcamps 2 ou le Moulin-Neuf (niveau II : Kuntz *et al*., 2015). Dans le sud-ouest de la France, les lamelles à dos tronquées et/ou appointées – qui forment l'essentiel du cortège cynégétique dans le bassin de la Creuse et de la Vienne et dont la présence a été inférée à « La Croix de Bagneux » eu égard au fort taux de fragmentation des armatures – sont toutefois concurrencées par les lamelles scalènes qui sont présentes, parfois en nombre, à Saint-Germain-la-Rivière (ensemble *supérieur*, Gironde), à Canecaude (niveau 2, Aude), à l'Abri Plantade (niveau *inférieur*, Tarn-et-Garonne) ou à Isturitz (niveau II, Pyrénées-Atlantiques) et qui perdurent au sein des carquois jusqu'au *Second Magdalénien moyen* au moins (Les Peyrugues c. 3, Chancelade, Le Flageolet II c. IX ; Gazel niv. 7 ; Langlais 2010 ; Langlais *et al.* 2015a et b).

Au-delà des seules expressions lamellaires, les convergences avec les assemblages précoces du Magdalénien moyen sont par ailleurs justifiées par la reconnaissance, au sein du corpus domestique, de nombreux outils latéraux aménagés sur lames robustes par retouche profonde, écailleuse à scalariforme, modifiant fortement la morphologie initiale du support (fig. 16). Ces outils se retrouvent, en proportion importante, sur le site de Saint-Germain-la-Rivière (*ensemble supérieur*, fouilles Trécolle ; Langlais *et al.* 2015b), aux côtés de lames appointées, au rostre puissant, qui sont représentées en nombre dans l'assemblage du Locus 17[5]. En cela, elles font écho à certaines pièces modifiées des industries du *Proto-Magdalénien tourangeau* mises au jour sur les gisements de La Pluche, du Bois-d'Apres (Yzeures-sur-Creuse, Indre-et-Loire : Joannès et Cordier, 1957 et 1958) ou des Genêts (Leigné-les-Bois, Vienne : Foucher et San Juan, 1991).

Ce faisceau d'arguments nous permet donc, sans trop de risque, d'émettre l'hypothèse d'une attribution au *Premier magdalénien moyen* des locus les plus anciens du site de « La Croix de Bagneux ». *A contrario*, les industries des amas 8 et 9 expriment d'évidentes convergences avec les technocomplexes

5 Au-delà des mesures effectuées par thermoluminescence sur les sédiments formant la transition entre le locus 17 et le Locus 9 qui livrent des datations calibrées centrées autour de 28-27 ka cal BP, des coïncidences troublantes peuvent être signalées entre ce corpus typologique et ceux du Gravettien final (ex-Protomagdalénien) du Blot (Haute-Loire : Surmely *et al.* 2008), de l'Abri Pataud, de Laugerie-Haute (Dordogne : Bordes 1978 ; Nespoulet, Chiotti, Henry-Gambier 2013), des Peyrugues (Lot : Allard, 1996 ; Guillermin 2011) et d'Auneau, « L'Hermitage » (Eure-et-Loir ; Soressi 2014). En l'état, il s'en distingue toutefois par une l'absence de microgravettes ou de lamelles à dos bitronquées et une gestion du débitage laminaire fondée sur une exploitation différée des supports, même si ces arguments ne fournissent, bien sûr, qu'une caractérisation par défaut.

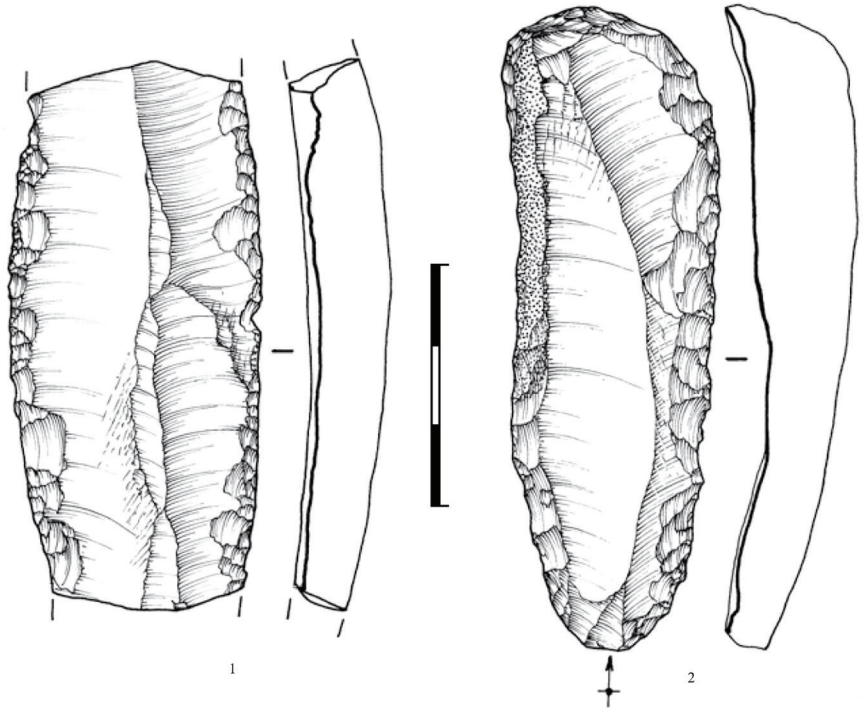


Figure 16 - Locus 16, niveau II. Outils latéraux et transversaux. Amas 11 : 1- lame à retouche écailleuse ; Amas 7 : 2- grattoir sur lame retouchée deux bords. Dessins E. Boitard-Bidault. D'après Kildea *et al.* 2008

contemporains du *Premier Magdalénien supérieur* ou *Magdalénien supérieur précoce* (16,5-15 ka cal BP) : intégration des productions laminaire et lamellaire au sein d'un même volume, dans une exploitation préférentielle des surfaces larges, parallèlement au plus grand axe des blocs ; normalisation des débitages suivant un modèle de type unipolaire semi-tournant ; standardisation du cortège microlithique autour du morphotype de la lamelle à dos gracile, aménagée par abattage ou égrisage d'un des bords du support.

Ce modèle se retrouve sur différents gisements des premiers temps du Magdalénien supérieur, dans le bassin de la Loire et de ses tributaires : on le retrouve notamment en Limagne d'Auvergne, sur le site d'Enval-*Fond de l'Abri* (Angevin, 2012), dont le niveau XII est daté autour de 15,5 ka cal BP, ou dans la moyenne montagne cantalienne, dans la séquence supérieure de la grotte du Cavalier 2 à Molompize (Bérard, 1995). Il témoigne de la relative stabilité typologique du cortège cynégétique et de l'intégration progressive des lames légères dans la chaîne de fabrication des armes de trait. Cette intégration va de pair avec une généralisation du *continuum* lamino-lamellaire, mais aussi avec un débitage autonome de lames de petits gabarits conduisant, sans rupture majeure, à l'extraction de grandes lamelles. L'un des schémas poursuivis au sein de l'amas 8 de Mareuil-sur-Cher, aboutissant en dernière instance à un nucléus de type « grattoir caréné » n'est pas sans rappeler de ce point de vue certaines occurrences de Bourouilla (ensemble B, Arancou) ou Duruthy (c. 3, Sorde-l'Abbaye, Pyrénées-Atlantiques : Dachary 2002 ; Langlais 2010).

Dans ce contexte, se pose évidemment le question de la contemporanéité, stricte ou relative, des ensembles formés par les amas 8 et 9 d'une part et le niveau I du Locus 16 d'autre part. En l'absence de tout indice d'une fraction fine de l'industrie, une attribution à une phase précoce du Magdalénien supérieur serait confortée, dans ce dernier secteur, par la présence d'un burin de Lacan au sein de l'amas 3 (Fig. 17). Ce type d'outil, souvent présenté comme un « fossile directeur » efficace de la transition entre Magdalénien moyen et supérieur (ex-Magdalénien IV et V), soulève toutefois avec acuité le problème de la variabilité morphologique des burins sur troncature oblique, eu égard au cycle fonctionnel dans lequel ils s'intègrent. Sous cet aspect également, il convient de rester particulièrement vigilant face à certaines projections typologiques trompeuses et/ou marginales : ainsi, l'identification d'un burin sur troncature convexe morphologiquement proche d'un « burin bec-de-perroquet » au sein de l'amas 7 du niveau II éclaire la difficulté à fonder nos diagnostics, non sur

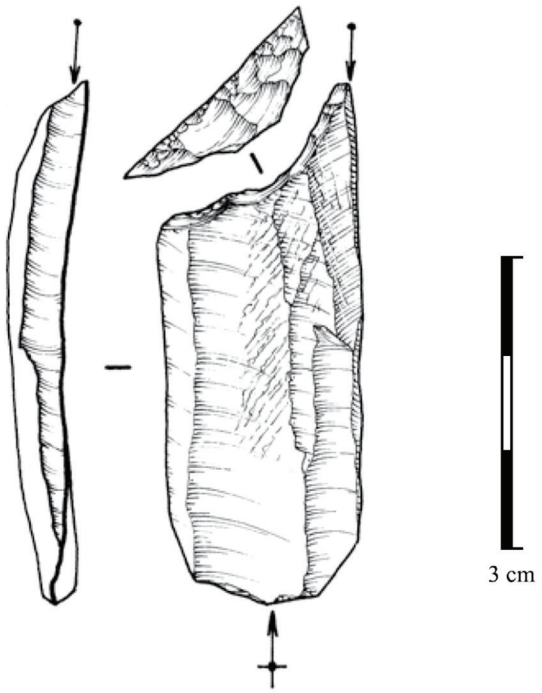


Figure 17 - Locus 16, niveau I, amas 3. Burin de Lacan. Dessins E. Boitard-Bidault. D'après Kildea *et al.* 2008

la reconnaissance de tout ou partie de systèmes cohérents, mais sur la seule présence d'artefacts jugés discriminants. En la matière, t*estis unus, testis nullus.*

Ces propositions, formulées ici à titre d'hypothèses de travail, nécessiteront d'être confirmées – ou infirmées – par les études ultérieures. Sous cet aspect, elles appellent de nouvelles observations, en articulation étroite avec l'analyse et la compréhension des débitages laminaires dont l'apparente uniformité – qui n'est à l'évidence que de façade – ne laisse évidemment pas de nous interroger (Caron-Laviolette *et al.*, ce volume)[6]. C'est tout l'enjeu des travaux à venir dans le cadre de ce PCR : l'existence d'au moins deux temps particuliers du Magdalénien sur le site de « La Croix de Bagneux », en sus de sa phase inférieure, suscite de ce point de vue de nouveaux espoirs mais surtout de nouveaux questionnements pour la suite. Ils ont trait tout à la fois à la synchronicité et à la succes-sion de ces occupations, aux rythmes des mobilités qu'elles impliquent, aux rouages du changement qu'elles mobilisent. Dans une démarche croisée qui combine tout à la fois ambition palethnologique et projet paléohistorique, elles inscrivent le gisement polyphasé de Mareuil-sur-Cher dans une histoire longue dont il convient désormais d'élucider la trame.

6 De ce point de vue, un réexamen de la série provenant du niveau supérieur du Locus 10 (Ensembles B et B'), attribuée sans conviction au Magdalénien classique, permettrait sans doute de préciser la variabilité pressentie ici.

Raphaël Angevin
Conservateur du patrimoine
Service régional de l'archéologie - DRAC Auvergne-Rhône-Alpes
Hôtel de Chazerat, 4 rue Pascal, 63000 Clermont-Ferrand
UMR 7041 *ArScAn*
raphael.angevin@culture.gouv.fr

Bibliographie

Alix P., Pelegrin J., Deloge H.
1995 : Un débitage original de lamelles à la pression dans le Magdalénien du Rocher-de-la-Caille (Loire), *Paléo*, 7, p. 187-199.

Allard M.
1996 : *Rapport de fouille de l'Abri des Peyrugues (Orniac, Lot). Synthèse des campagnes de 1994 à 1996*, rapport d'opération programmée, SRA Midi-Pyrénées.

Angevin R.
2012 : Magdalenian Societies in the Massif central

(France): paleohistorical perspective on the long term (16.5 ka BP-11.5 ka BP), *Quaternary International*, 272-273, p. 166-175.

Angevin R., Surmely F.
2013 : Le Magdalénien moyen et la trajectoire historique des sociétés du XVIe millénaire av. J-C en France centrale , *Palevol - Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, vol. 12, p. 57-68.

Aubry T., Almeida M., Chehmana L., Thiennet H., Walter B.
2007 : De la fin du Solutréen au Magdalénien moyen dans les vallées de la Claise et de la Creuse. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, p. 699-714.

Bérard B.
1995 : Étude *techno-économique de l'industrie lithique magdalénienne de la grotte du Cavalier II à Molompize (Cantal),* Mémoire de maîtrise, université de Paris I Panthéon-Sorbonne, ex. multigraph., 82 p.

Bordes F.
1878 : Le Protomagdalénien de Laugerie-Haute Est (fouilles F. Bordes), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 75, p. 501-521.

Chehmana L., Beyries S.
2010 : L'industrie lithique du Roc-aux-Sorciers (collection Rousseau). *In :* Buisson-Catil J., Primault J. (dir.), *Préhistoire entre Vienne et Charente : hommes et sociétés du Paléolithique*, Chauvigny : Association des publications chauvinoises, p. 453-460.

Dachary M.
2002 : *Le Magdalénien des Pyrénées occidentales,* Thèse de doctorat, université de Paris X-Nanterre, 2 vol., ex. multigraph., 299+67 p.

Dumas C.
2004 : Premiers résultats de l'étude technologique des assemblages lithiques magdaléniens du site de La Garenne, Saint-Marcel (Indre), *In :* Despriée J., Tymula S. (dir.), *Archéologie du Val de Creuse en Berry. Le Coteau de La Garenne : PCR études 1999-2001,* numéro spécial du *Bulletin de l'Association pour la sauvegarde du site archéologique d'Argentomagus et Amis du musée,* p. 47-58.

Foucher P., San Juan C.
1991 : Les Genêts (Leigné-les-Bois, Vienne), atelier magdalénien dans son contexte régional, *Revue archéologique du Centre de la France,* t. 30, p. 7-29.

Fourloubey C.
2006 : *Le Casseux - Site 42 (A. 85), Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher),* Rapport final d'opération, Inrap/SRA Centre, 222 p.

Guillermin P.
2011 : La fin du Gravettien dans le sud-ouest de la France. A la recherche de l'identité protomagdalénienne, *In :* Goutas N., Klaric L., Pesesse D., Guillermin P. (dir.), *A la recherche des identités gravetiennnes. Actualités, questionnements et perspectives,* actes de la Table ronde internationale d'Aix-en-Provence, 6-8 octobre 2008, *Mémoire de la Société préhistorique française,* LII, p. 129-144.

Jacquot E.
2002 : *A la recherche de l'identité culturelle des magdaléniens de la grotte Blanchard à la Garenne (Indre). Étude technologique des microlithes*, mémoire de maîtrise, université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, ex. multigraph.

Joannès P., Cordier G.
1957 : La station proto-magdaléniennne de La Pluche, commune d'Yzeures-sur-Creuse (Indre-et-Loire), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 54, p. 82-93.

Joannès P., Cordier G.
1958 : La station magdalénienne du Bois d'Apres, commune d'Yzeures-sur-Creuse (Indre-et-Loire), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 55, p. 734-744.

Kildea F.
2008 : *La Croix-de-Bagneux - Site 30 (A. 85), Mareuil-sur-Cher. Un site paléolithique à occupations multiples dans la vallée du Cher.* Rapport final d'opération de fouille préventive, SRA Centre, Inrap, 643 p.

Kuntz D., Sécher A., Costamagno S., Mallye J.-B., Pétillon J.-M., Peschaux C., Pubert E., Rendu W., Boudadi-Maligne M., Laroulandie V., Barshay-Szmidt C., Langlais M.
2015 : Le Roc de Marcamps 2 (Prignac-et-Marcamps, Gironde) : nouvelles données sur la subsistance et les traditions techniques au début du Magdalénien moyen, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 112, p. 475 -516.

Langlais M.
2010 : *Les sociétés magdaléniennes de l'isthme pyrénéen*, Paris, Éd. CTHS, 336 p.

Langlais M., Sécher A., Caux S., Delvigne V., Gourc L., Normand C., Sanchez de la Torre M.

2015a : Lithic tool kits: a metronome of the evolution of the Magdalenian in southwest France (19,000-14,000 cal BP), *Quaternary International,* 414, p. 92-107.

Langlais M., Laroulandie V., Costamagno S., Pétillon J.-M., Mallye J.-B., Lacrampe-Cuyaubère F., Boudadi-Maligne M., Barshay-Szmidt C., Masset C., Pubert E., Rendu W., Lenoir M.
2015b : Premiers temps du Magdalénien en Gironde : réévaluation des fouilles Trécolle à Saint-Germain-la-Rivière (France), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 112, p. 5-59.

Mevel L., Angevin R., Caron-Laviolette E., Kildea F.
2015b : Le Tardiglaciaire du sud du Bassin parisien : bilan des actions 2013-2015 et perspectives, *In :* Griselin S., Mevel L. (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés, environnement*. Rapport de Projet collectif de recherche, SRA Centre, p. 167-174.

Nespoulet R., Chiotti L., Henry-Gambier D.
2013 : *Le Gravettien final de l'Abri Pataud (Dordogne, France). Fouilles et études 2005-2009*, Bar International Series 2058, Oxford: archaeopress, 217 p.

Primault J.
2010 : La grotte du Taillis des Coteaux à Antigny (Vienne). *In :* Buisson-Catil J., Primault J. (dir.), *Préhistoire entre Vienne et Charente : hommes et sociétés du Paléolithique*, Chauvigny : Association des publications chauvinoises, p.271-293.

Soressi M.
2014 : *Le site Gravettien final et Mésolithique d'Auneau, « L'Hermitage » (Eure-et-Loir).* Rapport final d'opération de fouille préventive, SRA Centre, Inrap.

Surmely F., Costamagno S., Hays M., Alix P., Pasty J.-F.
2008 : Le Gravettien et le Protomagdalénien en Auvergne, *Paléo,* 20, p. 305-330.

Taylor A.
2003 : *Analyse de deux séries lithiques appartenant au Magdalénien moyen à navettes. Les secteurs intérieurs de la grotte Blanchard à la Garenne (Indre), couches C1 et C2-C5, étude technologique*, mémoire de DEA, université d'Aix- Marseille 1, ex. multigraph., 126 p.

“Fontainebleau Rock Art” (Ile-de-France, France), an exceptional rock art group dated to the Mesolithic ? Critical return on the lithic material discovered in three decorated rock shelters.

Article soumis à JAS Reports

Colas GUÉRET (*UMR 7041*)

Alain BÉNARD *(GERSAR, UMR 7041)*

Abstract

Since the 19th century, the so-called “Fontainebleau rock art” have been recognized in small cavities of the southern part of the Ile de France, in a rare context typified by accumulations of eroded sandstone boulders. The dating of this non-figurative art, characterized by numerous grooved lines and grids, has always been the subject of much speculation. In the last thirty years, an attribution to the Mesolithic has been the most widely accepted interpretation owing to the discovery of highly worn lithic objects, considered as engraving tools and associated with Mesolithic artifacts in several rock shelters. This paper aims to interrogate the Mesolithic hypothesis in the light of a new methodological and archaeological approach. First, a use-wear analysis of several hundred worn tools from three rock shelters confirms their relation with the numerous lines grooved in the sandstone walls. In a second time, a critical review of the archaeological data consolidates the Mesolithic dating. The engraving tools are always associated with a diagnostic industry, but the typology of the microliths discovered in the archaeological layers indicates mixture between several phases of the regional Mesolithic. Luckily, the typo-technological analyses of the engraving tool blanks highlight the systematic re-use of Early Mesolithic tools and bladelets as opposed to Late Mesolithic artifacts which are never worn by sandstone grooving. Considering the recurrence of these observations for the three studied rock shelters, the Early Mesolithic dating of the Fontainebleau rock art can be considered as a solid hypothesis, identifying the southern part of Ile-de-France as one of the major region in Europe as concerns Mesolithic rock art.

1. Introduction

Unlike other regions rich in cave and rock shelters, the Paris Basin has few karstic cavities that could have been used for highly developed rock art. In comparison with southwest France, for example, artistic expressions are less visible here throughout all prehistoric periods. In this respect, the southern part of the Île-de-France forms a rare context typified by accumulations of eroded sandstone boulders several meters high, designated overall as Fontainebleau sandstone (Loiseau, 1970). These rocky massifs are pierced by many cavities that served as supports for a very specific kind of non-figurative art known since the 19th century. This art is characterized by grooved lines and grids engraved on the soft sandstone walls. Noted for the first time by Castan in 1867 (Martin, 1868; Quicherat, 1868), this rock art group has been the subject of much speculation concerning its age, with no definitive resolution of this issue. The absence of animal representations, well-known in other regions, rapidly excluded a Paleolithic attribution and early researchers immediately accepted a Holocene age. At first, the engraved rock shelters in southern Île-de-France were considered to be Celtic (Martin, 1868; Ede, 1912; Dalmon, 1912) or Neolithic (Courty, 1925), however without convincing arguments to support these hypotheses. Through the initiative of Baudet in the 1950s and then Hinout in the 1970s, excavations conducted in the deposits in front of the engraved walls yielded several sites with typically Mesolithic artifacts, associated with highly worn flint and sandstone objects interpreted as engraving tools (Baudet, 1953; Hinout, 1976, 1992, 1993a, 1993b, 1998b; Hinout et Angelier 1968). At this time, the attribution of the Fontainebleau rock art to the last hunter-gatherers of the Paris Basin became the most widely accepted interpretation. As a result of intensive survey, conducted in particular by the GERSAR

(Groupe d'Etudes, de Recherches et de Sauvegarde de l'Art Rupestre), the database of known sites significantly increased: in 40 years, the number of engraved rock shelters grew from 450 to nearly 1500 (Bénard, 2014) !

Concurrently research on the Mesolithic of the Paris Basin, until then focused on sandy contexts not conducive for good preservation of occupations, considerably progressed through the stimulation of preventive archaeology (Souffi et al, 2007). In the 1980s, exploration of valley bottoms led to the discovery of many very well-preserved sites that enabled a solid chrono-cultural framework to be established (Ducrocq 2001, Ducrocq 2009, Séara et al eds, 2002). With these new sites, economic and social questions could be addressed and are now a major component of current research on the Mesolithic in northern France; archaeologists focus in particular on better understanding site function and territorial mobility of human groups (Valentin et al dir., 2013; Marchand, 2014; Séara, 2014). Paradoxically, the question of the Mesolithic art at Fontainebleau has been entirely ignored in this renewal and plays only a marginal role in discussions. This neglect can likely be explained by the relatively old excavations by Baudet and Hinout and by often outdated publications that raise doubts about the reliability of the attribution of the Fontainebleau art to the Mesolithic. The rarity of Mesolithic art in Western Europe and the ubiquitous non-figurative nature of the engravings further limits comparisons with better dated contexts. Against this background it appeared necessary to re-examine some of the available archaeological documentation pertinent to this question.

Our analyses thus focus on testing the hypothesis of a Mesolithic age for the Fontainebleau art. To do so, the worn flint and sandstone artifacts from three sites, considered to be engraving tools, were studied via technological and use-wear analyses to confirm or refute their direct relationship with the lines engraved in the sandstone walls. Early publications were examined to reevaluate the quality of the archaeological contexts. This work, for which the preliminary results are presented here, forms the first stage in a long-term research program initiated in the last few years in a Collective Research Program addressing the Final Paleolithic and the Mesolithic in the Paris Basin (funded by the Région Centre and coordinated by B. Valentin, and currently by L. Mevel and S. Griselin). Its primary objective is to reinstate this rock art group within Early Holocene research in northern France and better understand the cultural and social context within which it was created. Already the first results obtained confirm the intensive practice of engraving on sandstone during the Mesolithic and even improve the dating of this artistic phenomenon as yet unique in Europe.

2 The Fontainebleau rock art: first and foremost non-figurative art

2.1 Location and geological context of the engraved rock shelters

The Fontainebleau art group is located in the southern part of the Île-de-France, mainly in the Essonne and Seine-et-Marne departments about 60 km southeast of Paris (fig. 1 A-B). This unique geographic region is characterized by the presence of many Tertiary buttes (fig. 1 C-D) structured in the form of accumulations of eroded sandstone slabs and large boulders (Loiseau, 1970). The rock art sites are found within these geological formations. The engraved panels are often in cavities revealed by the erosion of unconsolidated pockets of sand or in chambers formed by the superimposition of the boulders (fig. 1 E-G). Most of the engraved cavities are very small (not more than a few meters long) and have an irregular and winding morphology). In general, few of these could have served as habitat sites like those known in karstic networks. The geographic distribution of the shelters has been analyzed (Bénard, 2014). Each of the topographic situations is known and no patterning was observed during the preliminary research. The only constant is that of a significant proximity between the largest site groupings and water sources such as marshes or alluvial valleys. Thus the sandstone plateaus far from the rivers have yielded very little evidence despite sometimes intensive survey. A major bias affecting site distribution should be pointed out: several massifs were subject to quarry exploitation for several centuries to produce the sandstone paving used for the roads in Paris, which would have certainly destroyed many sites. The discovery of engraved boulders in quarry waste further demonstrates the loss of archaeological information generated by this activity. Despite this loss, nearly 1500 engraved cavities have been inventoried to date by the GERSAR, which for forty years has coordinated the systematic survey and recording of the rock art sites in the region. Even now, tens of sites are discovered each year, reflecting the archaeological potential still to exploit.

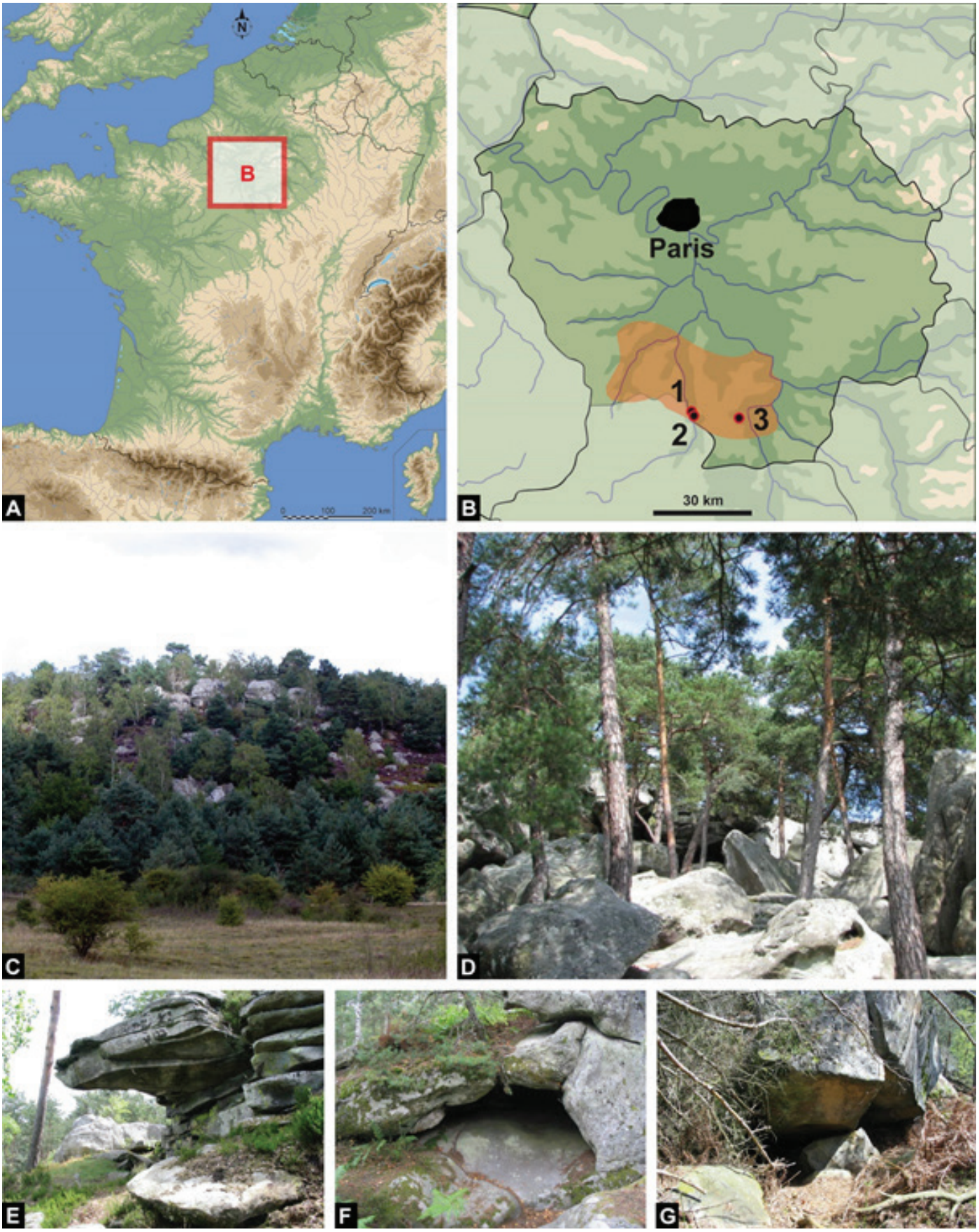


Figure 1 : Situation of the Fontainebleau Rock Art sites, location of the three studied corpuses and geological context. B : In red, main extension of the decorated rock shelters ; 1 : Abri de Bel Air I (Buthiers, Seine-et-Marne), 2 : Grotte de Chateaubriand (Buthiers, Seine-et-Marne), 3 : La Grotte à la Peinture (Larchant, Seine-et-Marne). C/D : Typical landscape of the Fontainebleau massif. E/F/G : Three different types of rock shelters and cavities where rock art can be found (Photos : A. Bénard).

2.2 An aside on the few human and animal representations and graffiti

While the Fontainebleau art is especially identified as non-figurative, some figurative engravings are nonetheless known, although quite rare. The kinds of representations and their typology often enable them to be fairly accurately dated albeit within a very large chronological scale from the Paleolithic to the present (fig. 2). These engravings are not specifically addressed in this article, but are briefly described before continuing the discussion of the non-figurative art in southern Île-de-France.

Within this group, only a single incontestable Paleolithic representation is currently known (fig. 2 A). This is a very finely engraved figure of a horse at the site of Ségognole à Noisy-sur-Ecole (Seine-et-Marne) in a style similar to that at Lascaux, which would date it to the Magdalenian (Bénard, 2010). The Neolithic is better documented, particularly in the last few years as a result of new surveys in the Buthiers sector (Seine-et-Marne). At around ten sites, axes (fig. 2 B) and people with headgear are represented in rock shelters and on open-air boulders (Cassen et al, 2014a, 2014b; Bénard et al, 2015). The frequent use of the pecking technique in these specific cases and some examples of engraving outside shelters contrast with the majority of figures in the Fontainebleau art group, all made by grooving in a sheltered zone. From a stylistic viewpoint, the Neolithic art has several points in common with that in Brittany where it is associated with megaliths, and can now be dated from the 5th millennium BC (Cassen et al, 2014b; Bénard et al, 2015). A single human representation discovered in the Grande Montagne 7 rock shelter (Noisy-sur-Ecole, Seine-et-Marne) can be segregated from this group and may be dated to the end of the Neolithic (3rd millennium BC) (fig. 2 C) : this is a face similar to the statue-menhirs well known in the South of France during this period (Bénard, 2014). Finally, indisputable evidence for art from the Metal Ages is known but as yet also quite uncommon. The site of Abri de la Touche aux Mulets, nicknamed “Abri des Orchidées” (Fontainebleau, Seine-et-Marne) is attributed in part to the Bronze Age and includes engravings of swords, shields and lance points similar to those in the Iberian Final Bronze Age. Two representations of axes at the Abri de la Bonde or “Abri du Larris des Boulins” (Buno-Bonnevaux, Essonne) have been attributed to the Iron Age on the basis of stylistic arguments (Bénard, 2014).

In addition to these rare examples of prehistoric and protohistoric art, the shelter walls also show traces made during numerous frequentations during the medieval and modern periods (fig. 2 D-F). These cover the non-figurative engravings and can sometimes complicate the reading of the earlier art. These include representations of animals, religious signs, geometric forms and writing. In our research, such graffiti will be considered recent contamination and not an element of the Fontainebleau art of interest here.

2.3 An accumulation of lines and grids: a synthetic overview of the Fontainebleau art

Even if some researchers have interpreted some of the engraved symbols on the shelter walls as writing (Courty, 1907; Dalmon, 1912; Ede 1913) or highly schematic representations of huts (Hinout, 1998a), today it is all considered as abstract (Bénard, 2014). The diversity of symbols is considerable and we thus present here only the most recurrent and striking characteristics that best define this rock art group.

Most of the signs were made by grooves, the artists preferring straight lines (fig. 3 ; fig. 4). These have highly varied morphology, ranging from superficial V-shaped lines to deep U-shaped grooves that can be up to 10 cm wide. These lines form the most elementary representation. They are rarely isolated and are most commonly associated, either crossed or aligned to create more or less structured motifs. The grids are the most typical of these. Present in most of the shelters, sometimes in great number, they show broad morphological variability in terms of size, number of squares and precision of execution. It is common to observe several phases of engravings, the new lines retracing the earlier grids. In addition, alongside these motifs are geometric forms (chevrons, crosses and stars, branching, scalar and especially entwined lines) that do not show a discernible organization. The lines are regularly organized in parallel series, sometimes conforming to the visible reliefs of the rock. Finally, at some sites cuplike marks or depressions are found in great quantity, isolated or aligned, organized in circles, etc. In comparison with the rectilinear lines, the circular or curved engravings are very rare: the lack of homogeneity between these representations further suggests different graphic intentions, and likely correspond to several chronological periods.

In addition to this range of motifs, the Fontainebleau art is noted for its accumulative nature: the

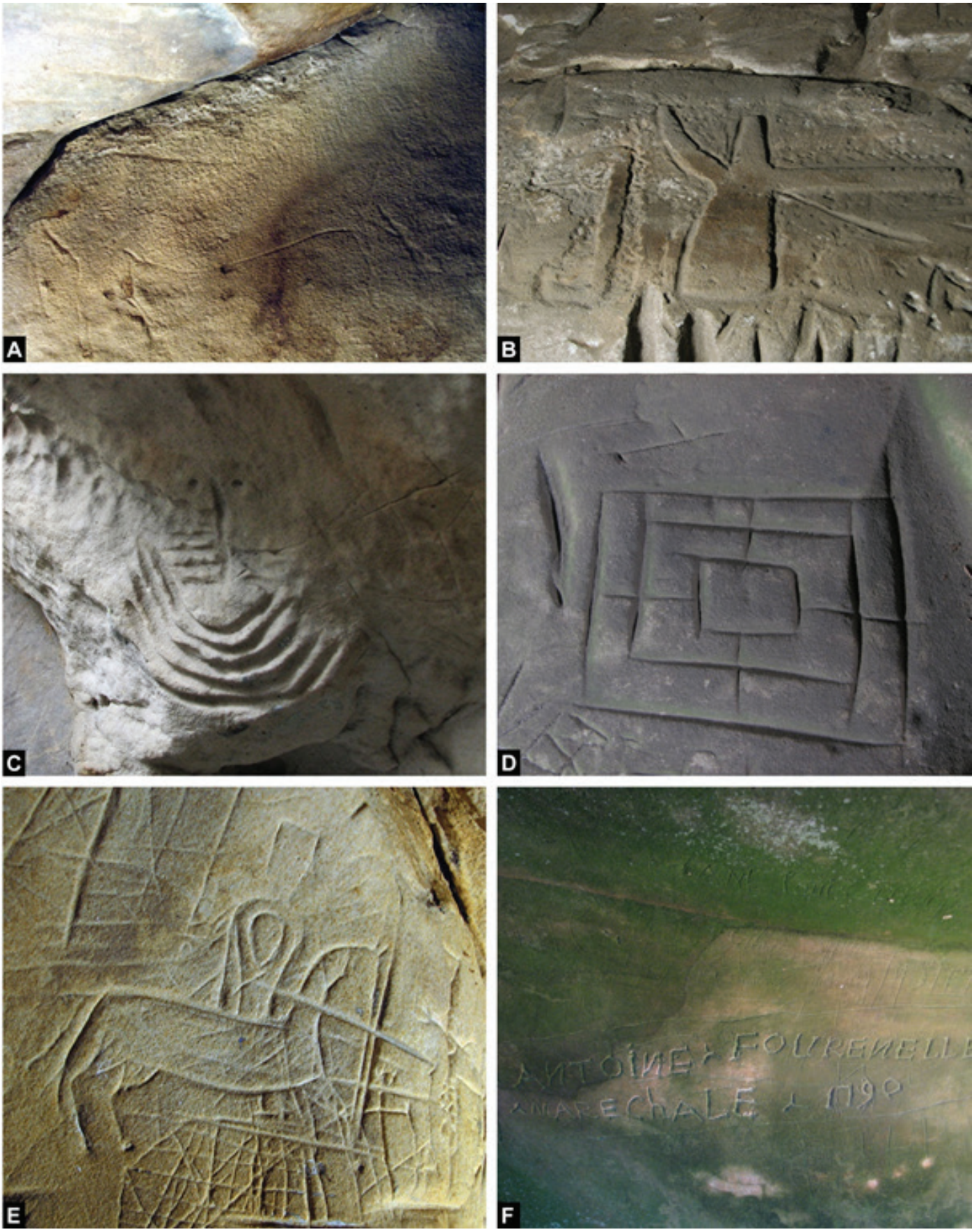


Figure 2 : Examples of dated signs. A : The horse of La Ségognole 3 (Noisy-sur-Ecole, Seine-et-Marne), the unique Upper Paleolithic representation ; B : Stone axe, Abri du Vaucelet 2 (Middle Neolithic, Buthiers, Seine-et-Marne) ; C : The so-called «Mother Goddess», Abri de la Grande Montagne 7 (Late/Final Neolithic, Noisy-sur-Ecole, Seine-et-Marne) ; D : A typical «triple-enceinte», Grotte Moreau (Middle Ages, Larchant, Seine-et-Marne) ; E : Horse rider, Abri du Coquibu 3 (Middle Ages, Milly-la-Forêt, Essonne) ; F : 18th century graffiti, Milly-la-Forêt (Essonne) (Photos : A. Bénard).

Figure 3 : Two famous examples of non-figurative decorated walls. A : Lines, grids and cupules, Abri de Prinvaux (Boigneville, Essonne). B : Numerous grids, Abri de la Vallée du Jeton 5 (Boissy-aux-Cailles, Seine-et-Marne) (Photos : A. Bénard).

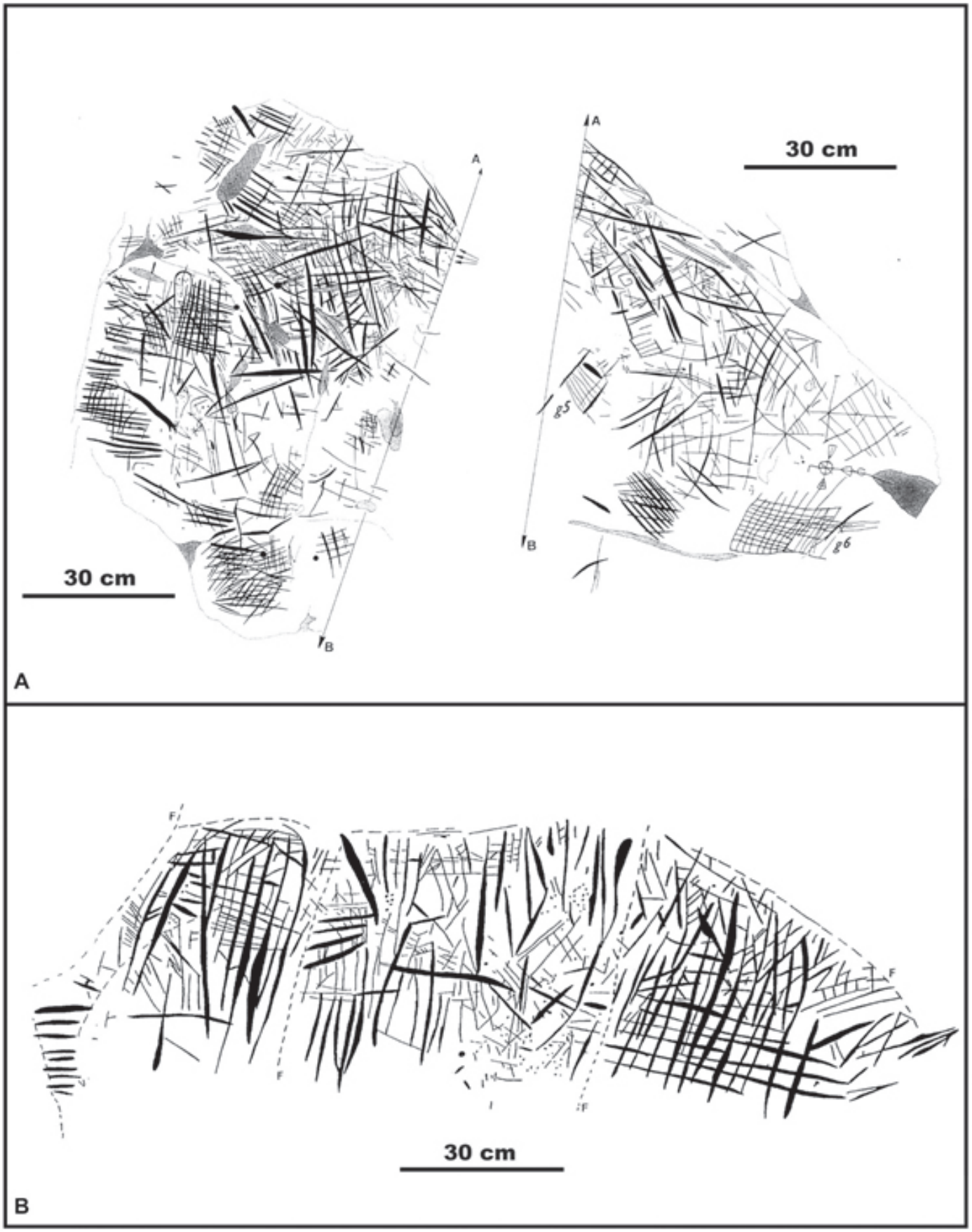


Figure 4 : Two plans of decorated walls, characterized by the accumulation of grooved grids and lines. A : Abri du Coquibu 3 (Milly-la-Forêt, Essonne). B : Abri du trou du Sarrazin (Villeneuve-sur-Auvers, Essonne) (Plans : L. Valois and A. Bénard).

walls of the richest sites are thus covered over several square meters by hundreds, if not thousands, of lines that are superimposed and intertwined (fig. 4). Although some panels reflect a degree of overall homogeneity (associations of grids, lines with the same morphology), the majority are, however, marked by high variability in the lines, which frequently overlie one another. Clearly the decorated panels are the result of multiple episodes in which each artist left his mark without seeking to create a coherent ensemble with the previous organization. The number of episodes and their temporal spread are impossible to determine and for the richest shelters, establishing the chronology of the engravings would be extremely difficult. Similarly, recording the art is particularly fastidious and even more so when the shelters are small and the walls have an irregular relief.

Aside from a few larger shelters (notably those that have yielded evidence of occupation), most of the cavities could not accommodate many people at the same time. In some cases, the artists had even chosen to work in the areas with difficult accessibility. For these reasons, the Fontainebleau art seems to have been the result of individual acts, guided however by collective norms when we consider the graphic recurrences observed between the sites and over a large geographic area. Beyond these initial considerations, any religious or spiritual interpretation would be problematic. The first researchers to address this question admittedly advanced several hypotheses ranging from primitive writing (Courty, 1907; Dalmon, 1912; Ede, 1913) to sanctuarizing a sacred place (Martin, 1868; Ede 1912). These proposals have today been abandoned in favor of more cautious interpretations, as the abstract nature of the engravings limits the possibility of knowing, given the available data, the intentions of the artists.

As previously noted, the abstract and ubiquitous nature of most of the typical signs in the Fontainebleau art complicates the chronological attribution of this group. Further, the exclusive use of engraving prevents the possibility of direct dating as is commonly done for representations made with charcoal during the Upper Paleolithic. Only the associated archaeological material is thus capable of providing indicators of the creators of this art. Fortunately, several engraved sites contain archaeological layers with possible engraving tools associated with a rich lithic industry.

3 Material and methods

3.1 Choice of collections

To address our initial research questions, it was necessary to select well-published sites with worn tools in significant quantities, associated with lithic assemblages sufficiently representative to be diagnostic. Considering the early publications on the Fontainebleau art, references to archaeological excavations inside the shelters are frequent: researchers from the 19th century undertook excavations in the sediments in front of the decorated panels. Estimating the number of excavations is, however, impossible since most were never published and are only mentioned in very brief reviews, without counting the many clandestine excavations that can only be suspected.

In 1904, Courty was the first to report the discovery of worn lithic artifacts in the deposits in front of the decorated walls (Courty, 1904). He was also the first to immediately associate them with the engravings on the sandstone. Since then, several hundred of these artifacts have been found during excavations in and near the cavities. To date, 28 shelter sites have yielded such worn tools. Ten of these are associated with Mesolithic material, while these tools were found isolated at others. Moreover, no worn tool has been found in association with material from other periods. Some of this material has been lost over the years and was never published in detail. This is notably the case for all of the excavations conducted in the 1950s by Baudet, including in particular the Abri de Bel-Air I (Buthiers, Seine-et-Marne) where Baudet reported the presence of many worn tools associated with an abundant Mesolithic industry (Baudet, 1953).

Ultimately, the only sufficiently published reference sites with the assemblages still accessible are those excavated by Hinout between 1974 and 1981 (Hinout, 1998a). Three of these sites were thus studied in the framework of this project: Abri de Bel-Air I (Buthiers, Seine-et-Marne), Grotte de Chateaubriand (Buthiers, Seine-et-Marne) and Grotte à la Peinture (Larchant, Seine-et-Marne) (fig. 1 B). All three provided a rich lithic industry, abundant worn tools and have been published as monographs (Hinout, 1992, 1993a, 1993b), thus enabling our results to be put into correct context.

3.2 A new methodological and archaeological perspective

3.2.1 Use-wear

The first stage of this research focused on verifying whether the worn tools found in the archaeological layers could be definitively associated with the production of the engravings. Since their identification by Courty more than a century ago (Courty, 1904), the worn tools have been interpreted by all as engraving tools. The visible wear on the edges has not, however, been subject to any complementary analysis with the notable exception of the work on the artifacts from the Abri des Orchidées (Beaux & Wagneur, 1991). Yet many materials could have produced the wear on the active parts of the tools, including hide working (per example Semenov 1964, Keeley 1980), processing plant materials (Caspar et al., 2005; Van Gijn, 2010) and obviously soft stone materials (Astruc, 2002). It was thus necessary to examine in more detail the use-wear in order to confirm or refute that these traces resulted from the use of these tools on the soft sandstone on which the engravings were made.

The analytic protocol is based on Semenov's approach (1964), formalized by Keeley (1980) and since applied by most use-wear specialists. It has been adapted here since the reflection microscope we use (Guéret, 2008, 2013a, 2013b; Souffi et al., 2015) is impractical to observe highly developed smoothing. The artifacts were therefore examined at a macroscopic scale using a binocular microscope (8x-30x). The morphology and angulation were recorded for the different zones used; the wear was described, concentrating on the orientation of the smoothing and striations as well as the degree of invasiveness on both faces. The archaeological wear was then compared to an experimental reference collection built up over several years for all types of processed materials (Guéret, 2013a). In the present study, a series of specific experiments was done to benefit from a series of references for the traces left by working soft Fontainebleau sandstone.

3.2.2 A new typological and technological approach

In the second stage, it was necessary to return to the published archaeological data and the chrono-cultural attribution of the lithic assemblages. To do so, the quality of the discovery contexts was re-evaluated to verify if the worn tools could be strictly associated with the Mesolithic industries. The assemblages were then analyzed to untangle and improve the chrono-cultural interpretation in the light of recent research in northern and eastern France. The aim was to determine whether the lithic assemblages were homogeneous and characteristic of a particular phase of the local Mesolithic or rather diachronic palimpsests reflecting several millennia of occupations. To address this issue, we based our analysis on the most recent typological research for northern France (in particular Ducrocq, 2001; Séara et al eds, 2002; Ducrocq, 2009). To go further, it also included a technological component, particularly to identify the reduction techniques used to produce the supports for the worn tools. The relevant diagnostic criteria were selected on the basis of reference publications (Pelegrin, 2000, 2012) and the available experimental collection.

4 Results

4.1 The relationship between worn tools and artistic activities

The use-wear analysis was done on 300 worn tools from the three study sites, the majority of which had already been isolated by Hinout at the time. The analysis demonstrates the presence of 766 use zones on 300 different tools (tab. 1). This proportion is due to the fact that most of the tools were used many times, with different active parts and with varying ori-

	Bel Air I	Chateaubriand	Grotte à la Peinture	Total
Sandstone working	**18**	**142**	**575**	**735**
grooving motion	18	122	344	484
scraping motion		18	200	218
undetermined		2	31	33
Other abrasive material working	**6**	**2**	**23**	**31**
mineral material (except. Sandstone)		2	11	12
Soft abrasive material	6		12	19
Total	**24**	**144**	**598**	**766**

Tableau 1 : Results of the use-wear analyses (in use zones).

entations. Among the identified use zones, 735 form a uniform group from a functional viewpoint and are identified as working very soft mineral material. Only 31 were considered separately, either because they could be linked to another soft abrasive material such as hide or plants, or because they were not sufficiently diagnostic. This small group is excluded from the following discussion.

4.1.1 Well-used tools to groove soft sandstone

484 use zones (UZ) clearly correspond to grooving actions such as were envisaged by the different archaeologists who linked the engravers to the many lines characteristic of the rock art in southern Île-de-France. The artists used the projecting zones as trihedrals, hooks or very convex edges depending on the back-and-forth motion. The smoothing is regular, taking on a polished appearance similar to that seen on polished axes, for example (fig. 5). Tiny chipping is rare or attenuated by the smoothing, which indicate the working of a very soft material. The smoothing of the edge and the projecting zones on the dorsal and ventral faces is scratched by very numerous striations very often visible to the naked eye (fig. 5). Traces of use developed in a continuous manner: at first, the edge was smoothed rapidly; abrasions then extend onto the faces as the groove deepens until the removal scar ridges are effaced.

This use-wear is entirely identical to that produced experimentally on Fontainebleau sandstone, which tends to support the initial hypothesis: some of the worn tools were clearly used to engrave the walls of the sandstone shelters. During our tests, we were unable to isolate objective criteria that would allow correlation of the degree of wear to the duration of tool use. In effect, the smoothing develops very rapidly since the use-wear is identifiable and diagnostic to the naked eye after about 20 seconds of use. The invasiveness of abrasion on the faces depends more on the depth of the groove produced than on duration of use and is thus not a determining factor. However, it appears that the brilliance of the smoothing (and thus the presence of polishing) depends on duration: the more a tool is used, the greater the gloss of the polishing. It is nonetheless difficult to transpose this experimental observation to the archaeological material as the brilliance of the smoothing is so variable that it is impossible to isolate pertinent functional groups. Estimation of the retreat of the edge as use progresses may be a useful and quantifiable criterion but refitting would be needed to identify the precise dimensions of the support before its use.

4.1.2 What kinds of grooves were made with the engravers?

In addition to confirming the function of the worn tools as sandstone engravers, use-wear analysis is a valuable approach to estimate the dimensions of the engraved grooves on the walls. For each of the use zones, it was possible to measure the dimensions of the smoothed parts to infer the characteristics of the grooves made with the edges of the tools. The depth of the groove produced can be inferred by estimating the degree of invasiveness of wear on the faces, and its width by measuring the maximum thickness of the tool in the use zone with calipers. It is thus possible to determine the width and depth of the groove that was engraved for each use zone. There are clearly some biases in this approach: wear linked to the engraving of 15 grooves 1 mm wide and deep would be identical to that produced by the production of one or two grooves of the same size; a tool that was extremely smoothed by engraving a groove 2 cm deep could have equally been used previously to create dozens of more superficial lines. This estimation thus does not strictly correlate the use-wear results to the dimensions of the visible engravings on the walls. The data provided by examining the wear can, however, give an idea of the signs made using the engraving tools and their size range.

On the 484 active zones used to create grooves on sandstone, eighty-three posed problems of interpretation that prevented measurement of the wear. This is particularly true of the tools made of sandstone, the surfaces of which less easily record wear and striations (fig. 5 F-G), but also for some intensively used flint tools for which the analysis was at times made difficult due to the superimposition of different functional episodes. Our observations are therefore based on 401 clearly determined use zones (fig. 6). Several points can be raised. First, most of the engraved grooves with a width and depth < 5 mm constitute 60% of the cases. Grooves 1 mm wide are the most common with 64 examples. From this frequency, we observe a regular decrease in the number of zones with smoothing up to 10 mm wide. Above this value and to a maximum width of 24 mm, examples are much rarer. Second, a clear correlation exists between the depths and widths of the grooves produced: the artists most often sought to produce grooves as wide as they were deep. Above a width of 10 mm, however, we observe grooves that tend to be deeper than they are wide. In addition, flaring grooves (wider than they are deep) are quite rare.

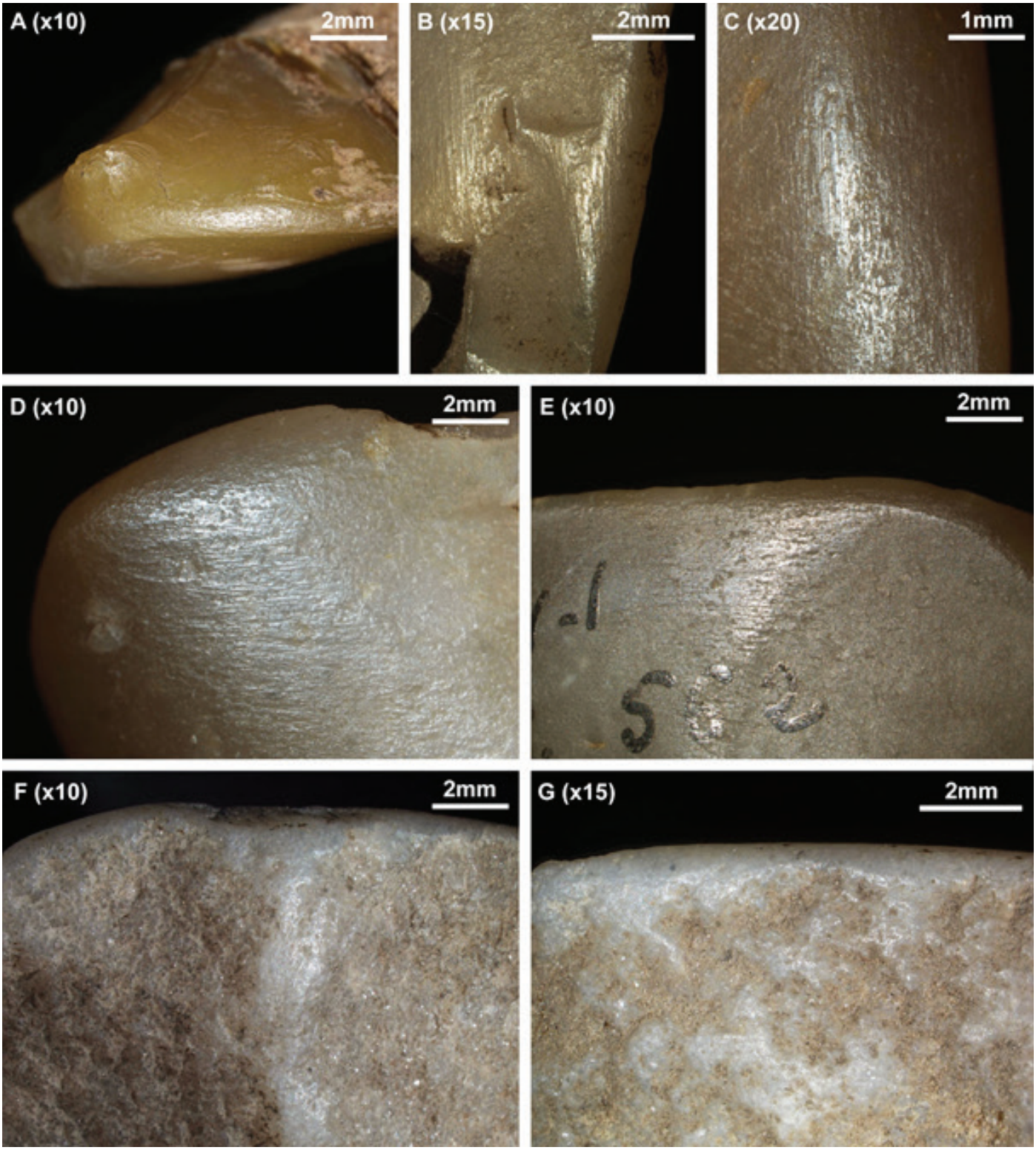


Figure 5: Some examples of archaeological use-wear traces caused by sandstone grooving from La Grotte à la Peinture. A to E : well-developed rounded-edges, polishes and striations on the active edges of flint engraving tools. F/G : Equivalent use-wear traces on sandstone engraving tools. Striations are visible, but their invasiveness and their form can be difficult to read (Photos : C. Guéret).

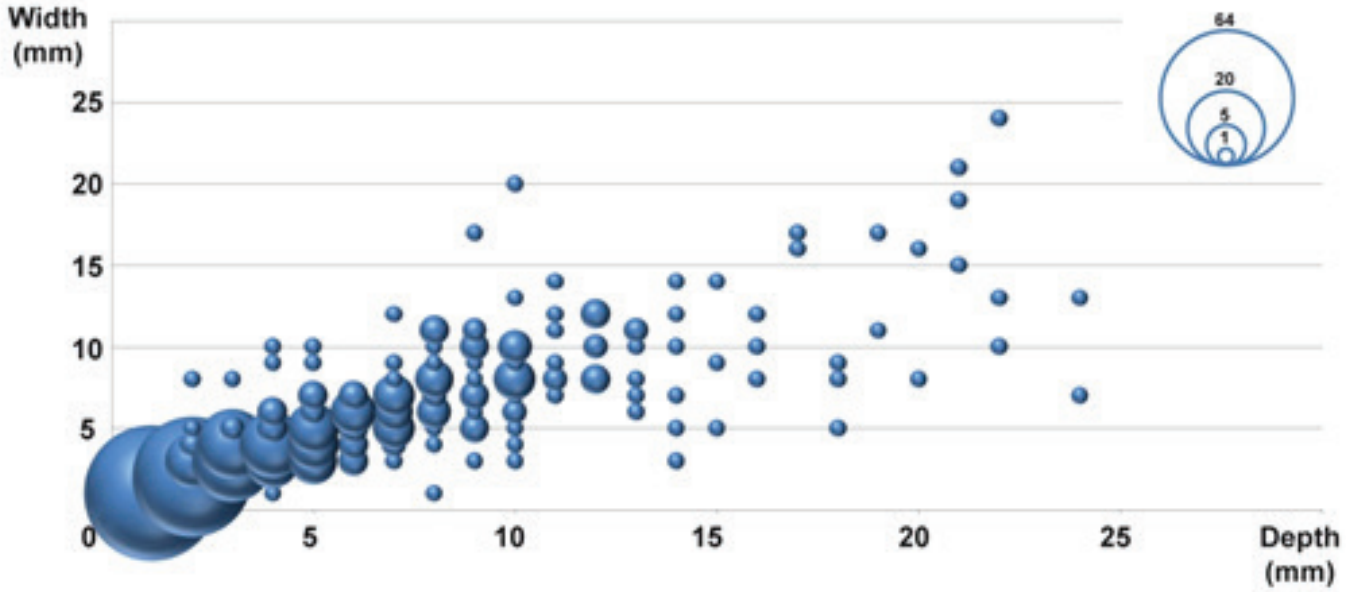


Figure 6 : Ratio between the width and the length of the grooves realized with each active part of the engraving tools. The size of the bubbles is proportional to the number of occurrences

Finally, the results obtained have significant implications for the kinds of signs made on the sandstone walls of the shelter by the human groups. They preferentially made fine engravings formed by grooves with widths equal to their depths although some variability can be seen: while most of the grooves have a width and depth between 1 and 5 mm, some engraving tools were used to make more marked grooves that could reach more than 20 mm in width and depth. These characteristics are consistent with what can be observed on the walls where such patterns, but also such diversity, are represented. The example of the grids, which are the most emblematic and typical elements of the Fontainebleau art, is indicative. At most of the sites, as for example at the Abri de Canches (Hinout & Angelier, 1968; Hinout, 1998a), the lines are particularly fine. But in others, such as at the Grotte à la Peinture (Hinout, 1993a; Bénard, 2014), some grids are deeply engraved on the walls.

This assessment is admittedly still quite subjective since precise measurements of the engravings on the walls are not available to compare with the use-wear results. Thus the observed use-wear patterns should be the basis for future recording of the most exemplary engraved walls. This perspective, which would in particular require the use of photogrammetry to obtain objective data, is now one of the priorities of the research program that will be discussed in the conclusion below.

4.1.3 Tools also used to scrape sandstone

In addition to uses linked to creating grooves on the sandstone, 218 use zones show functional wear indicating another type of motion than grooving, observed at two of the three study sites (tab. 1). While the traces have the same appearance as those described previously, their structure reflects another operational mode. The transversal orientation of the striations and the asymmetry of the smoothing, developed on only one face, clearly correspond to the use of the tools for scraping (fig. 7). Most of the time the tools appear to have been used with a wide working angle even if some examples reflect a narrower angle between the tool and the surface processed. Experimental scraping with a working angle near 90° was very effective to rapidly smooth a surface (on the condition that the sandstone is not too hard) and use-wear traces are identical to the archaeological examples. For the tools worn by scraping, the most likely hypothesis is thus that blank panels were prepared prior to engraving or that an earlier generation of signs was effaced before creating new lines. On some tools, it was also possible to observe the superimposition of smoothing linked to scraping and grooving: generally, these grooving appears to have taken place after scraping, which would tend to support this hypothesis.

This technical process was very early evoked by Courty who noted that “the prehistoric artist had the practice of removing, using burnishers, the roughness

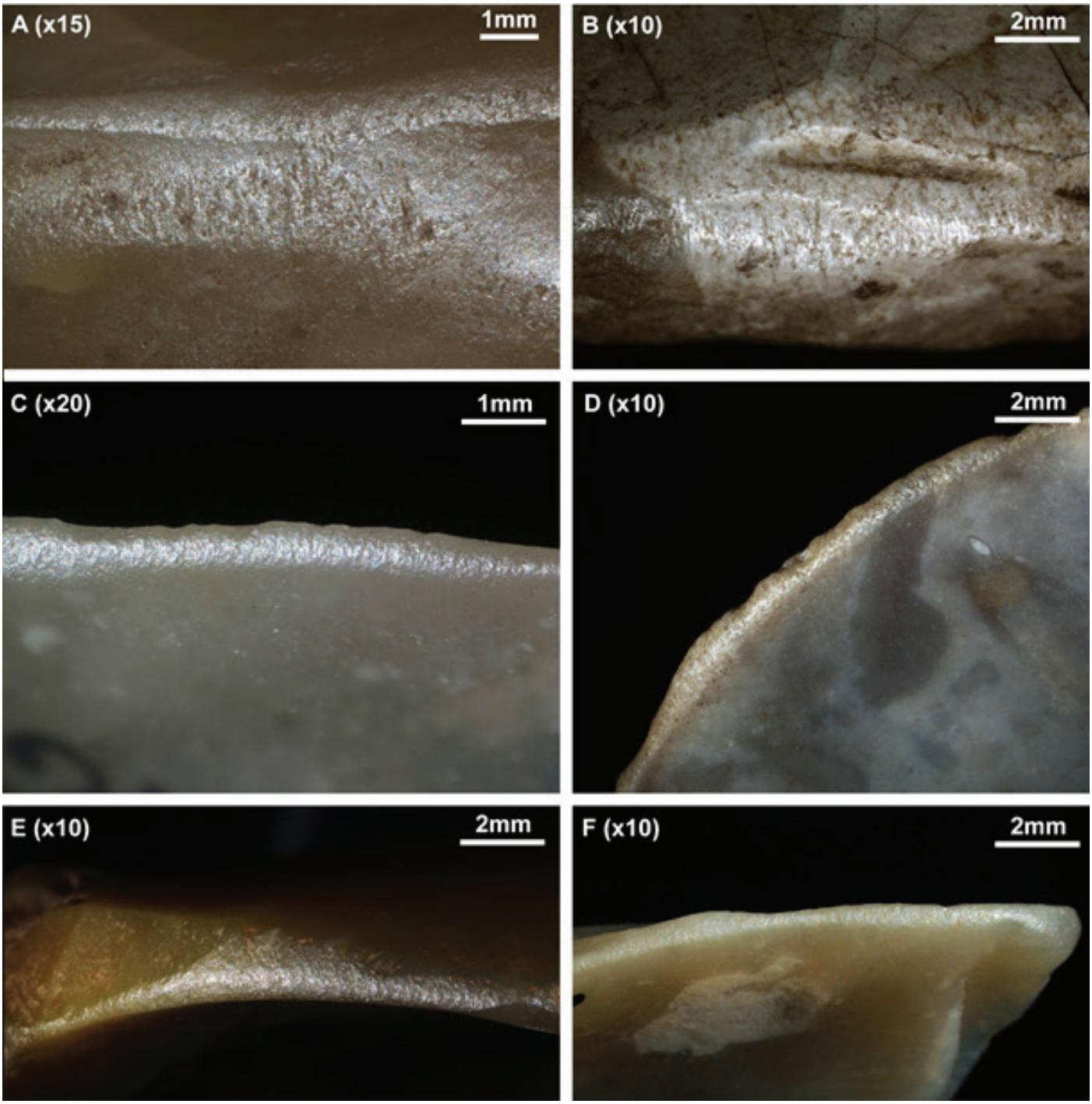


Figure 7 : Some examples of archaeological use-wear traces caused by sandstone scraping with flint tools. A, B, C, E and F : La Grotte à la Peinture ; D : La Grotte de Chateaubriand (Photos : C. Guéret).

of the rocky surfaces before engraving them" (Courty, 1913; authors' translation). This interpretation was, however, somewhat ignored and well-documented examples are quite rare. The only recent example that could illustrate this process is the Larchant slab "Les Pentes du Marchais" on which the sandstone seems to have been rubbed down between several engraving phases of cruciform signs (Bénard & Valois, 2013).

The presence of tools used to scrape soft sandstone at all three study sites suggests that this action was fairly systematic; this possibility should be verified in the field. Sandstone very poorly records evidence of scraping and it will be difficult to observe such traces directly on the walls. However, it should be possible to identify differences in textures and regularity between engraved and blank zones in the best-preserved rock shelters, as Courty had done, or to identify blurred lines covered by other, "fresher" lines.

4.2 Worn tools and Mesolithic industries: an incontestable association

The use-wear analysis of the worn tools has definitively confirmed their use for the production of the engravings visible on the walls of the decorated caves in southern Île-de-France. Depending on the industries with which these tools are associated, we can thus hope to date, at least partially, the creation of many of the grooves that cover the cavities. As noted above, ten sites have yielded worn tools and a lithic assemblage sufficiently diagnostic to enable discussion of its attribution (Bénard, 2014). In each of these a Mesolithic component has been identified, which has led several researchers to propose an attribution of the Fontainebleau rock art to the Mesolithic (Baudet, 1953; Hinout, 1998a). Some sites, however, were also occupied during other periods, particularly during the Neolithic and the Metal Ages. Further, preceding chrono-cultural interpretations of the lithic collections were proposed during a time when regional sequences were largely flawed. A new analysis using current knowledge was thus necessary and was conducted for the assemblages from the Grotte de Chateaubriand, the Abri de Bel-Air I and the Grotte à la Peinture for which the study of engraving tools has been presented above. A critical examination of the discovery contexts was done, and the lithic analysis focused on identifying typological and technological indicators relevant for a chrono-cultural determination.

4.2.1 Discovery contexts determined to be sufficiently rigorous

The Tertiary buttes are in general poor taphonomic contexts due to the sandy sediments that favor the mixture of sediments by burrowing animals and root action, and exposure to percolation and transport by water and wind. Results of the analysis of the zones excavated by Hinout, protected by the rock shelters, proved surprising since they indicate fairly good preservation of the stratigraphic sequences.

The context initially considered the least favorable is that of the Grotte de Chateaubriand (Hinout, 1992). The material was in effect found only 40 cm from the surface over an area of 70 m² and mixture between layers potentially difficult to disentangle was expected (fig. 8 A). The complete sorting of the assemblage (about 1000 artifacts excluding small debris) immediately refuted this possibility: no ceramic sherds, glass fragments or metallic remains were discovered for the entire excavation zone. The lithic assemblage is quite typical of the Mesolithic *sensu lato* (microliths, microburins, bladelets, cores, denticulates, etc.) and outside these elements, only a single flake knapped from a polished flint axe indicates the Neolithic, which was also confirmed by a radiocarbon date on charcoal by Hinout (4760±110 uncal BP). Given the near-absence of Neolithic artifacts, this episode was likely negligible and would not be prohibitive to an evaluation of the complete lithic assemblage. The typology of the 242 microliths (fig. 8 B) demonstrates a mixture of Mesolithic industries covering nearly three millennia: segments, triangles, backed bladelets and points with retouched base can be attributed to the Early Mesolithic *sensu lato* (9th-7th millennium BC) while trapezes with direct and inverse retouch are typical of the Late and Final Mesolithic (7th-6th millennium BC).

At the Grotte à la Peinture (Hinout, 1993a), the Mesolithic layer was identified at the base of a 2.70-meter stratigraphic sequence across an area of 200 m² (fig. 9 A). The sediment is characterized by a very black coloration at the back of the shelter and grayer at the entrance, indicating a high input of organic material to the sediments. This characteristic enabled preservation of the fauna (Bridault & Bautista, 1993) found in association with a very rich lithic assemblage (more than 35,000 artifacts that include 650 armatures, 546 cores and 1013 microburins, among other artifact classes).

In contrast to Chateaubriand, the Grotte à la Peinture

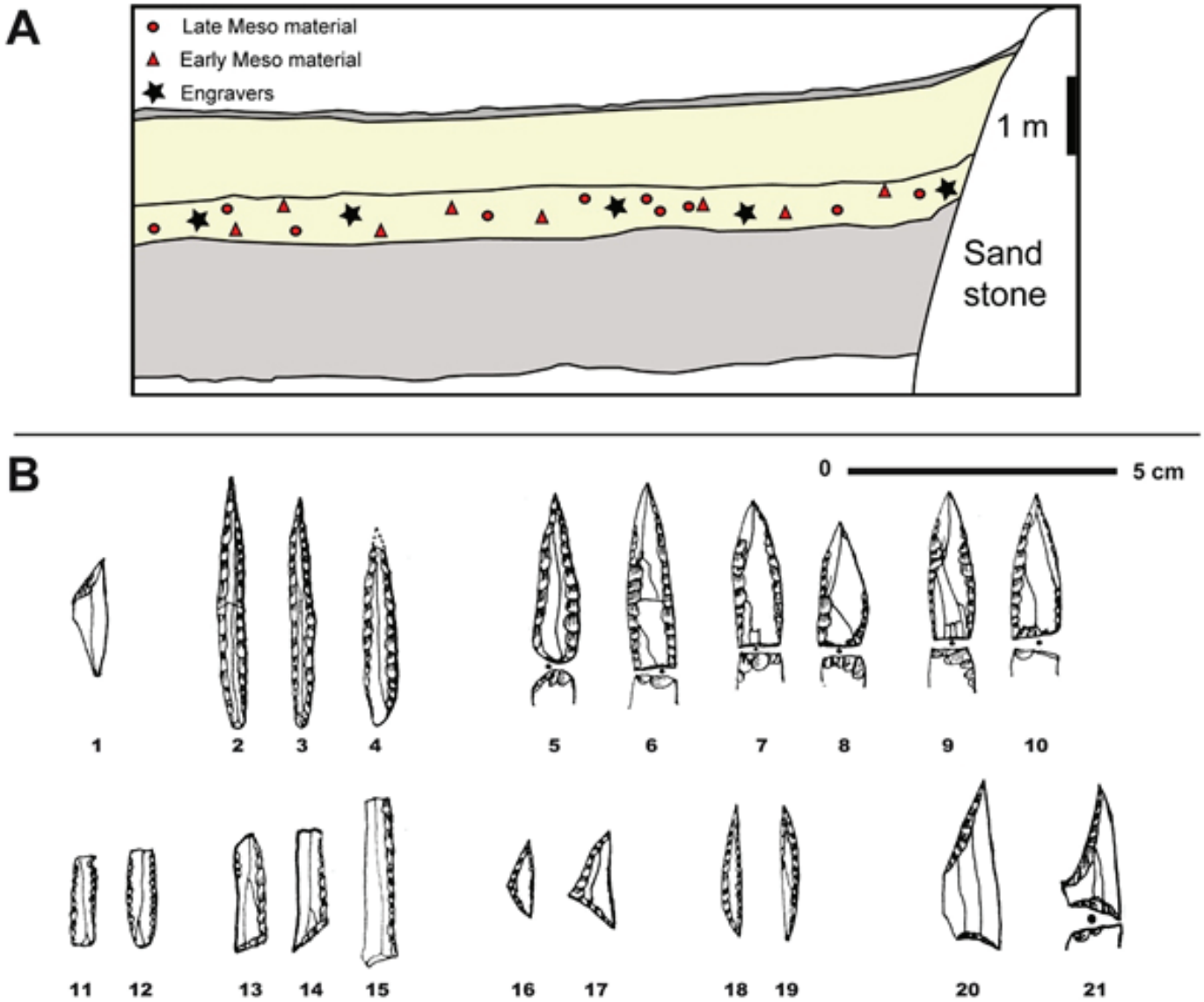


Figure 8 : Grotte de Chateaubriand, Buthiers, Seine-et-Marne. A : Schematic profile of the section (C. Guéret after J. Hinout). B : Sample of the different microlith types. 1 : obliquely truncated point ; 2-4 : "Chateaubriand points" ; 5-10 : points with inverse basal retouch ; 11-15 : backed bladelets ; 16-17 : triangles ; 18-19 : crescents ; 20 : trapeze with abrupt retouch ; 21 : trapeze with inverse basal retouch (C. Guéret after J. Hinout).

additionally contains significant occupations during the Middle and Final Neolithic, the Final Bronze Age, the Iron Age, the Gallo-Roman period and the medieval period. The Final Bronze Age and medieval layers are clearly isolated from the Mesolithic layer and can thus be excluded from mixing, except for a few zones located at the entrance where several pits disturbed the oldest layers. For the Neolithic, however, it is necessary to analyze the data in more detail since the material from this period is in direct stratigraphic contact with the Mesolithic layer. Despite the proximity of the two layers, both assemblages appear to be quite distinct and the artifacts in each layer are typical of each broad chronological phase. The Neolithic tools ("Grand Pressigny" dagger, endscrapers, arrow points) and ceramic sherds were found only at the shelter entrance and, based on Hinout's section drawings, always above the Mesolithic in a yellow layer readily differentiable from the underlying black layer. The 223 worn tools identified by Hinout were all found associated with the abundant Mesolithic industry. Another argument supports a relatively undisturbed and coherent stratigraphic sequence, at least inside the cave. The palynological analysis conducted by Girard (1993) permitted observation of change in vegetation cover similar to that now known at the reference sites in the Paris Basin (Leroyer, 1997; Pastre et al, 2014). The Mesolithic layer has a strong

hazel (*Corylus)* signature at its base with the arrival of linden (*Tilia*) and elm (*Ulmus)* at the top. The Neolithic layer shows the development of mixed oak (*Quercus*) woodland with an increase in linden (*Tilia*) and a decrease in hazel (*Corylus*). Preservation of this palynological sequence implies the absence of major reworking between the Mesolithic and Neolithic layers. The discovery context of the worn tools within a sealed Mesolithic layer thus appears to be reliable for the attribution of these engraving tools to the Early Holocene. It is nonetheless difficult to be more precise in the dating of the engravings on the walls: the worn tools were found in a 40-cm-thick layer that includes a rich lithic assemblage covering several millennia. As at Chateaubriand, points with retouched base, segments, triangles and backed bladelets from the Early Mesolithic are found alongside Late Mesolithic trapezes in Hinout's inventories (fig. 9 B).

Bel-Air I is the only site studied here to contain a succession of Mesolithic layers. Excavations had already been conducted by Baudet (1953), who described a sequence formed of eight distinct layers probably dispersed over a thickness of more than 2 m. Unfortunately the very poor quality of the publication and the many confusions in the attribution of some

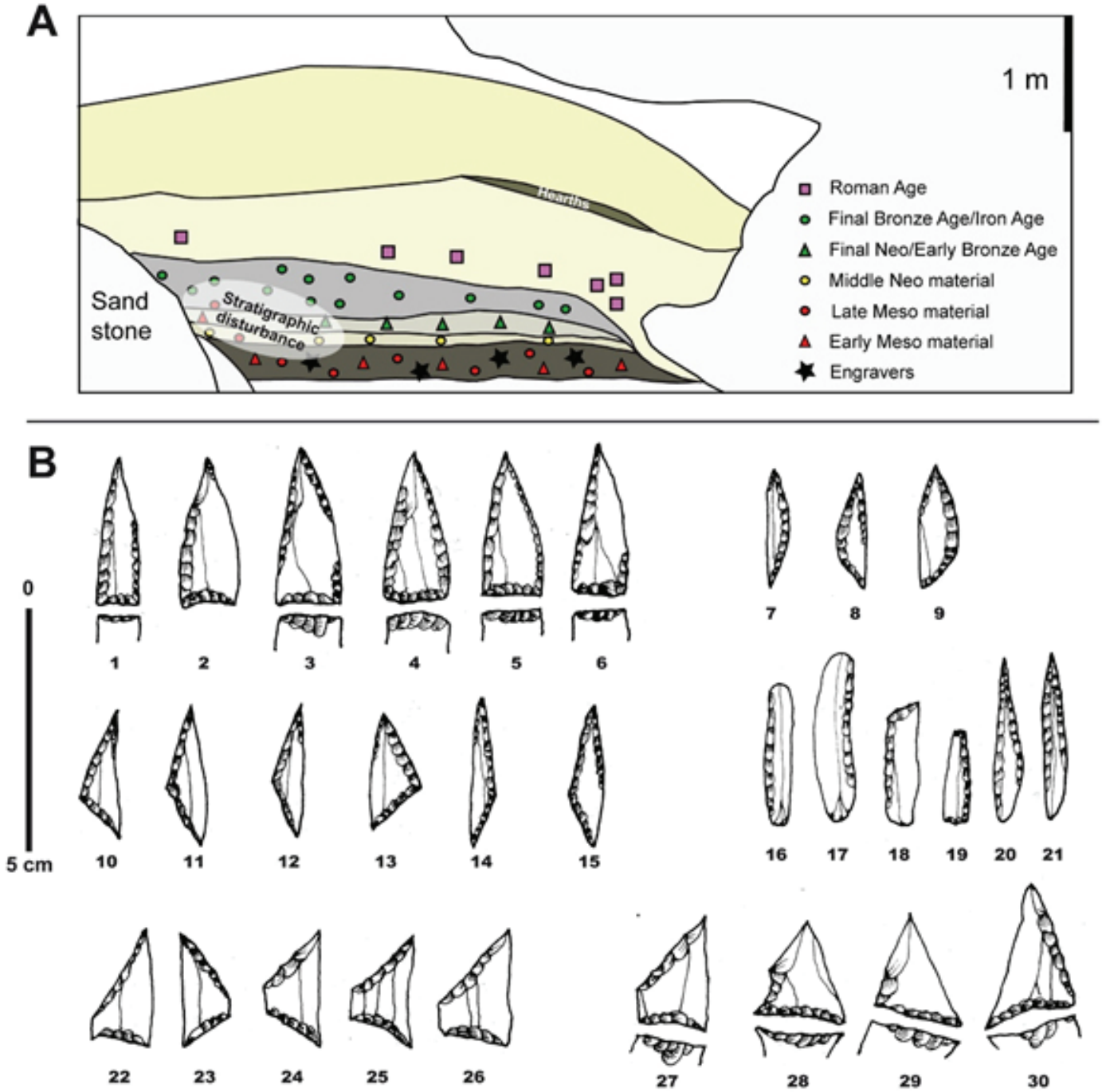


Figure 9 : Grotte à la Peinture, Larchant, Seine-et-Marne. A : Schematic profile of the section (C. Guéret after J. Hinout). B : Sample of the different microlith types. 1-6 : points with inverse basal retouch ; 7-9 : crescents ; 10-15 : triangles ; 16-19 : backed bladelets ; 20-21 : "Chateaubriand points" ; 22-26 : trapezes with abrupt retouch ; 27-30 : trapezes and triangles with inverse basal retouch (C. Guéret after J. Hinout).

of the lithic elements prevent reliable reinterpretation of the data since the collection is no longer available. At the least we can identify undeniably Mesolithic industries associated with many engravers in several layers. Hinout's excavations (1993b) covered a more limited area (less than 50 m²) that had been left intact by Baudet. Three archaeological layers were identified: two Mesolithic layers more than 1.30 m below the surface overlain by a clearly distinct Final Bronze Age layer with sherds and burned bones (fig. 10 A) . We found no element more recent than the Mesolithic during the complete sorting of the lithic collection, but Baudet mentioned a Neolithic layer followed by a layer containing protohistoric and Gallo-Roman ceramics. The lower Mesolithic layer contains all of the elements typical of the second half of the Early Mesolithic (end of the 8th millennium BC-early 7th millennium BC). Microliths are dominated by backed bladelets, points with retouched base and triangles (fig. 10 B), while the tool kit also includes many denticulates and sandstone picks typical of this period. The upper Mesolithic layer sees the appearance of Late Mesolithic trapezes and notched Montbani blades. A few points with retouched base indicate the possibility of some minor stratigraphic disturbance. Bel-Air 1 is an important site for the question addressed here as the tools identified by Hinout are especially present in the Early Mesolithic layer. He noted nine engravers in the lower layer as compared with only one in the upper layer. Our sorting also found two previously unrecognized worn tools but the lack of labels prevents situating them in the sequence. Regardless, Hinout's observations are in agreement with Baudet, who noted the absence of "*pieces [used] to make incisions*" in the layer with trapezes (Baudet, 1953: 530). Based on these elements, it would obviously be tempting to connect the Fontainebleau art to the end of the Early Mesolithic and suggest its disappearance during the Late Mesolithic, but the poor quality of the data provided by Baudet and the small area excavated by Hinout do not allow generalization from this specific case. Other arguments nonetheless support this hypothesis, particularly when the kinds of supports used to decorate the sandstone walls are examined.

4.2.2 Typology and technology of the engraving tools

With 300 engraving tools inventoried, the dataset is sufficiently large that the supports used for engravers can provide pertinent chrono-cultural indicators. No specific production of engraving tools was formally identified and most of the supports were artifacts collected and then recycled as engravers from

	Bel-Air I	Chateaubriand	Grotte à la Peinture
Tools	**3**	**4**	**30**
Strike-a-light			2
Burin			1
Notch			1
Denticulate	1	2	16
Backed knife			1
Prismatic tool			2
Sidescraper			1
Microlith		2	3
Retouched flake	2		2
Retouched bladelet			1
Unretouched blanks	**9**	**56**	**187**
Flake	6	34	92
Blade/bladelet	1	18	90
Chunk	2	4	5
Other		**7**	**4**
Core		3	3
Burin spall		1	
Microburin		3	1
Total	**12**	**67**	**221**

Tableau 2 : Typology of the engraving tool blanks

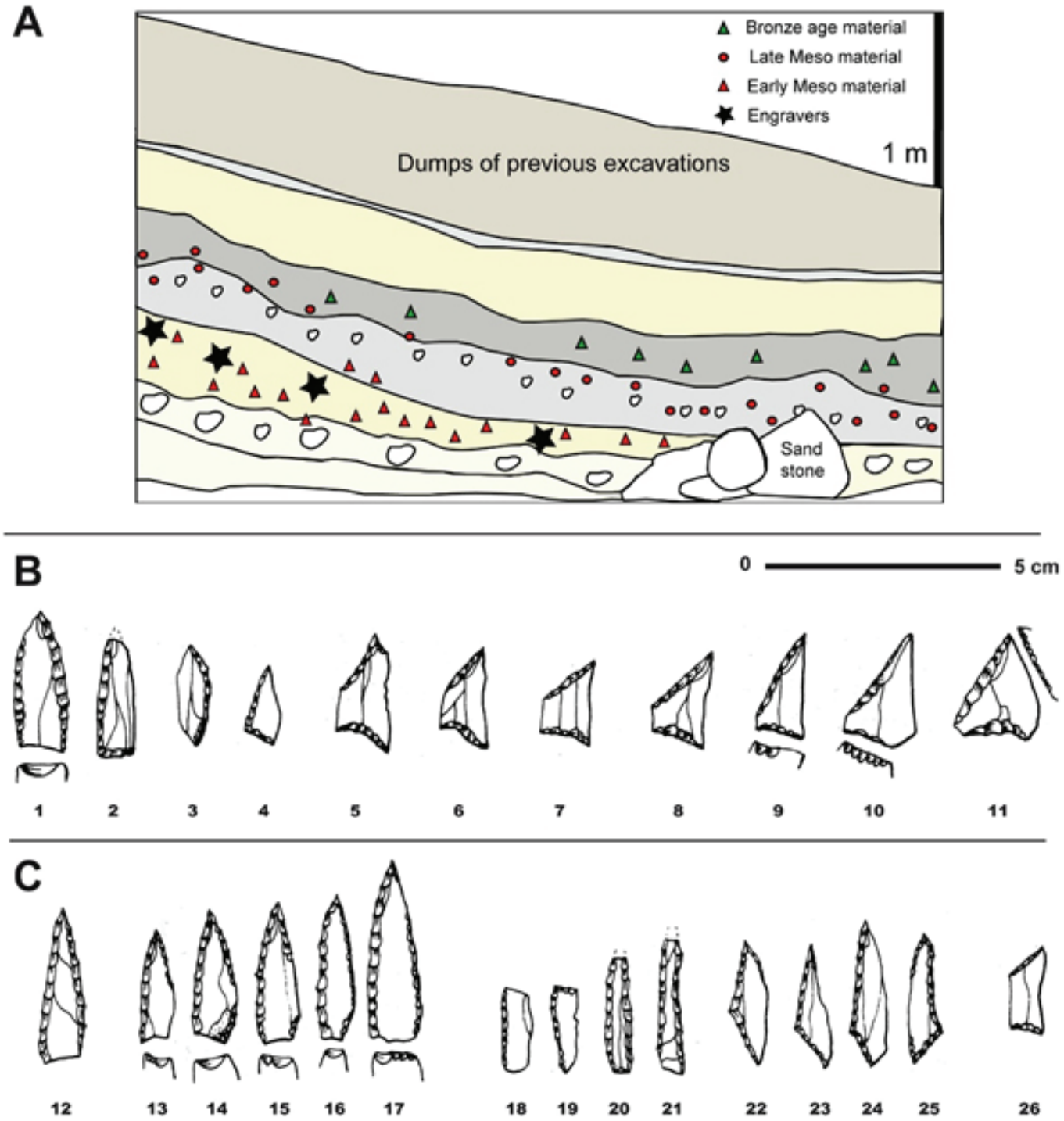


Figure 10 : Abri de Bel Air I, Buthiers, Seine-et-Marne. A : Schematic profile of the section (C. Guéret after J. Hinout). B : Sample of the different microlith types from the upper Mesolithic layer. 1-2 : points with basal retouch ; 3 : crescent ; 4 : triangle ; 5-8 : trapeze with abrupt retouch ; 9-10 : trapeze with inverse basal retouch ; 11 : “evolved” trapeze (C. Guéret after J. Hinout). C : Sample of the different microlith types from the lower Mesolithic layer. 12 : point with un-retouched base ; 13-17 : points with inverse basal retouch ; 18-21 : backed bladelets ; 22-25 : triangles ; 26 : symmetric trapeze (C. Guéret after J. Hinout).

the material abandoned after the many occupation episodes that took place in the shelters. This is shown by the broad diversity in the artifacts collected, whether with respect to raw material (flint and sandstone) or to typological category (retouched tools, unretouched blades and flakes, cores, etc.) (tab. 2).

4.2.2.1 Typological indicators typical of the Early Mesolithic

The recycling of abandoned products is an opportunity because the artists especially re-used tools that can be typologically attributed to certain Mesolithic phases rather than to others. Thus, fairly unusually, some microliths were used to engrave the sandstone: these include two points with inverse retouch on the base from the Grotte à la Peinture and Chateaubriand and an ogival point with natural base also from the Grotte à la Peinture (fig. 11). These armature types are highly diagnostic of the Early Mesolithic (8th mill. BC) in northern France (Ducrocq, 2009). The same also applies to two prismatic tools of flint and sandstone (fig. 12) that recent work attributes to this period as well (Griselin et al, 2013). The other retouched supports are more ubiquitous, especially retouched flakes (two pieces), and cannot allow a specific attribution. The denticulates are the most significant group with sixteen pieces (fig. 12) and now further confirm the cultural context of the microliths and prismatic tools. This kind of object is in effect a key tool type that is found in abundance at sites in the region, to such a point that Hinout spoke of the "Sauveterrian with denticulates" to designate somewhat inaccurately these assemblages (Hinout, 1990). While chronological limits have still not been set to precisely date this denticulate facies, the few available dates in Île-de-France from the sites of Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne) and Les Closeaux (Hauts-de-Seine) correspond the end of the Early Mesolithic between the end of the 8th mill BC and the beginning of the 7th mill. BC (Lang et al, 2008; Guéret, 2013a, 2013b).

4.2.2.2 Soft stone percussion typical of the Early Mesolithic

The typological context reflected by some of the retouched tools used thus designates rather an attribution to the end of the Early Mesolithic, but in proportion, unretouched blanks are much more abundant and are thus included in this discussion. In this respect, technological examination of knapping scars was done as chronological indicators can be provided by the removal techniques employed. The Early Mesolithic in the Paris Basin is characterized by the production of more or less regularized blades and bladelets using soft stone percussion (Coincy type), while indirect percussion appears during the Late Mesolithic to produce more standardized blades (Montbani type) (Rozoy, 1978; Marchand & Perrin, 2015).

The study therefore focused on the engravers on blades and bladelets blanks, with the inclusion of worn cores (tab. 3), but excluded flint and sandstone flakes (92 pieces), knapped by hard percussion with no specific diagnostic traits. Interpretation of knapping scars involved 87 artifacts with the proximal end present and with fairly visible percussion marks. Engravers that used the butt were excluded since the

	Used or missing butt	Undiagnostic	Soft/hard hammer stone	Indirect percussion	Total
Blade/bladelet	32	18	60	1	111
Core			6		6
microburin	2		2		4
Total	34	19	67	1	121

Tableau 3 : Technological diagnostic of the knapping techniques for bladelets, cores and microburins (all sites).

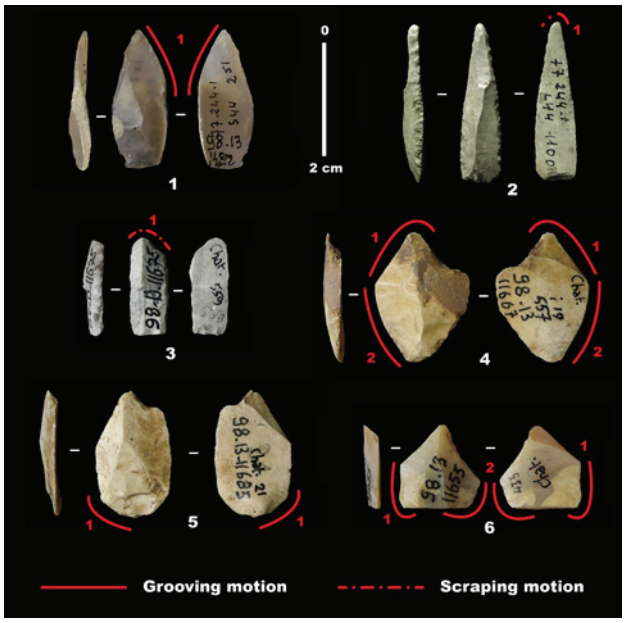
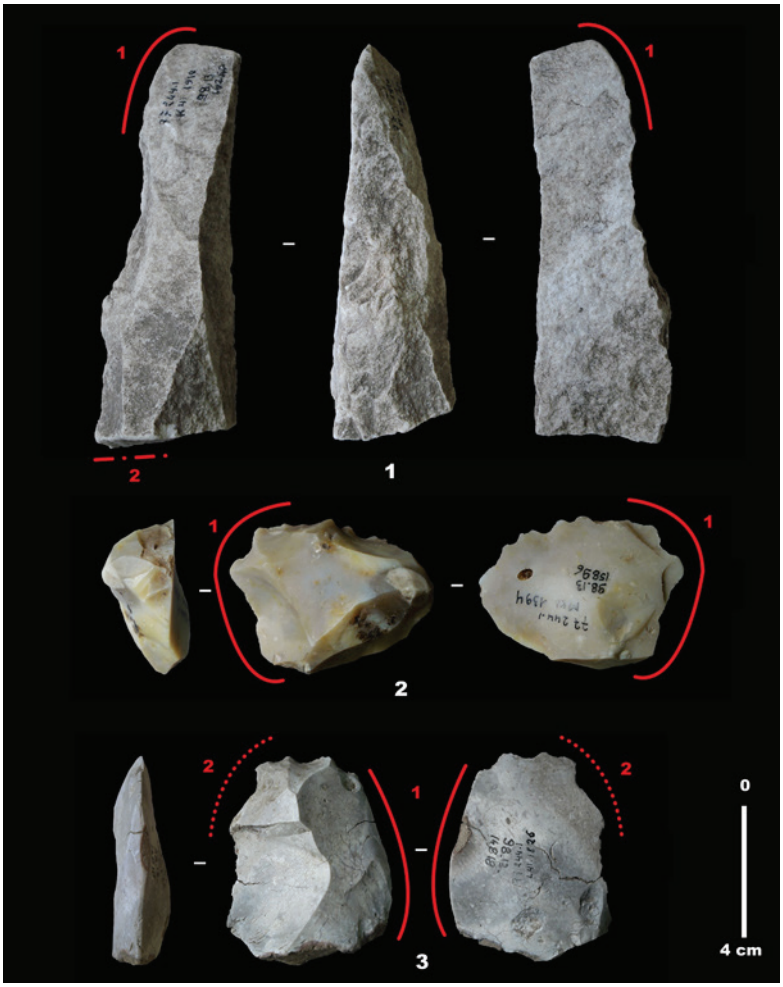


Figure 11 : Microliths and micro-burins from La Grotte à la Peinture (1-2) and La Grotte de Chateaubriand (3-5), recycled as engraving tools. 1 : point with unretouched base ; 2-3 : points with inverse basal retouch ; 4-5 : micro-burins (Photos : C. Guéret).

Figure 12 : Common domestic tools from La Grotte à la Peinture, recycled as engraving tools. 1 : sandstone prismatic tool ; 2-3 : denticulates (Photo : C. Guéret).



resulting wear prevented technological reading. The analysis was based on experimental reference collections and reference publications that have largely documented the knapping scars typical of each removal technique for soft hammerstone percussion (Pelegrin, 2000) and indirect percussion (Pelegrin, 2012).

On the seventy-nine blades/bladelets with preserved butt, eighteen could not be definitively attributed to a specific removal technique, but for the remaining sixty-one with diagnostic scars, the data are recurrent and highly consistent. Forty-one bladelets (fig. 13) were detached by soft stone percussion, indicated by linear and punctiform butts, the presence of multiple impact points and sometimes "esquillement du bulbe" (fig. 14). For nineteen other supports with an impact point on the butt, removal was made by (hard or soft) stone percussion, likely with a slightly more inward blow. It should also be noted that microburins were used as engravers at Larchant (one piece) and also at Chateaubriand (three pieces) (fig. 11). On the two proximal microburins, percussion marks also indicate stone percussion. Finally, a single blade found at the Grotte à la Peinture was clearly detached by indirect percussion; this is a standardized fairly wide blade with a smooth large butt, a marked bulb and lip, without ridge abrasion. The mesio-proximal zone is highly rectilinear and the distal part has a curve. Use-wear indicates the utilization of this piece to create shallow narrow grooves.

Six cores were also recycled, both at the Grotte à la Peinture and Larchant (fig. 15). They show a removal organization conforming to what has been observed for most of the bladelet blanks. Three of these cores are unipolar and produced fairly standardized bladelets without ridge abrasion; the marked ripples can be linked to the use of a soft stone hammerstone. Another core has several orthogonal unipolar flaking surfaces that indicate turning of the core, a technique well-documented for Coincy-type reduction (Rozoy, 1978). Finally, a core from Chateaubriand produced multipolar flakes by hard stone percussion and is fairly similar to the technological procedures identified for the Middle Mesolithic at Noyen-sur-Seine (Mordant et al, 2013).

In summary, the technological analysis thus supports the original attribution: the traits observed are in agreement to attribute the vast majority of the supports for the engravers to the Early Mesolithic. When the results of all of the analyses conducted are combined, the worn tools used to make the engravings on the walls are clearly from a Mesolithic layer that is distinct from younger layers at each site. The typology of the Mesolithic armatures most often indicates the mixture of industries from occupations covering three millennia. However, the supports for the engravers are diagnostic of the Early Mesolithic in terms of both typology and technology. Lithic artifacts typical of the Late Mesolithic were not used to work sandstone, except for a single blade at the Grotte à la Peinture. These Late Mesolithic artifacts thus appear to be due to occupations later than the engravings, when such art was no longer intensively created at the three sites considered here.

5. Discussion

In one the most recent syntheses of the French Mesolithic, Valdeyron summarized the problems of dating the art from southern Île-de-France: "*It has been suggested that parietal art from the series of decorated rock shelters within the Fontainebleau forest in the Paris Basin dates to the Mesolithic, but this cannot be securely dated*" (Valdeyron in Bailey & Spikins, 2008 : 202). As a result of this publication, research has since progressed considerably. The recovery of the archaeological contexts, combined with typo-technological and use-wear analyses of the worn tools found in the deposits in front of the engraved walls, has confirmed the intensive practice of rock art during the Mesolithic in the sandstone massifs in southern Île-de-France. Our approach has also refined earlier hypotheses by proposing a chronological attribution of this artistic expression to the Early Mesolithic, probably in its later phase. Given the doubts of many Mesolithic specialists, this initial stage is crucial to establish the first benchmarks on which subsequent research should be based.

Given the number of sites, the abundance of engravings and their characteristics, the symbolic expressions in southern Île-de-France now constitute an exceptional ensemble in Europe as a whole. Compared to the Late Paleolithic, identification of Mesolithic rock art remains an ongoing difficulty. On a continental scale, two historical regions – the Levante region in Spain and Scandinavia – have both yielded rich figurative imagery that has been frequently attributed to the start of the Holocene. Yet the seriation of these artistic manifestations remains difficult given the debatable archaeological contexts and the impossibility of directly dating the engravings and paintings.

The art from the Levante is found in a well-de-

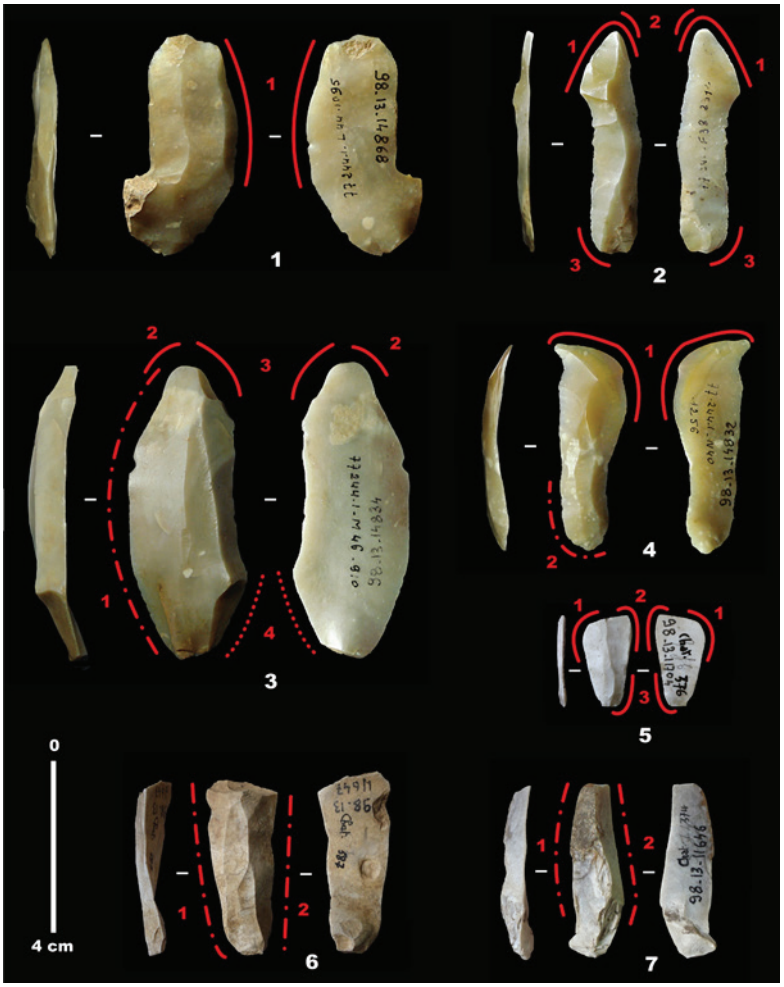


Figure 13 : Blade and bladelets from La Grotte à la Peinture (1-4) and La Grotte de Chateaubriand (5-7), recycled as engraving tools and knapped with a soft hammer stone (Photos : C. Guéret).

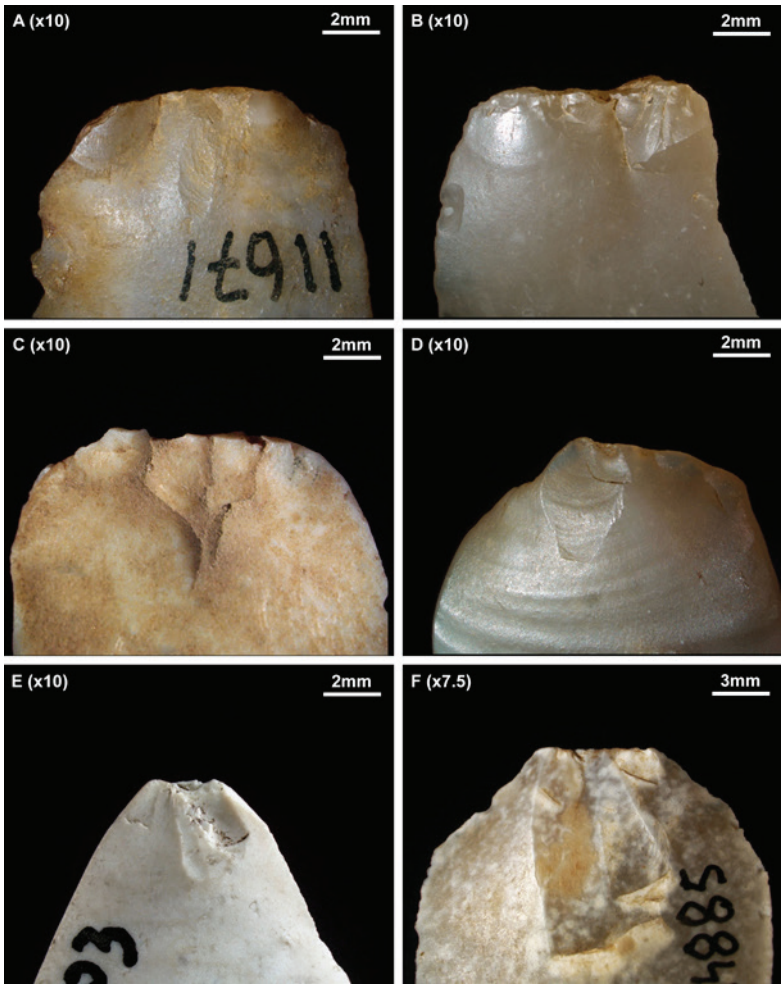


Figure 14 : Knapping stigmata observed on the proximal part of elongated engraving tools from La Grotte de Chateaubriand (A, C, E, F) and La Grotte à la Peinture (B, D). The multiple impact points (A-C) and the "esquillements du bulbe" can be considered as typical of the use of soft hammer stone percussion (Photos C. Guéret).

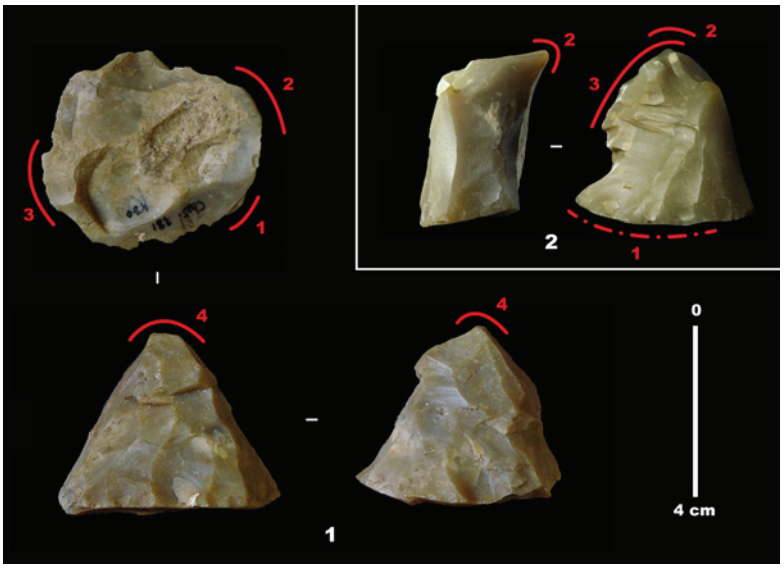


Figure 15 : Two unipolar bladelet cores, knapped with a soft hammer stone, from La Grotte de Chateaubriand (1) and La Grotte à la Peinture (2) and recycled as engraving tools.

fined zone on the Iberian Peninsula along the Mediterranean coast (Garcia Arranz et al, 2012). This group of figurative art has long been considered as Mesolithic based on the painted themes on the walls: bow and arrow hunting, battles between warriors and honey gathering are recurrent representative scenes. In the last fifteen years, a new generation of researchers has, however, advanced the hypothesis of a more recent date (Villaverde et al, 2012), in particular associating the earliest art of the Levante (macroschematic art) with figures imprinted on regional Early Neolithic pottery (Marti Oliver & Hernandez Perez, 1988).

Scandinavian art is defined on the basis of several hundred open-air rock art sites distributed in Sweden, Finland, Norway and Russia. Compared with the Levante, this ensemble is another example that differs from Fontainebleau. A fairly complex relative chronology has been established on the basis of changes in the shoreline over the millennia and a combined typology for the different kinds of signs (Sognnes, 2003 ; Lindgaard, 2013). This approach has allowed various specialists to propose a phasing framework for the figures ranging from the Mesolithic to the Iron Age, produced for the most part by pecking and painting. The elements considered Mesolithic, mainly from the final phase, typically represent a wide range of animals (cervids, bear, fish, birds, etc.) associated with anthropomorphic figures, boats and geometric signs. This attribution is sometimes based on archaeological excavations that have yielded Mesolithic artifacts (Lødøen, 2006), although direct association with the rock art is not always evident.

The dating of these two rock art groups thus remains a complex question that is not specifically addressed in the present article. What is clearly obvious is that the Fontainebleau rock art discussed here is very clearly differentiated from both the art of the Levante and Scandinavia by its non-figurative aspect and by the techniques used to produce it. The best parallels are to be found in Mesolithic mobile art which, on a European scale, is based on recurrent themes of geometric signs that are not that different from what is seen on the sandstone walls in southern Île-de-France. While Scandinavia is the richest zone for engraved objects, tools and weapons of hard animal materials and incised pebbles are found across the continent throughout the entire Mesolithic (Nash, 1998; Plonka, 2003). France is no exception, notably due to the bone and antler objects found in the Breton cemeteries at Téviec and Hoëdic (Péquart et al, 1937; Péquart & Péquart, 1954) and the red deer antler sheaths found when dredging the Oise, Seine and the Somme (Blanchet & Lambot, 1977; Rozoy, 1978; Ducrocq, 2001). The visible traces on these artifacts are most commonly structured to create motifs of varying complexity but on others we observe the same accumulation of crossed and parallel grooves characteristic of the Fontainebleau rock art.

*

6. Conclusion

If the practice of engraving is now incontestable during the Mesolithic in southern Île-de-France, considerable work remains to be done if we hope to better understand the nature of these symbolic expres-

sions and their production context.

The priority in the future will be to more specifically distinguish the elements that can be attributed to the last hunter-gatherers in the Paris Basin from elements added from the Neolithic. The analysis of the tools used by the artists has made it possible to associate them with some of the recurrent images in the Fontainebleau art, such as the grids, but it is now necessary to refine the techniques for recording the art on the walls. To achieve this aim, a collective program is being developed to document the most interesting shelters using photogrammetry (Lureau et al, 2015). This approach is first a response to cultural heritage concerns: the sectors rich in engraved shelters have suffered considerably from major tourist traffic over the last several decades, including graffiti and the effects of campfires, leading to significant deterioration of several key sites. From a scientific viewpoint, photogrammetry will enable reasoning using 3D models that will serve as the basis for detailed analysis of overlapping of the engraved lines: by combining the information collected at several well-preserved sites, we can thus hope to establish a relative chronology for the different kinds of engraved symbols. Quantitative data for the dimensions of the lines and grooves will also be compared with the data obtained during the use-wear analysis of the engraving tools. In this respect, the sites of Bel-Air 1, Chateaubriand and the Grotte à la Peinture are not suitable for such an application: their walls are quite worn and generally damaged by both past and modern tourists. It is thus necessary to focus on other representative Fontainebleau rock art sites that have escaped such deterioration. Among the 1500 inventoried shelters, suitable examples are fortunately quite numerous.

Beyond purely "artistic" aspects, it is also necessary to continue efforts to document the archaeological context of this symbolic production, first to confirm the first dating elements proposed here and then to better understand the relationship between the engraved shelters and the more classic Mesolithic sites. For the three shelters studied here, the discovery of engraving tools associated with lithic artifacts and fauna indicates an alternation of episodes of occupation and artistic activity, although it is not possible to determine whether these activities were carried out during the same time by the same individuals. In contrast, it is certain that most of the decorated caves known were not inhabitable given their very small size. The question now is to identify whether related occupation sites are located in immediate proximity to the shelters or if the artists came specifically to this area to cover the walls will multiple grooves for which the symbolic meaning is unknown. Several open-air Mesolithic sites distributed among the sandstone boulders were excavated in the past: it is now crucial to re-examine these collections to locate worn tools like those found within the stratigraphic sequences at the rock shelters. Many authors (Daniel, 1963; Rozoy, 1978) have already noted the presence of some worn flint artifacts in these collections and these should be analyzed using the same protocol as developed here. The need to renew the archaeological data is also obvious. Survey and excavation programs in both rock shelters and open-air sites in the zones richest in engravings, using modern methods, will allow us to overcome the limits encountered in the framework of the present research. In this regard, the discovery of well-preserved bone and red deer antler in stratigraphic context at Bel-Air 1 (Baudet, 1953) and Grotte à la Peinture (Bridault & Bautista, 1993) gives us good reason to be optimistic: it is highly probable that well-stratified sites remain to be discovered and will provide organic materials that can be used to finally date the Fontainebleau rock art by radiometric methods.

In the latest synthesis of Mesolithic Europe, Bailey asserted that "*rock art is probably a prominent feature of the Mesolithic period, but concentrated in new centres of population growth or population aggregation, reflecting the major changes in social and ritual geography that followed climate change and the opening up of new territory and the creation of new resources*" (Bailey, in Bailey & Spikins, 2008 : 367). For Fontainebleau, data are still lacking to further advance economic, social and religious interpretations, but we concur with Bailey when he asserts that "*there is no doubt that properly dated rock art sequences would add immeasurably to the interpretation of the wider cultural context and symbolic associations of Mesolithic life*" (Bailey, in Bailey and Spikins, 2008 : 368). In this perspective, there is no question that southern Île-de-France constitutes a strategic geographic region on a European scale. More than 150 years after its discovery, the Fontainebleau rock art now occupies the scientific place that it should have held a long time ago.

Acknowledgments

This research received financial and scientific support from the Collective Research Programme "Paléo-

lithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements» (Regional Service of Archaeology, Centre region), directed by B. Valentin (Prof.Univ Paris 1). We are very grateful to Anne-Sophie Leclerc and Daniel Simonin (Museum of Prehistory in Nemours) for having given us permission to study the material from la Grotte à la Peinture, Bel Air I and Chateaubriand. Finally, we are really grateful to Rebecca Miller for the English translation of this paper.

References bibliographiques

Astruc L.
2002 : *L'outillage lithique taillé de Khirokitia. Analyse fonctionnelle et spatiale*, Monographie du CRA, 25, ed. du CNRS, 260 p.

Bailey G., Spikins P.
2008 : *Mesolithic Europe*, New York Cambridge University Press, p. 467.

Baudet J.-L.
1953 : « Problèmes chronologiques posés par le gisement de Buthiers-Malesherbes (Loiret) », *Bulletin de la Société préhistorique française,* 50, 9-10, p. 528-531.

Beaux F., Wagneur C.
1991 : « Etude des gravoirs de la Grotte des Orchidées, Fontainebleau, Seine-et-Marne », Art Rupestre, *Bull. du GERSAR*, 34, p. 49-53.

Bénard A.
2010 : « L'abri orné de la Ségognole, Noisy-sur-Ecole, Seine-et-Marne. Description des gravures et proposition d'attribution chronoculturelle », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107,3, p. 521-536.

Benard A.
2014 : *Symboles et mystères. L'art rupestre du Sud de l'Île-de-France*, Coll. Pierres tatouées, Paris, Ed. Errance.

Benard A., Simonin D., Tarrete J.
2015 : « Les stèles et rochers gravés néolithiques de la moyenne vallée de l'Essonne » *in* Rodriguez, G., Marchesi, H., *Statues-menhirs et pierres levées du Néolithique à aujourd'hui*, Actes du 3è colloque international sur la statuaire mégalithique, Saint-Pons-de-Thomières, du 12 au 16 Septembre. Direction régionale des affaires culturelles Languedoc-Roussillon/ Groupe Archéologique du Saint-Ponais, p.193-209.

Benard A., Valois L.
2013 : « L'abri orné des Pentes du Marchais 1 (Larchant, 77) », *Bull. du GERSAR*, 63, p.35-40.

Blanchet J.-C., Lanbot B.
1977 : « Les dragages de l'Oise de 1973 à 1976 (première partie) » *Cahiers Archéologique de Picardie*, 4, p. 61-88.

Bridault A., Bautista A.
1993 : « La Grotte à la Peinture à Larchant. La faune (Mésolithique, Bronze final et Gallo-Romain) », *Préhistoire et protohistoire en Champagne-Ardennes*, 17, p.75-81.

Caspar J.-P., Martial E., Feray P.
2005 : « Identification et reconstitution des traces de teillage des fibres végétales au Néolithique », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102, 4, p. 867-880.

Cassen S., Lescobp L., Grimaud V., Caldwell D.
2014a : « Discovery of exceptional Neolithic engravings in Buthiers, Seine-et-Marne, France », *Antiquity*, Project Gallery, vol. 88, p. 340.

Cassen S., Grimaud V., Lescobp L.
2014b : « De l'Ecole à l'Essonne, enregistrements et représentations de gravures néolithiques dans le Gâtinais », Journée d'information du 22 novembre 2014, INTERNEO, Paris, Société préhistorique française, p. 89-102.

Courty G.
1904 : « Les pétroglyphes de Seine-et-Oise », *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 345-351.

Courty G.
1907 : « Sur les pétroglyphes à travers le monde », *Bulletin du Museum d'Histoire Naturelle,* 1, p. 90-93.

Courty G.
1913 : « Outils provenant des roches écrites de l'époque préhistorique », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 10, p. 172-174.

Courty G.
1925 : « L'écriture préhistorique », *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris*, p. 387-400.

Dalmon H.
1912 « Sur les graveurs de signes rupestres de la région de Fontainebleau », *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 548-551.

Daniel R.
1963 : « Miscellanées. I. Lissoirs tardenoisiens », *Bulletin de la Société préhistorique française,* 60, 7, p. 396-402.

Ducrocq T.
2009 : « Eléments de chronologie absolue du Mésolithique dans le nord de la France », *in* P. Crombé, M. Van Strydonck, J. Sergant, M. Boudin, M. Bats (eds.), *Chronology and Evolution within the Mesolithic of North-West Europe*, Proceedings of an international meeting, Brussels, Newcastle, Cambridge Scholars Publishing, p. 345-362.

Ducrocq T.
2001 : *Le Mésolithique du bassin de la Somme : insertion dans un cadre morpho-stratigraphique, environnemental et chronoculturel*, Lille, Publications du CERP, 7, Université des Sciences et Technologies de Lille.

Ede F.
1912 : « Découverte de vestiges permettant de dater les gravures sur roches de la région des grès de Fontainebleau », *Bulletin de la Société préhistorique française,* 9, p. 537-548.

Ede F.
1913 : « Comparaison des signes rupestres de nos découvertes dans la région des grès de Fontainebleau, avec des signes figuratifs et idiographiques connus d'autres régions », *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 250-254.

Garcia Arranz J.J., Collado Giraldo H., Nash G. (Eds.)
2012 : *The Levantine Question : Post-Palaeolithic rock art in the Iberian Peninsula*, Archaeolingua Main Series 26, p. 425.

Girard M.
1993 : « La Grotte à la Peinture à Larchant (Seine-et-Marne), Analyse pollinique », Préhistoire et Protohistoire en Champagne-Ardennes, 17, p. 87-91.

Griselin S., Hamon C., Boulet G.
2013 : « Manufacture and use of Montmorencian prismatic tools : The case of 62 rue Henry-Farman, Paris (15th arrondissement) », *in* B. Valentin, B. Souffi, T. Ducrocq, J.P. Fagnart, F. Séara, C. Verjux (Eds.*), Palethnographie du Mésolithique: recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar/Mesolithic Palethnography: Researchs on Open-Air Campsites from the River Loire to the Neckar*, Actes de la table ronde internationale de Paris. Société préhistorique française, Paris, 26 et 27 Novembre 2010, p.133-145.

Guéret C.
2008 : *Tout en souplesse ! Approche fonctionnelle de l'outillage du Mésolithique moyen provenant du locus 295 de Saleux-Les Baquets (Somme)*, Mémoire de Master 1, Université Paris I Panthéon-Sorbonne, 88 p.

Guéret C.
2013a : *L'outillage du Premier Mésolithique dans le Nord de la France et en Belgique, Eclairages fonctionnels*, Thèse de l'Université Paris I Panthéon-Sorbonne, 473 p.

Guéret C.
2013b : « Character and variability of Early Mesolithic toolkits in Belgium and Northern France : the contribution of a functional approach », *in* B. Valentin, B. Souffi, T. Ducrocq, J.P. Fagnart, F. Séara, C. Verjux (Eds.*), Palethnographie du Mésolithique: recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar/ Mesolithic Palethnography: Researchs on Open-Air Campsites from the River Loire to the Neckar*, Actes de la table ronde internationale de Paris. Société préhistorique française, Paris, 26 et 27 Novembre 2010, p.147-167.

Hinout J.
1976 : « La grotte de Chatillon à Boutigny-sur-Essonne », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 73, 2, p. 50.

Hinout J.
1990 : « Evolution des cultures épipaléolithiques et mésolithiques dans le Bassin Parisien », *Revue Archéologique de Picardie*, n°3/4, pp. 5-14.

Hinout J.
1992 : « Le gisement sauveterrien ancien à denticulés de la grotte de Chateaubriand à Buthiers (Seine-et-Marne) », *Revue Archéologique de Picardie*, 3-4, pp. 5-24.

Hinout J.
1993a : « La grotte à la Peinture à Larchant (Seine-

et-Marne) lieu-dit Les Dégoutants à Ratard », *Préhistoire et Protohistoire en Champagne-Ardenne*, 17, pp. 25-57.

Hinout J.
1993b : « Le Sauveterrien moyen et final de l'abri de Bel-Air I, Buthiers (Seine-et-Marne) », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 90, n°3, pp. 229-235.

Hinout, J.
1998a : « Essai de synthèse à propos de l'art schématique mésolithique dans les massifs gréseux du Bassin parisien », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 95, 4, p. 505-523.

Hinout J.
1998b « La Grotte aux Carriers lieu-dit «les Crottes au Fer» à Larchant », Bulletin du Groupe de Seine-et-Marne, 35-38, p. 9-15.

Hinout J., Angelier J.
1968 : « Abris gravés des massifs gréseux du Bassin parisien », Gallia Préhistoire, XI, 2, p. 236-246.

Keeley L.H.
1980 : *Experimental determination on stone tool uses. A microwear analysis*, Chicago, University of Chicago Press, 212 p.

Lang L., Sicard S.
2008 : « Les occupations mésolithiques des Closeaux à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine) », dans J.-P. Fagnart, A. Thévenin, T. Ducrocq, B. Souffi, P. Coudret (dir.), *Le début du Mésolithique en Europe du Nord- Ouest. Actes de la table ronde d'Amiens, 9 et 10 octobre 2004,* Paris, Société préhistorique française (Mémoire XLV), p. 65-83.

Leroyer C.
1997 : *Homme, climat, végétation au Tardi- et Postglaciaire dans le Bassin parisien : apports de l'étude palynologique des fonds de vallée*, Thèse de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

Lindgaard E.
2013 : « Style : A strait jacket on hunters' rock art research», *Adoranten*, p. 57-68.

Lødøen T.
2006 : « Exploring the contemporary context of rock art », *Adoranten*, 5-18.

Loiseau J.
1970 : *Le massif de Fontainebleau*, Paris, Ed. Vigot Frères, 2 vol., 501 p.

Lureau A., Belarbi M., Raymond P., Touquet R.
2015 : « Cultural Heritage documentation in cave environment using low-cost means for archaeologists. Case study of the Larchant cave in the Fontainebleau forest in France », *in* F. Giligny, F. Djindjian, L. Costa, P. Moscati, S. Robert (Eds.), *Concepts, methods and tools. Proceedings of the 42nd Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, Oxford, Archeopress, Oxbows Books, p. 557-568.

Marchand G.
2014 : *Préhistoire atlantique. Fonctionnement et évolution des sociétés du Paléolithique au Néolithique*, Paris, Ed. Errance, 520 p.

Marchand G., Perrin T.
2015 : « Why this revolution. Explaining the major technical shift in Southwestern Europe during the 7th millennium cal. BC. », *Quaternary International*, In Press.

Marti Oliver B., Hernandez Perez M.S.
1988 : « El Neolitic Valencia. Art rupestre i cultura material», Servei d'Investigacio Prehistorica de la Diputacio de Valencia, 116 p.

Martin H.
1868 : *Le sanctuaire celtique du Mont de Ballancourt*, Mémoire de Sté d'Emulation du Doubs, p. 452-456.

Mordant D., Valentin B., Vigne J.-D.
2013 : « Noyen-sur-Seine, vingt-cinq ans après », dans Valentin B., Souffi B., Ducrocq T., Fagnart J.-P., Seara, F., Verjux C. (ed.) *Palethnographie du Mésolithique. Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar*, Actes de la table-ronde internationale de Paris, 26 et 27 novembre 2010, Séances de la Société Préhistorique française, 2-1, p. 37-50.

Nash G.
1998 : *Status, Exchange and Mobility: Portable Art in the Scandinavian Mesolithic*, Oxford, Archaeopress, British Archaeological Report, International Series 710

Pastre J.F., Leroyer C., Chaussé C., Gauthier. A., Granai S., Le Jeune Y., Wuscher P., Antoine P., Limondin-Lozouet N.,

2014 : « The Holocene evolution of the Paris basin (France) : Contribution of geoecology and geoarchaeology of floodplains», *in* G. Arnaud-Fassetta, N. Carcaud (Eds.), *French geoarchaeology in the 21st century*, Paris,, CNRS Ed., p.87-103.

Pelegrin J.
2000 : « Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire : critères de diagnose et quelques réflexions », *in* B. Valentin, P. Bodu, M. Christensen (eds.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire. Confrontation des modèles régionaux de peuplement*, Actes de la table-ronde de Nemours mai 1997, Nemours, APRAIF Mémoire du Musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 7, p. 73-86.

Pelegrin J.
2012 : « Conférence inaugurale grandes lames de l'Europe néolithique et alentour » *in* J.M. Marquet, C. Verjux (eds.), *L'Europe déjà à la fin des temps préhistorique*, Actes de la table-ronde internationale Tours Septembre 2007, 38è suppl. à la Rev. Archéol. Centre Fr., p. 15-43.

Péquart M., Péquart S.-J.
1954 : *Hoëdic. Deuxième station-nécropole du Mésolithique côtier armoricain,* Anvers, De Sikkel, 93 p.

Péquart M., Péquart S.-J., Boule M., Vallois H.
1937 : *Téviec station nécropole mésolithique du Morbihan*, Paris, Archives de l'Institut de Paleontologie Humaine, 18, 227 p.

Płonka T.
2003 : *The Portable Art of Mesolithic Europ,* Wrocław, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego.

Quicherat J.
1868 : « Roches inscrites à Ballancourt », Bulletin Anthropologique français, p. 90-92.

Rozoy J.-G.
1978 : *Les derniers chasseurs. L'Epipaléolithique en France et en Belgique.* N° spécial du Bulletin de la Société d'Archéologique Champenoise, juin 1978, 3 tomes.

Séara F.
2014 : *Les occupations du premier Mésolithique des Basses-Veuves Pont-sur-Yonne : de la détection à l'interprétation*, Paris, Ed. Recherches Archéologiques INRAP/CNRS, 239 p.

Séara F., Rotillon S., Cupillard C. dir.
2002 : *Campements mésolithiques en Bresse Jurasienne. Choisey et Ruffey s/ Seille (Jura),* DAF n°92, Maison de Sciences de l'Homme, Paris, 344 p.

Semenov S. A.
1964 : *Prehistoric technology : an experimental study of the oldest tools and artifacts from traces of manufactures and wear*, Adams and MacKay ed., Londres, 211 p.

Sognnes K.
2003 : On shoreline dating of rock art. Acta Archaeo. 74 189-209.
Souffi B., Fagnart J.-P., Coudret P.
2007 : « Un siècle de recherches sur le Mésolithique du Nord de la France : bilan et perspectives » *in* J. Evin (eds), *Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire,* Actes du 26ème congrès préhistorique de France Avignon, 21-25 septembre 2004, Paris, Mémoire de la Société préhistorique française vol. 1, p. 431-440.

Souffi B., Guéret C., Griselin S., Guillemard I., Leduc C.
2015 : « Le site Mésolithique de Rosnay «Haut de Vallière» (Marne). Une occupation spécialisée du premier Mésolithique », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 112, 4, p. 717-759.

Valentin B., Souffi B., Ducrocq T., Fagnart J.-P., Séara F., Verjux C. (Eds.)
2013 : *Palethnographie du Mésolithique: recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar/ Mesolithic Palethnography: Researchs on Open-Air Campsites from the River Loire to the Neckar*, Actes de la table ronde internationale de Paris, Paris, Séance de la Société préhistorique française, 26 et 27 Novembre 2010.

Van Gijn A.
2010. *Flint in Focus ; Lithic Biographies in the Neolithic and Bronze Age*, Leiden, Sidestone Press, 289 p.

Villaverde V., Martinez R., Guillem P.M., Lopez-Montalvo E., Domingo I.
2012 : « What do we mean by Levantine rock art ? », *in* J.J. Garcia Arranz, H. Collado Giraldo, G. Nash, (Eds), *The Levantine Question : Post-Palaeolithic rock art in the Iberian Peninsula*, Archaeolingua Main Series, 26, p. 81-115.

Les restes humains dispersés au Mésolithique : le cas de Noyen-sur-Seine (77, Seine-et-Marne)

Résumé du mémoire de Master 1 co-dirigé par B. Valentin (Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, UMR 7041, ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique) et F. Valentin (CNRS, UMR 7041, ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique).

Clémence GLAS

Noyen-sur-Seine est un site archéologique de fond vallée installé près d'un ancien bras mort de la Seine, en Bassée, à 40km de Paris (Marinval et al., 1991 ; Mordant et al., 1984 ; Mordant et Mordant, 1989, 1992). Les niveaux mésolithiques ont été fouillés entre 1983 et 1987 et deux ensembles stratigraphiques ont pu être identifiés : d'une part une berge correspondant à un dôme sablo-graveleux (ensemble 9 daté entre 8000 et 7300 BP) et d'autre part plusieurs dépressions à fond tourbeux (ensemble 9sup daté entre 7000 et 6200 BP) (Mordant, Valentin, Vigne, 2013). Une grande richesse de vestiges (ossements animaux et humains, industrie lithique, pirogue et nasses à poissons) correspondant notamment à des rejets depuis les installations humaines présentes sur la berge a été mise au jour, faisant ainsi de ce site une référence pour le Mésolithique dans le bassin parisien.

Parmi tout ce matériel, soixante-et-un restes humains ont été découverts au sein des deux ensembles dont cinquante pour celui datant du Mésolithique moyen et onze pour celui datant du Mésolithique récent. Ces ossements ont fait l'objet d'une étude préliminaire (Auboire, 1991), d'analyses isotopiques et de plusieurs datations (Drucker et Valentin, 2013). Des traces ont également été repérées sur les ossements et évoquées sans avoir été décrites en détail.

Notre propre analyse des restes humains, particulièrement attentive à ces traces, a débuté par une identification des éléments, une étude de la conservation osseuse, la réalisation du profil ostéologique et l'estimation de l'âge et du sexe des individus (Bruzek, 2002 ; Scheuer, Black, et Schaefer, 2008). Les pièces ont ensuite fait l'objet d'une étude macro- et microscopique (Binford, 1981 ; Boulestin, 1999; Shipman, 1981 ; Villa et Mahieu, 1991 ; White, 1992) : d'abord observées à l'œil nu puis à la loupe au grossissement moyen, elles ont été étudiées par la suite à la loupe binoculaire avec prises de vue des stigmates.

L'assemblage comprend des restes crâniens et infracrâniens de six individus dont un enfant d'environ 6/8 ans et cinq adultes parmi lesquels ont pu être identifiés une femme d'environ 30 ans, un homme âgé et un adulte jeune. Ces variations semblent démontrer qu'il n'y a pas eu de sélection en fonction de l'âge ou du sexe. Par ailleurs, des manques et déficits osseux importants ont été relevés et concernent surtout les os de petit module et, d'une manière générale, le squelette infracrânien est sous-représenté. Les analyses des fractures et des modifications de surface a permis d'établir que les cadavres puis les ossements ont subi plusieurs altérations. Tout d'abord, les corps à l'état frais ont été partiellement ou totalement démembrés (Fig. 1), les têtes ont peut-être subi une action de décollation et ont été nettoyées (ablation du scalp et des parties molles). Une fois secs, les restes ont été exposés à une source de chaleur d'origine anthropique mais probablement accidentelle et fragmentés à plusieurs reprises avant et après la chauffe.

Ces différentes caractéristiques peuvent renvoyer à trois contextes différents que l'on retrouve au Mésolithique en Europe : le cannibalisme (Boulestin, 1999), l'acte de violence (Orschiedt, 2005 ; Orschiedt *et al.* 2012) et la pratique funéraire (Gray-Jones, 2011 ; Schulting *et al.*, 2012) . Cependant, la grande majorité des critères en faveur des deux premiers contextes n'est pas présente à Noyen. L'hypothèse la plus probable est donc celle de la mise en œuvre d'une pratique funéraire, trois des cinq critères ayant été identifiés. Pour autant, il est impossible d'exclure la possibilité d'une pratique rituelle n'ayant aucun caractère mortuaire, ce cas de figure étant complexe à démontrer.

Toutes ces spécificités qui confirment l'originalité du site de Noyen-sur-Seine semblent s'inscrire dans la grande diversité des traitements des cadavres au Mésolithique (Bosset, Valentin, 2013).

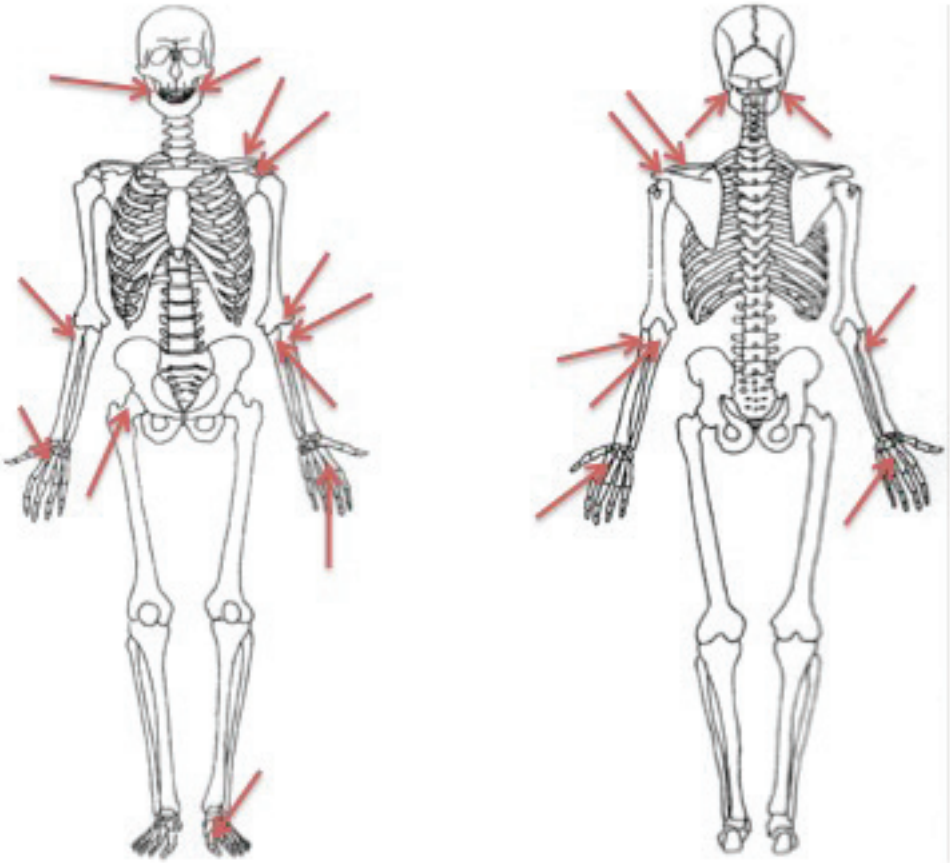


Figure 1 : Schéma synthétique de la localisation des stries de désarticulation

References bibliographiques

Auboire G.
1991 : « Les restes humains mésolithiques de Noyen-sur-Seine », *L'Anthropologie*, 95, 1, p. 229-236.

Binford L.
1981 : *Bones : Ancient Men and Modern Myths*, Academic Press, New York, 320 P.

Bruzek J.
2002 : « A Method for Visual Determination of Sex, Using the Human Hip Bone », *American Journal of Physical Anthropology*, 117, p. 157-168.

Bosset G., Valentin F.
2013 : *Pratiques* sépulcrales mésolithiques de la moitié nord de la France : le cas des sépultures isolées et leur intégration dans l'espace, *in* VALENTIN B., SOUFFI B., DUCROCQ TH., FAGNART JP., SEARA F., VERJUX CH., *Palethnographie du Mésolithique : recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar*, *Acte de la table ronde internationale de Paris 26 et 27 novembre 2010*, Séances de la Société préhistorique française, Paris, 2-1, p. 207-216.

Boulestin B.
1999 : *Approche taphonomique des restes humains : le cas des Mésolithiques de la grotte des Perrats et le problème du cannibalisme en Préhistoire récente européenne*, Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux I, publiée par Archaeopress, 388 p.

Drucker D., Valentin F.
2013 : *Stratégies de subsistance mésolithiques en Île-de-France et région Centre : derniers résultats des analyses paléobiologiques et isotopiques*, *in* VALENTIN B., GRISELIN S. et MEVEL L., *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, rapport de projet collectif de recherche, Nanterre/Orléans, UMR 7041/SRA de la région Centre, p. 109-120.

Gray-Jones A.
2011 : *Dealing with the Dead : Manipulation of the Body in the Mortuary Practices of the Mesolithic North West Europe*, Thèse de Doctorat, University of Manchester, 259 p.

Marinval-Vigne MC., Mordant D., Krier V., Leroyer C., Rodriguez P., Vigne JD
1991 : *Archéologie et paléo-environnement : Noyen-sur-seine (Seine-et-Marne)*, avec la participation de AUBOIRE G., AUGEREAU A., BAILON S., COURTY MA., DAUPHIN C., DELIBRIAS G., LAMBERT G., LECLERC AS., MARINVAL Ph., MORDANT C., VILETTE Ph., *Actes des journées d'archéologie d'Ile-de-France « Paléo-environnement et actualités », Meaux 16 et 17 mars 1991*, Bulletin du Groupement archéologique de Seine-et-Marne, p. 21-31.

Mordant C., Mordant D., Augereau A., Henocq C.
1984 : « Fouilles en milieu humide à Noyen-sur-Seine, premiers résultats », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 81, n°1, p. 5-6.

Mordant C., Mordant D.
1989 : *Noyen-sur-Seine, site mésolithique en milieu humide fluviatil*e, *in L'homme et l'eau au temps de la préhistoire*, *actes du 112ème Congrès national des sociétés savantes (Lyon 1987)*, Paris, CTHS, p. 33-52.

Mordant C., Mordant D.
1992 : *Noyen-sur-Seine : a Mesolithic Waterside Settlement, in* COLES B. (éd), *The Wetland Revolution in Prehistory, acte du colloque (Universiy of Exeter, avril 1991)*, Londres, The Prehistoric Society et Exeter, WARP, p. 55-64.

Mordant D., Valentin B., Vigne JD
2013 : *Noyen-sur-Seine, 25 ans après*, *in* (dir.) VALENTIN B., SOUFFI B., DUCROCQ TH., FAGNART JP., SEARA F., VERJUX CH., *Palethnographie du Mésolithique recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar*, *Acte de la table ronde internationale de Paris 26 et 27 novembre 2010*, Séances de la Société préhistorique française, Paris, 2-1.

Orschiedt J.
2005 : « The head burials from Ofnet cave : an example of a warlike conflict in the Mesolithic », *in Warfare, Violence and Slavery in Prehistory, Proceedings of a Prehistoric Society conference at Sheffield University*, *in* (éd) PEARSON M. P., THORPE I. J. N., BAR International Series 1374, pub. Archaeopress, p. 67-73.

Orschiedt J., Haidle M.
2012 : « Violence against the living, violence against the dead on the human remains from Herxheim, Germany. Evidence of a crisis and mass cannibalism ? », *in* (éd) SCHULTING R., FIBIGER L, *Sticks, Stones, and Broken Bones : Neolithic violence in an Europe-*

an perspective, Chap. 7, Oxford : Oxford University Press, p. 121-137.

Scheuer L., Black S., Schaffer MC.
2008 : *Juvenile Osteology : A Laboratory and Field Manual*, Academic Press, Elsevier, 369 p.

Shipman P.
1981 : « Applications of Scanning Electron Microscopy to Taphonomic Problems », *in* (éd) CANTWELL AM., GRIFFIN J.B., ROTHSCHILD N., *The Research Potential of Anthropological Museum Collections, Annals of the New York Academy of Sciences*, 276, p. 357-385.

Schulting R., Bello S., Chandler B., Higham T.
2012 : « A Cut-marked and Fractured Mesolithic Human Bone from Kent's Cavern, Devon, UK », *International Journal of Osteoarchaeology*, 25, 1, p. 31-44.

Villa P., Mahieu E.
1991 : « Breakage Patterns of Human Long Bones », *Journal of Human Evolution, 21/1, p. 7-48*.

White T.
1992 : *Prehistoric cannibalism at Mancos 5MTUMR-2346*, Princeton, N.J: Princeton University Press, XXIII, 462 p.

Les débitages du premier Mésolithique dans le Bassin parisien. Bilan d'étape

Sylvain GRISELIN (*INRAP, UMR 7041*)

Boris VALENTIN (*UMR 7041 – université Paris 1*)

Olivier RONCIN (*INRAP, UMR 7041*)

Colas GUÉRET (*UMR 7041*)

Bénédicte SOUFFI (*INRAP, UMR 7041*)

avec la collaboration de Miguel BIARD, Pierre BODU, Alexandre DESEINE, Fiona KILDÉA et Ludovic MEVEL

Introduction

Un bref historique :

La question des styles de débitage n'est pas nouvelle. On la doit surtout au Docteur Rozoy (1968) qui s'est intéressé aux productions laminaires et lamellaires, considérant que « *les lames et lamelles étaient fréquemment employées sans retouche* » (*Ibid*, p. 365) et correspondaient donc à ce titre à des outils. L'auteur s'est appuyé sur l'observation de ces supports, bruts et/ou utilisés, pour définir qualitativement des styles de débitage en fonction de leur régularité et de quelques diagnoses techniques telles que le mode de préparation des talons. L'auteur s'appuiera aussi sur l'agencement des tables de débitages sur les nucléus et sur la qualité des matériaux employés pour les définir.

Les études lithiques sur le mésolithique se réfèrent principalement à deux de ces styles : le style de Coincy et de Montbani, qui se rapportent respectivement aux débitages du premier et du second mésolithique. Le style de Coincy « *est traditionnellement caractérisé par la production de lamelles assez irrégulières, aux nervures sinueuses, plus généralement à deux pans (et donc une nervure), ce qui est néanmoins loin d'être systématique, et comportant un talon qui est globalement moins large que la partie mésiale de la pièce (Rozoy, 1978, Parent, 1973). D'autres critères peut-être plus «anecdotiques» entrent également enjeu, notamment la présence globalement plus importante de produits comprenant du cortex, la morphologie de l'extrémité distale (large ou étroite) et éventuellement le caractère faiblement saillant du bulbe de percussion. Le style de Montbani, pour sa part, correspond à un débitage beaucoup plus régulier, permettant l'élaboration de produits aux bords et aux nervures plus rectilignes : la partie distale est de la même dimension que le corps du produit obtenu par cette méthode. Les lamelles produites ainsi ont plus souvent tendance à être à trois pans et leur calibre paraît être beaucoup plus systématisé* » (Walczak 1998, p. 204).

Au sein du style de Coincy, J.-G. Rozoy (1997) et J. Walczak (1998) ont cherché à discriminer des caractéristiques techniques après avoir observé une forme de variabilité de l'épaisseur des productions lamellaires entre différentes séries. Ils discriminent ainsi des styles particuliers : le style de Rouffignac, de Fepin et encore le Beaugencien aux productions plus épaisses que dans le Tardenois. Cependant, les auteurs finissent par considérer ces variabilités comme secondaires, concluant à une relative homogénéité des débitages dont la méthode est « *très ouverte, très libre, sans prédétermination excessive* » (Rozoy 1997). Par ailleurs, J. Walczak (1998), notamment à partir de l'observation des nucléus, propose de voir deux techniques complémentaires au sein du style de Coincy : le Coincy « libéré » et le Coincy « orienté ». Le premier consiste à choisir des blocs aux angulations et aux convexités plutôt favorables afin de débiter des enlèvements de calibre non prédéterminé tels que des lamelles, des lames et des éclats alors que le second privilégie l'utilisation de blocs cintrés pour obtenir des produits fins et rectilignes voués à être transformés en armature.

Depuis, les études lithiques se sont multipliées et un investissement important sur les remontages a été fait. Riches de données issues de nouvelles fouilles dans le Bassin parisien nous avons décidé dans le cadre collectif du PCR de revenir sur ces débitages. En effet, si des caractéristiques particulières à certaines séries on été observées, peu de comparaisons ont été faites sur ce sujet à l'échelle du nord de la France alors que quelques tentatives ont été réalisées dans d'autres régions (Guilbert 2003 ; Michel 2009). Une première séance de travail organisée dans le cadre du PCR a donc été organisée en 2014. Elle permit d'observer une variabilité des débitages entre plusieurs séries attribuées au premier Mésolithique (Guillemard et *al*. 2014).

Problématiques, corpus et perspectives :

La reprise collective de l'étude du mobilier du site de Rueil-Malmaison *Les Closeaux* (Lang dir. 1997 ; Lang et Sicard 2008) permet de compléter notre corpus de site afin de mieux appréhender l'évolution des débitages mésolithiques dans le Bassin parisien au cours du premier Mésolithique. En effet, l'industrie trouvée dans le secteur IV est attribuée au début du Mésolithique, période peu représentées sur les autres gisements, généralement rapportés au Beuronien au sens large : Paris *64 rue Henry Farman* (Souffi et Marti dir. 2011), Choisy-au-Bac secteurs 1b et 2 (Roncin O. *In* Riche C. dir. 2015), Blois (Kildéa dir., en cours), Saint-Romain-sur-Cher (Kildéa 2008), etc. C'est en particulier sur la base de comparaisons fines entre certains de ces gisements, attribués à la phase à segment du Beuronien (Ducrocq 2009), que nous définirons les variabilités techniques des débitages pour le Mésolithique moyen. Pour terminer, nous évoquerons le résultat des récentes études faites sur les débitages du RMS A sur le site de Rémilly-les-Potées (Souffi dir., en cours ; Valentin et *al*. 2015).

Afin de pondérer nos observations sur la variabilité des systèmes techniques, nous devons mieux définir les éléments parfois circonstanciés, qui influent sur la qualité des débitages, sur la composition des assemblages et sur l'orientation fonctionnelle des sites. Ainsi, nous nous appuierons, quand c'est possible, sur des chaînes opératoires complètes illustrées par de nombreux remontages, pour éviter certains biais liés aux compétences des tailleurs, ou encore pour savoir s'il y a eu un import/export de certains nucléus et produits, à l'image de ce qui a été observé sur le site de Rosnay *Haut-de-Vallière* (Guillemard 2014 ; Souffi et *al*. 2015).

Nous devrons aussi considérer le résultat des analyses tracéologiques pour mieux définir les objectifs du/des débitages. En effet, les récentes études tracéologiques ont démontré l'utilisation très importante de supports bruts sur les sites (Guéret 2013b). Ces éléments, non retouchés et rarement étudiés, pourraient donc se rapporter à un/des objectifs spécifiques lors du/des débitages et bouleverser notre interprétation économique des sites.

Les conditions lithologiques d'accès à la matière première sur les sites devront aussi être précisées car elles influent sur la morphologie et la taille des modules débités. Nous devrons savoir si la qualité des rognons sectionnés est ou non variable en fonction des activités faites sur les sites.

Par ailleurs, notre démarche viendra enrichir d'autres thèmes par une meilleure caractérisation des diagnoses techniques au cours des chaînes opératoires de débitage lamellaire (*cf*. Perspectives, ce volume). Des expérimentations pourront ainsi permettre de mieux définir les techniques à l'origine de certaines diagnoses, enrichissant par ce biais notre référentiel et la « technothèque ». Cette démarche permettra aussi certainement de repenser le vocabulaire utilisé pour décrire ces chaînes opératoires sur la base de données expérimentales nouvelles et ainsi de reconsidérer les perspectives déjà énoncées en 2013 dans le PCR : « *autre objectif : élaborer un vocabulaire descriptif et interprétatif ad hoc libéré des référents inspirés par les études magdaléniennes fondatrices en matière de technologie lithique* » (Valentin et *al*. dir. 2013).

I – le débitage lamellaire au cours du « premier Mésolithique »

Il est souvent admis que les variations dans la composition microlithique des assemblages ne se traduisent pas par une variabilité flagrante des schémas de production. Les débitages lamellaires réalisés à la pierre tendre ont comme objectif premier de produire des lamelles régulières pour la fabrication des armatures microlithiques, tandis que l'outillage est réalisé sur des produits de seconde intention ou des déchets de débitage. Le caractère globalement allongé et irrégulier est souvent avancé pour souligner l'opportunisme des productions qui tranche par rapport à l'attention portée à la retouche des armatures.

Lors d'une première séance de travail nous avions observé plusieurs séries ayant bénéficié de remontages, dont celles de Paris *62 rue Henry Farman*, de Choisy-au-Bac *secteur 1b et 2* (Oise). Nous avions aussi porté une attention particulière au mobilier de Rueil-Malmaison *Les Closeaux-secteur IV* (Hauts-de-Seine), constatant qu'il existe une variabilité (culturelle ou chronologique ?) au sein des débitages du premier Mésolithique (Guillemard et *al*. 2014) :

- Le secteur IV du site de Rueil-Malmaison Les Closeaux dans les Hauts-de-Seine, dont le cortège microlithique est dominé par les pointes à troncature oblique (daté à 9510 +/- 50BP), présente des modalités de débitage différentes des séries du Mésolithique moyen. En effet, notre attention avait été attirée par plusieurs nucléus exploités sur la face la plus large ou à tendance discoïde, comme ce qui a déjà pu être observé pour quelques exemplaires découverts dans le niveau mésolithique ancien de Choisey Aux Champins dans le Jura (Séara 2014). Il nous reste à mieux caractériser ces débitages et un nombre important de nucléus destinés à produire des lames et lamelles.

- Le site de Choisy-au-Bac secteurs 1b et 2 ont été rapportés au Beuronien à segments du Nord de la France.

Le secteur 1b est daté autour de 9050 BP, soit à la charnière Préboréal / Boréal. L'assemblage microlithique est exclusivement composé de segments et de pointes à base retouchée transversale. On remarque une standardisation relativement importante du débitage lamellaire conduit

sur de volumes allongés et cintrés, produisant au départ des petites lames extraites alternativement à partir de 2 plans de frappe opposés et après abrasion soigneuse. Vu la qualité de certains débitages, différents degrés de compétence deviennent même perceptibles, avec notamment 2 petits nucléus probablement exploités par des tailleurs inexpérimentés.

Le secteur 2 est daté autour de 8750 BP. L'assemblage est composé de segments et d'une part égale de pointes à base transversale et oblique (pointes de Horsham). L'outillage retouché est mieux représenté que dans le secteur 1b avec en particulier la présence notable de nombreux burins (48 ex.).Un premier examen macroscopique de quelques éléments laisse déjà entrevoir une bonne conservation des traces d'utilisation. La qualité du débitage paraît plus homogène que dans le secteur 1b, ce qui le rapprocherait des productions de Paris 62 rue Henry Farman (locus 2 et 5, cf. ci-dessous). La matière première est cependant identique entre les deux secteurs de Choisy, ce qui exclut l'hypothèse d'une influence de la lithologie sur les modes de taille. La variabilité observée pourrait dans ce cas être due à un choix culturel : elle pourrait renvoyer à une variabilité chronologique.

- À Paris *62 rue Henry Farman* les locus 2 et 5 datés entre 8900 et 8500 BP peuvent être apparentés à des haltes de chasses dédiées à la fabrication d'armatures et au traitement des carcasses. Le débitage lamellaire semble avoir fait appel à de petits galets au cortex roulé, plus ou moins gélifs et probablement issus de la nappe alluviale accessible à proximité (approvisionnement en position secondaire). Les galets sont de petites dimensions à l'image des armatures (segments, scalènes, pointes à base retouchée). Les produits lamellaires sont semi-réguliers du point de vue de la délinéation des bords et des nervures. La table est installée dans la partie étroite et déborde parfois sur les flancs, mais l'étroitesse de la table peut aussi être maintenue par l'extraction d'éclats sur les flancs. Une attention est également parfois portée à la carène par la mise en place d'un plan de frappe opposé destiné soit à réorienter le débitage soit à extraire de petits éclats de « régularisation ». Le plan de frappe est quant à lui régulièrement entretenu par des tablettes.

En plus, il existe à Rémilly-les-Potées (Ardennes) au moins un autre point d'appui, à l'autre extrémité chronologique du Premier Mésolithique, pour une réflexion diachronique sur la diversité des débitages durant les 3 premiers millénaires de l'Holocène. Dans l'occupation RMS à feuilles de gui et lamelles à dos de ce site ardennais fouillé en 2012 et 2013, nous avons observé l'usage très inattendu d'un percuteur tendre pour débiter les petites lames utilisées pour fabriquer les armatures à retouches couvrantes. Nous avons d'abord pensé qu'il s'agissait d'un matériau organique du genre bois de cerf, ce qui aurait alors correspondu à la résurgence d'une pratique oubliée dans nos régions depuis le Magdalénien (!). Jacques Pelegrin vient, à la suite de nouveaux tests, de suspendre ce diagnostic : l'usage de percuteurs tendres minéraux, de type calcaires durs (comme ceux dont l'usage au Paléolithique final a été signalé par Miguel Biard) (Biard et Prost 2015), ne peut pas être exclu pour le moment, et ce doute réduit évidemment l'intérêt palethnographique de cette découverte (*cf.* le passage autour du RMS de percuteurs en pierre à des instruments en bois de cervidé avec toutes les questions que ce changement pose en termes d'acquisition). S'il ne s'agit que d'un changement de dureté dans le choix des percuteurs en pierre, cela garde un intérêt pour l'histoire des techniques à ce moment précis : nous ne sommes donc plus certains de consacrer un article monographique à ces observations (Valentin et *al*., 2015) mais nous sommes sûrs de les exploiter, à leur juste valeur, pour cette réflexion sur l'histoire des débitages du Premier Mésolithique et, bien entendu, pour la publication monographique du site.

II – Des objectifs différents du débitage lamellaire ?

Il est clair que l'objectif lamellaire est très important dans presque toutes les séries et qu'il atteint parfois un haut degré de standardisation. Pour autant, l'étude tracéologique des produits bruts montre l'utilisation de supports très variés (Guéret 2013a). Bien qu'il soit généralement admis que la sélection des produits bruts s'effectue au sein des déchets du débitage lamellaires, nous pourrions aussi voir dans la recherche de zones actives relativement « normées » l'un des objectifs du débitage. Cet objectif se limiterait à la production d'un type de tranchant particulier, alors que les autres caractéristiques du support seraient secondaires.

Se pose la question d'une production indépendante ou intégrées d'éclat au sein de la chaine opératoire de débitage lamellaire : production mixte sur certains volumes ; production exclusive d'éclats sur d'autres ? (Guéret 2013b).

Jusqu'ici les analyses attestent plutôt de productions exclusives. Ainsi à Noyen-sur-Seine, des débitages de gros éclats ont été reconnus et ont apparemment eu comme objectif unique de produire des supports retouchés en denticulés ou utilisés bruts. À Auneau *L'Hermitage*, aux cotés de débitages lamellaires classiques, des débitages d'éclats incontestables ont été également repérés (Chamaux G. *in* Soressi 2013) et on peut probablement les relier en partie à la production de supports de denticulés, découverts par dizaines sur ce gisement. Quelques remontages illustrent même des stratégies encore plus expédientes, comme la fragmentation de blocs gélifs dans l'objectif de produire des cassons retouchés ensuite en denticulés.

B. Valentin fait aussi remarquer, suite à une séance

de travail sur le mobilier des locus 3 et 4 du site de Paris *62 rue Henry Farman,* qu' « *à ne considérer que les nucléus, la faiblesse globale de la production lamellaire est très frappante, ne serait-ce qu'en comparaison avec les locus 2 et 5. De fait, les nombreux nucléus - parfois inclus dans des remontages – sur lesquels ont été extraits surtout, voire exclusivement, des petits éclats peuvent difficilement être considérés comme les résultats d'exploitations lamellaires ratées car les traces de maladresse ne sont pas assez systématiques. Ces nucléus sont-ils alors les témoins d'un autre débitage sans lien avec celui des lamelles, autrement dit d'une production volontaire et autonome de petits éclats ? La réponse est attendue du côté de la tracéologie, si elle est possible, ou des mouvements d'objets que pourrait révéler l'analyse spatiale des remontages. Pour le moment les analyses tracéologiques engagées par Colas Gueret n'ont pas permis de préciser la finalité de cette production de petits éclats (à moins que ce soit la matrice qui ait été recherchée). Quant à esquisser une réponse sur des arguments uniquement relatifs à la méthode, c'est très délicat car ces détachements répétés d'éclats ont aussi dégagé des nervures qu'il était possible d'exploiter opportunément pour produire occasionnellement quelques produits allongés — lamelles lato sensu. C'est d'ailleurs assez plausible dans une logique de production lamellaire souvent assez expédiente, sans mise en forme ni entretien véritables, sans distribution stricte des surfaces de travail, le débitage se faisant par une sorte de « pelage » progressif de ces petits galets. C'est par l'examen très attentif des remontages que l'on pourra éventuellement confirmer qu'une telle combinaison existe sur certains volumes : quelques produits fins et tranchants – lamelles lato sensu – pour un besoin limité en armatures ; des produits tranchants plus épais éventuellement utilisables pour des outils retouchés ou non. Il restera ensuite à savoir comment la production se structure globalement à l'échelle de ces locus 3 et 4, et s'il existe une sorte de continuum : production mixte sur certains volumes ; production exclusive d'éclats sur d'autres ; recherche manifeste de récurrence et donc de productivité lamellaire sur quelques autres. Quoi qu'il en soit, un premier acquis ressort de cet examen rapide : la recherche de récurrence lamellaire n'est pas l'objectif prioritaire dans ces locus. Est-ce pour des raisons fonctionnelles, liées aux activités qui se sont déroulées à ces emplacements, ou bien plutôt pour des raisons culturelles, cette faible recherche de productivité en lamelles régulières étant peut-être la marque d'une époque ?* ».

Synthèse

Notre approche se veut donc dans un premier temps diachronique, ayant comme points d'appuis plusieurs séries datées dont plusieurs avec des remontages. Les données recueillies depuis plusieurs années sur des sites de la région Centre et la reprise, notamment des remontages, sur le site de Rueil-Malmaison *Les Closeaux* viendront enrichir notre perception des débitages du premier Mésolithique.

Bibliographie

Biard M., Prost D.
2015 : « Le débitage à la pierre tendre : Exemple de deux postes de taille de l'extrême fin du Paléolithique en Haute-Normandie ». *Bulletin de la Société préhistorique française*. tome 112, n° 1, p. 59-73.

Ducrocq T.
2009 : « Éléments de chronologie absolue du Mésolithique dans le Nord de la France », *In* Crombé P., Van Strydonck M., Serlant J., Boudin M., Bats M., *Chronology and evolution within the mesolithic of north-west Europe*. Proceeding of an Internantional Meeting, Brussels, May 30th-June 1st 2007, p. 345-362.

Guéret C.
2013a : « Identité et variabilité de l'outillage lithique du Premier Mésolithique en Belgique et dans le Nord de la France : les apports de l'approche fonctionnelle », *in* : B. Valentin, Souffi B., Ducrocq T., Fagnart J.-P., Séara F., Verjux C. (dir.), *Palethnographie du Mésolithique. Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar. Actes bilingues de la table ronde internationale de Paris (26-27 novembre 2010)*, Paris, Éditions de la Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 2-1), p.147-168.

Guéret C.
2013b : *L'outillage du Premier Mésolithique dans le Nord de la France et en Belgique. Eclairages fonctionnels*, thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 473 p.

Guilbert R.
2003 : « Les systèmes de débitage de trois sites sauveterriens dans le Sud-Est de la France ». *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 100, n°3, p. 463-478.

Guillemard I.
2014 : *Gestion des ressources lithiques à Rosnay (Marne), site spécialisé du premier Mésolithique*, mémoire de

master 2, université Paris I, 81 p.

Guillemard I., Barracand G., Griselin S., Guéret C., Kildéa F., Roncin O., Souffi B. et Valentin B.
2014 : « Les systèmes de débitage du Premier Mésolithique en France septentrionale : compte-rendu du séminaire du 10/04/2014 », *In* Valentin B., Griselin, S., Mevel, L. (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements, rapport de Projet collectif de recherche, Rapport des activités de 2014,* Nanterre/Orléans, UMR 7041/SRA du Centre, p. 19-29.

Kildea F.
2008 : « Les occupations du Mésolithique ancien et moyen de Saint-Romain-sur-Cher (Loir-et-Cher) », *In* J.-P. Fagnart, A. Thévenin, T. Ducrocq, B. Souffi, P. Coudret*, Les débuts du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest : table ronde d'Amiens, 9-10 octobre 2004*, Société préhistorique française, Mémoire 45, Paris, p. 153-167.

Kildea F. dir.
en cours : *Rapport final d'opération de fouille archéologique. Le site mésolithique de Blois*, INRAP, SRA Region Centre.

Lang L. dir.
1997 : *Occupations mésolithiques dans la moyenne vallée de la Seine. Rueil-Malmaison «Les Closeaux»*. DFS de sauvetage urgent, AFAN, SRA IDF.

Lang L. et Sicard S.
2008 : « Les occupations mésolithiques des Closeaux à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine) ». *In* Fagnart J.-P., Thévenin A., Ducrocq T., Souffi B., Coudret P., *Le début du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest, Actes de la table ronde d'Amiens, 9 et 10 octobre 2004,* SPF, mémoire XLV, p. 65-83.

Michel S.
2009 : « Le Premier Mésolithique du Centre-Ouest : modalités techniques de l'industrie lithique ». *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 106, n°4, p. 715-734.

Riche C. dir.
2015 : *Choisy-au-Bac, à la confluence de l'Aisne et de l'Oise : 10000 ans d'histoire du Paléolithique final à l'âge du Fer. Volume 2 : Le Paléolithique final et le Mésolithique*. Rapport de fouille. Croix-Moligneaux : Inrap Canal Seine-Nord Europe, 361 p.

Rozoy J.-G.
1968 : « L'étude du matériel brut et des microburins dans l'Epipaléolithique (Mésolithique) franco-belge ». *Bulletin de la Société préhistorique française*. Études et travaux, tome 65, n°, p. 365-390.

Rozoy J.-G.
1997 : « La fin et les moyens : Quelques mécanismes, causes et significations des changements et des variantes dans les industries des chasseurs préhistoriques ». *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 94, n°4, p. 483-502.

Rozoy J.-G. et Walczak J.
1998 : « Approche comparative des industries de silex des sites du Mésolithique moyen de Tigny-les-Marnières (Parcy-et-Tigny, Aisne) et de la Roche-à-Fépin (Haybes, Ardennes) ». *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 95, n°2, p. 269-270.

Séara F.
2014 : « Variabilité des schémas de production lithique : facteurs et signification ». *In* : Henry A., Marquebielle B., Chesnaux L., Michel S. *Des techniques aux territoires. Nouveaux regards sur les cultures mésolithiques*. Actes de la table-ronde, 22-23 novembre 2012, Maison de la Recherche, Toulouse (France), *P@lethnologie*, 6, p. 23-53.

Soressi M. dir.
2013 : *Eure-et-Loir, Auneau « L'Hermitage ». Gravettien final et Premier Mésolithique au bord de l'Aunay*, Rapport de fouille archéologique, INRAP Centre-Ile-de-France, 3 vol, 1250 p.

Souffi B. dir.
en cours : *Rapport final d'opération de fouille archéologique. Le site mésolithique de Remilly-les-Pothées La culotte dans les Ardennes*, INRAP, SRA Champagne-Ardennes.

Souffi B., Guéret C., Griselin S., Leduc C.
2015 : Le site Mésolithique de Rosnay « Haut-de-Vallière » (Marne) : une occupation spécialisée du premier Mésolithique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 112, numéro 4, octobre-décembre 2015, p. 717-759.

Souffi B. et Marti F. dir.
2011 : *Rapport final d'opération de fouille archéologique du site de Paris, 15ème arrondissement, 62 rue Henry-Farman, Evolution culturelle et environnemen-tale d'un site stratifié en bord de Seine, du Mésolithique au premier*

Âge du Fer, INRAP, SRA Île-de-France, vol. 2, 739 p.

Valentin B., Pelegrin J., Souffi B., Guéret C. 2015 : Résumé « Débitage de lamelles par percussion organique à Rémilly-les-Pothées (Ardennes). Une originalité de plus pour le Mésolithique de l'aire Rhin-Meuse-Schelde (RMS-A)». *In* Valentin B., Griselin, S., Mevel, L. (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements, rapport de Projet collectif de recherche, bilan des activités de 2013 à 2015,* Nanterre/Orléans, UMR 7041/SRA du Centre, p. 47-49.

Valentin B., Griselin S., Mevel L. dir.
2013 : *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements, rapport de Projet collectif de recherche, Rapport des activités de 2013,* Nanterre/Orléans, UMR 7041/SRA du Centre, 253 p.

Walczak J.
1998 : « La question des styles techniques durant le Mésolithique : remarques générales sur le style tardenoisien de Coincy et sur sa «valeur humaine « ». *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 95, n°2, p. 203-220.

NOUVEAU PROJET

Gravures rupestres préhistoriques dans les chaos gréseux du Bassin parisien. Étude, préservation et valorisation au moyen de la numérisation 3D. Projet de Programme collectif de recherche

Boris VALENTIN (*UMR 7041 – université Paris 1*)

Intervenants principaux : Alain BENARD, Colas GUERET, Emmanuel GUY, Emilie LESVIGNES, Aurélia LUREAU, Éric ROBERT, Régis TOUQUET & Boris VALENTIN

Dans les chaos gréseux au sud de l'Île-de-France, entre Nemours (77) et les alentours de Rambouillet (78), plus de 2 000 abris gravés, de dimensions généralement réduites, ont été répertoriés à ce jour, la plupart par le GERSAR[1] durant ces dernières années. Encore ne s'agit-il que du reliquat rescapé des innombrables destructions du XIXe siècle quand on exploitait les grès stampiens pour la confection des pavés de nos villes. Une centaine d'abris de plus sont connus à l'autre extrémité de la région parisienne, dans le Tardenois, près de Château-Thierry (02).

Dans les cavités les plus méridionales, on a pu reconnaître deux œuvres au moins dont la facture paléolithique est flagrante (Bénard, 2010 ; Leroi-Gourhan, 1976 ; 1984 ; Nehl, 1984) et il en existe probablement une troisième (Bénard, Valois, 2013). Il y a aussi des centaines de milliers de sillons plus ou moins profonds, souvent organisés en quadrillages (Bénard, 2014). Ceux-ci remonteraient au Mésolithique, comme on le suspecte depuis un certain de temps (e. g. Hinout, Angelier, 1968 ; Hinout, 1998) avant d'avoir pu apporter récemment de nouveaux arguments robustes en ce sens (Bénard, Guéret, 2014 ; Guéret, 2015). Dorénavant l'attribution est également plus précise puisque l'on a de solides raisons de penser au VIIIe millénaire avant J.-C., en particulier à sa fin, autrement dit aux derniers temps de ce que l'on appelle de plus en plus souvent « le premier Mésolithique ». Il s'agit par conséquent d'un apport majeur à l'histoire des chasseurs-collecteurs du début de l'Holocène, en plein renouvellement ces temps-ci.

L'ensemble constitue un patrimoine préhistorique absolument unique, à la fois luxuriant vu son caractère « accumulatif » (Bénard, 2014) et densément concentré dans les deux aires concernées, tout particulièrement dans quelques zones comme le massif des Trois-Pignons en forêt de Fontainebleau. S'y ajoutent de très nombreux symboles d'âges plus récents (protohistoriques lato sensu et historiques) fréquemment gravés dans les mêmes abris. Or ce patrimoine, méconnu du grand public et plutôt négligé jusqu'ici par les préhistoriens, est très menacé étant donné qu'il se trouve parfois au beau milieu de zones forestières très touristiques et vu l'impossibilité de le protéger efficacement (le gardiennage est évidemment irréaliste de même que les fermetures si l'on voulait qu'elles soient utiles plutôt que d'attirer l'attention comme c'est le cas pour les quelques murages d'autrefois).

Notre projet de PCR entend remédier au moyen de la numérisation 3D — en particulier par photogrammétrie — à la perte irrémédiable d'information à laquelle nous exposent les risques de dégradation pesant sur bon nombre d'abris, depuis les graffitis jusqu'à la destruction totale des parois par des feux de campeurs. Du même coup, nous souhaitons faire mieux connaître cette composante importante des patrimoines préhistoriques tout en cherchant à propos de ces œuvres des réponses à quelques questions sur lesquelles les relevés 2D restent plutôt muets.

Il serait long et trivial de rappeler ici tout l'intérêt de ces techniques nouvelles d'observation et d'enregistrement qu'apporte la 3D et son haut degré d'objectivité à l'étude et à l'archivage des arts rupestres. Les programmes à Chauvet, à Lascaux et sur tant d'autres sites (e. g. Fritz, Tosello, 2007 ; Plisson, Zotkina, 2015 ; Robert et al., 2014) témoignent de la multitude d'apports, depuis l'analyse des tours de main jusqu'aux répliques grandeur nature à vocation

1 Groupe d'Étude de Recherches et de Sauvegarde de l'Art Rupestre.

touristique, en passant par le réalisme sensoriel des « visites » virtuelles. Dans notre domaine d'intérêt, les résultats déjà obtenus par lasergrammétrie à l'abri du Coquibu 3 à Milly-la-Forêt (91), sur commande de l'ONF, du GERSAR et du Parc naturel régional du Gâtinais , donnent un aperçu de ce que nous ambitionnons de faire en matière de valorisation. Mais c'est à bien plus vaste échelle que nous voulons nous y employer, et, de surcroît, à bien plus haute résolution, de sorte que les modèles numériques deviennent non seulement des objets de médiation mais aussi d'investigation.

Intervenants et partenaires

INTERVENANTS PRINCIPAUX

Boris VALENTIN, PR à Paris 1, UMR 7041 (Ethnologie préhistorique) : coordination scientifique et responsabilité administrative.

Alain BENARD, président du GERSAR, UMR 7041 (Ethnologie préhistorique) : relevés d'art rupestre et recollement des archives ;

Colas GUERET, post-doctorant à l'UMR 7041 (Ethnologie préhistorique) : tracéologie des parois et des gravoirs ;

Emmanuel GUY, chercheur sur l'art paléolithique : expertise stylistique ;

Émilie LESVIGNES, photographe en archéologie, spécialisée dans l'art pariétal : photo 2D et assistance à la numérisation ;

Aurélia LUREAU, doctorante à Paris 1, UMR 8215 : numérisation et relevés d'art rupestre ;

Éric ROBERT, MCF au MNHN, UMR 7194 : coordination des relevés d'art rupestre ;

Régis TOUQUET, Inrap CIF : topographie ;
AUTRES INTERVENANTS

Laurent AUBRY, Ingénieur de recherche à l'UMR 8215 : expertise et assistance pour la post-production 3D et les bases de données ;

Laurent COSTA, Ingénieur de recherche à l'UMR 7041(Archéologie du Bassin parisien) : expertise et assistance pour les SIG ;

Sylvain GRISELIN, Inrap GES, UMR 7041, co-responsable du PCR : « Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien… » : cartographie générale par SIG ;

François GILIGNY, PR à Paris 1, UMR 8215 : direction de la thèse d'A. Lureau ; expertise sur la 3D ;

Médard THIRY, Chercheur à Mines Paristech, PSL Research University, Centre de géosciences : géologie des grès ;

Irène WEISS, étudiante en Master 1 à Paris 1 : mémoire en cours sur la préservation/valorisation des arts rupestres.

PARTENAIRES DECLARES

Béatrice BOUET, Ingénieure d'étude à la DRAC Île-de-France (Carte archéologique nationale) : recollement des archives et transmission aux partenaires ;

Cécile DARDIGNAC, cheffe de projet archéologique à l'ONF : expertise pour la préservation-valorisation ;

Anne-Sophie LECLERC, conservatrice du patrimoine, responsable du musée départemental de Préhistoire d'Île-de-France : expertise pour la préservation-valorisation.

PERSPECTIVES

Ludovic Mevel (*CNRS, UMR 7041*)

Sylvain Griselin (*INRAP, UMR 7041*)

Nous avions dressé, l'an dernier, de nombreuses perspectives, qui se concrétisent dès cette première année (Mevel et Griselin, 2015), par la diversité des contributions qui compose ce rapport.

Les études présentées autour des assemblages magdaléniens de la Croix-de-Bagneux à Mareuil-sur-Cher vont se poursuivre et s'intensifier l'an prochain. Nous prévoyons en effet d'élargir notre corpus d'étude à d'autres unités du niveau II du locus 16 en association avec une analyse fonctionnelle d'un échantillon de vestiges (macro et microscopique). Cette étude sera réalisée par J. Jacquier (UMR 6636). A travers ces études, il nous semble que nous serons à même de répondre à nos problématiques [Caron-Laviolette *et al.*, ce volume] tant sur le temps long (variabilité des comportements techniques pendant le Magdalénien) que sur le temps court (analyse paléthnographique d'un niveau d'occupation). Ces recherches participent au rééquilibrage avec la région Centre qui constitue l'une des priorités de l'actuel cycle triennal. Grâce à F. Kildea nous disposons d'un bel outil de recherche avec Mareuil-sur-Cher qui devrait nous apporter de beaux résultats dans les années à venir. Plus largement, les occupations de Mareuil-sur-Cher constituent un véritable projet collectif qui intègre une nouvelle thèse (R. Thomas, UPOND, S. de Beaune dir.) sur les ensembles magdaléniens anciens, ainsi qu'un M1 (N. Corette, Univ. Paris 1) sur la tracéologie des niveaux Gravettiens.

Des collaborations – que nous espérons fructueuses - vont aussi s'amorcer autour des ressources siliceuses et de leurs provenances avec le PCR « *Réseau de lithothèques en Centre - Val de Loire* » (V. Delvigne dir.). Le dernier avis CIRA appelait de ses vœux cette collaboration et nous y avons naturellement répondu, d'autant plus facilement que ces problématiques sont trop peu développées dans le Bassin parisien. Nous ne retracerons pas le douloureux historique des recherches sur les matières premières dans le Bassin parisien, mais les initiatives nationales qui s'amplifient sur ces problématiques de caractérisation et de diffusion des ressources siliceuses ne peuvent que nous inciter à nous impliquer également. Très concrètement, cela prendra d'abord la forme d'études ciblées autour de quelques gisements de la région Centre-Val de Loire sur lesquels nous travaillons actuellement : Mareuil-sur-Cher et Cepoy (Mevel *et al.,* 2015). C'est une première étape avant des initiatives plus ambitieuses (création d'un PCR *ad hoc* ?). Naturellement, nous rendrons compte des résultats de nos travaux dans les prochaines livraisons du rapport.

Nous envisageons par ailleurs, l'organisation d'une réunion scientifique commune avec les acteurs du PCR « *Réseau de lithothèques en Centre - Val de Loire* », mais aussi avec ceux qui interviennent dans le cadre de la prospection thématique dirigée par R. Angevin (sur des périodes chronologiques plus anciennes), sans doute au terme de ce cycle triennal (2018).

Nous évoquions le gisement de Cepoy (Loiret). Nous avons bon espoir d'entamer nos recherches sur ce gisement cette année (Mevel *et al.*, 2015). Leur ampleur dépendra toutefois des possibilités d'accès au matériel, déposé au CCE de Saint-Jean-la-Ruelle qui ne sera pas accessible – selon nos informations – pendant une partie de l'année. Nous travaillons actuellement sur un état de l'art sur la question des ensembles magdaléniens à pointes à dos qui sera présenté en mars prochain lors d'un colloque international (Weber et al. / http://www.gshdl.uni-kiel.de et http://www.workshop-gshdl.uni-kiel.de/workshop-sessions/session-2017-04/). Il nous parait en effet utile de réaliser ce bilan afin de mieux orienter nos problématiques autour de ces assemblages magdaléniens à pointes à dos qui continuent à nourrir de nombreuses discussions (Grimm, sous presse). Par ailleurs, des vestiges découverts en prospection autour de Cepoy nous ont été signalés par D. Simonin (Musée de Nemours) par l'intermédiaire de P. Bodu. Nous allons prendre contact avec le prospecteur afin d'évaluer cet assem-

blage.

Le gisement de Verberie (Oise) a largement contribué à enrichir le PCR par la diversité des méthodes et des objets d'études dont il a bénéficié ces dernières années (Drucker *et al.*, 2014, 2015 ; Rivals *et al.*, 2015, ce volume). Dans le prolongement des travaux réalisés par A. Averbouh et J.M. Petillon, M. Wild (Doctorant de l'Université de Kiel et de l'Université Paris 1-Panthéon Sorbonne[1]) a entrepris de réaliser une analyse comparée des systèmes techniques Magdalénien et Hambourgien d'Allemagne du nord à travers leurs équipements osseux. Les résultats de ces analyses ainsi que de nouvelles mesures radiométriques seront réalisées en collaboration avec l'Université de Kiel.

Les prochaines livraisons des rapports du PCR devraient également se faire l'écho des programmes de recherches qui se déroulent parallèlement à Pincevent (Seine-et-Marne) et à Etiolles (Essonne). Nos deux grands gisements de plein air du sud du Bassin parisien sont, à l'instar du PCR, en pleine phase de transition : large renouvellement de l'équipe scientifique à Etiolles et préparation de la publication du niveau IV-0 à Pincevent. Autour d'Etiolles, les travaux de C. Chaussé sur les stratigraphies du Locus 2 devraient permettre de poursuivre et surtout d'apporter de nouveaux résultats sur le calage chronologique des occupations magdaléniennes du site et par extension sur notre Magdalénien récent. Ces résultats devraient enrichir l'axe 1 du PCR. Parallèlement, la thèse d'E. Caron-Laviolette (Caron-Laviolette, thèse en cours) et la monographie de synthèse sur les unités U5 et P15 (Pigeot et Olive, en préparation) sont également attendus. On peut aussi compter sur la pluralité des approches qui vont être réalisées à Pincevent pour alimenter les discussions sur l'organisation des groupes magdaléniens du Bassin parisien.

Les recherches autour du Closeau vont également se prolonger. En ligne de mire, une monographie dont les contours restent à définir, étant donné la masse d'informations à présenter. En attendant, nous poursuivons nos recherches sur les ensembles des niveaux « intermédiaire » et « supérieur ». Nous l'avons évoqué, J. Jacquier va en 2017 réaliser une évaluation fonctionnelle du matériel de plusieurs ensembles de ces mêmes niveaux. Nous devrions avoir une meilleure connaissance du fonctionnement de ces unités aziliennes, étant entendu que cette étude restera préliminaire et qu'elle devra être poursuivie par la suite. Les finances du PCR ne permettent pas d'engager des analyses sur le long cours. Aussi, d'autres solutions devront être trouvées en fonction de l'apport de ces analyses.

L'axe 1 repose actuellement sur le projet Réanima [Bignon-Lau *et al.*, ce volume] et la thèse tout juste commencée par N. Catz. Le dynamisme des acteurs de ce projet, le caractère diachronique et géographique large – prenant ancrage dans le Bassin parisien – va enrichir notre collectif de ses résultats dans les années à venir.

Le PCR s'était engagé depuis plusieurs années, sous l'impulsion de B. Valentin, d'A. Bénard et C. Guéret, sur les problématiques gravitant autour des abris gravés du massif de Fontainebleau. Ce thème bénéficiera de l'implication d'un nouveau PCR [Valentin *et al.,* ce volume], financé par la région Île-de-France, et d'un budget à la hauteur des enjeux patrimoniaux auxquels sont livrés ces abris et les manifestations artistiques qu'ils renferment. Toutefois, notre PCR continuera à s'investir sur les aspects contextuels et archéologiques du secteur géographique autour de Fontainebleau : analyse des restes humains de Larchant, C14 et étude des ensembles lithiques. À ce propos, C. Guéret va dès cette année se renseigner sur l'éventuel accès aux collections issues des fouilles de James Louis Baudet afin d'en proposer une révision. On ne peut s'empêcher, pour l'avenir, d'envisager des programmes de prospections ou de fouilles qui seraient de nature à renouveler la documentation et les problématiques de recherches autour des contextes contemporains de ces abris gravés. En attendant, c'est du côté des paléoenvironnements que nous envisageons des actions à courte échéance. En effet, le marais de Larchant (Seine-et-Marne) recèle d'un potentiel certain pour la connaissance des environnements Holocène et peut-être plus ancien. Y. Le Jeune (MCC, SRA Pays de la Loire) et Aline Emery-Barbier (UMR 7041) sont intéressés pour réaliser des carottages et des études dans le marais de Larchant. Ce projet, dont les contours exacts restent à définir, nous permettra d'avoir une meilleure idée du potentiel de ce marais.

Autour du Mésolithique, le PCR va, dans les années

1 Thèse sous la direction de B.V. Eriksen et M. Christensen : *"Osseous industries of the Latest Pleniglacial and Early Lateglacial in Northwestern Europe - towards a palaeohistory of the earliest continuous settlement of northern Central Europe"*

à venir, se structurer autour de deux projets, peut-être enrichis par un troisième.

Le premier concerne les débitages du premier Mésolithique, dont les problématiques et les axes ont été développés dans ce rapport [Griselin *et al.,* ce volume]. Au cours du mois de janvier, nous devrions réussir à rassembler l'ensemble du mobilier issu de la fouille du site des Closeaux (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine : fouilles L. Lang : Lang dir., 1997 ; Lang et Sicard, 2008). Un rendez-vous a été pris avec le SRA Ile-de-France et le matériel devrait être provisoirement stocké à la MAE. L'accès à ce mobilier va permettre de relancer les études visant à définir les modalités techniques du débitage lamellaire au cours du premier Mésolithique. Un premier bilan pourrait permettre de souligner les variations observées entre les débitages au cours de cette période par la reprise des données sur le site des Closeaux et en exploitant les travaux déjà en grande partie aboutis sur les secteur III et IV de Paris Farman (Souffi et Marti dir., 2011) , certains sites de la région Centre-Val de Loire, ceux du Beuronien à segment (Choisy-au-Bac-secteurs 1b et 2 : Riche dir., 2015 ; le locus 2 de Paris Farman et le site de Blois) et du RMS (Rémilly-les-Potées). Une réflexion devra aussi être engagée pour mieux appréhender les éléments influents sur la qualité des débitages (fonction des sites, accès à la matière première, apprentissage, etc.). Ce bilan permettra de caractériser certaines diagnoses techniques au sein des chaines opératoires de débitage lamellaire. Des expérimentations viendront préciser les observations faites à partir du mobilier archéologique.

Le second concerne le gisement de Noyen-sur-Seine, Les Hauts de Nachères. Plusieurs membres du PCR sont impliqués depuis 2012 sur la reprise des données issues de ce site en milieu humide, en collaboration avec Daniel Mordant et Jean-Denis Vigne (Guéret, 2013 ; Mordant *et al.*, 2013 ; Deseine, 2015; Deseine *et al.*, ce volume ; Glas, ce volume). L'organisation du prochain congrès de l'UISPP à Paris (Juin 2018) nous parait être une excellente occasion pour organiser la Table ronde qui a déjà été évoqué. Elle permettra de présenter l'ensemble des résultats acquis autour des occupations du Mésolithique moyen et récent. Puisque les recherches sont particulièrement dynamiques sur ces contextes (https://sites.google.com/site/stoneagebogs/home), c'est une très belle occasion pour réunir les équipes de recherches qui s'y impliquent. Naturellement, le PCR soutiendra cette initiative impulsée par C. Guéret et A. Deseine.

Le troisième concerne les recherches réalisées autour du gisement de La Haute-île (Seine-Saint-Denis). Les études et fouilles engagées sur le site mésolithique de la Haute-Île depuis quelques années vont reprendre sous la direction de Caroline Peschaux. Rappelons-le, il s'agit du quatrième cimetière mésolithique découvert en France. Aussi, nous suivrons avec beaucoup d'attention la suite des recherches sur ce site puisque de nombreux membres de notre collectif y sont impliqués (A. Deseine, C. Leduc, C. Peschaux, B. Valentin, F. Valentin).

Pour conclure, nous évoquerons deux projets transversaux qui s'inscrivent dans les problématiques développées par le PCR depuis de nombreuses années.

Le premier est une réflexion collective sur les protocoles d'enregistrement de terrain. Pour l'amorcer, nous allons organiser à la Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie de Nanterre, grâce à Y. Lejeune, une présentation du projet de base de données collaborative ISHTAR (Lejeune *et al*., sous presse**).**

Le second est celui de la mise en place d'une Technothèque des techniques de production laminaires et lamellaires. L'objectif serait de publier un référentiel sur les techniques de taille, en particulier sur la diagnose, ô combien épineuse, de la percussion tendre organique, minérale et percussion indirecte. Plusieurs membres du PCR souhaitent s'impliquer dans ce projet : P. Bodu, M. Biard, A. Deseine, L. Mevel, C. Guéret,… Un protocole expérimental a déjà été mis en place par M. Biard et L. Mevel. Des sessions d'expérimentations pourraient se tenir dès 2017.

Références bibliographiques

Deseine A.
2014 : « Conservation et caractérisation des occupations du second Mésolithique au « Haut des Nachères » à Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne), *in* B. Valentin, S. Griselin, L. Mevel (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, Rapport de Projet collectif de recherche, p. 217-238.

Drucker D., Audouze F., Enloe J.G., Weber M.J.
2014 : « Résultat des analyses isotopiques (13C, 15N, 34S) du collagène des rennes de Verberie », *in* B. Va-

lentin, S. Griselin, L. Mevel (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, Rapport de Projet collectif de recherche, p. 51-58.

Drucker D., Audouze F., Enloe J.G., Weber M.J.
2015 : *«* Résultats des analyses isotopiques 13C, 18O) sur une dent de cheval de la couche II-2 de Verberie *», in* B. Valentin, S. Griselin, L. Mevel (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, Rapport de Projet collectif de recherche, p. 143-149.

Grimm S.B.
Sous presse : *Resilience and Re-organisation of Social Systems during the Weichselian Lateglacial in Northwest-Europe. An evaluation of the archaeological, climatic, and environmental records*, Mainz, Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums, 128

Guéret C.
2013a : « Identité et variabilité de l'outillage lithique du Premier Mésolithique en Belgique et dans le Nord de la France : les apports de l'approche fonctionnelle », *in* : B. Valentin, Souffi B., Ducrocq T., Fagnart J.-P., Séara F., Verjux C. (dir.), *Palethnographie du Mésolithique. Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar. Actes bilingues de la table ronde internationale de Paris (26-27 novembre 2010)*, Paris, Éditions de la Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 2-1), p.147-168.

Guéret C.
2013b : *L'outillage du Premier Mésolithique dans le Nord de la France et en Belgique. Eclairages fonctionnels*, thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 473 p.

Lang L. dir.
1997 : Occupations mésolithiques dans la moyenne vallée de la Seine. Rueil-Malmaison «Les Closeaux». DFS de sauvetage urgent, AFAN, SRA IDF.

Lang L. et Sicard S.
2008 : « Les occupations mésolithiques des Closeaux à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine) ». In Fagnart J.-P., Thévenin A., Ducrocq T., Souffi B., Coudret P., *Le début du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest*, Actes de la table ronde d'Amiens, 9 et 10 octobre 2004, SPF, mémoire
XLV, p. 65-83.

Le Jeune Y., Le Gouestre D., Loks E., Touzé R.
2015 : « Présentation du projet ISHTAR ; un outil de gestion et de diffusion en ligne pour les données archéologiques (archive et mobilier) », Table ronde sur l'inventaire du mobilier archéologique, RIGMA (réseau interprofessionnel des gestionnaires de mobilier archéologique) Besançon - 29 et 30 janvier 2015
http://www.paleosystem.fr/ylj_pro/IMG/pdf/ishtar_presentation_rigma_29_01_2015_yann_le_jeune.pdf

Mevel L., Angevin R., Caron-Laviolette E., Kildea F.
2015 : « *Le Tardiglaciaire du sud du Bassin parisien : bilan des actions 2013-2015 et perspectives » in* B. Valentin, S. Griselin, L. Mevel (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, Rapport de Projet collectif de recherche, p. 167-174.

Mevel L., Griselin S.
2015 : « Perspectives » *in* B. Valentin, S. Griselin, L. Mevel (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, Rapport de Projet collectif de recherche, p. 293-302.

Mordant D., Valentin B., Vigne J.-D.
2013 : « Noyen-sur-Seine, vingt-cinq ans après », *in* Valentin B., Souffi B., Ducrocq T., Fagnart J.-P., Seara, F., Verjux C. (ed.) Palethnographie du Mésolithique. Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar, Actes de la table-ronde internationale de Paris, 26 et 27 novembre 2010, Séances de la Société Préhistorique française, 2-1, p. 37-50.

Riche C. dir.
2015 : Choisy-au-Bac, à la confluence de l'Aisne et de l'Oise : 10000 ans d'histoire du Paléolithique final à l'âge du Fer. Volume 2 : Le Paléolithique final et le Mésolithique. Rapport de fouille. Croix-Moligneaux

: Inrap Canal Seine-Nord Europe, 361 p.

Rivals F., Drucker D.G., Weber M., Enloe J.G., Audouze F.
2015a : « Analyse de la micro-usure dentaire des rennes de la couche II-2 de Verberie », dans Valentin B., Griselin S., Mevel L. (dir.), Rapport du Projet Collectif de Recherches « Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements, p. 149-156

Souffi B. et Marti F. dir.
2011 : Rapport final d'opération de fouille archéologique du site de Paris, 15ème arrondissement, 62 rue Henry- Farman, Evolution culturelle et environnementale d'un site stratifié en bord de Seine, du Mésolithique au premier Âge du Fer, INRAP, SRA Île-de-France, vol. 2, 739 p.

LISTE DES ARTICLES EN RAPPORT AVEC LE PCR PARUS OU SOUS-PRESSE DE 2013 A 2015

Liste des articles en rapport avec le PCR parus ou sous-presse (2015-2016)

Bignon-Lau O., Lázničková-Galetová M.
2016 : " Of Horse Metapodials Debitage during the Upper Magdalenian in Europe: an overview of Techniques, Methods and Operational sequences", *Quaternary International*, 403, p. 68-78.

Bignon-Lau O., Catz N., Berlioz E., Veiberg V., Strand O., Merceron G.
sous presse : "Dental Microwear Textural Analyses to track feeding ecology of Reindeer: a comparison of Knutshø and Hardangervidda populations, Norway", *Mammal Research.*

Bignon-Lau O.
sous presse : "About Early Azilian Lifeway in the Paris Basin: Economical and Spatial from zooarchaeological data" *in* Grimm S. B., Mevel L., Sobkowiak-Tabaka I., Weber M.-J. (Eds), *From the Atlantic to beyond the Bug River – Finding and defining the Federmesser-Gruppen / Azilian on the North European Plain and adjacent areas, UISPP XVIIe World UISPP Congress - Commission on The Final Palaeolithic of Northern Eurasia (1-7th September 2014).* Mainz: Römisch-Germanischen Zentralmuseums Verlag,, 25 pages.

Deschamps S., Liard M.
sous presse : « Des mésolithiques d'ici et d'ailleurs à Auneau « l'Hermitage » (Eure-et-Loir) :
questionnement sur la mise en place et la fossilisation du gisement », dans *Actes de la table ronde de Besançon « au coeur des gisements mésolithiques » Hommage à A. Thévenin, 29 et 30 octobre 2013*, Annales littéraires de l'Université de Besançon.

Leduc C., Verjux C.
sous presse : « Apports de l'analyse archéozoologique à la caractérisation des occupations mésolithiques à Auneau « Le Parc du château « (Eure-et-Loir. Premiers résultats », dans F. SÉARA, C., CUPILLARD ET S. GRISELIN dir., *Au coeur des gisements mésolithiques: entre processus taphonomiques et données archéologiques. Actes de la table ronde. Besançon, 29-30 octobre 2013*, Annales Littéraires de l'Université de Besançon

Mevel L., Bodu P
sous presse : « Le Closeau reloaded. Actualités et perspectives autour des occupations Aziliennes du Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine) », *in* Averbouh A., Bonnet-Jacquement P., Cleyet-Merle J.J. dir., *L'Aquitaine à la fin des temps glaciaires. Les sociétés de la transition du Paléolithique final au début du Mésolithique dans l'espace nord aquitain*, *Paléo*

Mevel L., Grimm S.B
sous presse : « From one camp to another. First results of a comparative techno-economic analysis of the Federmesser-Gruppen lithic industries from the Central Rhineland », dans ERIKSEN B.V., RENSINK E., HARRIS S.K. (dir.), *Proceedings of the Amersfoort and Schleswig meetings of the uispp commission for "the final palaeolithic of northern eurasia"*, Kiel, Untersuchungen und Materialien zur Steinzeit in Schleswig-Holstein und im Ostseeraum.

Peschaux C.., Debout G., Bignon-Lau O., Bodu P.
sous presse : « Magdalenian "beadwork time" in the Paris basin (France): correlation between personal ornaments and the function of archaeological sites », in BAR YOSEF D., CHOYKE A. (dir.), *Not just for show: the archaeology of beads, beadwork and personal ornaments*, Los Angeles, The Cotsen Institute of Archaeology Press, 10 pages.

Souffi B.
sous presse : « Implantation, stratigraphie, taphonomie des sites mésolithiques dans le Bassin parisien et ses marges. Réflexion autour des sites de Paris « 62 rue Farman » (75), Neuville-sur-Oise « Chemin Fin d'Oise » (95), Rosnay « Haut de Vallière » (51), et Rémilly-les-Pothées « la Culotte » (08) ». dans SÉARA F., CUPILLARD C., GRISELIN S. dir., *Au coeur des gisements mésolithiques* : *actes de la table ronde de Besançon, 29-30 octobre 2013*.

Souffi B., Chaussé C., Griselin S., Hamon C., Granai S.
2016 : « L'occupation mésolithique du site de Neuville-sur-Oise «Chemin fin d'Oise» (Val-d'Oise) » Revue archéologique d'Ile-de-France, 7/8, p.7-44.

Souffi B., Gueret C., Griselin S., Guillemard I., Leduc C.
2015 : «- Le site mésolithique de Rosnay « Haut-de-Vallière » (Marne) Une occupation spécialisée du premier Mésolithique », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 112, 4, p. 717-759.

ANNEXES

Mise en place d'un SIG des sites prospectés sur la Région Mantaise (Yvelines, 78)

Pierre de Simon (*CRARM*)

L'objectif est d'afficher les données des différents sites prospectés par le CRARM sur une carte depuis un poste informatique.

Cette carte peut être celle de son choix ; routière, vue satellite, cadastrale, …, et à l'échelle que l'on désire.

Les sites prospectés par le CRARM apparaissent sous forme de points de taille et couleurs différentes selon l'importance qui a été donnée au site, généralement selon la quantité et la qualité du mobilier trouvé.

Il est ensuite possible faire un filtre sur tout un ensemble de paramètres ; période, lieu, type de matière, … afin de préciser les critères d'affichages des sites souhaités.

Un clic sur l'un des points affichés fait alors apparaître les données du site en question, puis les textes et photos associées.

Liste des sites actuellement sur le SIG :

COMMUNE	LIEU_DIT
BAZEMONT	L'Orme L'ORME
BAZAINVILLE	La Boutonnerie
BEYNES	Basse Pissotte
BEYNES	Le Trou de Beauregard
BOINVILLERS, DAMMARTIN EN SERVE	Le Dentu
AUTEUIL LE ROI	Auteuil 2, Les Bottines
AUTEUIL LE ROI	La Maréchalerie
AUTEUIL LE ROI	Bois Bretillard, La Bergerie
AUTEUIL LE ROI	Bois Bretillard 2
AUTEUIL LE ROI	Colline Saint-Santin
AUTEUIL LE ROI	Les Graviers, La Plante à Bourbon, la Croix Rouge
DAVRON	Chantepie, Les Conges, les Garennes
DROCOURT	Pierre Levée
EPONE	La Patis, les Antes aux Millonnes
EPONE	L'étibot, les Antes à Bichot, le poirier Maitre Jean, les 4 arpents
EPONE	Entre les deux rues 1, Les Pierres
BREUIL-BOIS-ROBERT	Les Roberts
BOISSETS	La Haye des Fermes
DAVRON, CHAVENAY	Chantepie, Conges, Les Garennes
EVECQUEMONT	Les Grimons
FLEXANVILLE	Les Fontaines
GAMBAISSEUIL, GAMBAIS	La Roche du Curé
GARANCIERES	Boissard, Les Boissards
GARANCIERES	A l'ouest du château du Moulinet, au nord de la Jaunière
GARGENVILLE	Bois d'Hanneucourt
GUYANCOURT	Le Moulin à Vent 2
GUYANCOURT	Les Roussières, Les Garennes
JOUY-EN-JOSAS	Vauboyen Nord

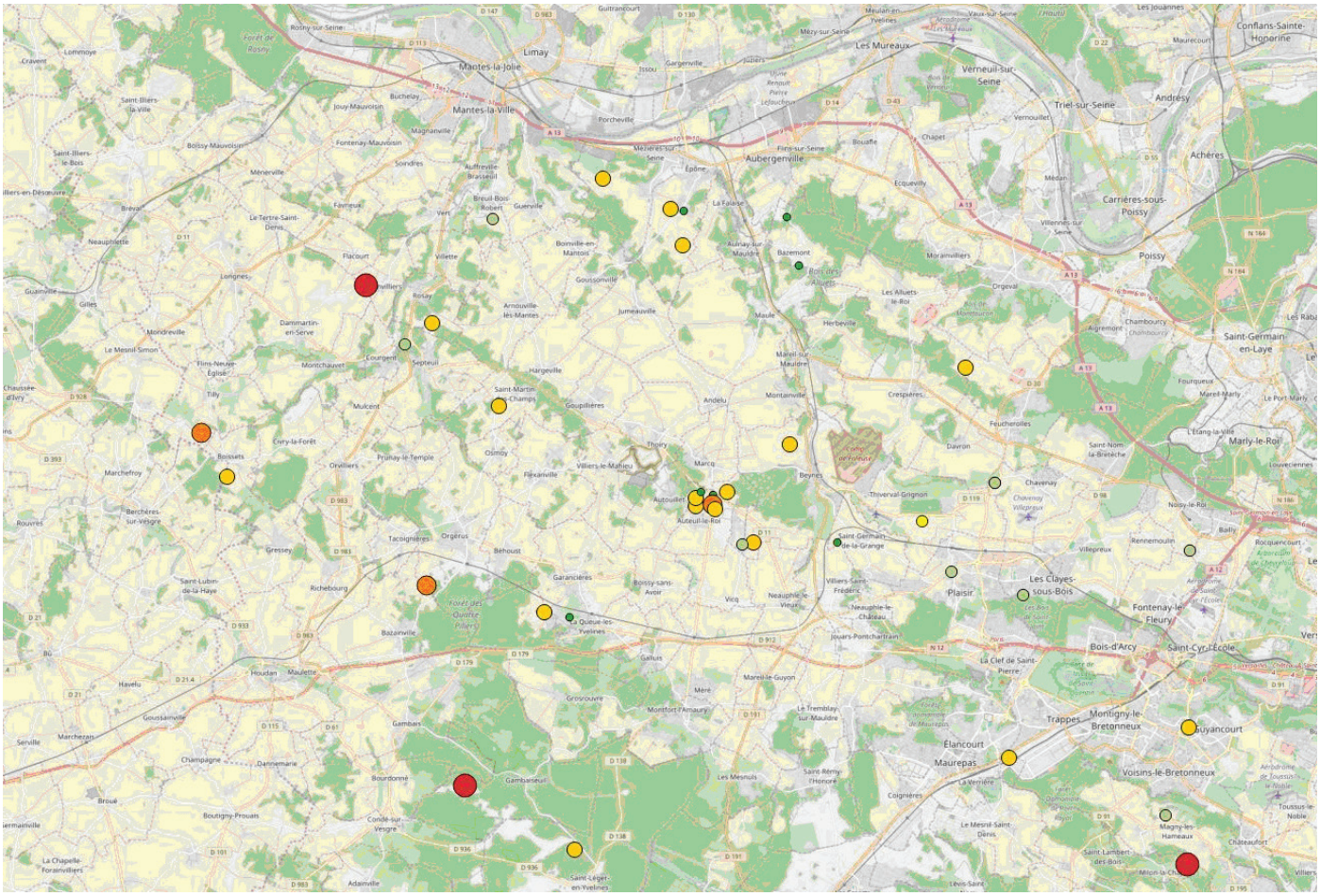
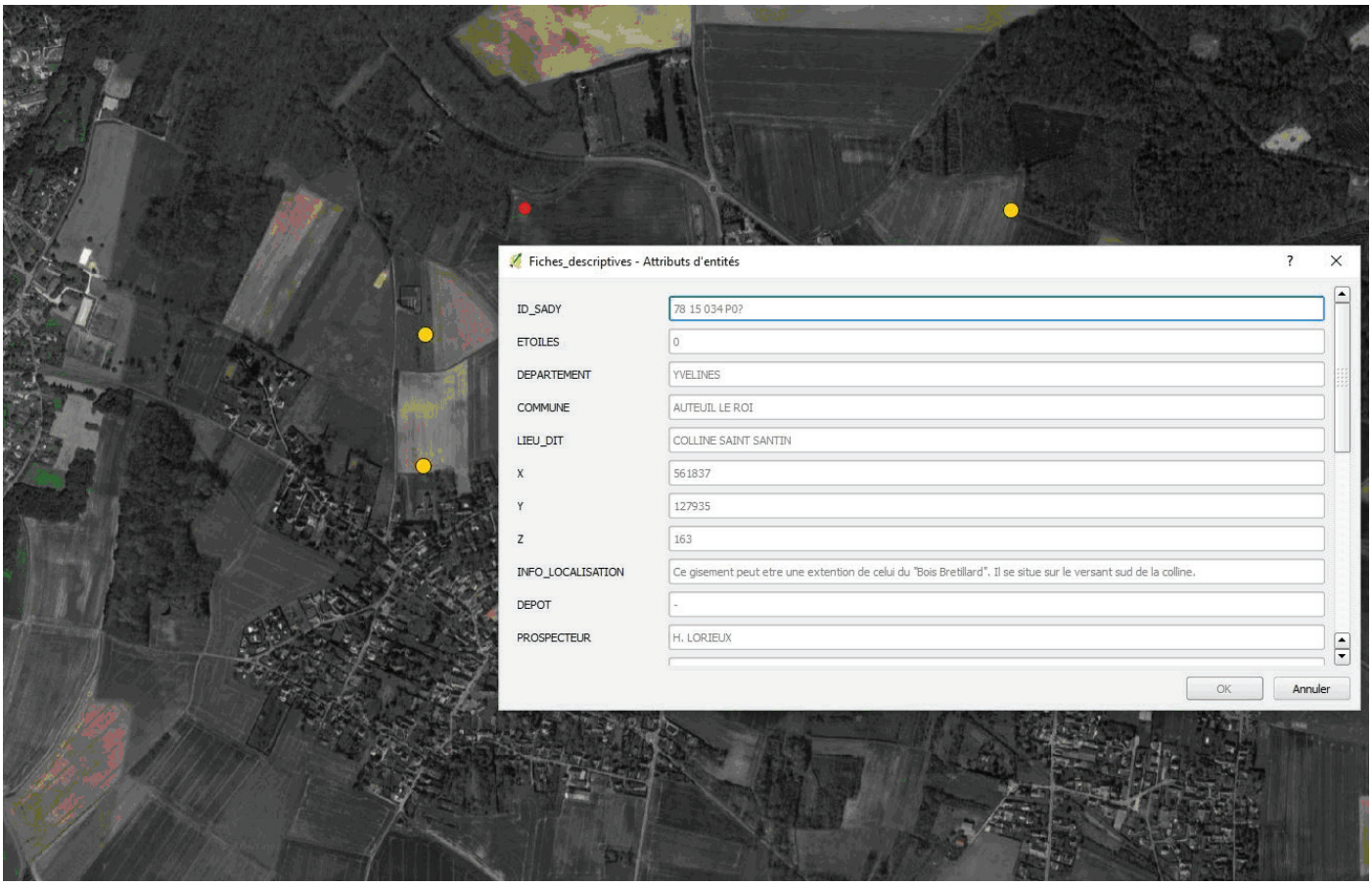


Figure 1 : Carte de répartition des site dans le Nord du département des Yveline (78)

Figure 2 : Exemple d'informations renseignées par site



LE CHESNAY	Bois des Fonds Maréchaux
LES ALLUETS LE ROI	L'Arpent Roy
LES CLAYES-SOUS-BOIS	La Broderie
MAGNY LES HAMEAUX	Brouessy
MAULE, BAZEMONT	Station des sablons, Les Sablons
MEZIERES-SUR-SEINE	La Butte des Murets 2, Launay
MILLEMONT	Nord du château
MILON LA CHAPELLE	Bois des Aulnes
NOISY LE ROI	La Butte de Paris
ORVILLIERS	Haussepied, Favières
PLAISIR	Les Petits Prés, Hopital des Petits Prés
ROSAY, SAINT CORENTIN	La Sablière
SAINT GERMAIN DE LA GRANGE	Le Chêne
SAINT LEGER EN YVELINES	La Citerne 2
SAINT MARTIN DES CHAMPS	La Bove, La Fontaine aux Charetiers, La Fontaine Saint Martin
SAULX MARCHAIS	La Tuillerie
SAULX MARCHAIS	Le Gros Chêne
SEPTEUIL	Le Pré de la Seigneurie 2, Les Billeux
THISERVAL-GRIGON	Les Quinze Arpents
TILLY	Les Joncheries

Filtres pouvant être apportés à la sélection :

CHAMP	Remarques
ID_SADY	Références du Service Archéologique Départemental quand connue
ETOILES	Importance du site : de 0 à 5 étoiles
DEPARTEMENT	Il n'existe que les Yvelines, pour l'instant
COMMUNE	Commune des Yvelines sur lequel se situe le site
LIEU_DIT	Lieu dit dans la commune
X	Coordonnées X actuellement en Lambert 1 converties par le SIG en Lambert 93
Y	Coordonnées Y actuellement en Lambert 1 converties par le SIG en Lambert 93
Z	Coordonnées Z si connue
INFO_LOCALISATION	Commentaires du prospecteur
DEPOT	Localisation du dépôt si connu
PROSPECTEUR	Nom du/des prospecteurs
CHRONO_PALEO	le site se rapporte à la période Paléolithique : OUI / NON
CHRONO_PALEO_PHASE	Période Paléolithique correspondante : SUPERIEUR/ MOYEN / TARDIF
CHRONO_MESO	le site se rapporte à la période Mésolithique : OUI / NON
CHRONO_MESO_PHASE	Période Mésolithique correspondante : ANCIEN/ MOYEN / RECENT
CHRONO_NEO	Le site se rapporte à la période Néolithique : OUI / NON
CHRONO_NEO_PHASE	Période Néoli-

thique correspondante : ANCIEN/ MOYEN / VSG

CHRONO_HISTORIQUE le site se rapporte à la période Historique : OUI / NON

INFLUENCES MONTMORENCIENNE / TARDENOISIEN

INFO_CHRONOCULTURELLES Commentaires se rapportant au site lui-même

MATIERE Type de matière et couleur : GRES/ SILEX SECONDAIRE – TERTIAIRE : rouge orange gris

ASPECT_CORTEX Aspect du cortex ; ex : fluviatil, crayeux, granuleux, …

REMARQUES_MAT_PREM Commentaires ; ex : lustré, moucheté d'une patine blanche, etc.

INVENTAIRE_TOTAL Inventaire total fait : OUI / NON

REMARQUES_ASSEMBLAGE Commentaires libre sur les artefacts

IMAGE_1 Photo des artefacts du site

IMAGE_2 Photo des artefacts du site

IMAGE_3 Photo des artefacts du site

TEXTE Fichier PDF se rapportant au site

FOLDER Lien vers un dossier contenant les documents se rapportant au site

Evolutions

Cet outil est bien évidement appelé à évoluer durant l'année 2017 par l'ajout de fiches se rapportant à des sites déjà prospectés et non encore référencés dans ce SIG, comme des nouveaux sites identifiés.

Cette base de données fonctionne sous QGIS, seul Système d'Information Géographique libre et Open Source. Ce choix nous assure sur une large communauté d'utilisateurs, comme l'INRAP, mais nous cantonne également aux limites actuelles du produit, pas toujours des plus ergonomique. QGIS a une périodicité de mise à jour semestrielle, et une version maintenue à long terme sur plusieurs années – c'est le cas de la version utilisée actuellement par le CRARM.

L'objectif final est de rendre cet outil disponible à tous depuis internet, membre du Crarm ou étudiants, à condition de connaître les codes de connexion - ce qui en fera outil ouvert, mais non destiné du grand public.

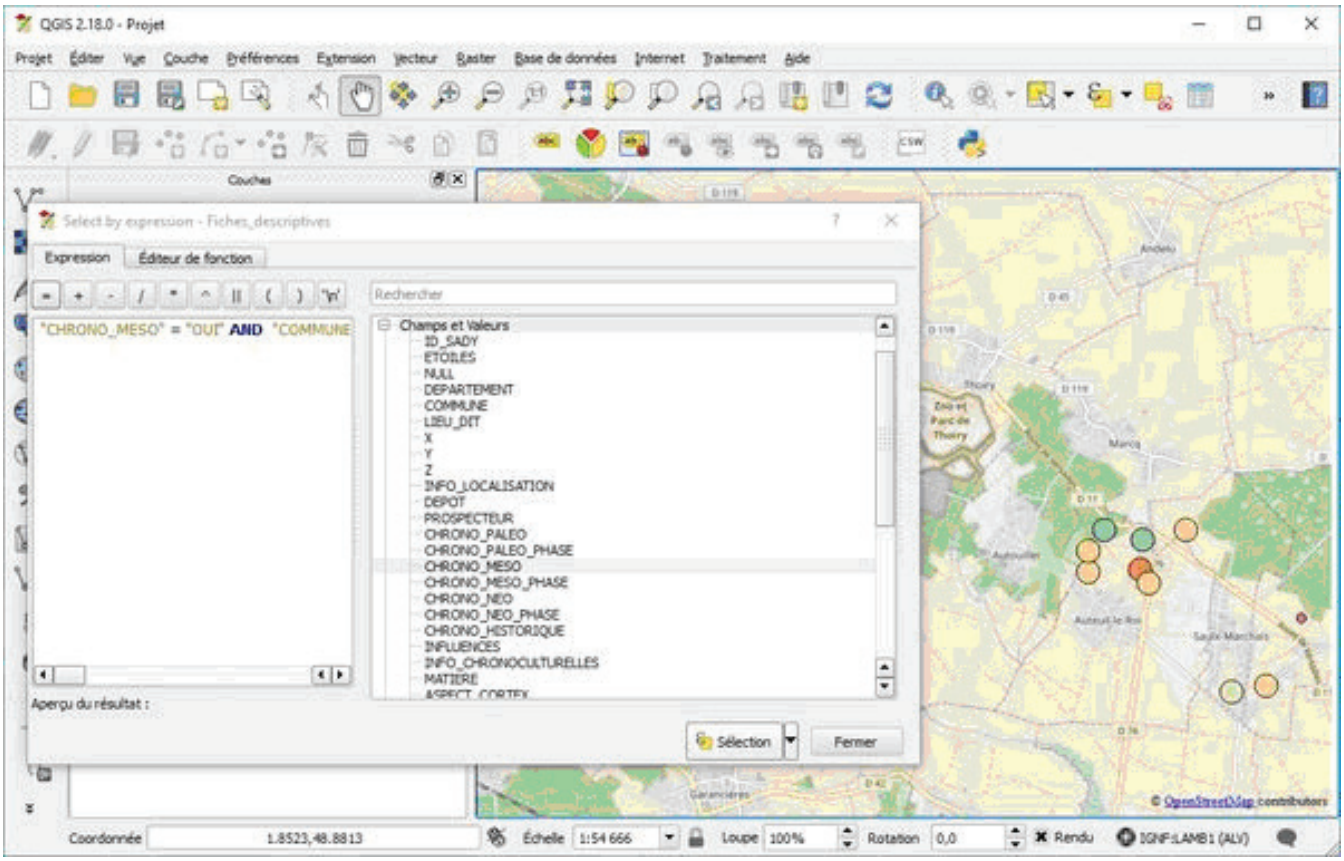


Figure 3 : Mode de consultation t d'interogation

Le second Mésolithique, des Alpes à l'Atlantique (VII° - V° millénaire)

Actes de la Table ronde de Strasbourg - 3 et 4 novembre 2015

RESUMÉS

Nouveau regard sur les occupations du Second Mésolithique du « Haut des Nachères » à Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne, 77)

DESEINE A., en collaboration avec GUERET C., MORDANT D., VIGNE J.-D.,

Depuis sa découverte dans les années 1980, le site mésolithique du « Haut-des-Nachères » a livré des restes animaux et végétaux exceptionnels qui confèrent à ce gisement une place unique au sein du Mésolithique du Bassin parisien. Étudiées dès le départ dans une perspective pluridisciplinaire, les occupations du premier et du second Mésolithique mises au jour ont fait l›objet de nombreuses recherches axées principalement sur les questions paléoenvironnementales et sur les ensembles les plus originaux (industrie végétale, faune, ichtyofaune). Ces dernières font désormais office de référence dans leur domaine mais les données archéologiques qui restent à être exploiter sont considérables et nourrissent depuis quelques années une nouvelle dynamique scientifique liée aux problématiques les plus actuelles de la recherche mésolithique dans le Nord de la France. Cet article présente les résultats acquis lors d'un mémoire de Master 2 par l'un d'entre nous (AD) et s'intéresse à la question de la conservation des niveaux datés du second Mésolithique au « Haut-des-Nachères ». Ces deux locus, découverts en 1985 et 1987, ont livré de nombreux restes de faune en excellent état de conservation associés à une industrie lithique présente en faible quantité. La mise en évidence de contrastes dans la conservation de cet ensemble lithique, ainsi que la présence probable de pièces se rapportant technologiquement au premier Mésolithique, ont été à l'origine de ces problématiques taphonomiques. Il a été alors question, dans un premier temps, de vérifier ces hypothèses en reprenant l'ensemble de l'industrie lithique de ces deux locus. Deux composantes technologiques principales (quelques dizaines de pièces chacune) ont été identifiées et attribuées respectivement aux premier et second Mésolithique. La spatialisation de ces données a pu démontrer l'existence d'une inversion stratigraphique due au démantèlement de tout ou partie d'une occupation plus ancienne. Pour approfondir ces questions, les données issues des études archéozoologiques ont été prises en compte et il a été possible de faire ressortir des perturbations dues aux colluvionnements dans certaines zones des locus. Ces études taphonomiques étaient un préambule indispensable pour amorcer des réflexions sur la nature et les modes d'occupations de ces niveaux.

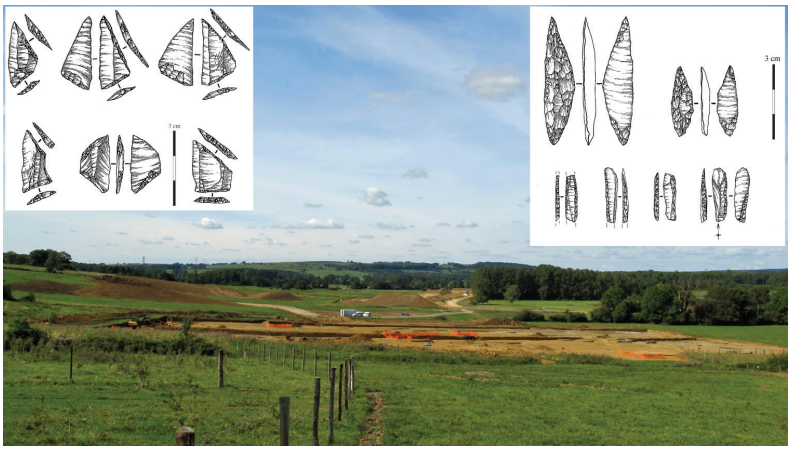
Nouvelles données sur le RMS-A et le Mésolithique final dans le nord de la France : le site mésolithique de Remilly-les-Pothées « la Culotte » (Ardennes, France)

SOUFFI B., LEDUC C., GUÉRET C. en collaboration avec FOUCHER C., GRISELIN S., HAMON C

Le passage de l'autoroute A304 au lieu-dit « la Culotte » à Remilly-les-Pothées (Ardennes, France), a permis la découverte de plusieurs occupations mésolithiques au bas d'un versant peu abrupt, en rive droite d'un sous-affluent de la Meuse. La fouille, réalisée en 2012, fait suite à un diagnostic réalisé par le Conseil général des Ardennes qui avait permis d'identifier les premiers silex taillés mésolithiques ainsi que plusieurs structures antiques (Cartron et Marian, 2011). Même si la nature et le degré de conservation de l'occupation mésolithique restaient encore mal cernés, la prescription d'une grande surface de près de 3 hectares, s'est avérée fort judicieuse pour bien appréhender la topographie et l'organisation des différentes installations. En effet, le décapage extensif, agrémenté de sondages et logs ponctuels, ont permis de mettre en évidence deux niveaux d'occupation (niveaux I et II) superposés par endroit et bien conservés au sein d'une zone privilégiée d'un hectare. Ces deux niveaux appartiennent pour le plus ancien à la fin du Mésolithique moyen (niveau II, 7300-7000 avant J.-C.) et au Mésolithique final pour le plus récent (niveau I, 5600 et 5300 avant J.-C.).

Au total, 6 locus et plusieurs structures (5 amas, 3 foyers, 6 vidanges) ont été identifiés. 252 m² ont été fouillés manuellement livrant un peu plus de 7 000 pièces et 22800 esquilles. A cela, s'ajoutent 3600 pièces isolées récoltées en dehors des locus et structures sur la surface décapée. Le niveau d'occupation du Mésolithique final se caractérise par une vaste concentration de près de 3300 vestiges, occupant une superficie d'environ 95 m². Deux amas et une vidange de foyer sont également associés. Par ailleurs, pour ce niveau, les décapages successifs réalisés à la pelle mécanique entre les locus ont également permis de mettre en évidence des zones d'activités périphériques peu denses associant restes fauniques, outils en silex et lames brutes. Huit datations réalisées permettent de caler cette occupation entre 5600 et 5300 avant J.-C. (6500 BP). Le second niveau d'occupation daté de la fin du Mésolithique moyen se matérialise quant à lui par quatre locus peu étendus (une vingtaine de m²), trois amas, trois foyers et quatre zones de vidanges. Les quatre locus semblent dédiés à la fabrication d'armatures caractéristiques de cette période (armatures à retouche couvrante et lamelles à dos) permettant d'attribuer ces groupes humains à une entité culturelle bien identifiée en Belgique et au Luxembourg (groupes du RMS-A). Ce niveau, au sein duquel les ossements de sanglier dominent, se caractérise également par la découverte exceptionnelle d'une pointe en os décorée. Les cinq datations radiocarbone réalisées placent les occupations aux environs de 7300-7000 avant J.-C. (8200-7800 BP).

Au final, à Remilly, la localisation du site, au bas d'un versant peu abrupt orienté face au nord, à 500 m des rives de l'Audry, sous-affluent de la Meuse, a permis la bonne conservation de plusieurs occupations successives. Une telle approche extensive, à l'image de plusieurs interventions réalisées en fond de vallée ces dernières années (voire notamment : Warluis dans l'Oise, Ducrocq *et alii* 2008 ; Ruffey-sur-Seille dans le Jura, Séara *et alii* 2002 ; Dammartin-Marpain, Séara et Roncin 2013 ; Paris, Souffi *et alii* 2013), permet ainsi de mieux comprendre l'organisation et les processus de formation des sites mésolithiques. Compte tenu des phases chronologiques représentées, encore rarement mises au jour et fouillées dans le nord de la France, et de la bonne conservation des niveaux, cette découverte apparait originale et offre un nouveau regard sur l'évolution des groupes mésolithiques au cours du Boréal et de l'Atlantique ancien.



Découverte isolée de microlithes fracturés à l'impact dans une structure en creux de Boinville-en-Mantois (78)

Lorène CHESNAUX (*ArcScAn, UMR 7041, Paléotime*)
Laetitia FÉNÉON, (*Paléotime*)

La commune de Boinville-en-Mantois est située au nord du département des Yvelines (Île-de-France), à huit kilomètres au sud-est de la ville de Mantes-la-Jolie. Elle est installée sur le plateau du Mantois, à cinq kilomètres au sud de la vallée de la Seine. Ce plateau calcaire est délimité d'une part, par deux affluents gauches de la Seine, la Mauldre à l'est et la Vaucouleurs à l'ouest, et d'autre part, par deux anticlinaux, celui de la Seine au nord et celui de Beynes au sud.

Suite à la demande d'extension d'un poste électrique source d'ERDF, au lieu-dit « Le Chesnay », sur la commune de Boinville-en-Mantois, une fouille a été prescrite par le Service Régional de l'Archéologie d'Île-de-France. Celle-ci a été conduite du 1er février au 13 avril 2016, par le Groupement Momentané d'Entreprises Paléotime / Éveha, sous la direction de Laetitia Fénéon (Paléotime). Cette fouille faisait suite au diagnostic archéologique réalisé en septembre 2014, sous la conduite de Frédéric Blaser, par l'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives (INRAP) Centre – Île-de-France (Blaser 2015). Ce diagnostic avait révélé la présence de deux occupations principales, l'une attribuée au Néolithique et l'autre à la période gallo-romaine. La présence de vestiges attribuables à la période Mésolithique était donc tout à fait inattendue. Ces vestiges ont été mis au jour au sein d'une structure en creux nommée ST97.

La structure 97 correspond à une petite fosse de plan circulaire d'un diamètre moyen de 0,65 m. Elle présente un profil à parois verticales légèrement évasées en partie sommitale et un fond concave comportant quelques irrégularités. Sa profondeur conservée est de 0,58 m.

La série microlithique de la structure 97 comprend 39 pièces entières ou fragmentées en silex (fig. 1a). L'ensemble de la série est représenté par des microlithes ayant servi très probablement comme armatures de projectile. Notons l'absence totale de déchets issus de leur chaîne opératoire de fabrication et de mise en forme conférant un caractère tout à fait exceptionnel à cette découverte. En effet, en général, nous trouvons ce type d'artefacts associé à un assemblage d'objets témoignant de leur mise en forme (nucléus, lamelles, microburins le cas échéant, krukowski, etc.) sauf cas de la fosse 43 à Auneau en Eure-et-Loire (Verjux 2015) où seules 8 armatures entières y ont été découvertes. Leur présence dans cette structure en creux avait alors été interprétée par C. Verjux comme « un dépôt intentionnel d'une ou plusieurs hampes de flèche encore armées de leurs pointes de silex » (p. 76, Verjux 2015). Notons également les cas de géométriques associés à des squelettes d'aurochs des sites danois de Prejlerup (Aaris-Sørensen et Brinch Petersen 1986) et de Vig (Noe-Nygaard 1973).

Quatre unités stratigraphiques de comblement ont été identifiées. L'ensemble du sédiment a été tamisé à l'eau sur une maille de 2 mm. En tout, trente-et-un objets ont été trouvés au sein de l'US 97.2, deux en 97.3 et six en 97.5. Nous avons pu raccorder à quatre reprises deux fragments entre eux reformant un même microlithe. Le NMI est ainsi de 30 microlithes. Les 5 autres objets sont des micro-fragments de silex indéterminés. Il est probable qu'ils proviennent de la fracturation des microlithes. Leurs très faibles dimensions ne nous a néanmoins pas permis de les raccorder avec un ou plusieurs microlithes.

L'assemblage est attribuable au Premier Mésolithique. Il est composé de dix-sept bipointes à abattage et/ou troncature arqué(e) – avec parfois un double abattage convergent opposé –, sorte de bipointes segmentiformes qu'on pourrait rapprocher notamment de certains segments des sites I et IIc de Warluis (Ducrocq *et al.* 2008, Ducrocq 2013). Ils sont associés à une pointe à troncature oblique et base naturelle, deux pointes à double abattage convergent et base naturelle et dix fragments indéterminés car trop fragmentés.

Seuls deux microlithes sont intacts. Les trente-huit autres sont donc endommagés. Parmi ces derniers, treize présentent des fractures diagnostiques d'impact (fig. 1b). Ce sont pour la plupart des fractures transversales à languette longue (initiation

en flexion à terminaison en charnière essentiellement) et spin-off (souvent à terminaison en charnière), caractéristiques de celles obtenues à l'impact sur des microlithes emmanchés de manière axiale sur la hampe (Chesnaux 2013). Par ailleurs, il est probable que les microlithes endommagés qui ne portent pas de traces diagnostiques aient également été fracturés à l'impact. En effet, lors de nos expérimentations de tirs (Chesnaux 2014), la moitié des armatures emmanchées axialement endommagées ne présentaient pas de traces diagnostiques. Certaines se détachaient même intactes dans la carcasse.

Pour le moment, l'hypothèse privilégiée est que ces microlithes auraient été utilisés pour chasser. Ils se seraient détachés dans la carcasse après l'impact et auraient été rejetés dans la fosse en même temps que les parties de l'animal non consommées.

Ce lot d'armatures, découvert hors de tout contexte d'habitat, vient enrichir la diversité fonctionnelle des sites mésolithiques et pose de nombreuses questions quant aux pratiques cynégétiques et à la segmentation spatio-temporelle des activités.

L'analyse géoarchéologique et notamment micromorphologique nous apportera prochainement des informations sur la mise en place de la fosse et la taphonomie de son remplissage. Des dates sur charbons seront également réalisées, ainsi que l'analyse pétrographique du silex.

BIBLIOGRAPHIE

AARIS-SØRENSEN K., BRINCH PETERSEN E. (1986) - The Prejlerup Aurochs, an Archaeozoological Discovery from Boreal Denmark. In : Nordic Late Quaternary Biology and Ecology, *STRIAE*, vol. 24. L. K. Königsson (ed.), p. 111-117.

BLASER F. (2015) – Boinville-en-Mantois, Yvelines (78), Rue du Bois Planté / Parcelle ZH114 (Poste EDF de Mezerolles) : *rapport de diagnostic archéologique*. Paris : INRAP CIF / SRA Île-de-France, 2015, 107 p.

CHESNAUX L. (2013) – Les microlithes du 62 rue Henry-Farman à Paris (15e arrondissement) : des flèches diverses pour différents gibiers abattus en des lieux distincts ? In : Valentin B., Souffi B., Ducrocq T., Fagnart J.-P., Séara F. et Verjux C. (dir.), Actes de la table ronde internationale de Paris, 26-27 novembre 2010, *Palethnographie du Mésolithique, Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar*, Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 2-1), p. 119-132, www.prehistoire.org, ISSN 2263-3847 – ISBN 2-913745-49-0 (en ligne).

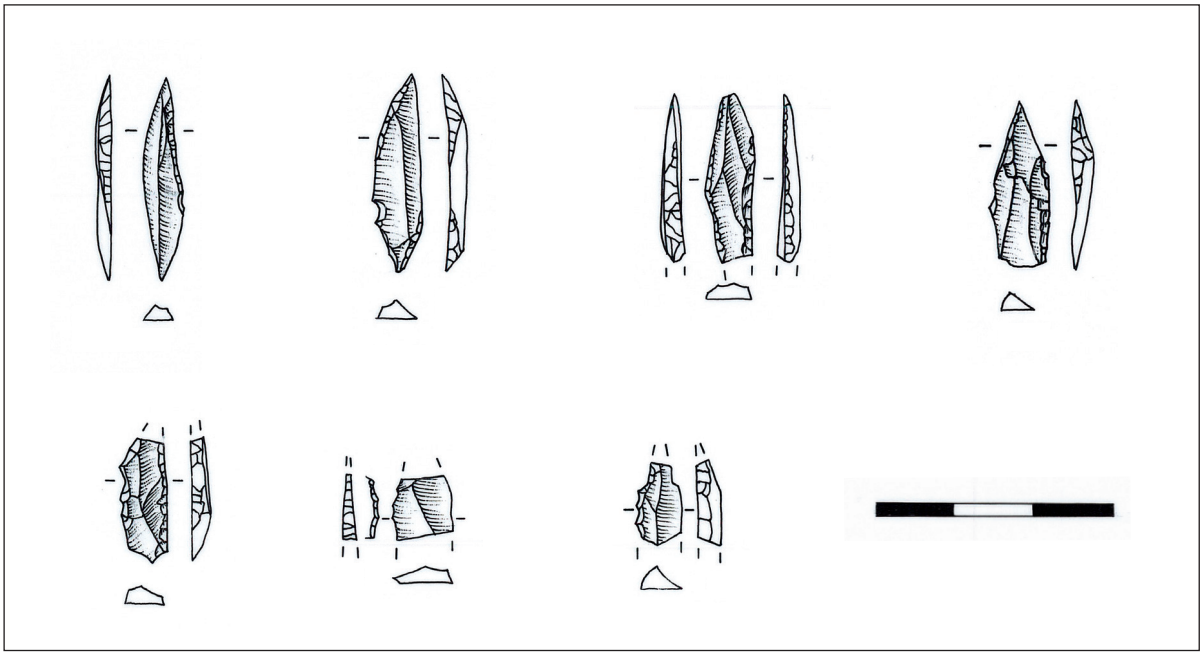
CHESNAUX L. (2014) – *Réflexion sur le microlithisme en France au cours du Premier Mésolithique (Xe-VIIIe millénaires av. J.-C.). Approches technologique, expérimentale et fonctionnelle*, Thèse de doctorat, Université Paris 1, 197 p.

DUCROCQ T., BRIDAULT A., COUTARD S. (2008) – Le gisement de Warluis (Oise), *in* J.-P. Fagnart, A. Thévenin, T. Ducrocq, B. Souffi et P. Coudret (dir.), *Le début du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest, Actes de la Table ronde d'Amiens, 9 et 10 octobre 2004*, Paris, éd. de la Société préhistorique française (Mémoire 45), p. 85-106.

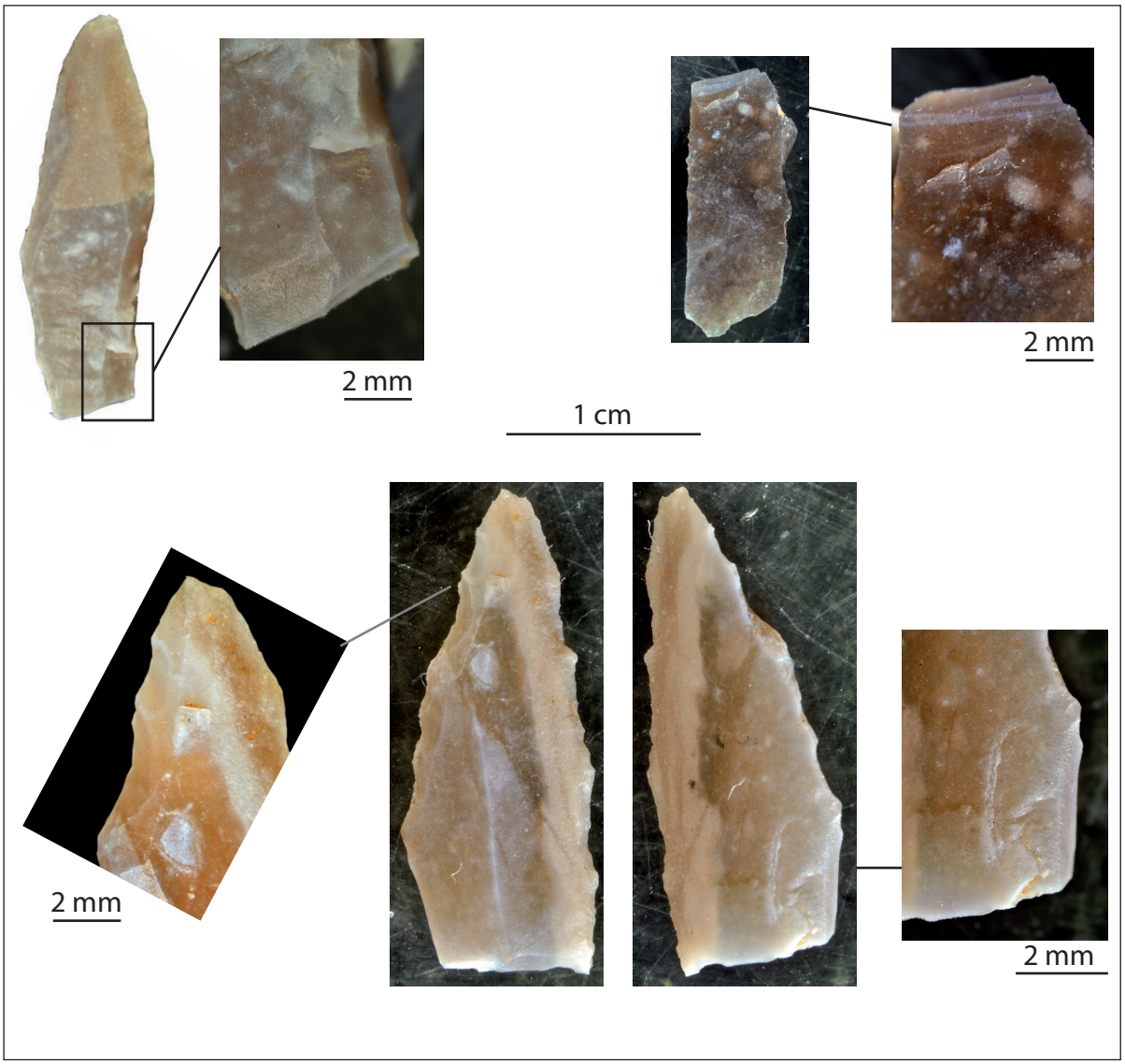
DUCROCQ T. (2013) – Le Beuronien à segments dans le Nord de la France. Prémices d'une approche palethnologique, In : Valentin B., Souffi B., Ducrocq T., Fagnart J.-P., Séara F. et Verjux C. (dir.), Actes de la table ronde internationale de Paris, 26-27 novembre 2010, *Palethnographie du Mésolithique, Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar*, Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 2-1), p. 189-206, www.prehistoire.org, ISSN 2263-3847 – ISBN 2-913745-49-0 (en ligne).

NOE-NYGAARD, N. (1973) - The Vig bull, new information on the final hunt. *Bulletin of the Geological Society of Denmark, Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening*, vol. 22, p. 244-252.

VERJUX C. (2015) - *Les structures en creux du site mésolithique d'Auneau « le Parc du Château » (Eure-et-Loir). Nouveau bilan et implications concernant le mode de vie des dernières populations de chasseurs-collecteurs en Europe,* Thèse de doctorat, Université Paris 1, 396 p.



a



b

Fig. 1 : a. Exemples de microlithes de Boinville-en-Mantois. b. Trois microlithes fracturés à l'impact

Récentes découvertes mésolithiques en Lorraine

Charlotte LEDUC (*Inrap Grand Est Nord / UMR8215 Trajectoires*)
Anaïs CHAMPOUGNY (*Inrap Grand Est Nord*)
Virgile RACHET (*Inrap Grand Est Nord*)
Patrice PERNOT (*Inrap Grand Est Nord*).

Les opérations d'archéologie préventive menées en 2016 par l'Inrap en Lorraine ont permis la découverte d'occupations mésolithiques sur deux sites. Dans le premier cas, il s'agit de vestiges lithiques et fauniques découverts à Euville-Vertuzey (Meuse) sur plusieurs milliers de mètres carrés lors du décapage réalisé pour la fouille d'un site protohistorique au printemps 2016. Ces découvertes ont conduit à la mise en place d'une fouille manuelle très ponctuelle et à la réalisation d'un rapport intermédiaire d'évaluation (Champougny *et al.*, 2016) ayant pour but de caractériser l'occupation afin de permettre une fouille complémentaire à l'opération uniquement prescrite sur la période protohistorique. Les principaux résultats engendrés par ces travaux sont synthétisés ici.

Le second site a été découvert au cours d'un diagnostic archéologique à Hauconcourt « Phase 3 Carrière GSM » (Moselle), réalisé en octobre 2016 sous la direction de Thierry Klag (Inrap Grand Est Nord). Cette découverte ne sera pas détaillée dans cet article puisque la phase de post-fouille est en cours. Cela concerne la découverte d'une trentaine de pièces lithiques dans une petite zone très circonscrite (moins de 5 mètres carrés). Un examen préliminaire du matériel suggère une attribution au Mésolithique moyen, avec un état de conservation très bon du matériel. Les tests de fouilles manuelles et l'élargissement du décapage autour de cette zone de découverte ont montré son caractère spatial très restreint.

1. Occupations mésolithiques à Euville-Vertuzey (Meuse)

1.1. Localisation du site et contexte archéologique

Le village de Vertuzey, administrativement rattaché à la commune d'Euville, est établi à 6 km au sud-est de Commercy, dans le département de la Meuse (fig. 1). Il est installé à environ 800 m de la rive droite de la Meuse, au pied d'un coteau, au sein de la plaine alluviale de la Meuse, sur la basse terrasse. Les parcelles concernées par la fouille sont situées en limite ouest du village. Orienté plein sud le terrain suit une pente grossièrement nord/sud relativement douce dans sa partie basse (233 m NGF), mais qui va en s'accentuant vers son sommet (altitude maximale : 260 m NGF). Le site est également marqué par un fort talus dans sa partie haute, au nord-ouest (jusqu'à 3 m environ).

Suite à deux campagnes de diagnostic archéologique menées en 2013 et 2014 par l'inrap (Rachet 2013 ; Rachet 2014) le SRA de Lorraine a prescrit la fouille de 25 000 m² sur la commune d'Euville-Vertuzey au lieudit *la Chalée*. Le décapage a débuté le 26 avril 2016 et s'est achevé dans le courant du mois de mai. Plus de 1300 structures excavées essentiellement attribuées au Bronze moyen et Bronze final et plus rarement à la période gallo-romaine et médiévale.

1.2. Circonstances des découvertes et intervention

Des artefacts lithiques sont apparus lors du décapage, témoignant de la présence d'occupations préhistoriques. Un rapide aperçu des premiers objets réalisé alors par Laurent Delaunay (Inrap GEN) et Patrice Pernot (Inrap GEN) et quelques tests de fouille manuelle (secteur 1) ont alors confirmé l'existence d'un horizon du Mésolithique récent/final.

Ces découvertes, ainsi que la mise en évidence de la présence avérée d'un paléosol rattaché à cette période chronologique et sans témoignage de remobilisation du site, suggéraient alors l'existence de niveaux d'occupations de la période mésolithique, en place sur une zone privilégiée de concentration au sud-ouest de l'emprise sur une surface d'environ 2500 m² (fig. 2).

Au vu de ces découvertes qui n'avaient pas été envisagées en amont, il a été décidé, en concertation avec la direction scientifique interrégionale de l'Inrap et le SRA, de réaliser des tests de fouille manuelle en vue d'étoffer la documentation et d'obtenir davantage de renseignements sur la structuration du niveau archéologique. Un rapport intermédiaire d'évaluation a ensuite été produit (Champougny *et al.*, 2016)

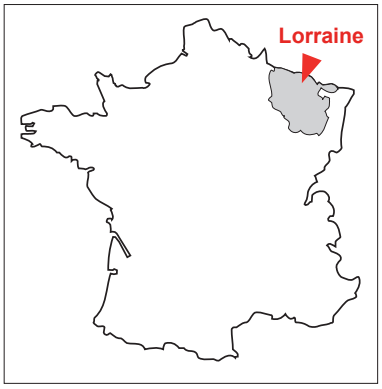
Localisation de l'opération

Lorraine, Meuse,
Vertuzay,
La Chalée Ph2

Coord. Géograph. (Greenwich) :
Long : 05°39'25"
Lat : 48°44'21"

Amplitude Alti. (NGF) :
233 - 247 m

Lambert 93 :
X : 895344
Y : 6852064



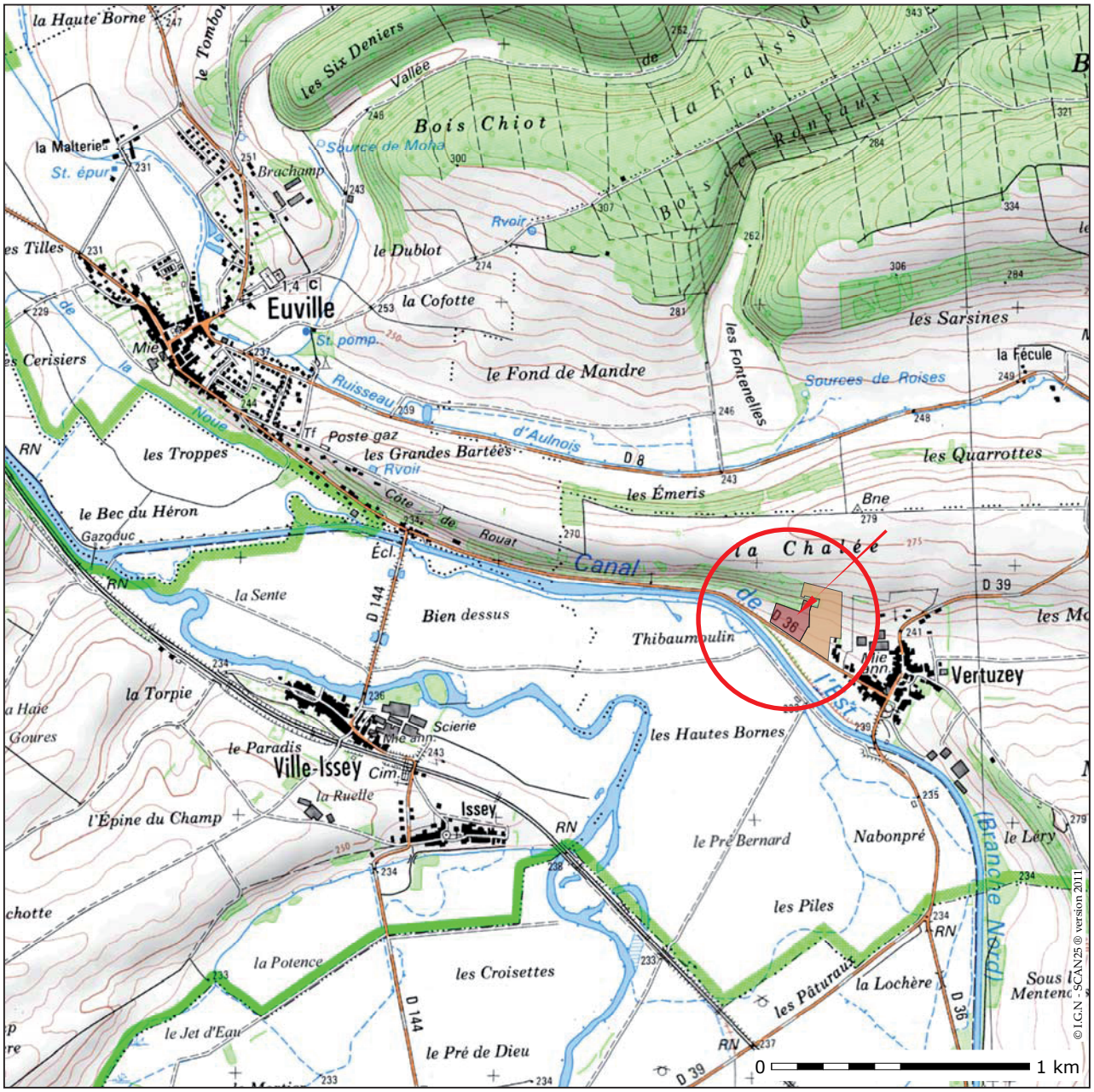


Fig. 1 : Plan de localisation du site archéologique (F. Verdelet, Inrap, extrait de Champougny et al., 2016)

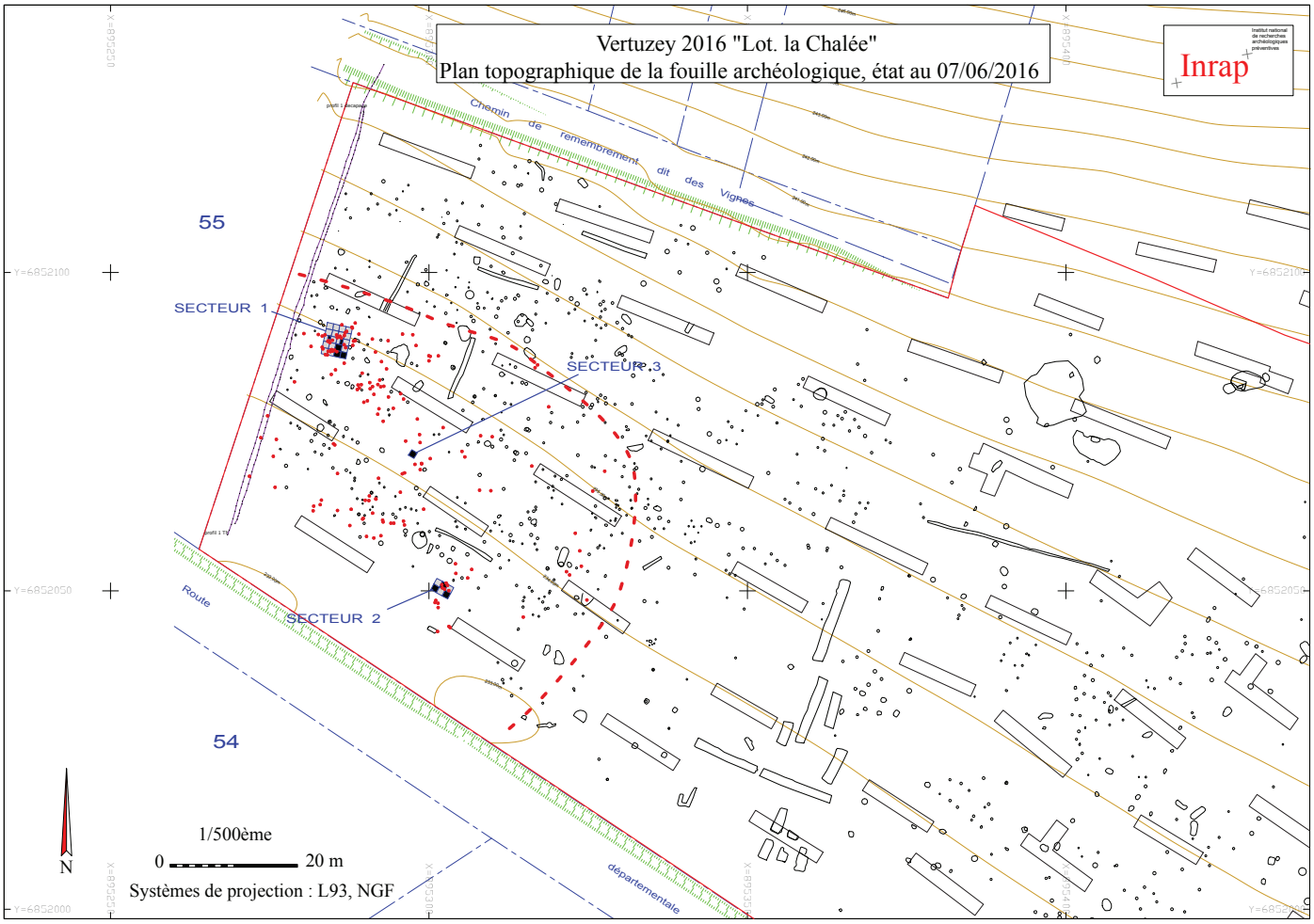


Fig. 2 : Extrait du plan topographique de la fouille archéologique, état au 7 juin 2016 (E. Gelliot, Inrap, extrait de Champougny *et al*., 2016)

afin de rendre compte de ces travaux et des résultats obtenus.

Trois secteurs ont été testés (fig. 2) sur plusieurs mètres carrés par passes successives de 5 cm, avec localisation en 3 dimensions des artefacts et prélèvement des plus petites esquilles, lithiques et osseuses (par mètre carré et par passe). Les sédiments fouillés ont été prélevés afin d'effectuer des tests de tamisage. Au total, 42 sacs de prélèvement d'environ 30 kg chacun ont été recueillis. 13 d'entre eux ont été intégralement tamisés à l'aide d'un tamis à maille de 2 mm. Le mobilier archéologique a été lavé et a bénéficié d'un pré-inventaire et d'études préliminaires (lithique et faune).

1.3. Principaux résultats

Les résultats sont présentés ici dans les grandes lignes, pour le détail, nous renvoyons au rapport intermédiaire d'évaluation (Champougny *et al.*, 2016).

1.3.1. Contexte géoarchéologique

1.1.1.1 Contexte géologique

Le département de la Meuse est localisé dans la partie orientale du Bassin parisien et est constitué par un *substratum* sédimentaire dont l'essentiel des formations est d'âge jurassique moyen et supérieur. Les auréoles sédimentaires qui constituent ce bassin de subsidence lui confèrent une morphologie bien caractéristique en Lorraine ; il s'agit du relief de cuesta, principalement calcaire, qui domine de larges zones déprimées aux faciès marneux. Les côtes sont formées par la succession de trois formes du relief : un revers de côtes (plateau calcaire), un front de côte et une dépression argilo-marneuse. L'origine de cette topographie particulière réside dans l'alternance entre des couches dures et des couches plus tendres accumulées lors de la formation du Bassin parisien.

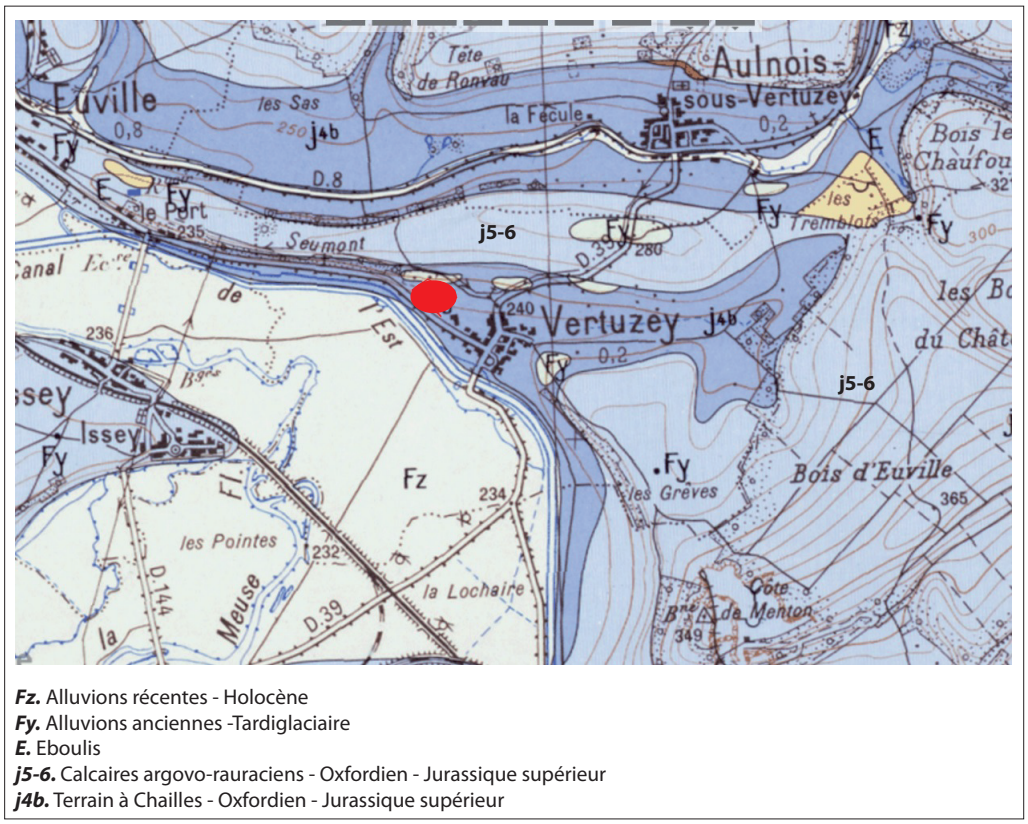
Selon la carte géologique de la France au 1/50000 (fig. 3), feuille de Commercy n°228 (Maubeuge 1956), l'emprise archéologique semble être localisée sur la formation notée *j4b*, appelée « Terrain à Chailles ». Celle-ci est bordée au sud par la plaine alluviale de la Meuse comblée par des alluvions récentes notées *Fz*. Il est également possible de rencontrer des lambeaux de terrasses plus anciennes notés *Fy* sur les points hauts.
Le chantier se situe donc dans une zone charnière où les phénomènes colluviaux et alluviaux sont étroitement liés et contribuent à la mise en place des différentes horizons composant le sol.

1.1.1.2 Premières observations de terrain et définition de la séquence stratigraphique

Il a été entrepris, dès le premier jour de la phase de décapage de réaliser une coupe stratigraphique le long de la berme ouest, ici seuls les 37 premiers mètres seront détaillés (fig. 4). Cette coupe longue de 65 mètres permet l'observation des différentes unités stratigraphiques qui composent le site archéologique mais également les unités antérieures et postérieures aux différentes occupations qui constituent des données essentielles dans la compréhension de l'évolution du paysage au cours du temps. Cette coupe monte clairement une dilatation de la séquence sédimentaire dans le bas de la pente couplée à la multiplication de vestiges et d'artefacts isolés tels que des éléments lithiques et micro-lithiques.

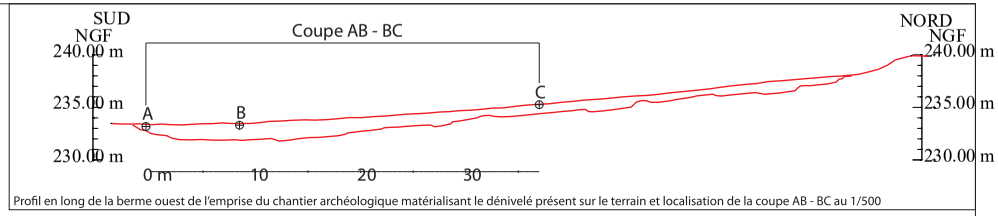
La coupe étudiée présente deux niveaux repères que l'on retrouve pour le premier, dans la moitié sud de la coupe, et pour le deuxième sur toute la longueur. Il s'agit :

- d'un **niveau gris-brun basal** d'une quinzaine de centimètres comprenant deux types d'artéfacts anthropiques (unité 5):
  - à la base des lames attribuées au Mésolithique dans la partie supérieure, des tessons protohistoriques (âge du Bronze)
- d'un **niveau médian argilo-limoneux hétérogène à graviers et cailloux calcaires** que l'on suit sur toute la coupe et qui vient recouvrir l'ensemble des formations inférieures (unité 3). Il renferme en coupe quelques tessons attribués à l'époque médiévale au sens large.

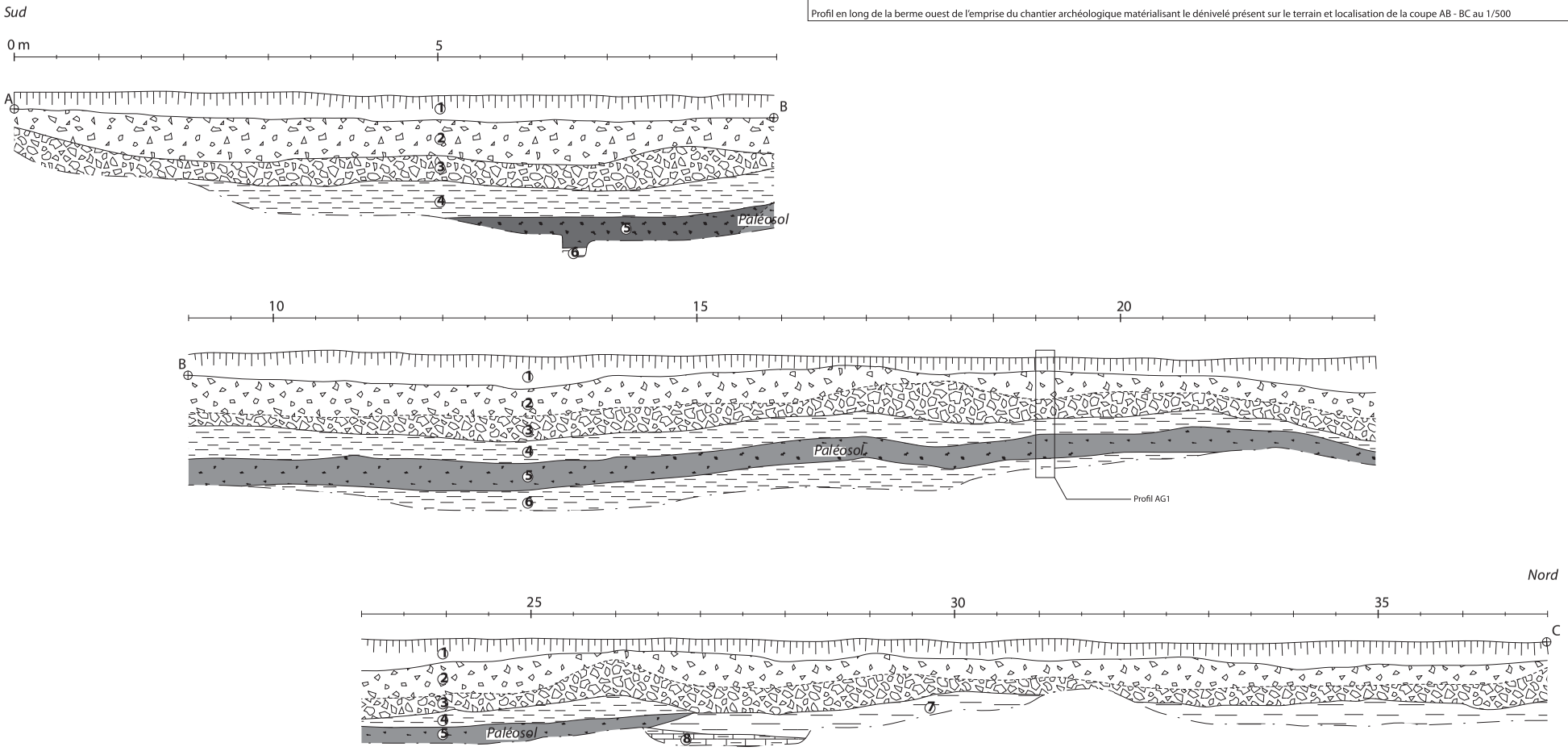


Fz. Alluvions récentes - Holocène
Fy. Alluvions anciennes -Tardiglaciaire
E. Eboulis
j5-6. Calcaires argovo-rauraciens - Oxfordien - Jurassique supérieur
j4b. Terrain à Chailles - Oxfordien - Jurassique supérieur

Fig. 3 : Extrait de la carte géologique de la France au 1/50000, feuille de Commercy n° 228 et localisation du secteur d'étude (Source : BRGM)



Profil en long de la berme ouest de l'emprise du chantier archéologique matérialisant le dénivelé présent sur le terrain et localisation de la coupe AB - BC au 1/500



1. Argile brun foncé, 10 YR 4/4, grumeleux et homogène, cailloutis calcaires, pierres
2. Argile brun-beige, 7,5 YR 4/6, compacte, homogène, présence de graviers, cailloux et pierres calcaires, quelques charbons épars
3. Argile brun-beige, 7,5 YR 4/6, compacte, hétérogène, riche en gravillons, graviers, cailloux et pierres calcaires, sans organisation, charbons épars, quelques fragments de terre cuite
4. Argile brune, 10 YR 4/4, compacte, homogène, présence de cailloutis calcaires, quelques pierres rares, charbons et fragments de céramique
5. Argile brun- oncé à gris foncé, 10 YR 3/4 à 3/3, homogène, niveau organique, riche en charbons et en mobilier archéologique : tessons protohistoriques répartis dans tout l'horizon, esquilles et silex taillés plus abondant au niveau de la limite inférieure ; augmentation de la concentration en charbons vers le sud
6. Argile brune, 10 YR 4/6, compacte, homogène, quelques rares gravillons et rares charbons
7. Argile brune, 7,5 YR 4/4, très compacte, homogène, riche en artéfacts épars, riche en charbons, présence de quelques gravillons calcaires épars, présence de silex épars et de galets siliceux
8. Argile calcaire beige, 10 YR 5/6, compacte et hétérogène, fragments de calcaire de toutes tailles, galets siliceux épars

Fig. 4 : Coupe AB-BC relevée au 1/50 le long de la berme ouest de l'emprise du chantier archéologique et description des unités stratigraphiques associées (A. Champougny).

Les niveaux intermédiaires (unités 4 et 6) n'ont pas pu être associés à du matériel archéologique et leur calage chronologique, semble à l'heure actuelle, impossible sans datation.

À première vue, l'unité 5 correspond à un niveau argileux et organique gris-brun. Il s'agit très certainement de l'horizon organique du sommet d'un paléosol[1]. Le matériel lithique semble se trouver uniquement à la base de cet horizon en ce qui concerne les éléments les plus gros. Les esquilles, quant à elles, se répartissent au sein de cette unité de façon aléatoire, très certainement remobilisées par bioturbation. D'après ces premières observations, ce niveau semble en place.
Le développement de la séquence pédologique devrait donc être postérieur à l'occupation préhistorique, soit postérieur au Tardiglaciaire. Cet horizon s'est sans doute formé au début de l'Holocène par l'activité biologique (notamment vers de terre et fourmis : Schwartz, et Gebhardt 2014) qui, comme à Rémilly-les-Pothées (Gebhardt *in* Souffi *et al.* à paraître) a permis l'enfouissement homogène des artéfacts du Mésolithique.
A l'âge du Bronze, les hommes s'installent au même endroit, sur ce même sol en place et mieux caractérisé, plus développé. Les artéfacts protohistoriques sont visibles dans tout cet horizon et les structures fossoyées l'entaillent entièrement.
Le temps séparant les deux occupations étant relativement conséquent, cette remarque implique une certaine stabilité du paysage et une stagnation des processus sédimentaires tant au niveau de la sédimentation que de l'érosion.
La coupe étudiée montre que le paléosol, qui se trouve dans un creux de relief, semble avoir été protégé de l'érosion par accumulation d'apports fins (unité 4) dont l'origine (alluviale ou colluviale ?) reste encore à déterminer et le calage chronologique à préciser par des datations (protohistoriques ? historiques ?).
La séquence est ensuite enfouie sous un apport limono-argileux hétérogène très mal trié et qui résulte d'une mise en place brutale dont l'origine et la datation restent à préciser (unité 3).
Le décapage du sommet de l'horizon organique, support de l'occupation de l'âge du Bronze (unité 5), jusqu'à l'apparition des trous de poteaux parfois lisibles uniquement dans l'horizon minéral profond du sol (unité 6), a sans doute fait disparaître une partie des artéfacts liés à l'occupation du secteur.

1 Le paléosol se définit ici comme un ensemble d'horizons sédimentaires ayant subi une pédogénèse sous des conditions différentes qu'à notre époque.

1.3.2. L'industrie lithique

L'industrie lithique récoltée a été étudiée par Patrice Pernot (Inrap GEN) avec la collaboration de Laurent Delaunay (Inrap GEN). Ce sont 558 artefacts qui ont été recueillis à Euville-Vertuzey *la Chalée*, dans les trois secteurs de fouilles dont 168 pièces lors de différents ramassage de surface. La matière première débitée est majoritairement locale (chaille de l'Argovo-rauracien de Saint-Mihiel et de Commercy). Une autre source régionale provient de la haute vallée de la Meuse (région de Neufchâteau). La troisième source, extra-régionale, est originaire de Champagne avec le silex crétacé (renseignements de V. Blouet). Quatre occupations diachroniques sont envisageables sur la base des vestiges rencontrés.

293 artefacts ont été recueillis dans le secteur 1, tamisage inclus ; la densité est nettement plus élevée que dans les autres secteurs (*cf. infra*). Il existe de véritables contrastes entre les carrés 11 et 15 (respectivement 137 et 111 pièces) et les trois autres carrés adjacents : 18 pièces dans le carré 20, 9 pièces dans le carré 9 et 4 pièces dans le carré 19. Cette variabilité dans la densité de vestiges est à l'heure actuelle difficile à interpréter, étant donné la fenêtre restreinte de la fouille. Les carrés 11 et 15 pourraient, par exemple, correspondre à une limite de concentration de vestiges.
Les pièces débitées sont très largement majoritaires (242 artefacts). Seuls six galets chauffés et deux tessons de céramique ont été recueillis. Il faut noter la présence régulière de restes fauniques brûlés qui pourraient signaler la présence d'un foyer ou d'une zone de vidange à cet endroit (*cf. infra*).
La figure 5 présente une vision planimétrique de la seconde phase de tests. Les densités observées sont très contrastées. Les projections des altimétries renvoient l'image d'un niveau très concentré, avec une dispersion verticale faible, de l'ordre de 5 cm en moyenne.
Les déchets de taille sont les plus nombreux : 57 éclats, 119 esquilles et 38 débris ou cassons, soit 214 pièces au total. La quantité importante d'esquilles à cet endroit peut être interprétée comme une zone de rejet ou un atelier de débitage dans le périmètre immédiat. Deux microburins sont présents (en complément de trois autres recueillis en surface sur le site) ; aucun nucleus n'est signalé. 4 lames ou fragments de lame et 24 lamelles ou fragments de lamelles complètent le lot.
Parmi les pièces retouchées, il y a une armature, une lamelle Montbani retouchée et tronquée (Fig 6 7032),

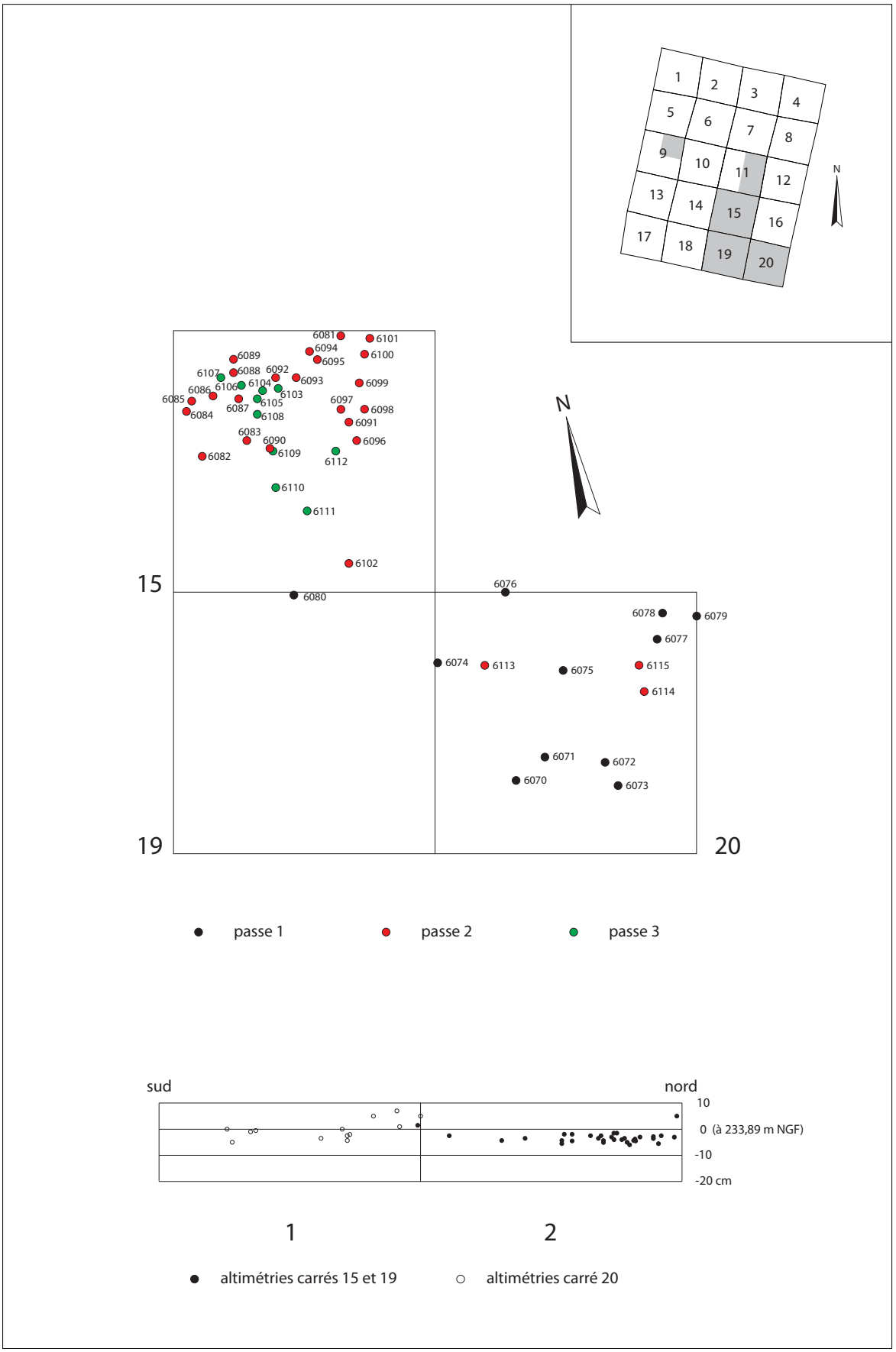


Fig. 5 : Projection planimétrique et altimétrique des artefacts présents dans les carrés 15, 19 et 20 du secteur 1 (P. Pernot).

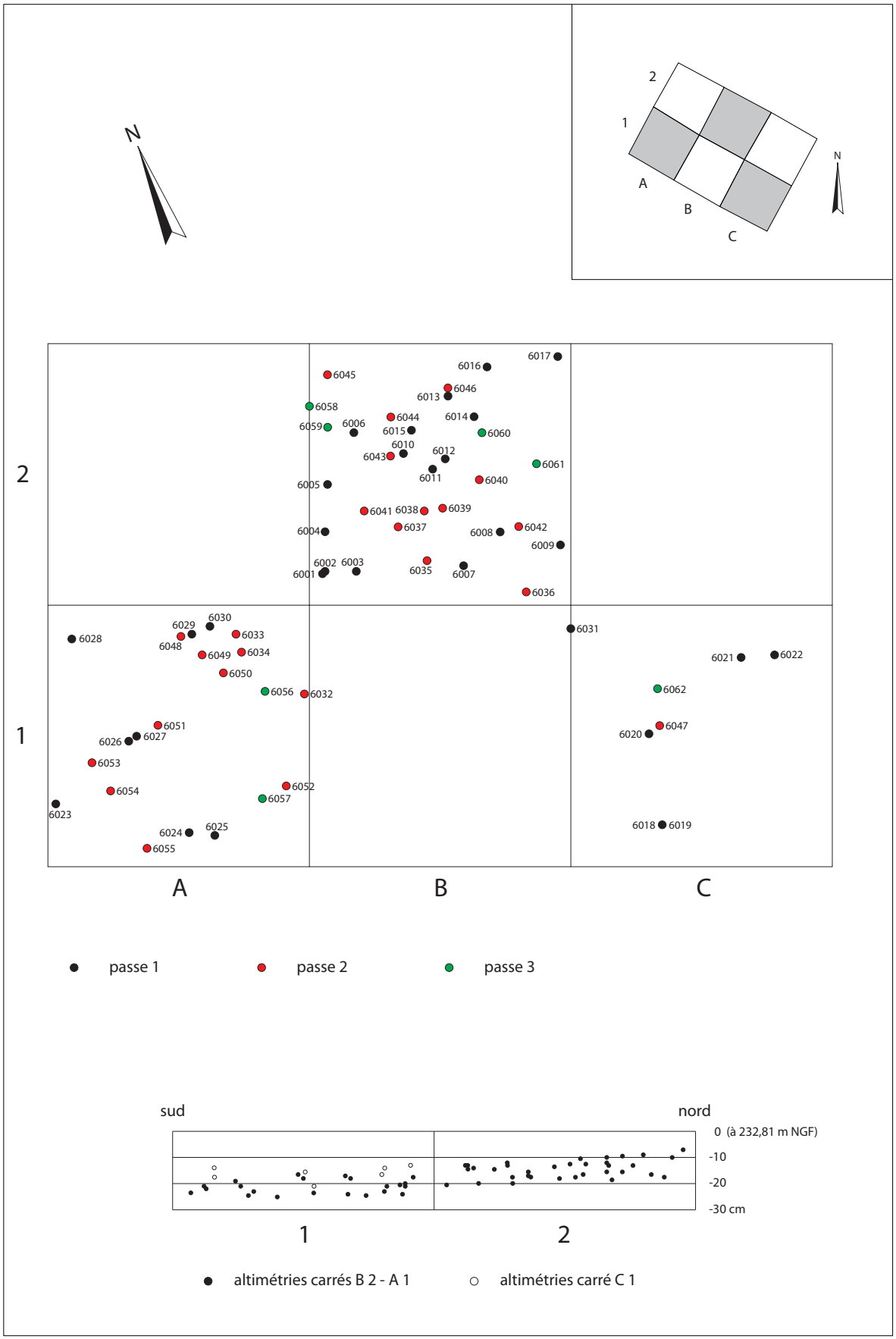


Fig. 6 : Projection planimétrique et altimétrique des artefacts présents dans les carrés A1, B2 et C1 du secteur 2 (P. Pernot).

un racloir, une coche, un éclat retouché et un éclat avec retouches d'utilisation.
Les vestiges rencontrés semblent former un ensemble cohérent (matières premières et typo-chronologie). Il est très probable que nous soyons donc ici face à une seule occupation attribuable au Mésolithique récent/final.

Dans le second secteur de fouille, seuls trois carrés ont pu être fouillés dans le temps imparti, disposés en quinconce : A1, B2 et C1 (fig. 6).
La densité d'artefacts varie assez nettement d'un carré à l'autre :

- 33 pièces cotées dans le carré B2 pour 3 passes successives ; une quatrième passe de vérification réalisée plus rapidement à la bêche a livré 9 pièces supplémentaires (sédiment non prélevé).
- 21 pièces cotées dans le carré A1 pour 2 passes, plus 2 esquilles non cotées,
- et 8 pièces cotées dans le carré C1 pour 2 passes, plus 2 esquilles non cotées.

Soit au total 62 pièces cotées dans ces trois carrés. Le tamisage du sédiment a uniquement concerné les 3 passes du carré B2. Seules 23 pièces ont été collectées.

98 artefacts ont été recueillis dans ces trois carrés, fouille et tamisage confondus. Il y a 60 silex taillés, 19 tessons de céramique, 15 fragments de pierre calcaire et galets brûlés ou chauffés et 4 fragments osseux.
La densité observée dans le carré B2 tranche assez nettement avec celle des deux autres carrés, surtout le carré C1 (fig. 6). Les altimétries relevées montrent un niveau archéologique installé sur une pente assez faible, avec des objets dispersés verticalement sur une dizaine de centimètres maximum. La quatrième passe réalisée à la bêche dans le carré B2 peut signifier que le fond de fouille n'a pas été atteint dans les trois carrés.
Les déchets de taille sont les plus nombreux : 21 éclats, 17 esquilles et 10 débris ou cassons, soit 48 pièces au total. Un nucleus diminutif peut également être inséré dans ce lot (fig. 7, n° 7017). Les produits de débitage sont représentés par 11 fragments de lamelles et 4 fragments de lame.
La quantité de vestiges céramiques peut surprendre (1/5e du lot). La forte présence de bioturbations, tant animales que végétales observée sur le terrain, a pu contribuer à la remobilisation par enfouissement d'une partie du mobilier protohistorique au sein même du paléosol. Cette remobilisation, sur quelques centimètres, a très certainement pu affecter les éléments lithiques. Les pierres calcaires et les galets brûlés ou chauffés sont de petit calibre et ne suffisent pas à garantir l'existence à cet endroit, ou à proximité immédiate, d'un foyer.
Il y a peu de pièces retouchées : une lamelle à dos (fig. 7, n° 6006), une pointe triangulaire et un bec aménagé sur éclat laminaire.

Un dernier test, très limité, a été réalisé dans un troisième secteur qui offrait les mêmes caractéristiques que les précédents (paléosol conservé et pièces lithiques recueillies en surface). Seuls 13 artefacts ont été recueillis en deux passes de fouille : 7 artefacts taillés, 5 tessons de céramique et 1 galet chauffé. Six d'entre eux proviennent du tamisage.
Il y a un fragment de lame, un fragment de lamelle extraite d'un nucleus bipolaire, un éclat et trois esquilles.

Plusieurs pièces évoquent une présence du Néolithique. Deux éclats ramassés en surface ont été débités à partir de haches polies (n° 7013 et 7050). Il y a en outre une pointe de flèche tranchante (Néolithique moyen ?, fig. 7, n° 1201). Un grattoir sur éclat peut aussi être rapproché de cette période (fig. 7, n° 7023). Aucune structure en creux de cette période n'ayant pour l'heure été mise au jour sur le site, il pourrait s'agir de ramassages de surface par les populations protohistoriques.
Deux trapèzes (fig. 7, n° 1035), cinq microburins en association avec des lamelles régulières de type Montbani (fig. 7, n° 7032 et « Carré 11 P2 »), retouchées ou non, renvoient à une occupation de la fin du Mésolithique (récent-final). Certaines lamelles présentent des retouches en encoches caractéristiques. La pièce n° 6088 (fig. 7, n° 6088) est une armature évoluée dont l'attribution chronologique est compatible avec le Mésolithique final ou une période plus récente, évoquant les armatures asymétriques rubanées. Cette pièce est peut-être un élément qui rapproche l'occupation de Vertuzey de la transition Mésolithique final-Rubané ancien. On note la présence d'un petit trapèze asymétrique (fig. 7, n° 6061) dans le secteur 2. Le même secteur a également livré une lamelle à dos ; c'est une pièce très fine et régulière avec un dos plus oblique qu'abrupt (fig. 7, n° 6006) ; sa présence en contexte mésolithique est possible.
Enfin, plusieurs lames et deux burins dièdres sont de facture plus ancienne (fig. 7, n° 5016). Une présence du Paléolithique supérieur (Magdalénien ?) ne peut être exclue. La lamelle à dos précédente peut bien-entendu aisément trouver sa place dans la panoplie lithique des chasseurs du Tardiglaciaire.

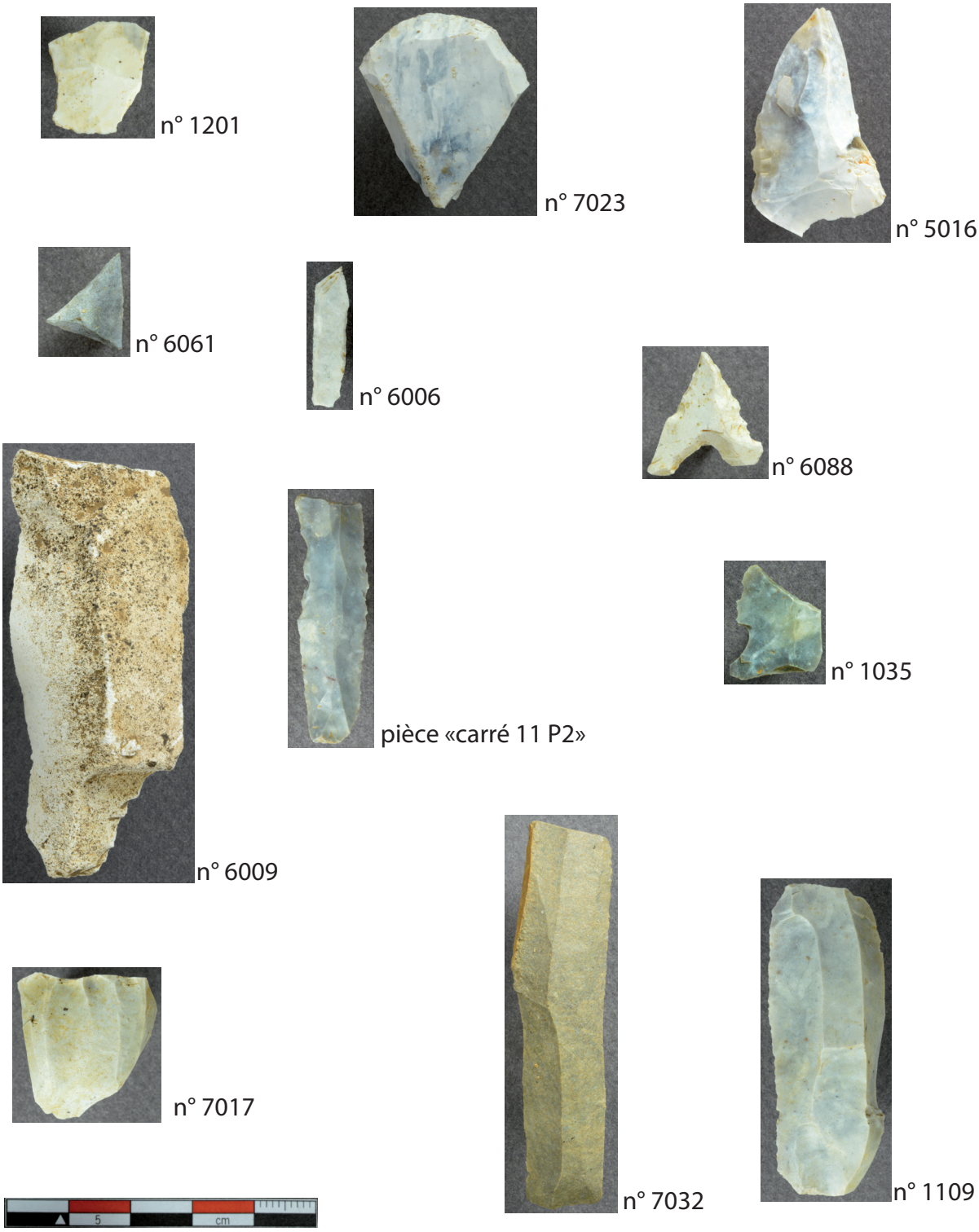


Fig. 7 : Mobilier lithique (F. Verdelet).

1.3.3. La faune

La fouille manuelle des différents secteurs testés et le ramassage de surface à Euville-Vertuzey *la Chalée* a livré un petit corpus faunique composé de 162 restes (fig. 8). Parmi ces restes, 13 ont pu être cotés en trois dimensions au cours d'une fouille fine tandis que 5 esquilles ont été prélevées par mètre carré. S'ajoutent à ce corpus 103 esquilles osseuses recueillies grâce au tamisage d'une partie des sédiments. Ces restes osseux sont très diversement répartis. C'est le secteur 1 qui livre le plus de faune, notamment grâce à la fouille du carré 15, avec 130 restes, carré qui a également livré une concentration de vestiges lithiques. Le secteur 2, avec une surface fouillée relativement équivalente (3 m²), a quant à lui livré 19 esquilles. Dans le secteur 3, seul un carré a été testé et a livré 2 esquilles. Enfin, le ramassage des pièces visibles en surface a concerné 4 fragments osseux.

Plusieurs remarques peuvent être faites à l'issue de l'analyse archéozoologique. Il est difficile de discuter de la taille du corpus et de son potentiel quantitatif par rapport aux surfaces testées. Rappelons toutefois que ces échantillons proviennent du tamisage partiel des sédiments prélevés dans les différents secteurs testés. La faune est quantitativement et qualitativement plus importante dans le secteur 1. Dans ce secteur, et dans le cas où cette densité de vestiges osseux serait représentative, l'ensemble faunique pourrait être conséquent, en nombre de restes (NR), dans les zones non fouillées. Les secteurs 2 et 3 semblent en revanche plus pauvres en faune. Mais les zones testées sont très limitées et la présence de quelques esquilles osseuses suggère toutefois une possible conservation de l'os.

Dans le secteur 1, la présence de reste de suinés et potentiellement de sanglier est tout à fait compatible avec une attribution à la période mésolithique puisqu'il s'agit d'une des premières espèces chassées par ces sociétés de chasseurs-cueilleurs. Même si rien ne permet d'exclure une autre attribution chrono-culturelle de cette faune (le sanglier et *a fortiori* les suinés sont en effet des taxons communs pour les périodes ultérieures, notamment au Néolithique ou pendant la Protohistoire), l'homogénéité de l'assemblage lithique associé suggère une relation directe entre les deux types de vestiges. Dans ce secteur, il est probable que la calcination ait favorisé la conservation des vestiges fauniques, conduisant à un faible taux de détermination. Cependant, l'étude de ce type d'ensemble peut apporter des résultats particulièrement intéressants, notamment dans le cadre d'analyses interdisciplinaires (technologie lithique, tracéologie, faune) comme cela a pu être le cas à Rosnay *les Haut-de-Vallières* dans la Marne

Secteur de fouille	Carré	Surface fouillée et nombre de passes	Passe	Mode de prélèvement	NRD	NRI	NR	NR brûlés	Remarques
Secteur 1	*Ramassage surface*				0	5	5	4	
	9	1/4 (2 passes)	1	tamisage	0	5	5	5	
			2	tamisage	0	4	4	4	
	11	1/2 (3 passes)	1 et 2	tamisage	1	11	12	12	Une phalange 3 de suiné
			2	tamisage	0	3	3	3	
			3	tamisage	0	22	22	20	
	15	entier (2 passes)	1	fouille	2	9	11	11	Une phalange 2 de suiné Un métapode de suiné
			1	tamisage	2	13	15	15	Une phalange 1 de suiné Un os du tarse de suiné (probable)
			2	tamisage	0	50	50	48	
	20	entier (3 passes)	1	fouille	0	1	1	1	
			1	tamisage	0	1	1	1	
			2	tamisage	0	1	1	1	
Secteur 2	A1	entier (3 passes)	2	fouille	0	1	1	1	
	B2	entier (3 passes)	1	tamisage	0	10	10	6	
			2	tamisage et prélèvement par 1/4	0	5	5	2	
			3	prélèvement par 1/4	0	3	3	3	
Secteur 3		entier (2 passes)	1	tamisage	0	2	2	0	
St. 1037					0	7	7	7	
Ramassage surface					1	3	4	1	Un fragment de dent de suiné
TOTAL					6	156	162	145	

Fig. 8 : Restes fauniques issus des trois secteurs de fouille et du ramassage de surface. NRD = Nombre de Restes déterminés ; NRI = Nombre de Restes indéterminés (C. Leduc).

(Souffi *et al.*, 2015). La présence majoritaire de restes calcinés pour ces périodes et dans ce type de contexte (fouilles préventives en site de plein air et terrain argileux) est en effet un phénomène documenté dans l'est de la France. C'est le cas sur le site de Rosnay *les hauts de Vallières* dans la Marne (Souffi *et al.*, à paraître) mais aussi à Dammartin-Marpain dans le Jura (Séara et Roncin, 2013), où seuls des restes calcinés ont été conservés, ou encore dans certaines structures (zones de vidanges) à Rémilly-les Pothées dans les Ardennes (Souffi *et al.*, à paraître). Si la calcination des os est peut-être une condition *sine qua non* de leur conservation à Euville-Vertuzey *la Chalée*, concernant les occupations mésolithiques, la présence de quelques restes non brûlés dans les deux principaux secteurs et en surface pose question. Il s'agit peut-être de fragments provenant d'occupations différentes (ultérieures ?), suggérant ainsi de possibles mélanges (bioturbations), toutefois relativement limités. Ces restes pourraient aussi témoigner d'une possible conservation d'ossements non brûlés, autour des zones testées.

1.3.4. Les datations

Deux datations radiocarbone ont pu être réalisées suite à cette petite intervention, sur des fragments de coquilles de noisettes carbonisées, récoltées grâce au tamisage des sédiments des secteurs1 et 2 et envoyées au laboratoire de Poznan.

- Vertuzey 2016 Secteur 2; carré B2 (Poz-82639) = 2030 ± 30 BP
- Vertuzey 2016 Secteur 1 ; carré 15 (Poz-82640) = 6130 ± 40 BP

La date obtenue dans le secteur 2 signale des mélanges avec des occupations ultérieures, ce qui avait été largement souligné suite à l'étude du matériel archéologique présence de très nombreux tessons de céramique protohistorique et indices de fortes bio-perturbations. En revanche, celle obtenue dans le secteur 1 est intéressante, car elle situerait les occupations à l'extrême fin du Mésolithique et correspondrait aux dates également obtenues pour le site mésolithique final de Lhéry dans la Marne et de Castel dans la Somme (comm. Pers. F. Séara).

1.4. Bilan de l'évaluation archéologique

1.4.1. Synthèse des résultats et intérêt du site

L'évaluation fine sur le terrain et en post-fouille, concentrée sur plusieurs petites zones, a montré la conservation de niveaux d'occupations attribuables au Mésolithique récent-final. Il semblerait également, à la vue des premiers éléments, que d'autres phases d'occupations anciennes soient représentées dans une moindre mesure (Paléolithique supérieur et Néolithique). Les occupations mésolithiques semblent recouvrir une surface relativement importante d'environ 2500 m² d'après les secteurs fouillés et les ramassages de surface (*cf*. fig. 2).

Les trois secteurs testés ont livré des densités de vestiges variables. Il est difficile d'interpréter cette variabilité compte tenu du fait que seuls 8 m² ont bénéficié d'une fouille fine sur les 2500 m² qui constituent l'étendue estimée des occupations préhistoriques. Les zones à faible densité (secteur 2) pourraient tout à fait correspondre à des zones « vides » entre des concentrations plus importantes de vestiges, configuration généralement observée pour les sites mésolithiques de plein air.

La fouille du secteur 1 a permis la mise au jour d'un grand nombre d'artefacts lithiques et fauniques. Le mobilier lithique semble former un échantillon cohérent, tant au niveau des matières premières, des états de conservation qu'au niveau des aspects typo-chronologiques, attribuable à des occupations du Mésolithique récent/final. Une datation radiocarbone vient confirmer cette attribution à l'extrême fin du Mésolithique. En revanche, si les autres secteurs fournissent aussi des vestiges attribuables au Mésolithique, ceux-ci ne permettent pas un calage chronologique précis. De plus, des éléments attribuables à d'autres périodes anciennes viennent se mêler au corpus lithique.

La présence de faune dans ce type de contexte contribue indéniablement à l'intérêt majeur du site. En effet, la découverte de faune conservée sur les sites mésolithiques est souvent un phénomène rare alors qu'elle apporte des informations cruciales pour la compréhension des sites en termes de nature (habitat, camps spécialisés) de fréquence ou de durée (saisonnalité) des occupations. Ce potentiel est d'autant plus intéressant pour le secteur 1, puisque le matériel lithique à ce jour examiné semble indiquer une attribution au Mésolithique récent-final, période encore peu documentée en comparaison du Mésolithique moyen en France.

1.4.2. Etat actuel du site

Le rapport intermédiaire d'évaluation engendré par cette petite fouille-test a permis de mettre en évidence une densité importante des

vestiges mésolithiques sur une importante surface, et ce dans un contexte de rareté de la documentation archéologique sur cette période à l'échelle régionale. La caractérisation d'un Mésolithique récent/final, période mal connue dans la moitié nord de la France, avec de la faune conservée rend la découverte particulièrement intéressante. De plus, la qualité de conservation de la séquence stratigraphique post-glaciaire / Holocène offre la possibilité de comprendre l'évolution du milieu et les interactions entre l'homme et son environnement, du Mésolithique à nos jours.

Ce rapport dresse donc le constat de la nécessité de mettre en place une fouille archéologique fine de grande ampleur. Devant l'ampleur de la tâche, l'aménageur a renoncé à son projet sur les terrains concernés. Malgré le caractère exceptionnel des découvertes, à l'échelle régionale, les terrains sont donc pour le moment gelés, mais une fouille n'est pas totalement exclue dans une phase ultérieure (5à 10 ans) si le projet d'aménagement reprend.

Références bibliographiques

Champougny A., Leduc C., Rachet V.
2016 : *Euville-Vertuzey, La Chalée. Rapport d'évaluation : mise en évidence d'occupations mésolithiques*, Inrap Grand Est Nord, juin 2016.

Maubeuge P.-L., Clermonte J.
1956 : *Carte géologique de la France au 1/50000e : Commercy feuille n° 228 et sa notice explicative*, Orléans, Bureau de Recherches Géologiques et Minières, 1956

Rachet V.
2013 : *Euville-Vertuzey "la Chalée",* Rapport de diagnostic archéologique, Metz, Inrap Gen, 2013, 57 p. et ill.

Rachet V.
2014 : *Euville-Vertuzey "la Chalée". Tranche 2*, Rapport de diagnostic archéologique, Metz, Inrap Gen, 2014, 70 p. et ill.

Schwartz D., Gebhardt A.
2011 **:** « Le Hexenberg : un cas d'école pour l'étude de l'enfouissement des gisements archéologiques », *Etude et Gestion des sols*, Vol 18, 4, p. 287-300, 2011. http://www.afes.fr/afes/egs/EGS_18_4_Schwartz.pdf

Séara F., Roncin O.
2013 : « Fonds de vallée et fréquentation mésolithique : l'exemple de Dammartin-Marpain dans le Jura », *in* B. Valentin, B. Souffi, T. Ducrocq, J.-P. Fagnart, F. Séara et C. Verjux dir., Palethnographie du Mésolithique : recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar, Actes de la table ronde internationale de Paris, 26 et 27 Novembre 2010, Paris, Société préhistorique française, p. 93-115, 2013.

Souffi B. *et al.*
À paraître : *Ardennes, Rémilly-les-Pothées "la Culotte" - A304. 8000 ans d'occupations sur les bords de l'Audry : évolution d'un site en contexte de bas de versant, du Mésolithique à l'Antiquité*, Rapport de fouille, Metz, Inrap Grand-Est nord, 4 volumes, à paraître.

Souffi B., Guéret C., Griselin S., Guillemard I., Leduc C.
2015 : « Le site mésolithique de Rosnay « Haut-de-Vallière » Marne. Une occupation spécialisée du premier Mésolithique », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 112, 4, p. 717-759.

Le Paléolithique supérieur dans le sud du Bassin parisien à la lumière des découvertes récentes : faits attendus, faits nouveaux

Article soumis pour la publication du colloque inter-régional « PREHISTOIRE DE LA FRANCE CENTRALE Actualité de la recherche » (19 novembre 2016 – Montluçon)

Raphaël ANGEVIN[1], Fiona KILDÉA[2], Nasser DJEMMALI[3], Pascal ALILAIRE[4], Vincent DELVIGNE[5], Jean DÉPONT[6], Audrey LAFARGE[7], Ludovic MEVEL[8], Valérie SCHEMMAMA[9], Frédéric SURMELY[10] et Christian VERJUX[11]

1 Service régional de l'archéologie, DRAC Centre-Val de Loire, UMR 7041 *ArScAn,* raphael.angevin@culture.gouv.fr

2 Inrap, Centre archéologique de Tours, UMR 7041 *ArScAn,* fiona.kildea@inrap.fr

3 Inrap, Centre archéologique de Tours, nasse.djemmali@inrap.fr

4 Service régional de l'archéologie, DRAC Centre-Val de Loire, pascal.alilaire@culture.gouv.fr

5 Post-doctorant de la fondation Fyssen, université de Liège, service de la Préhistoire, chercheur associé de l'université de Bordeaux 1, UMR 5199 *Pacea,* vincent.delvigne@hotmail.fr

6 Archéologue bénévole, département du Cher, depont.jean@gmail.com

7 Docteur de l'université de Montpellier 3, UMR 5140 *Archéologie des sociétés méditerranéennes.*

8 CNRS, UMR 7041 *ArScAn,* ludovic.mevel@mae.u-paris10..fr

9 Service régional de l'archéologie, DRAC Centre-Val de Loire, valerie.schemmama@culture.gouv.fr

10 Service régional de l'archéologie, DRAC Auvergne-Rhône-Alpes, UMR 6042 *Géolab,* frederic.surmely@culture.gouv.fr

11 Service régional de l'archéologie, DRAC Centre-Val de Loire, UMR 7041 *ArScAn,* christian.verjux@culture.gouv.fr

Résumé : Le développement sans précédent des opérations d'archéologie préventive sur les franges méridionales de la région Centre-Val de Loire, combiné à une sensibilisation accrue des équipes de recherche à la détection et à la caractérisation des sites préhistoriques, a entraîné ces dernières années un puissant renouvellement des connaissances sur le Paléolithique supérieur du sud du Bassin parisien, bien souvent cantonné dans l'historiographie aux dernières expressions du Magdalénien. En miroir des programmes de sondages ponctuels, du réexamen systématique des collections anciennes et des résultats des travaux de prospection pédestre, les données de ces fouilles et diagnostics éclairent d'un jour nouveau le cadre paléohistorique régional, depuis le Paléolithique supérieur ancien (Châtelperronien, Aurignacien, Gravettien, Solutréen) jusqu'aux ultimes pulsations du Tardiglaciaire (Magdalénien, Azilien, Belloisien). D'une portée inégale selon les contextes de découverte, elles livrent des informations palethnographiques discrètes sur l'organisation sociale des groupes humains et ouvrent sur de nouvelles interprétations quant aux modalités et aux rythmes de l'occupation de cette région. Dans le sillage des travaux de plusieurs projets collectifs de recherche, la conjugaison des observations technologiques et lithologiques permet en outre d'aborder sous un prisme renouvelé la question des *territoires* paléolithiques, au sein des espaces morcelés de France centrale.

Mots-clés : Paléolithique supérieur – Bassin parisien – région Centre – Technologie lithique – Palethnologie – Paléohistoire.

XXVIIIe Congrès Préhistorique de France

PREHISTOIRE DE L'EUROPE DU NORD-OUEST

Mobilités, climats et identités culturelles

AMIENS
30 mai - 4 juin 2016

Programmes et résumés des communications

Session 3 (vendredi 3 et samedi 4 juin 2016)

L'EUROPE DU NORD-OUEST AUTOUR DE 10 000 BP (9 600 CAL.BC) : QUELS CHANGEMENTS ?

Session organisée par Jean-Pierre Fagnart, Ludovic Mevel, Boris Valentin et Mara-Julia Weber en collaboration avec la commission UISPP « *The Final Palaeolithic of Northern Eurasia* »

Salle Robida - DRAC Nord-Pas-de-Calais-Picardie
5 rue Henri Daussy, 80 000 Amiens

10 000 BP (9 600 cal BC) : c'est *grosso modo* le moment du basculement entre Dryas récent et Préboréal, c'est-à-dire entre Pléistocène et Holocène ; c'est la charnière également entre le Paléolithique final et le Mésolithique - le « premier » dit-on de plus en plus, à moins qu'on tienne à distinguer d'abord un Mésolithique « initial ». Beaucoup de concomitances par conséquent autour de ce seuil chronologique affiché en titre de notre session.

Ces coïncidences reflètent-elles des réalités paléohistoriques, mutations éventuellement très profondes puisqu'il s'agit du passage Paléolithique-Mésolithique, avec, en arrière-plan, des bouleversements climatiques et environnementaux de grande ampleur impliquant de fait la recomposition des cortèges animaux et végétaux ? Ou bien est-ce surtout une affaire de bornes et de conventions (un peu fluctuantes) ? On se demandera donc ce que valent ces repères, ce qui suppose au préalable qu'on examine en détail ce qui change, d'où notre titre.

C'est région par région qu'on détaillera la façon dont paysages et sociétés évoluent entre la chronozone du Dryas récent et celle du Préboréal. On sait déjà que des traditions techniques plutôt originales ont vu le jour alors : Laborien, Belloisien, Ahrensbourgien, Swidérien… autant de noms qui tranchent avec les dénominations qui précèdent (Azilien, *Federmessergruppen et al.*). Mais quel est le réel degré de contraste, et que s'est-il passé alors pendant le Dryas récent ? À la fin de cette crise environnementale, faut-il, par ailleurs, autant de noms (Ahrensbourgien *et al.*), autrement dit quel est le niveau exact de ressemblance entre ces traditions à belles productions laminaire et lamellaire ? Comment et quand s'effacent ensuite ces productions ? Peut-on ambitionner, dès maintenant, d'apprendre *pourquoi*, c'est-à-dire d'éclairer le contexte technique plus général ainsi que le cadre économique (et social ?) de la « mésolithisation » ? Peut-on aussi tenter des explications sur ce qui se passe auparavant, pendant le Dryas récent et sa fin ?

On retrouve ici des questions débattues au cours de quelques tables rondes organisées depuis 2010 aux Eyzies et à Bordeaux, plutôt consacrées alors à l'Europe méridionale. Pour la présente session, c'est sur l'Europe du nord plutôt occidentale que porteront tous nos efforts.

Session 3 (June 3-4th 2016)

NORTHWEST EUROPE AROUND 10000 BP (9600 CAL. BC). WHAT CHANGES?

Session organised by Jean-Pierre Fagnart, Ludovic Mevel, Boris Valentin and Mara-Julia Weber in collaboration with the UISPP commission « *The Final Palaeolithic of Northern Eurasia* »

Salle Robida DRAC Nord-Pas-de-Calais-Picardie
5 rue Henri Daussy, 80 000 Amiens

10000 BP (9600 cal BC): this is, roughly speaking, the moment of transition between the Younger Dryas and the Preboreal, that is, between the Pleistocene and the Holocene. It is, equally, the juncture between the Final Palaeolithic and the Mesolithic – the "early", as it is more and more often called, unless one places importance on distinguishing first an "initial" Mesolithic. Thus, many concurrent events accompany this chronological threshold highlighted in the title of our session.

Do these coincidences reflect palaeohistorical realities, mutations that are possibly very profound since the Palaeolithic-Mesolithic transition is concerned, set against the background of considerable climatic and environmental changes implying in fact the recomposition of the plant and animal species' communities? Or is it primarily a matter of boundaries and (slightly fluctuating) conventions? We will therefore question the value of these landmarks, which requires that we first examine in detail what does change, hence our title.

Region by region we will specify in what way landscapes and societies evolve between the Younger Dryas and the Preboreal chronozones. We already know that rather innovative technical traditions saw the light of day then: Laborien, Belloisien, Ahrensburgian, Swiderian… so many names that contrast with the preceding designations (Azilien, *Federmessergruppen et al.*). But what is the actual degree of contrast, and what actually happened during the Younger Dryas? Moreover, is it necessary to have so many names (Ahrensburgian *et al.*) at the end of this environmental crisis? In other words, what is the exact level of affinity between these traditions with elegant laminar and lamellar productions? How and when do these productions vanish thereafter? Can we already aspire to learn *why*, that is to throw light upon the more general technical context as well as the economic (and social?) framework of the "Mesolithisation"? Can we also dare to make explanations about what happens beforehand, during the Younger Dryas and at its end?

Questions that were discussed in the course of several sessions organized since 2010 at Les Eyzies and at Bordeaux, rather dedicated to Southern Europe then, are revisited here. For the present session, Northern Europe (particularly its western part) will be the focus of our attention.

Programme session 3

Vendredi 3 juin 2016

9h	BeritValentin Eriksen, Jean-Pierre Fagnart, Ludovic Mevel, Boris Valentin et Mara-Julia Weber	Accueil des participants, introduction et présentation de la session 3

Présidente de séance : Berit Valentin Eriksen

9h30	Sonja B. Grimm, Morten F. Mortensen, Martin Theuerkauf & Katja Winkler	Into the woods ? Wind, water, woods
10h00	R.N.E. Barton & A.J. Roberts	The transition from the Younger Dryas to the Pre-Boreal in Britain

10h30	Pause café

Président de séance : Martin Street

11h00	Chantal Conneller, Nicky Milner, Barry Taylor, Tom Higham, Paul Pettitt, Marcy Rockman & Simon Chenery	The Younger Dryas-Preboreal Transition in the Vale of Pickering, North Yorkshire, UK
11h30	Jean-Pierre Fagnart & Paule Coudret	La transition Dryas récent-Préboréal dans le Nord de la France
12h00	Repas (DRAC de Picardie - Chapelle des Visitandines)	

Président de séance : Philippe Crombé

14h00	Thierry Ducrocq	Mésolithique initial et Mésolithique ancien dans le Nord de la France à Warluis (Oise)
14h30	Miguel Biard & Boris Valentin	Le savoir-faire « belloisien » : précisions sur les objectifs et méthodes de taille du silex autour de 9 600 avant J.-C. dans le Bassin parisien
15h00	Mathieu Langlais & Nicolas Naudinot	D'un bassin à l'autre : éclairage atlantique sur un « melting pot » culturel européen à la charnière Pléistocène-Holocène

15h30	Pause café

Président de séance : Eelco Rensink

16h00	Colas Guéret & Jérémie Jacquier	The Pleistocene-Holocene transition from a techno-functional perspective: latest developments
16h30	Philippe Crombé, Jos Deeben(†) & Marcel Niekus	Changing land-use at the Pleistocene-Holocene transition in the southern North-Sea basin (Belgium and the Netherlands)
17h00	Martin Street, Michael Baales, Birgit Gehlen, Martin Heinen & Annabell Zander	Human responses to rapid environmental change: Archaeology across the Pleistocene-Holocene boundary in western Germany
17h30	Tina K. Jahnke, Elisabeth Noack & Claus-Joachim Kind	The Pleistocene-Holocene transition in Southern Germany. A key sequence extending from the Meiendorf interstadial to the initial Preboreal at the Zigeunerfels rock shelter (Baden-Württemberg)

Samedi 4 juin

Président de séance : Nick Barton

9h00	Harald Lübke, Ingo Clausen & Mara-Julia Weber	The Younger Dryas-Preboreal transition in northernmost Germany - a general characterisation
9h30	Inger Marie Berg-Hansen, Ludovic Mevel, Mara-Julia Weber & Sonja Grimm	Techno-economic changes manifested in lithic industries of the Federmesser-Gruppen and the Ahrensburgian of northernmost Germany
10h00	Birgit Gehlen, Daniel Groß, Elisabeth Noack & Clemens Pasda	The Late Palaeolithic and Early Mesolithic in (north)eastern Germany

10h30	Pause café

Présidente de séance : Ilga Zagorska

11h00	Markus Wild & Sebastian Pfeifer	From Stellmoor to Nuuk: The use of antler in northern Central Europe and its ethnographic parallels from Greenland
11h30	Mikkel Sørensen & Inger Marie Berg-Hansen	Lithic blank production in Scandinavia during Final Palaeolithic and Early Mesolithic
12h00	Katarzyna Pyżewicz, Iwona Sobkowiak-Tabaka, Damian Stefański & Kamil Serwatka	Sviderian flintwork - new observations and ideas

12.30	Repas (DRAC de Picardie - Chapelle des Visitandines)

14h30	Présentation de posters et examen de séries archéologiques du Paléolithique final et du Mésolithique initial du Nord de la France (ainsi que de séries expérimentales).

Into the woods? Wind, water, woods

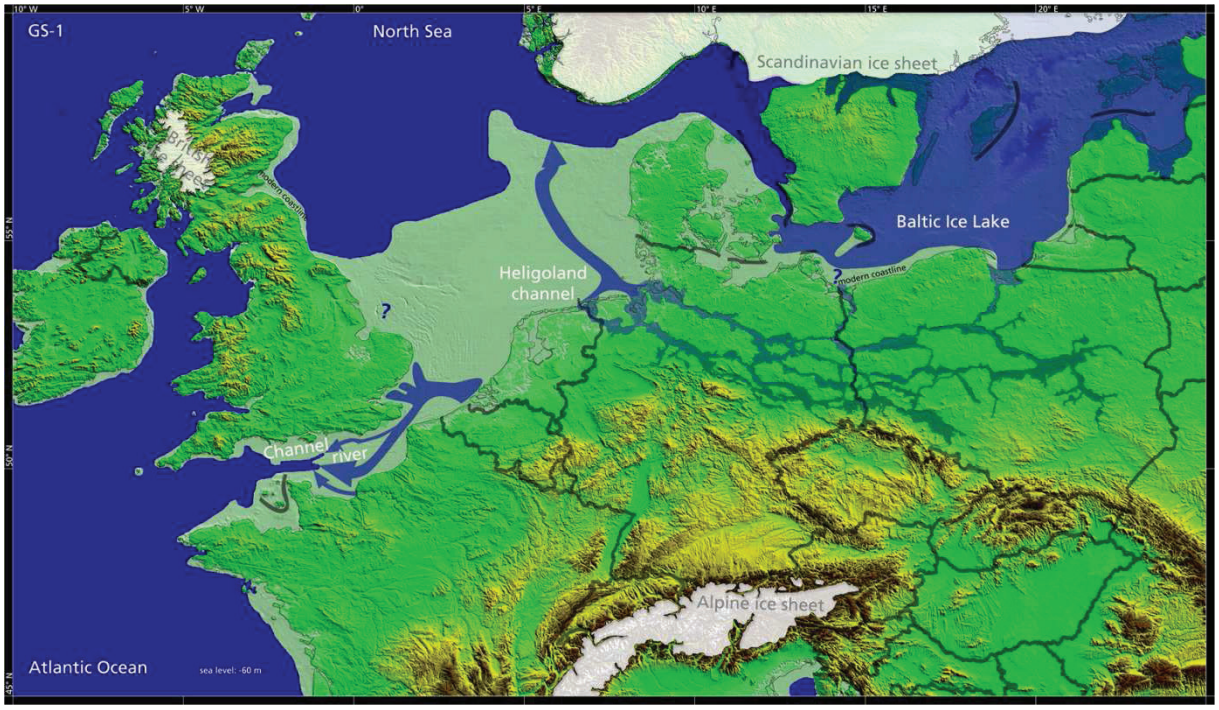
SONJA B. GRIMM[1], MORTEN F. MORTENSEN[2], MARTIN THEUERKAUF[3] & KATJA WINKLER[4]

[1]*SBG, UCL Institute of Archaeology, 31-34 Gordon Square, London, WC1H 0PY, United Kingdom ; e-mail : sonja.grimm@ucl.ac.uk*
[2]*MFM, Environmental Archaeology and Materials Science, National Museum of Denmark, Ny Vestergade 11, 1471 København K, Denmark ; e-mail : morten.fischer.mortensen@natmus.dk*
[3]*MT, Physical Geography, Institute for Geography and Geology, Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald, Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 16, 17487 Greifswald, Germany ; e-mail : martin.theuerkauf@uni-greifswald.de*
[4]*KW, Graduate School „Human development in landscapes" at Christian-Albrechts-University Kiel, Leibnizstr. 3, 24118 Kiel, Germany ; e-mail : kwinkler@gshdl.uni-kiel.de*

10,000 ^{14}C-BP marks the abrupt transformation from the stadial conditions of the Younger Dryas to the temperate Early Holocene. Temperatures, volcanic activity, the wind system, and hydrological regimes altered resulting among others in the changes of coversand deposition, the distribution of permafrost and glaciers, the appearance of droughts as well as flooding events, the developments of wetlands, and the rise of the global sea-level causing vast areas of land (e.g. Doggerland) to submerge. However, the intensity by which the environment was affected depended on several factors such as the intensity of the permafrost, the stage of soil and vegetation development, or the geographic and topographic position.

These lists already indicate that some of the changes might be interrelated. Interrelations can cause delayed response times of some of the parameters making this abrupt change part of a long-term development process. Thus, developments during, at the onset, and before the Younger Dryas also shaped these conditions and, hence, indirectly influenced the transformation process. Therefore, the transformation of climate and environment around 10,000 ^{14}C-BP has to be described in the context of these preceding periods. Furthermore, the effects of these transformation processes need to be located and precisely dated. In particular, the impact of the different processes on the preservation and accessibility of the archaeological record have to be established as an important background upon which changes in prehistoric societies can be studied in relation to these climatic and environmental transformation processes.

In the present paper, this climatic and general environmental background for a reliable framework is presented on a North-West European scale from the late Allerød to the Preboreal. What these changing conditions meant for the adaptation of prehistoric hunter-gatherers and the preservation of *in situ* remains of their activities will be exemplified on Danish as well as northern German and Polish records. In particular, local soil developments and vegetation cover will be established using pollen and macro-fossil in order to show the basic conditions of the human habitat. Tested against the latest archaeological results, the possible Oder limit between the Swiderian and Ahrensburgian will be used as an example of this contextualisation of human behaviour in a climatic and environmental framework.


GS-1
North Sea
Scandinavian ice sheet
British Isles
modern coastline
Baltic Ice Lake
Heligoland channel
modern coastline
Channel river
Alpine ice sheet
Atlantic Ocean
sea level: -60 m

The transition from the Younger Dryas to the Pre-Boreal in Britain

R.N.E. BARTON [1] & A.J. ROBERTS [2]

[1] *Institute of Archaeology, University of Oxford OX1 2PG, UK email: nick.barton@arch.ox.ac.uk*
[2] *Ashmolean Museum, University of Oxford OX1 2PH, UK email: alison.roberts@ashmus.ox.ac.uk*

Although the precise chronology of events is not well understood it is generally agreed that mobile human groups with a Late Palaeolithic Long Blade/Belloisian/Epi-Ahrensburgian technology occupied parts of eastern and southern Britain during the later Younger Dryas and the earlier Preboreal, exploiting open landscapes that provided suitable habitats for horse and reindeer. It is also assumed that based on European analogies that these human groups had large social territories which extended into areas of the adjacent continent. The Preboreal Oscillation (c. 11,300-11,150 cal BP / 9350-9200 cal BC) is often taken as a convenient dividing point between these and postglacial occupations. Following the PBO, microlithic technologies of the Mesolithic became much more common throughout northern Europe replacing those of the terminal Palaeolithic.

In this paper we review evidence for the Long Blade technology in southern Britain. In particular we consider the distinctive distribution of these sites, which are often preferentially located in river valleys and near good flint sources. As these lithic assemblages typically contain relatively few tools it is proposed that they represent only a partial picture of human activities at this time. Amongst the present suggestions are that such localities were principally workshop sites where blades were manufactured for later use, and/or that they served a special function related to horse and reindeer butchery. We reconsider these ideas in relation to a number of new sites of this age and/or where this lithic technology has been recovered over the last 10 years in southern Britain. Most of these excavations have been carried out by commercial archaeological units and have only been reported briefly in the 'grey literature' (unpublished reports for developers). The aim of this review is to re-examine the question of whether there is any variation in these assemblages in terms of techno-typology or with respect to their location. Were the low lying water-edge sites as homogeneous as has often been assumed? And, as has been suggested recently by John Lewis, were there subtle differences in the location of these sites in the floodplain and on higher ground or elevated terrace locations? The issues of chronological variation and comparison with the YD archaeology of mainland NW Europe will also be discussed.

Horton Quarry, Berkshire: exposed palaeochannel of River Colne and location of lateglacial archaeological site (fenced area). Photo: Wessex Archaeology

The Younger Dryas-Preboreal Transition in the Vale of Pickering, North Yorkshire, UK

CHANTAL CONNELLER[1], NICKY MILNER[2], BARRY TAYLOR[3], TOM HIGHAM[4], PAUL PETTITT[5], MARCY ROCKMAN[6] & SIMON CHENERY[7]

[1]*University of Manchester ; email : chantal.conneller@manchester.ac.uk*
[2]*York University ; email : nicky.milner@york.ac.uk*
[3]*University of Chester ; email : b.taylor@chester.ac.uk*
[4]*Oxford University ; email : thomas.higham@rlaha.ox.ac.uk*
[5]*Durham University; email : paul.pettitt@durham.ac.uk*
[6]*UCLA ; email : marcy.rockman@hotmail.com*
[7]*British Geologial Survey; email : srch@bgs.ac.uk*

This presentation will draw together information from several new projects which throw light on the Pleistocene/Holocene transition in the Vale of Pickering, North Yorkshire, UK. Over the last 60 years excavations in the Vale of Pickering have revealed a series of 'Long Blade' and Early Mesolithic sites, which provide evidence for the nature of site organisation, settlement, technology and raw material procurement at the time of the Pleistocene/Holocene transition. We will present a detailed study of similarities and differences between 'Long Blade' and early Mesolithic sites and investigate what these mean for an understanding of human responses to the environmental fluctuations of the time. By working on both the large scale, with radiocarbon dates across Britain, and on the small scale, with high resolution, multi-proxy records, we will investigate the periodicity of occupation across the Pleistocene/Holocene transition and what this might mean for our understanding of the settlement of Britain as a whole.

Long blade refit sequences from Seamer C, Vale of Pickering, UK

La transition Dryas récent-Préboréal dans le Nord de la France

JEAN-PIERRE FAGNART[1] & PAULE COUDRET[2]

[1]*Conseil départemental de la Somme Amiens ; e-mail : jp.fagnart@somme.fr*
[2]*18, rue Dufour 80 000 Amiens ; e-mail : p.coudret@wanadoo.fr*

Dans le Nord de la France et plus particulièrement dans le bassin de la Somme, les conditions climatiques rigoureuses du Dryas récent se traduisent d'un point de vue morphologique par une réactivation des versants crayeux et une augmentation de l'intensité des crues qui engendrent un colmatage généralisé des fonds de vallées par des limons calcaires. L'occupation humaine relativement bien documentée durant l'oscillation d'Allerød (tradition des groupes à *Federmesser*) semble avoir fortement décliné lors du Dryas récent. On ne relève pratiquement aucune trace archéologique dans les nombreuses séquences du bassin de la Somme en dépit de 35 années de recherches, de prospections, d'observations et de surveillances archéologiques intensives. Dans l'état actuel de nos connaissances, le Dryas récent semble constituer un important hiatus dans le peuplement humain.

Vers 10 000 BP (9600 Cal. BP) à la transition entre le Dryas récent et le Préboréal se place une nouvelle phase d'occupation significative de la région caractérisée d'un point de vue technologique par la production de grandes lames, parfois de dimensions exceptionnelles, associée à un débitage lamellaire. Les supports laminaires aisément identifiables d'un site à l'autre se singularisent par leur profil rectiligne, mais également par la largeur et le caractère plat des produits. Les principaux ensembles recueillis présentent une forte unité technologique et économique témoignant d'une exigence et un haut degré de savoir-faire de la part des tailleurs de silex.

Dans le bassin de la Somme, cette ultime tradition technique s'individualise par la présence de nombreux gisements spécialisés dans l'acquisition de la matière première et la production de supports lithiques parfois associés à des aires d'activités dévolues à la boucherie (abattages de chevaux ou d'aurochs). La présence de pointes à troncature oblique rattache ces ensembles aux traditions septentrionales et plus particulièrement à l'Épi-Ahrensbourgien.

À l'extrême fin du Paléolithique, le Nord de la France et le Bassin parisien se situent au carrefour de diverses influences entre le monde septentrional (Épi-Ahrensbourgien) et méridional (Épilaborien, Épigravettien). Les premiers véritables groupes du Mésolithique à nombreuses armatures microlithiques obtenues par la technique du microburin apparaissent dans la région vers 9800 BP de manière concomitante avec le retour des conditions nettement interglaciaires (Holocène).

Belloy-sur-Somme (Somme), *La Plaisance*. Industrie lithique du niveau supérieur (Épi-Ahrensbourgien)

Mésolithique initial et Mésolithique ancien dans le Nord de La France à Warluis (Oise)

THIERRY DUCROCQ[1]

[1]*INRAP Nord-Picardie, 518 rue Saint-Fuscien, 80 000 Amiens ; e-mail : thierry.ducrocq@inrap.fr*

Les niveaux archéologiques de la première moitié de la chronozone du Préboréal sont bien conservés dans les vallées tourbeuses du Nord de la France, mais il est quasiment impossible de les fouiller dans de bonnes conditions en raison de leur enfouissement et de la nappe aquifère.

Le gisement de Warluis (Oise) dans la vallée du Thérain fait exception.

Intercalées entre des paléochenaux et des parties hautes occupées par le Mésolithique à segments et pointes à base retouchée, des parties basses livrent sur une large surface la séquence suivante (de bas en haut) :

- limon allerød avec Paléolithique à *Federmesser* patiné ;

- hiatus du Dryas récent ;

- industrie non patinée et faune dans la moitié inférieure d'un limon organique ;

- rare industrie à segments dans la moitié supérieure du limon ;

- tourbe boréale séchée et compactée.

Les datations de faune ou charbons associés au Mésolithique le plus ancien varient entre 10 000 et 9 500 BP (non cal). Ces zones comptent souvent peu de vestiges et semblent correspondre à des passages très brefs.

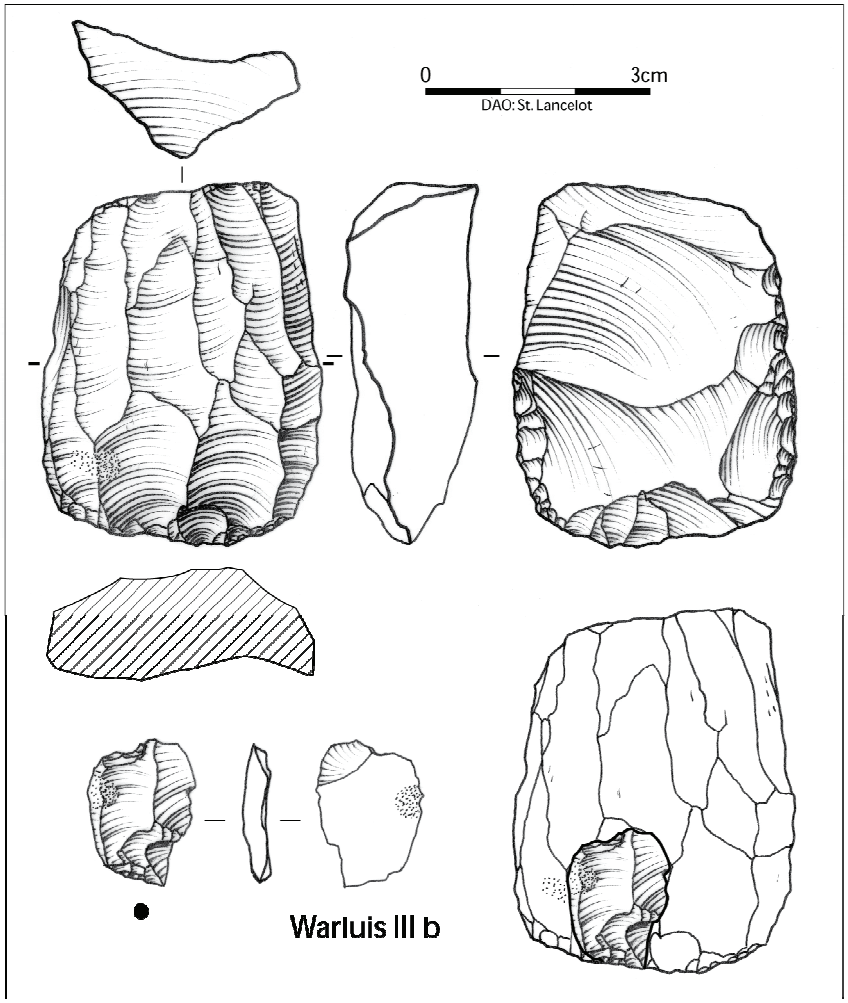
Quelques secteurs plus denses permettent de recenser, pour l'instant, au moins deux types d'industrie lithique qui produisent, tous deux, des lame(lle)s relativement régulières extraites par percussion directe à la pierre.

Daté aux environs de 9 800 BP, le débitage du Mésolithique initial de Warluis IIIb est surtout original par ses quelques nucléus à crête postéro-latérale. Le procédé de microburin est clairement attesté. Les armatures sont surtout des pointes à base non retouchée de petite taille. Des pointes à base légèrement aménagée et des triangles complètent l'assemblage microlithique.

Les nucléus à crêtes postéro-latérales sont absents de Warluis V qui est daté d'environ 9500 BP. Les armatures sont uniquement des pointes à troncature relativement grandes. Grattoirs et burins sont abondants. Les haches ou herminettes sont attestées.

Cette subdivision évoque celle parfois faite en Grande-Bretagne avec les groupes de Star Carr et de Deepcar. L'industrie de Warluis V rappelle aussi les assemblages attribués au Maglemosien ancien en Europe septentrionale.

Le gisement de Warluis montre la précocité du Mésolithique avec ses microlithes, ses microburins et sa production de petites lames qui apparait entre 10 000 et 9 800 BP (non cal). Il met aussi en évidence de sensibles différences techno-typologiques au sein du Mésolithique ancien qui seraient dues à des positions chronologiques légèrement distinctes.



Warluis IIIb (Oise) : microburin raccordé à un nucléus typique du Mésolithique initial.

"Belloisian" know-how: precisions on the objectives and methods of flint knapping around 9600 cal. BC in the Paris Basin

MIGUEL BIARD[1] & BORIS VALENTIN[2]

[1] *INRAP-UMR 7041 ; email : miguel.biard@inrap.fr*
[2] *université Paris 1 – UMR 7041 ; email : valentin@univ-paris1.fr*

During the last 30 years numerous sites which roughly speaking can be attributed to the transition between the Younger Dryas and the Preboreal have been discovered in the Paris Basin. They yield lithic industries which are so easily recognizable that they quite often constitute the only criterion for approximate dating in the absence of other finds.

Nevertheless, we have difficulties in finding a satisfactory name for them. "Epi-Ahrensburgian", "Laboro-Ahrensburgian", "Long Blade Industries", "Belloisian": the hesitations arise not only from the varied (or mixed?) character of certain projectile implement assemblages but also from the sometimes quite specialised function of the sites, thus giving the impression that one is confronted with a specific facies and not the complete expression of a cultural tradition. Considering this uncertainty and also the possible relevance of a more generic designation encompassing distant but analogous technical expressions (cf. Laborian of southwestern France, northern Ahrensburgian or even Swiderian), one of us had discreetly alluded to "Regular Blades and Bladelets Industries", at the risk of a too restrictive characterisation in an endeavour to be concise. Similar alternatives were subsequently proposed: "Straight Blades and Bladelets Industries", then "Flat Blades and Bladelets Techno-complex". This last suggestion is indubitably the most pertinent one, albeit unavoidably restrictive. These continuing doubts about the knappers' specific goals at least serve to redirect attention towards the objectives of flint knapping. In addition, this opens the possibility of defining a new generic appellation that is applicable beyond the Paris Basin.

This is precisely the subject we would like to advance with this presentation that synthesises the observations on Alizay, Calleville and Donnemarie-Dontilly and, thus, contributes to the series of ongoing revisions of the reduction methods around 9600 cal. BC. The challenge also consists in assessing to what extent these methods contrast with what precedes (terminal Azilian) and what follows (initial Mesolithic) in order someday to be able to understand the reasons for these changes.

BEMILLI C., BIARD M., CHAUSSE C., DONNART K. (2014) - Une partie de chasse à l'Aurochs il y a 10 000 ans Le Locus 28704 d'Alizay (Eure, France), in COSTAMAGNO S. (dir.), Histoire de l'alimentation humaine : entre choix et contraintes, Paris, Édition électronique du CTHS (Actes des congrès des sociétés historiques et scientifiques).

BIARD M., HINGUANT S. (2011) – Le bivouac préhistorique du Buhot à Calleville (Eure), Paris, INRAP-CNRS (Recherches archéologiques, 2), 168 p.

JACQUIER J., NAUDINOT N. (2015) – Socio economic significance of stone tools recycling, reuse and maintenance at the end of the Lateglacial in Northwestern France, Quaternary International, 361, p. 269– 287.

VALENTIN B. (2008) – Jalons pour une Paléohistoire des derniers chasseurs (XIVe-VIe millénaire avant J.-C.), Paris, Publications de la Sorbonne (Cahiers archéologiques de Paris 1, 1), 325 p.

VALENTIN B., WEBER M.-J., BODU P. (2014) - Initialisation and progression of the core reduction process at Donnemarie-Dontilly (Seine-et-Marne, France), Bulletin de la Société préhistorique française, t. 111, 4, p. 659 – 678.

En photo : Production laminaire et percuteurs à Calleville (Eure). Cliché H. Paitier.

D'un bassin à l'autre : éclairage atlantique sur un « melting pot » culturel européen à la charnière Pléistocène-Holocène

MATHIEU LANGLAIS[1] & NICOLAS NAUDINOT[2]

[1]*CNRS PACEA UMR 5199 ; Univ. Bordeaux ; SERP Univ. Barcelona ; e-mail : mathieu.langlais@u-bordeaux.fr*
[2]*Univ. Nice Sophia Antipolis ; CNRS CEPAM UMR 7264 ; Univ. of Wyoming ; e-mail : nicolas.naudinot@cepam.cnrs.fr*

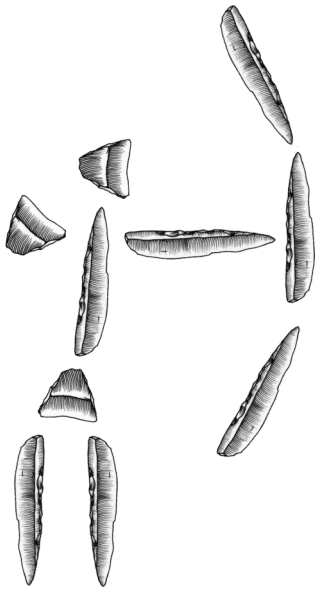
Des Pyrénées aux portes du Bassin parisien, une vaste étendue géographique aux environnements contrastés est jalonnée par de nombreux gisements livrant les témoignages matériels des chasseurs-collecteurs de la transition Pléistocène - Holocène. La réévaluation collective de séries fondatrices du Laborien et de ses épigones (La Borie del Rey, Le Camp d'Auvours notamment) mais également des travaux de terrain (La Fosse, Peyrazet) aboutissent à proposer un nouveau panorama des traditions culturelles autour de 10 000 BP (*i.e.* 12 000 cal BP) dans cet espace.

Depuis le dernier Congrès préhistorique de France (2010), en passant par la séance de la Société Préhistorique française organisée à Bordeaux (2012), cette communication est l'occasion de faire le point et de confronter les données obtenues pour cette période dans une vaste région, longtemps mise de coté, et qui s'avère finalement comme centrale pour les préoccupations scientifiques portant sur le Dryas récent et les premiers temps du Préboréal.

Si parmi les témoignages de ces groupes, les productions lithiques demeurent au premier plan de cette communication, d'autres expressions seront également mobilisées (art mobilier, industrie osseuse, gibier …). Il s'agira donc de relater les divers comportements techniques, économiques ou symboliques afin de s'interroger sur les identités des groupes humains ayant occupé ces espaces cette période. De nouvelles données provenant de sites de plein air (Port-de-Penne, La Fosse) permettent d'expliquer certaines variations d'ordre socioéconomique, tandis que la réévaluation d'occupations en cavités offre l'opportunité d'enquêter sur la dilatation chronologique du Laborien et de ses contemporains ou héritiers.

Dans une actualité qui fait la part belle aux migrations humaines et à l'intérêt parfois mal compris de la mixité culturelle, nous tâcherons de souligner une dialectique entre des valeurs fédératrices permettant une forme d'intégration culturelle globale et des variations régionales pour lesquelles la question de leur signification chronologique ou d'identité territoriale se pose.

La présentation dans le temps et l'espace de ces données nouvelles ou actualisées sera ainsi l'occasion d'éclairer des problématiques de diffusion d'innovations et de « melting pot » culturel en réinterrogeant notamment les différences terminologiques héritées des recherches régionales. L'agencement des productions lithiques à vocation domestique ou de l'armement, s'avère alors un levier efficace pour tenter de reconstruire à une plus grande échelle l'évolution des dernières sociétés humaines pléistocènes et la dilution de leurs traditions dans le Mésolithique européen.



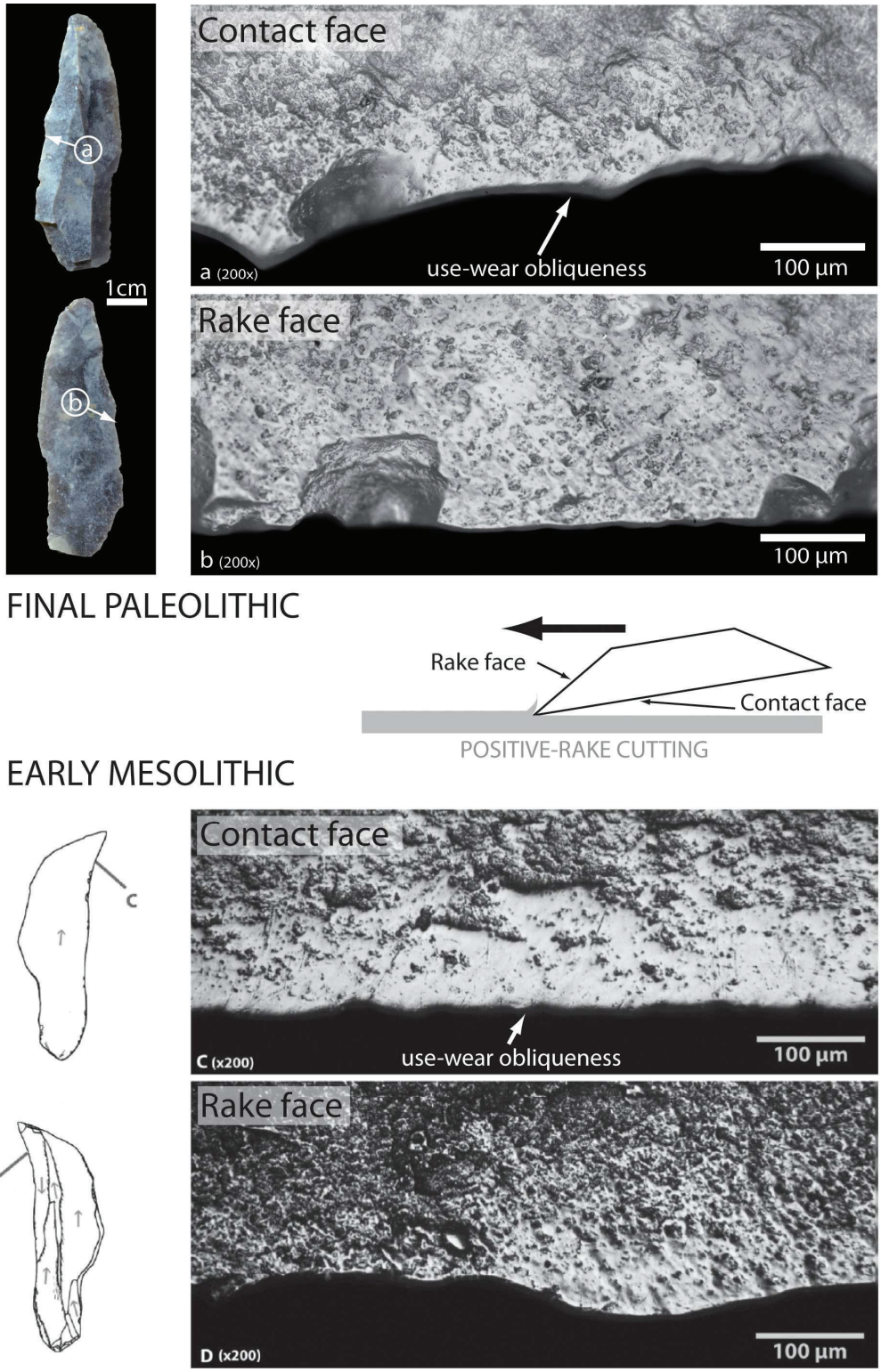
Montage d'armatures épilaboriennes (La Borie del Rey, dessins C. Fat Cheung, montage ML)

The Pleistocene-Holocene transition from a techno-functional perspective: latest developments

COLAS GUERET[1] & JEREMIE JACQUIER[2]

[1] *UMR 7041, ArScAn, Ethnologie préhistorique, Maison de l'archéologie et de l'ethnologie , 21 allée de l'université 92023 Nanterre cedex, France ; e-mail : colas.gueret@hotmail.fr*
[2] *UMR6566 CReAAH , Université de Rennes 1, Bâtiment 24-25 Campus de Beaulieu, 263, Avenue du général Leclerc, CS 74205, 35042 Rennes Cedex- France ; email : jeremie.jacquier@univ-rennes1.fr*

Initially, in Northern Europe, the researches about the Final Paleolithic/Early Mesolithic transition have mainly been focused on the changes observed in the hunting weaponry, then in the blade production. All have insisted on the major typological and technological contrasts, often explained by the adaptation of hunting strategies and mobility patterns to environmental changes. In comparison, the evolution of the common tools remains a secondary question in the current debates. The purpose of this communication is to present new technological and traceological investigations, conducted on both Final Paleolithic and Early Mesolithic lithic toolkits of Western Europe. The results allow us to compare the different ways of conceiving tools, as much as regarding the blank selection, the retouch process or the recycling process. Most importantly, the analysis of use-wear traces gives food for thought about the economy of human groups at the Pleistocene/Holocene transition and the changes which have occurred in the exploitation of animal and vegetable resources. Even though it is possible to distinguish a slight continuity in the toolkits (*e.g.* Fig. 1), the differences are far more numerous. As the previous Upper Paleolithic phases, the final-Lateglacial economy appears to be clearly tied up to the transformation of animal materials, in particular for butchery and skin processing. In contrast, the Mesolithic seems to be associated with a progressive decline of the animal sphere and the rise of an intense exploitation of plants and wood enabled by the climatic warming of the Holocene. These results must be seen as the first step of a more ambitious collective project: the investigations have now to be focused on well dated assemblages on a European scale to gain a better understanding of the rhythm of these changes and their historical mechanisms.



Possible technical continuity between Final Paleolithic and Early Mesolithic perceptible through plant working tools.

Changing land-use at the Pleistocene-Holocene transition in the southern North-Sea basin (Belgium and The Netherlands)

PHILIPPE CROMBÉ[1], JOS DEEBEN[2] & MARCEL NIEKUS[3]

[1]*Ghent University, department of Archaeology, Sint-Pietersnieuwstraat 35, B-9000 Gent, Belgium; email : Philippe.crombe@ugent.be*
[2]*Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Smallepad 5, 3811 MG Amersfoort, The Netherlands ; email : J.Deeben@cultureelerfgoed.nl*
[3]*Stichting STONE/Foundation for Stone Age research in the Netherlands, c/o Lopendediep 28, 9712 NW Groningen, The Netherlands ; email : marcelniekus@gmail.com*

Analysis of the geographical distribution of *Federmesser*, (Epi)Ahrensburgian and Early Mesolithic sites within the coversand area of northern Belgium and the Netherlands has revealed marked changes in site location in some areas, probably reflecting major changes in land-use from the Allerød till the Boreal. The overall site distribution pattern of the *Federmesser* and Early (Boreal) Mesolithic presents clear similarities, which might be the result of comparable environmental conditions. Early Mesolithic sites frequently occur on the same locations as *Federmesser* sites, preferably along the dry banks of former freshwater lakes and river oxbows. Furthermore both *Federmesser* and EM sites are generally small in size and uniform in their overall tool composition, suggesting a high residential mobility pattern.

The distribution pattern of the younger Dryas or early Ahrensburgian sites on the other hand differs considerably. The geographical distribution, although probably partly biased, seems much more restricted, with a clear clustering in the southern part of the Netherlands, especially in the Meuse valley and its tributaries and adjacent interior coversand area. The Preboreal or late Ahrensburgian sites are still clustered but more evenly distributed in the southern and northern part of the Netherlands. The changes and extension in settlement pattern is probably due to the changes in subsistence during the Late Dryas-Preboreal transition. In addition YD and Preboreal Ahrensburgian sites only seldom coincide with former *Federmesser* locations.

Distribution map of Ahrensburgian sites in The Netherlands.

Human responses to rapid environmental change: Archaeology across the Pleistocene-Holocene boundary in western Germany

MARTIN STREET[1], MICHAEL BAALES[2], BIRGIT GEHLEN[3], MARTIN HEINEN[4] & ANNABELL ZANDER[5]

[1]*MONREPOS Archäologisches Forschungszentrum und Museum für menschliche Verhaltensevolution, Römisch-Germanisches Zentralmuseum ; e-mail : street@rgzm.de*
[2]*LWL-Archaeologie für Westfalen, Aussenstelle Olpe ; e-mail : michael.baales@lwl.org*
[3]*Institut für Ur- und Frühgeschichte, Universität zu Köln ; e-mail : bgehlen.archgraph@t-online.de*
[4]*Artemus GmbH, Archäologische Dienstleistungen ; e-mail : heinen@artemus-gmbh.de*
[5]*Universität zu Köln, Institut für Ur- und Frühgeschichte ; e-mail : azander1@smail.uni-koeln.de*

Newly discovered archaeological sites and recently obtained radiometric dates today make it possible, even in the continuing absence of high-resolution stratigraphies, to document the transition from the most recent Palaeolithic to the earliest Mesolithic in western Germany (Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz) and bordering regions to an extent not possible even only a few years ago.

The regional Upper Magdalenian is succeeded by assemblages characterized by mainly angle-backed lithic points, a widespread European phenomenon regarded as marking the replacement of characteristic Upper Palaeolithic projectile points of bone, antler or ivory by a hunting technology using weapons tipped with stone armatures. Influences from the Hamburgian of the North European Plain may possibly extend south as far as the Münsterland region. The origin of these lithic backed-point groups is poorly documented in the region under study, where sites are rare. Neither the double human burial at Bonn-Oberkassel nor the human remains from Neuwied-Irlich, both of which date roughly to this period, were associated with any diagnostic lithic artefacts. An exception is provided by the site of Rietberg in Ost-Westfalen, which can be dated to an early phase of the Allerød Interstadial (ca 11.7 ka cal BC) characterized by birch woodland. Some of the morphologically heterogeneous lithic backed points resemble "*bipointes*" from French early Final Palaeolithic contexts. A number of surface collected assemblages might also be plausibly assigned to this Rietberg facies.

Classic *Federmessergruppen* (Penknife-Point Complex) assemblages are found widely across the region and have been studied intensively at Central Rhineland sites buried beneath tephra of the late Allerød Laacher See eruption (11.0 ka cal BC). Recent investigations into this phase include discoveries of new sites (Wesseling, Mönchengladbach-Geneicken) or isolated finds of specific objects (e.g. Windeck-Dreisel) and the direct AMS dating of barbed points from Dinslaken and Bergkamen-Oberaden. Towards the end of the Allerød, lithic backed point assemblages also include Malaurie-type points, which are known mainly from French contexts. Their presence at Bad Breisig, Salzkotten-Thüle and Fröndenberg may suggest contacts extending into our region of study from regions far to the West.

The Younger Dryas is marked by a pronounced fall in temperature bringing a return to sub-arctic conditions. Humans adapt to the changed environment and early ^{14}C ages from e.g. Remouchamps (Belgium) and Northern Germany suggest that the phenomenon defined in North-western Europe as the Ahrensburgian appeared very suddenly. Hunting of migratory reindeer is well documented both at Remouchamps and at Kartstein (Eifel) and Hohler Stein in Westphalia. Isolated finds of Lyngby axes from Westphalia compare well with those from e.g. Stellmoor. A human skull recovered at Rhünda in Hesse dated by recent analyses to the

end of the Younger Dryas is, together with two older Belgian discoveries, one of the very few human remains of this period from the wider region. The end of the Ahrensburgian (at least on lithic criteria) might be characterized by the disappearance of the typical small tanged points and dominance of simple microlithic ("Zonhoven") points, although it is difficult to define an exact boundary. Moreover, this period also sees the appearance of *long-blade-industries* in the region, e.g. Saerbeck-Sinningen, Heek-Nienborg and Wettringen in Westphalia, and Übach-Palenberg in the Rhineland.

The *long-blade* phenomenon was probably only short lived since the most recently obtained dates for aurochs remains from Bedburg-Königshoven and for a newly discovered site at Mönchengladbach-Geneicken already demonstrate the association of this temperate species with typical initial Mesolithic lithic assemblages very close to the Pleistocene-Holocene boundary. The rapid replacement of Final Palaeolithic artefact traditions such as the Ahrensburgian and *long-blades-industries* is underlined by an unexpectedly early presence of basally retouched triangular points at Geneicken (ca 9.5 ka calBC). Such assemblages with a microlithic component suggestive of a southern origin are complemented by others (possibly including Bedburg-Königshoven) showing a northern (Maglemosian) influence, such as that from Werl-Büderich in Westphalia which is dated to ca 9.3 ka calBC and associated with a Holocene fauna. Alongside simple oblique points the microliths include three scalene triangles and the assemblage shows great similarities with one at Friesack 4 in Brandenburg (NE Germany) recovered from a middle Preboreal horizon. The Early Mesolithic deposition of human remains inside the Blätterhöhle cave near Hagen reflects a phenomenon well documented at contemporary sites in Belgium and the southern British Isles.

In summary, both the Final Palaeolithic and the initial Mesolithic of the western German regions under study reflect shifting influences from several neighbouring regions. Investigations in progress, such as the excavation of the cave platform at the Blätterhöhle, may provide more details of how late Palaeolithic humans survived the Pleistocene-Holocene transition, resulting in the widely shared but variable adaptation we know as the Mesolithic.

BAALES M., HEINEN M., ORSCHIEDT J., POLLMANN H.-O., STAPEL B. (2015) – Between North, West and South – Westphalian Mesolithic research during the last decade, in S. Sazelova, Martin Novak and Alena Mizerova (eds.), Forgotten times and spaces. New perspectives in paleoanthropological, paleoetnological and archeological studies. Festschrift to J. Svoboda, Brno, p. 448-467.

BAALES M., POLLMANN H.-O., STAPEL B. eds (2013) - Westfalen in der Alt- und Mittelsteinzeit, Darmstadt, Philipp von Zabern.

GEHLEN B. (2009) – "A microlith sequence from Friesack 4, Brandenburg, and the Mesolithic in Germany", in Ph. Crombé et al (eds.) - Chronology and Evolution within the Mesolithic of North-West-Europe. Proceedings of an international meeting (Brussels 2007), Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing, p. 363-393.

HEINEN M. (2013) - Auf der K 18 n in die Steinzeit … Die archäologischen Ergebnisse des Kreisstraßenneubaus der K 18 n bei Werl-Büderich im Kreis Soest, Darmstadt, Philipp von Zabern.

HOLZKÄMPER J., MAIER A., RICHTER J. (2013) - „Dark Ages" illuminated – Rietberg and related assemblages possibly reducing the hiatus between the Upper and Late Palaeolithic in Westphalia, Quartär, 60, p. 115-136.

LVR-LANDESMUSEUM BONN ed. (2014) - Eiszeitjäger. Leben im Paradies. Europa vor 15 000 Jahren. Exhibition Bonn 2014/2015, Mainz, Nünnerich-Asmus.

ORSCHIEDT J., GEHLEN B., SCHÖN W., GRÖNING F. (2012) - The Neolithic and Mesolithic Cave site "Blätterhöhle" in Westphalia (D), Notae Praehistoricae,32, p. 73-88.

ORSCHIEDT J., GEHLEN B., SCHÖN W., GRÖNING F. (2013) - Spätpaläolithische und mesolithische Höhlenfundstellen in Westfalen und die Entdeckung der Blätterhöhle in Hagen, in Kai Thomas Platz (ed.), Von Jägern, Händlern und Hüttenleuten. Archäologie und Geschichte im Ruhrgebiet, Archäologie und Denkmalpflege in Duisburg 11, Büchenbach, Dr. Faustus, p. 11-24.

RICHTER J. ed (2012) - Rietberg und Salzkotten-Thüle. Anfang und Ende der Federmessergruppen in Westfalen, Kölner Studien zur prähistorischen Archäologie 2, Rahden/Westf: Leidorf.

WEBER M.-J., GRIMM S. J., BAALES M. (2011) - Between warm and cold: Impact of the Younger Dryas on human behavior in Central Europe, Quaternary International, 242, p. 277-301.

The Pleistocene-Holocene transition in Southern Germany. A key sequence extending from the Meiendorf interstadial to the initial Preboreal at the Zigeunerfels rock shelter (Baden-Württemberg)

TINA K. JAHNKE[1], ELISABETH NOACK[2] & CLAUS-JOACHIM KIND[3]

[1]*Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart ; e-mail : tk.jahnke@yahoo.com*
[2]*MONREPOS Archäologisches Forschungszentrum und Museum für menschliche Verhaltensevolution, Römisch-Germanisches Zentralmuseum ; e-mail : noack@rgzm.de*
[3]*Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart ; e-mail : claus-joachim.kind@rps.bwl.de*

In the southern part of Germany a continuous cultural occupation and development is assumed from the Late Palaeolithic, rooted in the Magdalenian, to the Mesolithic. Approaching the transition from the Late Glacial to the Early Mesolithic in Southern Germany in greater detail is crucial for a better understanding of the behavioural changes during the Holocene. The Zigeunerfels is one of the rare occasions in Southern Germany where the Pleistocene-Holocene transition can be investigated due to the continuous sequence of the nine archaeological layers spanning from the Late Magdalenian to the Early Mesolithic. The site is a small rock shelter near Sigmaringen-Unterschmeien, where excavations took place between 1972 and 1973 conducted by Dr. Wolfgang Taute.

The last Late Glacial layer D of Zigeunerfels, as described by Taute (1972), already contains lithic tools with a remarkable tendency for a reduction in size, but the typical microlithic industry does not appear before the Holocene. The early technological traditions in the Mesolithic of South Germany are characterized as Beuronien (Taute, 1971). As in other regions of central Europe, the first archaeological levels containing Early Mesolithic assemblages date to the initial Preboreal as Ettlingen, Bochingen I and Henauhof-Nordwest Horizont 5 (Kind, 2003). Taute characterized this first Mesolithic finds from Zigeunerfels (Layer C) as Earliest Mesolithic due to the stratigraphic position below the Beuronien A assemblage in Layer B (Taute, 1972). Recent radiocarbon analyses (AMS) conducted by Fahlke (2009) show that all Mesolithic layers in Zigeunerfels (A-C) date to the first centuries of the Holocene.

However, until recently, a thorough analysis of the archaeological remains and a synthesis of the entire results have been lacking. Therefore, all lithic finds and features are reinvestigated within a dissertation project funded by the DFG. In addition, the faunal material is currently reanalysed as part of a research project focusing on the evolution of human economic behaviour during the Early Holocene at MONREPOS. Our contribution will present a synthesis of the results from the reanalysis of the archaeological assemblage from Zigeunerfels with focus on the Pleistocene-Holocene transition and the typo-technological and economic changes.

FAHLKE J. (2009) – Der Austausch der terrestrischen Säugetierfauna an der Pleistozän/Holozän-Grenze in Mitteleuropa, Dissertation, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.
KIND C.-J. (2003) – Die absolute Datierung des Magdaleniens und des Mesolithikums in Süddeutschland, in J. M. Burdukiewicz and D. Mania (eds.), Erkenntnisjäger. Kultur und Umwelt des frühen Menschen : Festschrift für Dietrich Mania, Halle (Saale), Landesamt für Archäologie Sachsen-Anhalt (Veröffentlichungen des Landesamtes für Archäologie - Landesmuseum für Vorgeschichte Sachsen-Anhalt, 57, 1), p. 303–319.
TAUTE W. (1971) – Untersuchungen zum Mesolithikum und zum Spätpaläolithikum im südlichen Mitteleuropa, Habilitationsschrift, Eberhard-Karls Universität Tübingen. TAUTE W. (1972) – Die spätpaläolithisch-frühmesolithische Schichtenfolge im Zigeunerfels bei Sigmaringen (Vorbericht), Archäologische Informationen, *1, p. 29–40.*

Excavation at Zigeunerfels in 1972.

The Younger Dryas-Preboreal transition in northernmost Germany – a general characterisation

HARALD LÜBKE[1], INGO CLAUSEN[2], MARA-JULIA WEBER[3]

[1]*Zentrum für Baltische und Skandinavische Archäologie, Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf ; e-mail: harald.luebke@schloss-gottorf.de*
[2]*Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein ; e-mail: ingo.clausen@alsh.landsh.de*
[3]*Zentrum für Baltische und Skandinavische Archäologie, Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf ; e-mail: mara.weber@schloss-gottorf.de)*

The transition from the Younger Dryas to the Preboreal around 9700 cal.BC corresponds to a rapid climate change from cold and dry to relatively warm and moist conditions in northernmost Germany. This trend experienced a fall-back in the form of the Preboreal Oscillation around 9450 cal.BC when cool but moist climatic conditions prevailed for ca. 150 years. Presumably this event slowed down the development from tundra to a denser vegetation cover resulting in birch and pine forests. Parallelly, the fauna composition changed from a predominance of tundra species, such as reindeer, to that of woodland species, such as red deer.

Archaeologically, the Younger Dryas can be associated with the Ahrensburgian and the Preboreal with the early Maglemosian. According to the radiocarbon record the Ahrensburgian reached, however, into the Preboreal. While different climatic and environmental conditions undoubtedly led to differences in human behaviour, it remains unclear whether the Maglemosian developped from the Ahrensburgian or represented the arrival of new ideas or human groups.

We will give a general introduction to the Ahrensburgian and Maglemosian in northernmost Germany with a focus on the most important site for each tradition: Stellmoor (Kr. Stormarn) in the Ahrensburg tunnelvalley north-east of Hamburg and Duvensee (Kr. Herzogtum Lauenburg) situated between Hamburg and Lübeck. The Ahrensburgian at Stellmoor is dated to ca.10300-9000 cal.BC and is famous for its exceptional wealth in organic remains preserved in gyttja sediments of a kettle hole. It yielded thousands of faunal remains – mostly of reindeer and including artefacts and manufacturing waste – and ca. 100 wooden arrow (fore)shafts. Thus, our knowledge of subsistence and the use of organic material in the Ahrensburgian of the North European Plain is almost exclusively based on this site. The Duvensee bog yielded several Mesolithic and Neolithic sites situated on small islands in a former lake. The two oldest, Wohnplatz 8 and 9, are dated to ca. 9150-8750 cal.BC in the late Preboreal. They are followed by the early Boreal sites Wohnplatz 2, 11, 1, 6 and 21, dating between 10.800 and 9.900 cal.BC. The sequence of Mesolithic sites with flint assemblages on the western bank of lake Duvensee ends with the late Boreal site Wohnplatz 13 (9.900-9700 cal. BC), the early Atlantic site Wohnplatz 19 delivered only a bark mat and a few charcoal concentrations. Hazelnut harvest was certainly very important on the temporary camp sites in Duvensee. However, specialized hazelnut roasting hearths are only proven for some of the early Boreal sites. Therefore it is still subject to intensive discussion if hazelnut exploitation was a leading characteristic for the Early Holocene and hunting only a secondary or if the contribution of hazelnuts to the Mesolithic subsistence is easily overestimated and the clear evidence of the importance of hunting and fishing on other North German Mesolithic sites like Hohen Viecheln or Friesack is ignored

Mesolithic hunter-fisher-gatherers in an Early Holocene landscape.

© Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf

Techno-economic changes manifested in lithic industries of the *Federmesser-Gruppen* and the Ahrensburgian of northernmost Germany

INGER MARIE BERG-HANSEN[1], LUDOVIC MEVEL[2], MARA-JULIA WEBER[3] & SONJA GRIMM[4]

[1]*Museum of Cultural History PB 6762, St. Olavs plass, No-0130 Oslo, Norway ; e-mail : i.m.berg-hansen@khm.uio.no*
[2]*CNRS, UMR 7041, ArScAn, Ethnologie préhistorique, Maison de l'archéologie et de l'ethnologie , 21 allée de l'université 92023 Nanterre cedex, France ; e-mail : ludovic.mevel@mae.u-paris10.fr*
[3]*Centre for Baltic and Scandinavian Archaeology, Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen, Schloß Gottorf 24837 Schleswig, Germany ; e-mail : mara.weber@schloss-gottorf.de*
[4]*University College London, Institute of Archaeology, 31-34 Gordon Square, London WC1H 0PY ; e-mail : s.grimm@ucl.ac.uk*

Northernmost Germany represents one of the regions in north-west Europe where a succession of Late Palaeolithic traditions makes it possible to describe the techno-economic changes which led from the Late Upper Palaeolithic to the beginning of the Mesolithic. The aim of this paper will be to propose a model of the techno-economic evolution of the Ahrensburgian that culminated in exceptional lithic productions at the Pleistocene-Holocene transition, and to put it into perspective by discussing the changes which occurred in this sphere from the *Federmesser-Gruppen* to the Ahrensburgian. These conclusions will be drawn from evidence obtained on lithic industries from different sites in Schleswig-Holstein.

In the absence of direct dating the lithic industries from Teltwisch 2 and Teltwisch-Mitte in the Ahrensburg tunnel valley were regarded as sufficiently characteristic to attribute these sites to two different phases of the Ahrensburgian: the recent phase with Long Blades and Zonhoven points (*Eggstedt-Stellmoor-Gruppe*) in the case of Teltwisch 2 and an older phase lacking these elements in the case of Teltwisch-Mitte. Based on refitting and a detailed techno-economic analysis of these inventories, their similarities and differences will be presented in a more reliable way and a hypothesis for the Ahrensburgian trajectory will be proposed.

This hypothesis will be checked by a comparison with other Ahrensburgian lithic industries: a partially refitted surface collection from Klein Nordende that comprises characteristic elements of the most recent phase of the Ahrensburgian and the assemblage from Alt Duvenstedt LA 121 representing one of the oldest Ahrensburgian sites known thus far. The latter site is not only radiocarbon dated but also well-documented in a palaeoethnographic way, and its exhaustively refitted lithic industry offers the rare possibility to describe and analyse entire *chaînes opératoires*. In order to evaluate transformations of techno-economic behaviour on the scale of the regional Late Palaeolithic, a second step of the comparison will include lithic industries of the *Federmesser-Gruppen*: Alt Duvenstedt LA 120b, which pre-dates the earliest Ahrensburgian by a millennium, and various, in most cases excavated units at Klein Nordende.

From a methodological point of view this paper will combine the Scandinavian and the French traditions of technological approaches.

Photograph: Refitting of blade production sequence from the site Alt Duvenstedt LA 121, Schleswig-Holstein, NW-Germany.

©Photo: Inger M. Berg-Hansen, Museum of Cultural History, University of Oslo.

The Late Palaeolithic and Early Mesolithic in (north)eastern Germany

BIRGIT GEHLEN[1], DANIEL GROß[2], ELISABETH NOACK[3] & CLEMENS PASDA[4]

[1]*Institut für Ur- und Frühgeschichte, Universität zu Köln ; e-mail : bgehlen.archgraph@t-online.de*
[2]*Zentrum für Baltische und Skandinavische Archäologie, Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf ; e-mail : daniel.gross@schloss-gottorf.de*
[3]*MONREPOS Archäologisches Forschungszentrum und Museum für menschliche Verhaltensevolution, Römisch-Germanisches Zentralmuseum ; e-mail : noack@rgzm.de*
[4]*Bereich für Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena ; e-mail : clemens.pasda@uni-jena.de*

The Late Palaeolithic and Early Mesolithic in (north)eastern Germany provides good insights into cultural aspects of hunter-gatherer-communities due to the amount and density of key-sites. Representing different geographical zones like coast, lowlands, or middle range mountains, the areas inhabited by Late Pleistocene and Early Holocene hunter-gatherers show a distinct variety within their ecological constraints. Likewise other regions in Europe, these shifted in the area under investigation as a consequence of the repeated ecological changes.

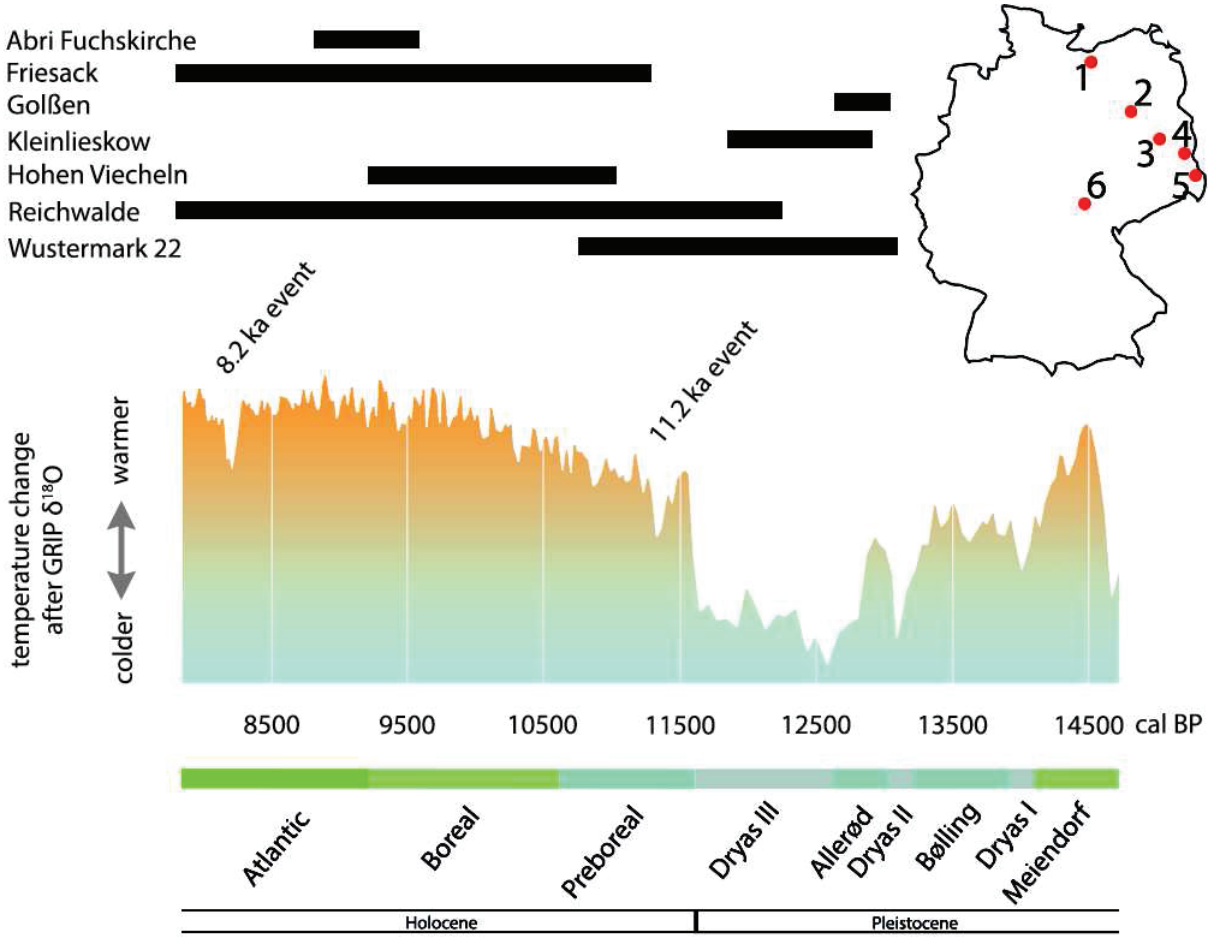
Regarding the archaeological finds, the presented area has been settled by several archaeological cultures or groups synchronously as well as diachronically. Therefore it serves as a good area for investigating contacts and changes in the archaeological record. Sites with fairly high significance (e.g. Abri Fuchskirche, Golßen, Friesack, Hohen Viecheln, Kleinlieskow, Reichwalde, Wustermark 22) render possible the link of archaeological finds and palaeo-environmental investigations and hence provide much better insights into the life of prehistoric foragers than many other regions. When it comes to regionalism, eastern Germany provides the opportunity to trace the connections or interferences of the "lowland-cultures" with those from higher elevations and serve as a bridging area between eastern, western, and southern traditions in Central Europe, both in the Palaeolithic and Mesolithic.

In the present talk we will concentrate on some extraordinary sites and overarching cultural developments. Environmental changes and crises, and their possible influences on hunter-gatherers will be discussed. Finally we will evaluate which changes actually occurred and if they have been subject to transition or sudden change.

It will be shown that alterations within Late Pleistocene and Early Holocene communities differ from changes that occurred between the Late Palaeolithic and Early Mesolithic. Furthermore, changes during the Late Palaeolithic seem to be marked by traditional constraints and perhaps reflecting cultural entities whereas changes during the Mesolithic seem to follow common trends in a supraregional perspective but with more regional specifications.

HOEK W. Z., BOS J. A. A. (2007) – Early Holocene climate oscillations causes and consequences, Quaternary Science Reviews, 26, 15–16, p. 1901-1906.

LITT T., BRAUER A., GOSLAR T., MERKT J., BALAGA K., MÜLLER H., RALSKA-JASIEWICZOWA M., STEBICH M., NEGENDANK J. F. W. (2001) – Correlation and synchronisation of Lateglacial continental sequences in northern central Europe based on annually laminated lacustrine sediments, Quaternary Science Reviews, 20, 11, p. 1233-1249.



Dating of some of the sites under consideration: 1 Hohen Viecheln, 2 Friesack, 3 Golßen, 4 Kleinlieskow, 5 Reichwalde, 6 Abri Fuchskirche (Curve after Hoek and Bos, 2007; chronozones after Litt et al., 2001).

From Stellmoor to Nuuk: the use of antler in northern central europe and its ethnographic parallels from greenland

MARKUS Wild[1] & SEBASTIAN PFEIFER[2]

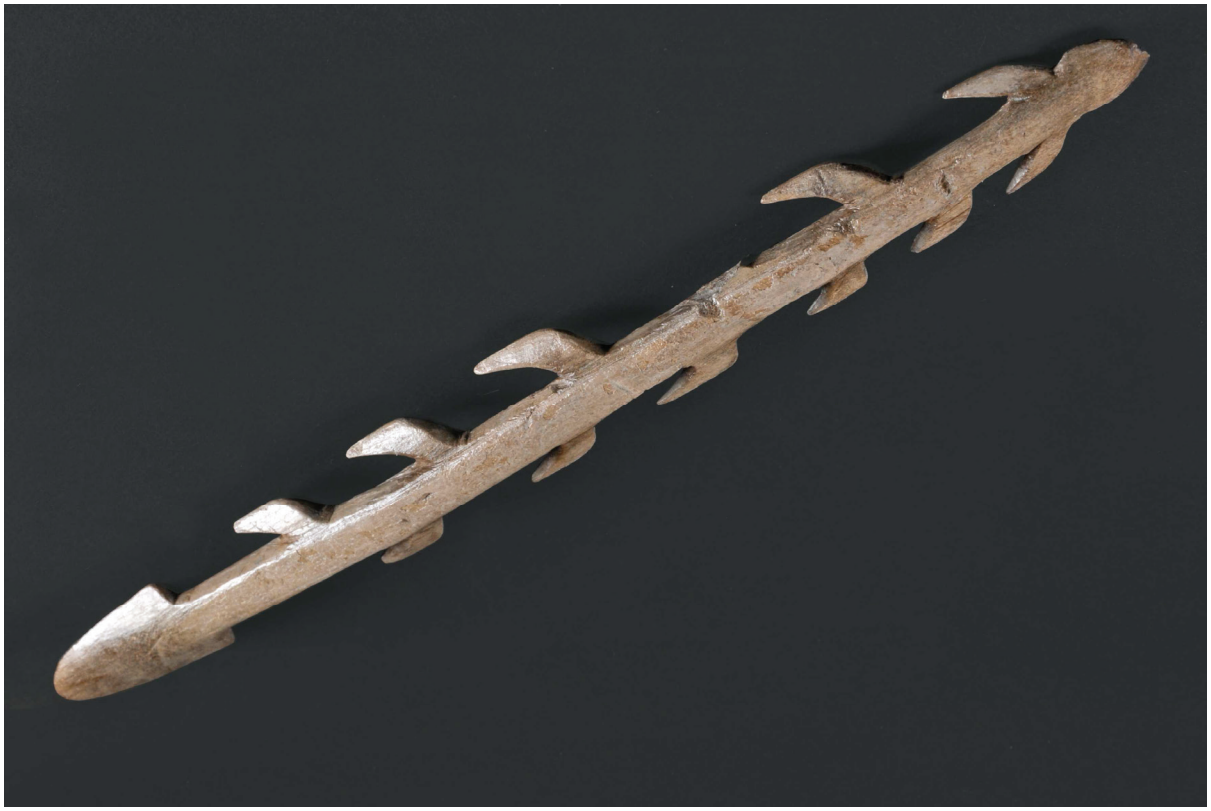
[1]*Zentrum für Baltische und Skandinavische Archäologie, Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf ; e-mail : markus.wild@schloss-gottorf.de*
[2]*Bereich Ur- und Frühgeschichte, Friedrich-Schiller-Universität Jena ; e-mail : sebastian.pfeifer@gmx.net*

Antler is one of the most versatile osseous raw materials and therefore was extensively used by (pre)historic cultures wherever it was abundant. The importance of antler as a raw material for the production of tools is clearly apparent since the arrival of *Homo sapiens* in northern Central Europe. This hard osseous material was available from different species. During the end of the late Pleniglacial and the first part of the Lateglacial Interstadial (GS-2a/GI-1e–d) reindeer (*Rangifer tarandus*) is the predominant faunal element. Their antlers have been used intensively. In the following Allerød (GI-1c–a) elk (*Alces*) *alces* and giant deer (*Megaloceros giganteus*) – both antler wearing – replace the gregarious reindeer that return into the northern European Plain with the cooling of the Younger Dryas. At the beginning of the Holocene (GH) 1000 years later elk again replaces reindeer, while red deer (*Cervus elaphus*) *and* roe deer (*Capreolus capreolus*) are also returning from their refugia.

Besides this, a survey of archaeological sites of the Central West Greenland Thule culture (14th–19th century AD) furnished as much as 20 different tool types made of reindeer antler. Be it weaponry parts, tools or household utensils – antler was so important for the Inuit culture that it was collected in regular yearly campaigns and even traded over quite long distances. However, it becomes clearly visible that the material was strongly preferred for certain osseous implements while being totally rejected for others.

The reason for that may lie in the particular characteristics of the material itself: both shape/dimensions and mechanical properties of antler favour and limit its usefulness at the same time.

This paper discusses the changes in the use of antler for different implements during the first settlements of northern Central Europe in reliance on its mechanical properties as well as its shape and other materials' availability. Focusing on the Pleistocene/Holocene transition, the use of the changing antler sources and its technological implications will be highlighted.



Harpoon from Bistoft LA12 (Kreis Schleswig-Flensburg).

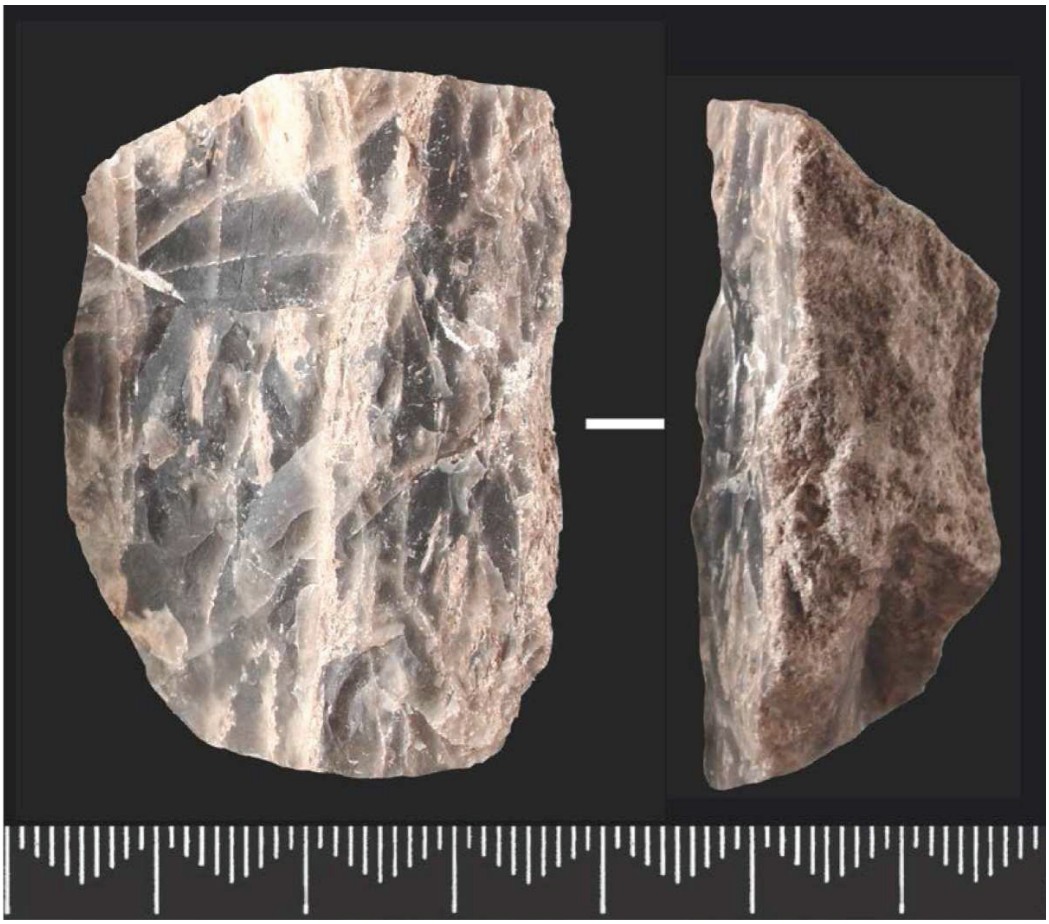
Copyright: Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf.

Lithic blank production in Scandinavian during Final Palaeolithic and Early Mesolithic

MIKKEL SØRENSEN[1] & INGER MARIE BERG-HANSEN[2]

[1]*The Saxo Institute, University of Copenhagen ; e-mail: i.m.berg-hansen@khm.uio.no*
[2] *Museum of Cultural History, University of Oslo ; e-mail: miksr@hum.ku.dk*

Within the last decade, several studies have investigated the concepts for lithic blank production in the Younger Dryas and Preboreal settlement of Scandinavia. Several concepts have been documented, with blade production as the central element. A recent comparative study has revealed both continuity and variation in the technological tradition within this area. The paper will present an overview of the current knowledge of production methods and strategies around the Pleistocene-Holocene transition, discussing the technological relationships between Ahrensburgian and Early Mesolithic lithic industries of Scandinavia.



One-sided dual-platform core made from local quartzite from the site Storebukt, Finnmark County, Norway.

Photo: I. M. Berg-Hansen, Museum of Cultural History, University of Oslo.

ACTUALITÉ DES RECHERCHES

Sviderian flintwork - new observations and ideas

KATARZYNA Pyżewicz[1], IWONA Sobkowiak-Tabaka[2], DAMIAN Stefański[3], KAMIL Serwatka[4]

[1]*Institute of Prehistory, Adam Mickiewicz University, Umultowska89D, 61-614 Poznań ; e-mail: kpyzewicz@gmail.com*
[2]*Department of Archaeology, Wrocław University, Szewska 48, 50-139 Wrocław ; e-mail: kamserw@gmail.com*
[3]*Institute of Archaeology and Ethnology, Polish Academy of Sciences, Rubież 46, 61-612 Poznań ; e-mail: iwona.sobkowiak@iaepan.poznan.pl*
[4]*Archaeological Museum in Kraków, Senacka 3, 31-002 Kraków, Institute of Archaeology, Jagiellonian University, Gołębia 11, 31-007 Kraków ; e-mail: d.stefanski@uj.edu.pl*

This paper seeks to provide an overview of flintwork in the Sviderian Culture, sometimes also called the Mazovian Culture, developing in the areas of present-day Poland in the Late Palaeolithic. It discusses selected aspects of typology, technology and utilisation of lithic artefacts on the basis of several inventories recovered from different areas, characterised by the occurrence of both high and poor quality raw materials (i.e. Cichmiana 2, Lubrza 10, Kraków-Bieżanów 15, Suchodółka 3 and Żuławka 13).

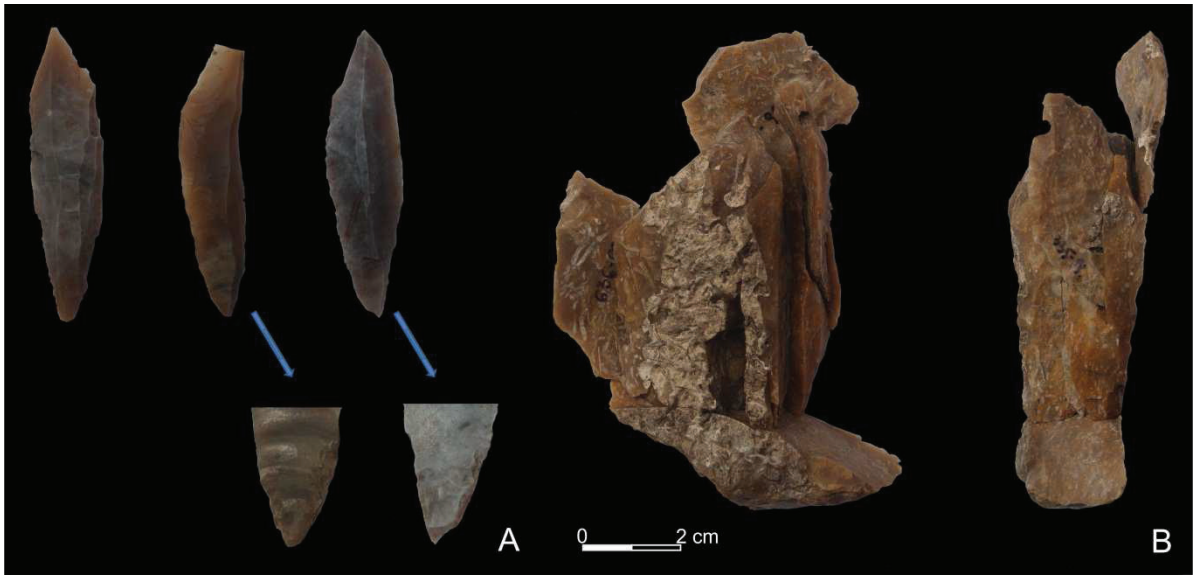
The applied research methodology combined a morphological analysis, debitage refitting, the experimental method, use-wear analysis and quantitative approach. Typological, technological, raw material and functional characteristics of the analysed lithic artefacts have enabled us to indicate some interesting correlations between manufacturing techniques, the morphology of lithic tools and their usage.

In general, Sviderian inventories are typified by the presence of willow leaf and tanged points, burins or end-scrapers made on thin blades. Tanged points are characterised by flat retouch on the ventral side, which was made using some stone tools.

Our studies have revealed that the distribution and usage of Sviderian lithic artefacts was well planned and focused on the production of good quality blanks, from which retouched forms (such as tanged points, end-scrapers or burins) were fashioned. *Ad hoc* production is fairly nonexistent in the Sviderian material culture. The technological analysis, based on the morphological features of the core reduction products, has shown that the Sviderian reduction process was generally concentrated on the detachment of intended blades. The technology was associated mostly with double-platform cores, very intensive and precise preparation of cores, reduction, renovation of cores and blade production, and the application of the soft hammer stone technique. Such types of cores are generally considered typical of assemblages attributable to the Sviderian occupation (Schild 1984), yet sites with restricted access to good quality raw material also yielded cores hardly prepared for working.

Use-wear studies performed on formal tools and a sample of unretouched products of core reduction (flakes and blades) have suggested that the implements were usually used for hunting and butchering. We were particularly interested in Sviderian points, which were employed as components of projectile weapons. A quantitative approach was applied in order to precisely determine the function of willow leaf points – whether they were used as arrowheads, dart-tips or spear-points.

SCHILD R. *(1984) - Terminal Palaeolithic of the North European Plain: A review of Lost Chances, Potential and Hopes, Advances in World Archaeology 3, p. 193-274.*



Żuławka, site 13, wielkopolskie province. A. Tanged points, B. Refittings of flint artefacts.

Projet collectif de recherche

Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges.
Habitats, sociétés et environnement

Région Centre-Nord

Réunion du 04 novembre 2016

MAE, Nanterre

Etaient présent.e.s : Ludovic Mevel, Sylvain Griselin, Pierre Bodu, Boris Valentin, Bénédicte Souffi, Clémence Glas, Miguel Biard, Caroline Peschaux, Colas Guéret, Jean-Michel Portier, Charlotte Leduc, Mara-Julia Weber, Olivier Roncin, Jérémie Jacquier, Alexandre Deseine

Etaient excusé.e.s : Françoise Audouze, Olivier Bignon-Lau, Denise Leesch, Aude Chevallier, Chantal Leroyer, Elisa Caron-Laviolette, Marie-Isabelle Cattin, Christine Chaussé, Raphaël Angevin, Fiona Kildéa, Dorothée Drucker, Florent Rivals, Audren Chapon, Gaëlle Dumarçay,

La réunion débute vers 10h

◆ Ludovic Mevel rappelle que cette réunion plénière de rentrée est la première depuis 1 an. C'est **la première du nouveau cycle triennal (2016-2018)**, sous la bi-direction de L. Mevel et S. Griselin.

◆ **Avis CIRA,** Mars 2016**.**

LM rappelle que Laurent Klaric était le rapporteur de ce dossier mais qu'il a démissionné depuis son élection au CoCNRS.

On souligne quelques-uns des nombreux points positifs :

« En termes de fonctionnement, des réunions plus régulières ainsi que des workshops de travail sont au programme. À travers ces rencontres plus régulières, il s'agira de faciliter échanges et coopération entre collègues aux calendriers professionnels différents. C'est une formule qui a fait ses preuves. »

« Redynamisation des études sur le Tardiglaciaire sur lequel L. Mevel et S. Griselin comptent particulièrement porter leurs efforts »

On ne reviendra pas en détail sur les louanges qui sont nombreuses, mais plutôt sur les « petits points moins positifs » soulignés par le rapporteur :

1- le retard pris dans l'organisation des « séminaires internationaux »
2- le rééquilibrage toujours en défaveur de la région centre.

On peut déjà se féliciter de l'organisation le 06 octobre dernier du séminaire international en partenariat avec nos amis et collègues allemands mais aussi avec quelques collègues du LGP. Cette journée de communication est une réussite puisqu'elle a suscité de fructueuses discussions entre spécialistes des environnements et des contextes culturels. Des collaborations sont déjà amorcées et d'autres verront sans doute le jour, en particulier avec notre collègue Vincent Rinterknecht.

► *Un CR de cette journée (résumé d'une page + illustration de chacune des présentations sera reproduit cette année dans le rapport du PCR). Nous réfléchissons aux suite à donner à cette initiative.*

En ce qui concerne le rééquilibrage avec la région Centre constitue l'une de nos priorités de l'actuel cycle triennal. Grâce à Fiona Kildéa nous disposons d'un bel outil de recherche avec Mareuil-sur-Cher qui devrait – nous en reparlerons plus loin – nous apporter de beaux résultats dans les années à venir.

► *Pierre Bodu rappelle que ces recherches autour de Mareuil-sur-Cher s'inscrivent plus largement dans un véritable projet collectif qui intègre une nouvelle thèse (R. Thomas, UPOND, S. de Beaune dir.) sur les ensembles magdalénien ancien, ainsi qu'un M1 (N. Corette, Univ. Paris 1) sur la tracéologie des niveaux Gravettiens.*

► *Pierre Bodu a obtenu le contact d'un prospecteur ayant fait des ramassages dans le secteur de Cepoy (Loiret) via D. Simonin (Musée de Nemours). LM se charge de prendre contact avec lui.*

Le rapporteur CIRA suggérait par ailleurs un rapprochement de notre PCR avec le nouveau PCR dirigé par Vincent Delvigne « Réseau de lithothèques en Région Centre et Val-de-Loire ». Nous avions pris l'initiative de ce rapprochement avec la réception du rapport… Cela va se concrétiser certainement dès l'année prochaine par l'expertise des silex allochtones des séries magdaléniennes de Mareuil et de Cepoy. Nous envisageons par ailleurs, l'organisation d'une réunion commune avec les acteurs de ce programme mais aussi avec ceux qui interviennent dans le cadre de la prospection thématique dirigé par R. Angevin (sur des périodes chronologiques plus anciennes), sans doute au terme de ce cycle triennal (2018).

► *PB suggère que nous fassions remonter le besoin d'un poste d'ingénieur en pétro-archéologie (CNRS ou MCC) à nos tutelles. LM va participer en novembre 2016 à l'école thématique SILEX (D. Binder et P. Fernandes dir.) et se chargera des relations entre le PCR et le réseau national qui est en train de se constituer.*

En ce qui concerne nos relations avec l'Ile-de-France, nous avons profité d'une de réunion organisées au SRA pour rappeler l'existence de ce programme de recherche – actuellement financé par la région Centre. L'idée d'un financement alterné entre la région Centre et l'IDF a été évoqué. En attendant, il est tout à fait possible de demander des financements au SRA IDF

pour compléter ce que le PCR pourrait éventuellement apporter. On pense ici évidemment à des salaires qui seraient utiles pour amorcer ou faire aboutir certains de nos projets.

► *Les approches fonctionnelles ont longtemps été délaissées – en particulier pour le Magdalénien et l'Azilien (cf. thèse récente de Colas Guéret sur le 1er Méso). Nous pointons également un réel besoin dans la numérisation des données de fouilles primaires (Etiolles, Noyen-sur-Seine,…) en vue notamment de leur exploitation sous SIG. Aussi, il est peut-être nécessaire de se rapprocher du SRA idf pour financer ces opérations nécessaires pour faire progresser nos recherches sur le tardiglaciaire et le Mésolithique du BP.*

► Une information importante : un nouveau PCR va voir le jour en 2017. Il s'appuie sur l'un de nos projets phares : les abris gravés du massif de Fontainebleau.
BV présente rapidement ce projet qui s'articulera principalement autour de l'art, dans une perspective patrimoniale de conservation des représentations artistiques dans les abris. Les premiers résultats de cette opération seront présentés dans le cadre d'une prochaine réunion du PCR.

◆ LM commente très brièvement le **Bilan financier** et précise que l'exercice 2015 vient de se clore

2015

Prévisions 2015	Subvention	Dépenses	Demandes reçues	Reste
Mission Orléans		107,95	110	
Mission Rouen VALENTIN		30,5	30,5	
Mission Genève CATZ		191		
Mission Aix VALENTIN		163		
Frais de transport BODU		301,82	300	
T.-ronde Amiens		2420	3700	
Tracéologie Abris gravés		5400	5400	
Base de données mémoires univ		1000	1000	
Matériel empreintes Réanima		139,95		
Projet Micro-usures		484	484	
Total	**10000**	10238,22	13775,11	0

2016

Prévisions 2016	Subvention	Dépenses	Demandes reçues	Reste
Reprographie			500	
Micro-usures Bignon/Leduc		740	740	
Micro-usures Rivals		1936	1936	

Base de données mémoires univ			1000	
Isotopes Meso			2196	
Traduction article Valentin et al.			700	
Tracéo Mareuil / Closeau			2600	
Total	10000		9776	

2017

Prévisions 2017	Subvention	Dépenses	Demandes reçues	Reste
Reprographie			500	
Micro-usures Bignon/Leduc			1500	
OSL Kildéa			660	
OSL Chaussé			330	
C14 Pointes en bois Beaurieux			1000	
Base de données mémoires univ			1000	
Anthraco Pincevent Leesch			1000	
Traceo Mareuil / Closeau			2600	
Total	10000		8590	

◆ LM et SG font ensuite le point sur le **rapport 2016.**

INTRODUCTION

REALISATIONS

C. Peschaux et S. Rigaud – catalogue PICRI

D. Drucker *et al.* - Aquatic resources in human diet in the Late Mesolithic in Northern France and Luxembourg: insights from carbon, nitrogen and sulphur isotope ratios, *Archaeological and Anthropological Sciences*

PROJETS EN COURS

Rivals et al. – *Analyse de la micro-usure dentaire des rennes de Verberie : couches II.1, II.21, II.22, II.4 et secteur 190*

L. Mevel et P. Bodu - *Le Closeau reloaded. Actualités et perspectives autour des occupations Aziliennes du Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine)* [Article soumis paléo]

L. Mevel et S. B. Grimm - *From one camp to another. First results of a comparative techno-economic analysis of the Federmesser-Gruppen lithic industries from the Central Rhineland* [Article sous presse ZBSA]

R. Thomas – résumé M2 (UP1) Le Closeau

N. Catz – résumé M2 (UP1) Micro-usures

O. Bignon, C. Leduc et al. – Bilan du projet Réanima

M. J. Weber *et al*. – Résumé du séminaire du 06-10

E. Caron-Laviolette et al. – Bilan et perspectives autour de Mareuil

R. Angevin – Armatures des niveaux magdaléniens de Mareuil

C. Guéret – Article soumis sur les gravoirs [Article soumis JAS report]

C. Glas – Résumé M1 (UMP1) Restes humains Noyen-sur-Seine

O. Roncin et al. – Bilan et perspectives autour des débitages du 1er Méso

NOUVEAUX PROJETS

Valentin et al. – Projet PCR Abri gravés

PERSPECTIVES : L. Mevel & S. Griselin

LISTE DES ARTICLES EN RAPPORT AVEC LE PCR PARUS OU SOUS-PRESSE DE 2013 A 2015

ANNEXE 1 : ACTUALITE DES RECHERCHES

- Atlas des sites mésolithiques : région teste avec LE CRARM mise en place du SIG.
- Actes colloque Strasbourg : résumés
- Chesnaux et al. Découverte d'une fosse dans les Yvelines
- CR sur la table ronde de Chalon : des découvertes en marge de notre aire d 'étude
- C. Leduc - Découverte Méso en Lorraine
- O. Roncin et F. Kildéa – Méso Blois
- R. Angevin et al. – Article sur Paléo récent de région centre

ANNEXE 2 : COMPTE-RENDU DE LA REUNION DE PCR DU 04/11/2016

◆ LM et SG font ensuite le tour des projets (2016-2018)

Pour le **Paléolithique final** :

► Le Closeau : Plusieurs sujets universitaires en 2016 + en cours à Paris 1. L'un de ces projets intègre une recherche en ingénierie sur l'utilisation de la photogrammétrie.

Jérémie Jacquier va réaliser en 2016 (financement PCR) une évaluation tracéologique à partir de plusieurs locus aziliens du Closeau.

LM et PB poursuivent de leur côté les analyses des ensembles des niveaux supérieurs et intermédiaires (cf. rapport).

► Mareuil-sur-Cher : Bilan et perspectives autour de Mareuil-sur-Cher dans le rapport.

Jérémie Jacquier va réaliser une étude fonctionnelle du locus 16 (budget 2017 du PCR) dont l'analyse d'un amas cette année (ECL, LM, FK – cf. rapport) a notamment permis de soulever des problématiques fonctionnelles et économiques.

► Poursuite du projet *« Régimes alimentaires des animaux par l'analyse texturale des micro-usures dentaires : reconstitution des paléoenvironnements et des chasses du Tardiglaciaire de l'Europe au Mésolithique russe »* et début de la thèse de N. Catz.

► Cepoy : Session de travail prévue début 2017 (ECL+LM). Une communication en préparation avec Mara Julia Weber (Kiel, Mars 2017 sur l'invitation de M. Wild) : confrontation Hambourgien-Cepoy / actualisation des problématiques et des débats autour de cette question (place dans la chronologie, etc…)

► Mara-Julia Weber présente M. Wild (excusé), doctorant en co-tutelle Univ. Kiel/Paris 1 (B.V. Eriksen et M. Christensen dir.) qui travaille justement sur ces problématiques du point de vue des industries osseuses. Dans le BP, il a notamment repris l'étude de Verberie. Il va réaliser avec le laboratoire de Kiel (J. Meadows dir.) plusieurs C14 (résultats dans le rapport 2017).

► Un sujet transversal : Plusieurs membres du PCR sont membres de l'équipe de terrain d'Etiolles. Dans ce cadre, ils travaillent collectivement à la refonte des méthodes et techniques d'enregistrement sur le terrain. Dans ce cadre, Y. Lejeune souhaite **venir présenter son projet de base de données collaborative ISHTAR à la MAE en janvier prochain**. LM se charge d'organiser cette demi-journée de séminaire ouverte à tous.

► Un second sujet transversal : Un « vieux projet » que nous souhaitons relancer dès 2017 : le projet d'une Technothèque des techniques de productions laminaires et lamellaires : mise en place d'un référentiel publié sur les techniques de taille (percussions directes tendre, percussion indirecte). Plusieurs membres du PCR sont évidemment intéressés : P. Bodu, M. Biard, A. Deseine, LM, CG,… Un protocole expérimental a déjà été mis en place par M. Biard et LM. Des sessions d'expérimentations pourraient se tenir en 2017. Evidemment, Jacques Pelegrin et Pierre Allard vont être sollicités.

► Noisy-le-Grand Secteur de la Rive Charmante, Zone Port NLG : Suite au diagnostic réalisé en 2014 par l'INRAP (J. Durand dir.) et à la découverte de deux niveaux tardiglaciaire (Azilien récent, Belloisien ? – *cf.* Roncin et Durand, *in* PCR 2015), O. Roncin réfléchit à une demande d'opération programmée sur ce site. Il prévoit l'écriture d'une note pour les actualités du BSPF.

► Du côté des actualités, l'une d'elles est à suivre de près : la découverte de restes de mammouths datés autour de 13 000 BP à Vitry-sur-Seine. Des vestiges lithiques tardiglaciaire ont également été mis au jour.

Pour le **Mésolithique** :

Le PCR s'est engagé depuis plusieurs années, sous l'impulsion de BV et d'Alain Benard, sur les problématiques gravitant autour des abris gravés du massif de Fontainebleau. Ce thème bénéficiera de l'implication d'un nouveau PCR (cf. supra), financé par la région Île-de-France, et d'un budget à la hauteur des enjeux patrimoniaux auxquels sont livrés ces abris et les manifestations artistiques qu'ils renferment.

► Notre PCR continuera à s'investir sur les aspects contextuels et archéologiques du secteur géographique autour de Fontainebleau : analyse des restes humains de Larchant, C14, étude des ensembles lithiques, prospections ?, reprise de fouilles ? A ce propos, CG se renseigne sur l'éventuel accès aux collections issues des fouilles de James Louis Baudet.

► Par ailleurs, Colas Guéret a obtenu le contact d'un prospecteur via D. Simonin (Musée de Nemours). Des collections lithiques de région Centre (Loiret) contenant des objets d'arts gravés seraient à expertiser. C.G se charge de contacter la personne.

►Du côté des Paléoenvironnements, Yann Le Jeune et Aline Emery-Barbier sont d'accord pour réaliser des carottages et des études dans le marais de Larchant.

►Au cours du mois de janvier, nous devrions réussir à rassembler l'ensemble du mobilier issu de la fouille du site des Closeaux (fouille de Laurent Lang). Un rendez-vous a été pris avec le SRA Ile-de-France, PB, SG et Bénédicte Souffi pour rapatrier ce mobilier à la MAE.

►L'accès à ce mobilier va permettre de relancer les études visant à définir les modalités techniques du débitage lamellaire au cours du premier Mésolithique. Un premier bilan pourrait permettre de souligner les variations observées entre les débitages au cours de cette période par la reprise des données sur le site des Closeaux et en exploitant les travaux déjà en grande partie aboutis sur les secteur III et IV de Paris Farman, certains sites de la région centre, ceux du Beuronien à segment (Choisy-au-Bac-secteurs 1b et 2, le locus 2 de Paris Farman et le site de Blois) et du RMS (Rémilly-les-Potées). Une réflexion devra aussi être engagée pour mieux appréhender les éléments influents sur la qualité des débitages (fonction des sites, accès à la matière première, apprentissage, etc.)

►Ce bilan permettra de caractériser certaines diagnoses techniques au sein des chaines opératoires de débitage lamellaire. Des expérimentations viendront préciser les observations faites à partir du mobilier archéologique. Ces expérimentations enrichiront aussi le projet de constitution d'une technothèques (cf. supra).

►Ces études pourront être enrichies des comparaisons avec les industries tardiglaciaires (PB, LM) et du second mésolithique (AD).

►Noyen-sur-Seine Haut des Nachères (77) : On rappelle que plusieurs membres du PCR sont impliqués depuis 2012 sur la reprise des données issues de ce site en milieu humide, en collaboration avec Daniel Mordant et Jean-Denis Vigne. Clémence Glas présente succinctement le résultat de son M1 sur les restes humains Noyen-sur-Seine.

►CG et AD envisagent de contacter l'ensemble des chercheurs qui ont été ou sont impliqués dans ce projet pour proposer l'ouverture d'une session à l'occasion de l'UISPP qui se tiendra à Paris en 2018. Cette session sera centrée sur le résultat de la fouille de Noyen-sur-Seine dans la perspective de sa publication, et élargie à des découvertes faites à l'échelle européenne dans des contextes similaires, en fonction de problématiques qu'il reste à définir.

► Neuilly-sur-Marne La Haute-Île (93) : Les études et fouilles engagées sur le site Mésolithique de la Haute-Île depuis quelques années vont reprendre sous la direction de Caroline Peschaux. Rappelons-le, il s'agit du 4e cimetière mésolithique découvert en France. Frédérique Valentin poursuivra l'étude des sépultures et nous espérons que le résultat de cette étude viendra enrichir ce thème cher au PCR.
►CG se propose par ailleurs de contacter les responsables des fouilles réalisées par Archéodonum en Seine-et-Marne, où des restes humains ont été découverts et datés du Mésolithique.

La séance se termine à 13 heures.

UMR 7041
ARSCAN
ARCHÉOLOGIES ET SCIENCES DE L'ANTIQUITÉ
CNRS - Univ. Paris I Panthéon Sorbonne
Univ. Paris Ouest Nanterre la Défense
Ministère de la Culture

ARSCAN
ETHNOLOGIE PRÉHISTORIQUE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère
Culture
Communication