Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges Habitats, sociétés et environnements Rapport 2018

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 Rapport 2018. [Rapport de recherche] CNRS UMR 7041; Ministère de la Culture; INRAP. 2018. hal-02896283

HAL Id: hal-02896283
https://hal.science/hal-02896283

Submitted on 10 Jul 2020

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 2018

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 2018

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..... 13

(Re)occupation: Following a Magdalenian group through three successive occupations at Étiolles 11
Elisa CARON-LAVIOLETTEA, Olivier BIGNON-LAU, Monique OLIVE [EXTRAIT de Quaternary International 498 (2018) 12–29]

Le Closeau revisité. Actualités et perspectives autour des occupations de l'Azilien récent du Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine, France) 33
Ludovic MEVEL, Pierre BODU [EXTRAIT de L'Aquitaine à la fin des temps glaciaires (2018) PALEO, numéro spécial]

Dental microwear textural analyses to track feeding ecology of reindeer: a comparison of two contrasting populations in Norway
Olivier BIGNON-LAU, Natacha CATZ, Emilie BERLIOZ, Vebjørn VEIBERG, Olav STRAND, Gildas MERCERON [EXTRAIT de Mamm Res (2017) 62:111–120] 45

Implantation, stratigigraphie, 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) 55
Bénédicte SOUFFI [EXTRAIT de Au coeur des sites mésolithiques : entre processus taphonomiques et données archéologiques. Presses universitaires de Franche-Comté p. 37-56]

Apports de l'analyse archéozoologique à la caractérisation des occupations mésolithiques à Auneau « Le Parc du Château » (Eure-et-Loir). Premiers résultats 75
Charlotte LEDUC, Christian VERJUX [EXTRAIT de Au coeur des sites mésolithiques : entre processus taphonomiques et données archéologiques. Presses universitaires de Franche-Comté p. 79-96]

Des Mésolithiques d'ici et d'ailleurs à Auneau « l'Hermitagage » (Eure-et-Loir) : questionnement sur la mise en place et la fossilisation du gisement 93
Sandrine DESCHAMPS, Morgane LIARD, Gabriel CHAMAUX, Johannes MUSCH, Colas GUÉRET, Caroline HAMON, Marie SORESSI [EXTRAIT de Au coeur des sites mésolithiques : entre processus taphonomiques et données archéologiques. Presses universitaires de Franche-Comté p. 97-112]

"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
Colas GUÉRET, Alain BÉNARD [EXTRAIT Journal of Archaeological Science: Reports 13 (2017) 99–120] 31

PROJETS EN COURS..... 131

Le gisement des « Tarterêts II » à Corbeil-Essonnes (Essonne) : nouvelle approche synthétique du mobilier lithique 133
Elisa CARON-LAVIOLETTE, Ludovic MEVEL, Cécile OLLIVIER-ALIBERT

Etiolles D71-1, 2 et 3 : étude fonctionnelle de l'industrie lithique 145
Jérémie JACQUIER

RéANIMA 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 167
Olivier BIGNON-LAU, Charlotte LEDUC, Natacha CATZ

Résultats des analyses isotopiques sur les sujets humains et restes fauniques des sites mésolithiques d'Auneau et de la Haute-Ile 181
Dorothée G. DRUCKER, Frédérique VALENTIN, Charlotte LEDUC, Caroline PESCHAUX, Christian VERJUX

Thèse en cours : Les pratiques mortuaires mésolithiques enEurope du Nord-Ouest 187
Clémence GLAS

PERSPECTIVES..... 193

LISTE DES ARTICLES EN RAPPORT AVEC LE PCR PARUS OU SOUS-PRESSE EN 2017.... 201

ACTUALITÉ DES RECHERCHES..... 205

Découvertes mésolithiques sur le site d'Achères « SIAAP, Parc paysager » (Yvelines) : résultats préliminaires 207
Bénédicte SOUFFI

La fouille mésolithique d'Ensisheim-Reguisheim (Grand-Est, Haut-Rhin) 215
Sylvain GRISELIN

Sondages préalables à la fouille programmée d'occupations du Paléolithique final, parcelles ZE25-26, commune de Muides-sur-Loire (Loir-et-Cher) : premiers résultats 223
Aude CHEVALLIER

L'Europe du Nord-ouest autour de 10 000 BP (11 600 cal BP) : quels changements ? Congrès préhistorique de France, Amiens 2016 - Sommaire et résumés de la session 3 229
Jean-Pierre FAGNART, Ludovic MEVEL, Boris VALENTIN et Mara-Julia WEBER

S*ession UISPP : XIX-3., Paris 2018 : Exceptional sites or exceptional preservation? Interdisciplinary Approaches to the Function of Early Holocene Wetland Sites in Europe - Sommaire et résumés* 249
Colas GUÉRET, Alexandre DESEINE, Harald LÜBKE

ANNEXES..... 271

Compte-rendu de la réunion de PCR du 15/11/2018 273

Le meilleur des deux mondes. Environnements et sociétés du Dernier maximum glaciaire à l'Holocène, Séminaire 6 octobre 2016, Nanterre - Programme 281
Olivier BIGNON-LAU, Charlotte LEDUC, Ludovic MEVEL, Vincent RINTERKNECHT, Mara-Julia WEBER

Séminaire du Projet Collectif de Recherche. Paléolithique nal et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges, Habitats, sociétés et environnements, Nanterre Jeudi 15 novembre 2018

INTRODUCTION

Ludovic Mevel (*CNRS, UMR 7041*)

Sylvain Griselin (*INRAP, UMR 7041*)

Ce nouveau rapport du PCR « Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnement » constitue le premier bilan triennal de l'actuelle équipe de coordination de ce programme de recherche. Aussi, c'est pour nous l'occasion de dresser un bilan des travaux réalisées au cours de ces trois dernières années, en prélude d'un rapport fourni qui illustre assez bien la richesse des recherches menées par les membres de notre collectif et de perspectives de recherches nouvelles qui devraient nous amener à reculer de quelques millénaires le champ d'action du PCR.

Bilan des 3 années de fonctionnement (2016-2018)

Quelques chiffres d'abord. Au fil des 3 dernières années, le PCR a réuni les contributions qui émanent de 126 chercheurs venant de 71 équipes de recherches françaises et européennes. Évidemment, ce chiffre est à pondérer puisqu'il inclut les noms et les institutions des collègues ayant participé à des manifestations soutenues ou organisées par les membres du PCR. Il témoigne néanmoins d'un réseau de recherche étendu et diversifié.

En trois ans, ce ne sont pas moins de 6 rencontres qui ont été organisées sous l'égide du PCR :

- **Un workshop international** *Le meilleur des deux mondes. Environnements et sociétés du dernier maximum glaciaire à l'Holocène*, organisé à Nanterre en octobre 2015 (voir en Annexe ; O. Bignon-lau, C. Leduc, L. Mevel, V. Rinterknecht, M.J. Weber org.) ;

- **une session** *L'Europe du Nord-ouest autour de 10 000 BP (11 600 cal BP) : quels changements ?* organisée pendant le dernier congrès Préhistorique de France qui s'est tenu à Amiens en juin 2016 (voir en annexe de ce volume le sommaire et les résumés des articles qui paraitront l'an prochain sous l'égide de la Société préhistorique française ; J. P. Fagnart, L. Mevel, B. Valentin, M.J. Weber dir.) ;

- **une session** du dernier congrès mondial de l'UISPP *Exceptional sites or exceptional preservation? Interdisciplinary Approaches to the Function of Early Holocene Wetland Sites in Europe* (C. Guéret, A. Deseine, H. Lübke org. – voir programme et résumés des communications en annexes);

- **Trois séminaires de recherche** s'intéressant à des problématiques connexes (Base de données ISHTAR ; présentation d'outils de valorisations 3D ; PCR matières premières Centre-Val de Loire) ou émanant directement des axes de recherches du PCR (programme Réanima ou abris gravés de la forêt de Fontainebleau).

Avant d'introduire plus en détail le contenu de ce rapport, nous souhaitions d'abord revenir sur les axes que nous avions dessinés en 2015 au moment du renouvellement du PCR et proposer un bilan concret de chacun d'entre eux.

L'axe « Environnement » s'est surtout structuré autour des travaux réalisés sur les micro-usures dentaires menés d'abord par Florent Rivals et al. Autour du gisement de Verberie (Rivals et al. 2016) et ensuite autour du projet Réanima coordonné par Olivier Bignon-Lau et Charlotte Leduc (Bignon-Lau et al., 2016, 2017, ce volume). Les résultats des recherches à Verberie ont permis de préciser le fonctionnement des campements et de mieux saisir les saisons d'occupation du site. Pour sa part, le programme Réanima avait pour premier objectif de produire une base de données d'empreintes dentaires de plusieurs espèces animales et d'utiliser ce référentiel sur nos corpus paléolithiques récent/final et mésolithique. C'est, en partie, le programme de thèse de Natacha Catz (thèse en cours à l'Université de Paris 1) et l'objet de la très complète synthèse proposée dans le rapport de cette année (Bignon-lau et al., ce volume). Au vu des résultats plus que prometteurs exposés, c'est un axe de

recherche qui va continuer à alimenter le PCR dans les années à venir avec les résultats escomptés sur les ensembles archéologiques du Bassin parisien.

A l'interface des problématiques culturelles et paléo-environnementales, Dorothée Drucker et ses collègues ont poursuivi leurs recherches qui visent à identifier et analyser les pratiques alimentaires humaines en utilisant conjointement deux types d'indicateurs paléobiologiques (modifications de la sphère bucco-dentaire) et isotopiques (teneurs en 13C, 15N et 34S). Les efforts se sont particulièrement porté sur les gisements majeurs d'Auneau et de la Haute-île (Drucker *et al.*, 2017, ce volume).

Les recherches sur l'évolution de la couverture végétale tardiglaciaire et holocène coordonnée plus particulièrement par Chantal Leroyer et Christine Chaussé ont été ralenties ces dernières années, faute de temps pour que nos collègues s'y investissent pleinement. Nous espérons que les années à venir permettront de relancer ces recherches, autour de Bazoches-lès-Brays (Leroyer et al., 2014) ou sur un autre secteur géographique. Nous reviendrons plus en détail sur cet axe dans les perspectives du prochain triennal.

Les recherches autour du **Paléolithique final** ont été foisonnantes au cours de ces trois dernières années. Des nouvelles recherches ont été impulsées autour des occupations magdaléniennes de Mareuil-sur-Cher et les premiers résultats ont été présentés dans une communication dans la session UISPP/SPF du dernier congrès de l'UISPP (Caron-Laviolette *et al.*, 2016 ; Angevin, 2016 ;) et feront l'objet d'un article dans la séance de la SPF qui va publier cette session (Angevin *et al.*, en préparation). Si c'est une première étape notable, elle est insuffisante eu égard au potentiel du gisement. Gageons que les problèmes d'accès au CCE de la région Centre ne seront plus un frein à nos recherches. Ces projets autour de Mareuil sont nés aussi de notre volonté de nous interroger sur **la variabilité des productions laminaires magdaléniennes sur le temps long**, surtout documenté à partir de la thèse de Pierre Bodu sur Pincevent (Bodu, 1993) et de celle de Nicole Pigeot sur Etiolles-U5 (Pigeot, 1987). En effet, on peut sérieusement s'interroger sur la variabilité de ces productions et de sa signification qui apparait beaucoup plus importante qu'attendu, à la lueur notamment des travaux d'Élisa Caron-Laviolette sur les niveaux D71 d'Etiolles (Caron-Laviolette *et al.*, 2018 et ce volume). Notons que c'est un axe de recherche qui est développé, en parallèle, par l'équipe d'Etiolles autour de la séquence stratigraphique du locus 2 et de ces + ou – 9 niveaux stratifiés.

Les problèmes liés à l'accès au dépôt de Saint-Jean-la-Ruelle ne nous a pas permis d'effectuer l'important travail de tri et d'étude sur les collections de Cepoy. Nous avons cependant profité de ces trois années pour réaliser un bilan sur le faciès Cepoy-Marsangy et de ses relations avec le Hambourgien à l'occasion d'une communication (non publiée) pour un colloque international à Kiel (Weber et al.). Par ailleurs, une série issue de fouilles clandestines réalisées près du château de Cepoy nous a été signalée par Pierre. Bodu (via Daniel Simonin que nous remercions chaleureusement). Au-delà de l'intérêt certain de cette série, elle pose la question de la densité des occupations magdaléniennes à Cepoy – en particulier celle qui se rapporte au faciès Cepoy-Marsangy – puisque cette série provient d'un secteur assez éloigné de la zone où les fouilles ont été réalisées (Mevel et Chéreau, 2017). Surtout, à l'occasion d'une conférence donnée dans la commune à l'occasion des Journées européennes du Patrimoine, des habitants de la commune se sont manifestés pour nous prévenir de la découverte de vestiges lithiques dans les parcelles adjacentes à la fouille clandestine. Un retour sur le terrain est certainement à envisager à l'avenir. Il permettrait de documenter avec précision les contextes géoarchéologiques très peu décrits au moment des fouilles des années 1970 et aussi de préciser l'ampleur de ces occupations. Le caractère singulier de ce faciès, seulement reconnu jusqu'ici sur quelques gisements du sud du Bassin parisien, nous interroge toujours : extension méridionale des traditions magdaléniennes nordiques ? Faciès à caractère « fonctionnel » du Magdalénien régional ? Épisode terminal du Magdalénien ? Ces questions sont toujours sans réponse et il faut bien reconnaitre que de nouvelles opérations de terrains associés à une reprise des données seraient de nature à apporter des réponses à ces problématiques.

On notera la réalisation d'une synthèse très complète sur le Paléolithique récent/final publiée sous la houlette de Raphaël Angevin dans le cadre d'un colloque qui s'est tenu dans le Massif central en

2016 (Angevin *et al.*, 2016 et sous presse). Il y a de ce côté-là, quelques séries à revisiter de manière plus détaillée, en particulier pour l'Azilien.

Justement, les travaux autour du Closeau ont été riches depuis 2015 : plusieurs masters 1 et 2 (UP1 et UPN : Thomas, 2016 ; Bedois, 2017), un article dans un numéro spécial de la revue Paléo (Mevel et Bodu, 2018 ; ce volume) et des analyses fonctionnelles inédites sur les corpus des « niveaux » intermédiaires et supérieurs du Closeau. Les premiers résultats obtenus, qui proviennent de l'étude de plusieurs locus à « débitage simplifié », mettent en évidence la part importante prise par le travail du végétal sur l'ensemble des locus étudiés et sur la spécialisation fonctionnelle de ces unités. Aussi, cela nous conduit à sérieusement nous interroger sur la pertinence de caler ces industries à la fin de l'Azilien, alors qu'elle pourrait être contemporaine, à l'échelle du Closeau, de séries aux caractères laminaires plus affirmés. C'est en tous cas un postulat qui nous parait intéressant de tester à l'avenir et qui nous rappelle que cette association débitage simplifié/débitage laminaire plus élaboré existe au Closeau (Biard, 2005). Pour cette étude, nous avions dès le début opté pour une option d'une analyse prenant en considération un maximum d'unités (5 locus : 20, 34, 36, 25, 41) sans imposer à Jérémie Jacquier une contrainte de rendue de rapport qui aurait écourté son temps d'analyse. Les résultats de nos travaux associant analyse techno-économique, spatiale et fonctionnelle seront présentés à l'occasion d'un colloque qui se tiendra en mars prochain à Kiel et dans une publication qui sera soumise en début d'année 2019 et, évidemment, reproduite dans le prochain rapport du PCR.

En ce qui concerne les phases plus récentes du Tardiglaciaire dans le Bassin parisien, on doit à Boris Valentin et Miguel Biard une belle synthèse qui paraitra l'an prochain dans la publication du dernier CPF (voire résumé en annexe de ce rapport). Ce congrès, largement soutenu et animé par les membres du PCR, devrait paraitre au premier trimestre 2019. Plusieurs articles émanent des recherches de notre collectif : celui de Colas Guéret et Jérémie Jacquier ou celui co-écris avec Mara-Julia Weber et Inger-Marie Berg-Hansen sur l'Ahrensbourgien d'Allemagne du Nord. Côté synthèse, à noter la publication sans doute très prochaine d'une importante synthèse sur le Paléolithique final français – incluant le Bassin parisien - qui nous avait été commandé pour l'UISPP et qui a finalement été soumise à Gallia Préhistoire (Naudinot *et al.*, soumis).

En ce qui concerne le **Mésolithique**, le projet autour des abris gravés figurait en bonne place comme l'un de nos projets phares. Celui-ci, soutenu par le SRA d'Île-de-France, a pris son envol pour devenir un projet à part entière dès 2016. Nous avions souligné que nous souhaitions toujours, dans le cadre de ce PCR, nous investir sur les aspects contextuels et archéologiques liés à ces occupations humaines. Les résultats des travaux de Colas Guéret ont alimenté nos pages (Guéret, ce volume). Un travail de Master 1 est actuellement en cours sur la série lithique de la Grotte à la Peinture à Larchant et devrait nous permettre de mieux appréhender le contenu de cet assemblage lithique important.

Les projets autour des débitages du premier mésolithique n'ont pas forcément avancé au rythme auquel nous l'aurions souhaité. Un bilan a toutefois été effectué en 2016 et un mémoire de Master 2 a permis de rouvrir le dossier des Closeaux (Bedois, 2018). Nous y reviendrons au moment des perspectives, mais il nous parait maintenant important, au regard de la documentation accumulée, de proposer une rencontre scientifique autour de cette thématique.

Le dossier « Noyen-sur-Seine » a fait l'objet de plusieurs travaux dont le PCR a été l'écho : Mémoire de Masters 1 et 2 d'Alexandre Deseine et de Clémence Glas en particulier (Deseine, 2015 ; Glas, 2016) et la session UISPP organisée par C. Guéret et A. Deseine avait placé Noyen-sur-Seine comme cas d'étude central de cette rencontre (cf. Annexe).

Les réflexions initiées dans le cadre du PCR il y a quelques années sur les questions gravitant autour de la taphonomie des sites et sur son incidence sur la conservation de ces sites et les interprétations palethnologique font l'objet de plusieurs articles, reproduits dans ce rapport et tout juste publiés dans un ouvrage réunissant les contributions présentées il y a quelques années à Besançon (Séara, Griselin et Cupillard dir., 2018) dans les actes de la table ronde de 2013. Ces articles livrent les bases pour nos futures réflexions,

relativisant notre perception partiale et parfois trop « angélique » des sites de fond de vallée alors que certains gisements localisés sur des versants et établis dans des colluvions se révèlent aussi bien conservés. Ces contributions montrent aussi l'intérêt de multiplier les analyses et de croiser les données afin de pondérer les résultats au regard du degré de conservation des sites et pour mieux appréhender leur fonction et leur fonctionnement qui apparaissent comme étant rarement exclusifs.

Le dossier « La Haute Île » est, nous l'espérons, provisoirement clos, rappelant l'importance des recherches sur ce site, s'agissant de la 4e nécropole mésolithique découverte en France. Quoi qu'il en soit grâce à Caroline Peschaux et ses collègues, le PCR s'est fait l'écho des tout derniers résultats obtenus (Peschaux *et al.*, 2017).

Le projet concernant les dragages de la Seine au niveau d'Elbeuf présenté l'an dernier (Dugied *et al.*, 2017) devrait rapidement déboucher sur une publication dans une revue régionale sur la diversité des armatures mésolithiques de cet assemblage.

Au final, le seul projet évoqué début 2016 qui est pour le moment resté en attente concerne le projet de Technothèque dont l'ambition serait de publier un référentiel sur les techniques de taille. C'est un projet qui nous apparait toujours essentiel et que nous souhaitons développer dans les trois prochaines années.

Structuration du rapport

Le rapport de cette année conserve sa structuration habituelle. Nous reproduisons, d'abord, plusieurs publications récentes qui s'inscrivent dans les problématiques développées dans le cadre du PCR. Pour le volet paléolithique final, nous reproduisons une première synthèse d'envergure sur les occupations qui se sont structurées autour du fameux foyer D71 d'Etiolles (celui du galet gravé : Tosello et Fritz, 2010), un état des lieux des recherches sur les occupations de l'Azilien récent du Closeau et de la diversité technique observée, la publication des premiers résultats des référentiels actuels des micro-usures observées sur les populations de renne étudiées dans le cadre du projet ReANIMA. Pour le Mésolithique, nous reproduisions les résultats publiés autour de la taphonomie des sites mésolithiques du Bassin parisien dans l'ouvrage évoqué ci-avant ainsi que l'article de référence qui a permis de confirmer – grâce à une analyse fonctionnelle – l'âge mésolithique des abris gravés de la région de Fontainebleau (Guéret et Besnard, 2017).

En ce qui concerne les projets en cours, nous revenons sur une série magdalénienne méconnue du secteur des Tarterêts (Les Tarterêts 2, Brézillon, 1971). Cette première approche techno-économique et spatiale s'inscrit dans le cadre d'un projet plus vaste, qui va se concrétiser dès 2019, avec la fouille du gisement voisin des Tarterêts 3, évoqué l'an dernier dans nos pages (Ollivier-Allibert et Chaussé, 2017). Le PCR se fera évidemment l'écho de cette nouvelle opération de terrain sur le Magdalénien régional et de ses problématiques, qui visent notamment à envisager les relations entre ce(s) gisement(s) et celui d'Etiolles, localisé sur l'autre rive de la Seine à environ 1 km. Ces recherches visent aussi à enrichir notre thème de recherche sur la variabilité des choix techniques des groupes magdaléniens du Bassin parisien. Un enrichissement notable viendra sans nul doute de la généralisation des approches fonctionnelles sur les gisements tardiglaciaires du Bassin parisien. La contribution de Jérémie Jacquier autour des unités D71 d'Etiolles en est l'excellente illustration.

Olivier Bignon-Lau, Charlotte Leduc et Natacha Catz nous présentent ensuite un bilan actualisé de leurs travaux sur les micro-usures dentaires et les applications concrètes à nos gisements archéologiques. On ne peut que se réjouir des premiers résultats et des perspectives qu'ils présentent. Il en est de même concernant les résultats des analyses isotopiques qui permettent de préciser les environnements fréquentés par les populations humaines et animales à deux endroits distincts du Bassin parisien (Auneau et La Haute-île) à des moments différents. À l'instar du programme RéANIMA, le PCR continuera de supporter intensément ce programme de recherche. Enfin, Clémence Glas nous présente un projet de thèse déjà bien amorcé sur les pratiques mortuaires pendant le Mésolithique. L'auteur nous pose les cadres théoriques et méthodologiques d'un travail dont nous suivrons de près les futurs résultats.

Ces progrès attendus sur la compréhension de ces pratiques éminemment culturelles intégreront cer-

tainement la sépulture tout juste découverte par Bénédicte Souffi et son équipe sur le site d'Achères SIAAP, Parc paysager » (Yvelines). Cette contribution ouvrira le chapitre Actualités de ce rapport. Nous ferons un détour vers l'Est de la France et la région de Mulhouse ou un gisement mésolithique de référence vient d'être fouillé par Archéologie Alsace avec le concours de l'INRAP. Plusieurs petites concentrations datées du Mésolithique moyen, récent et final vont permettre de renouveler nos connaissances sur les comportements de ces groupes humains dans cet espace géographique (Griselin, ce volume). Nous conclurons ces actualités par une note plus ancienne avec les premiers échos d'une opération de fouille programmée sur des occupations du Paléolithique final à Muides-sur-Loire. Nul doute qu'une fois les recherches plus avancées, les résultats viendront alimenter le chapitre « projets en cours » de nos rapports.

Excellente lecture !

Références bibliographiques

ANGEVIN R.
2016 : « Quelques remarques sur les productions lamellaires magdaléniennes de Mareuil-sur-Cher, « La Croix de Bagneux » (locus 16 et 17) », *in* Mevel L. et Griselin S., *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, SRA région Centre-Val de Loire, p. 179-200.

ANGEVIN R., MEVEL L., KILDEA F., CARON-LAVIOLETTE E.
En préparation : « Les occupations magdaléniennes de la Croix de Bagneux à Mareuil-sur-Cher : remarques sur l'organisation des productions laminaires et lamellaires et sur l'organisation spatiale des campements », *in* Langlais M., Strauss L.G dir., *Magdalenian Phases in Cantabria Spain and Southwest France. Correlation and Concordance*, Séance de la Société préhistorique française

ANGEVIN R., KILDEA F., DJEMMALI N., ALILAIRE P., DELVIGNE V., DEPONT J., LAFARGE A., MEVELL., SCHEMMAMA V., SURMELY F., VERJUX C.
2016 : « Le Paléolithique supérieur dans le sud du Bassin parisien à la lumière des découvertes récentes : faits attendus, faits nouveaux », *in* Mevel L. et Griselin S., *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, SRA région Centre-Val de Loire, p. 277-302

BEDOIS G.
2017 : « La photogrammétrie et la modélisation 3D au service de la technologie lithique : application au matériel du locus 22 du gisement Azilien du Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine), *in* Mevel L. et Griselin S., *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, SRA région Centre-Val de Loire, p. 131-143.

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'E.P.H.E., Ecole Pratique des Hautes Etudes, 88 p.

BEDOIS G.
2018 : *Le Secteur IV.4 du site des Closeaux (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine) : Approche technologique et spatiale d'une industrie lithique originale du Mésolithique ancien*, Mémoire de Master 2, Université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 49 p.

BIGNON-LAU O. LEDUC C., CATZ N.
2016 : « De l'intérêt de l'analyse texturale des microusures dentaires pour les connaissances archéozoologiques et paléoenvironnementales », *in* Mevel L. et Griselin S., *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, SRA région Centre-Val de Loire, p. 141-149

BIGNON-LAU O. LEDUC C., CATZ N.
2017 : « Derniers développements de l'analyse texturale des microusures dentaires », *in* Mevel L. et Griselin S., *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 2017, SRA région Centre-Val de Loire, p. 115-120

BODU P.
1993 : *Analyse typo-technologique du matériel lithique de quelques unités du site magdalénien de Pincevent (Seine-et-Marne). Applications spatiales, économiques et sociales*, Thèse de l'Université Paris 1-Panthéopn Sorbonne

BREZILLON M.
1971 : « Les Tarterêts II, site paléolithique de plein air à Corbeil-Essonnes (Essonne) », *Gallia Préhistoire*, 14, 1, p. 3-40.

CARON-LAVIOLETTE E., MEVEL L., KILDEA F., GUERET C.
2016 : « Les occupations magdaléniennes du Locus 16 de La Croix-de-Bagneux à Mareuil-sur-Cher (41). Premiers résultats et perspectives palethnographiques », in Mevel L. et Griselin S., *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, SRA région Centre-Val de Loire, p. 167-178.

CARON-LAVIOLETTE E., OLIVE M., BIGNON-LAU O.
2018 : « (Re)occupation: Following a Magdalenian group through three successive occupations at Étiolles », *Quaternary international*, 98, p. 12-29.

CUPILLARD C., SEARA F., GRISELIN S.
2018 : *Au cœur des sites mésolithiques : Entre processus taphonomiques et données archéologiques. Hommages au professeur André Thévenin*, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, 260 p.

DESEINE A.
2015 : « « Conservation et caractérisation des occupations du second Mésolithique au « Haut des Nachères » Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne) », *in* Valentin B., Griselin S., Mevel L. dir., *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, Projet Collectif de Recherche, Rapport d'activités pour 2015, p. 217-239.

DRUCKER D., VALENTIN F., LEDUC C., VERJUX C.
2017 : « Stratégies de subsistance mésolithiques en Ile-de-France et région Centre : analyses isotopiques des restes de faune et humains du site d'Auneau », *in* Mevel L. et Griselin S., *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 2017, SRA région Centre-Val de Loire, p. 121-122.

DUGIED P., DESEINE A., SOUFFI B.,PORTIER J.M., GUERET C., LEDUC C., MALGARINI R., MAIGROT Y., MEVEL L., RONCIN O.
2017 : « La Tranquée (collection Viennot-Dugied) : une collection inédite provenant des dragages de la Seine à Saint-Pierre-Lès-Elbeuf (76) », *in* Mevel L. et Griselin S., *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, SRA région Centre-Val de Loire, p. 155-174.

FRITZ C., TOSELLO G.
2011 : « Exceptional evidence for Palaeolithic art in the Paris Basin: the engraved pebble from Étiolles (Essonne)", *Bulletin de la Société préhistorique française*, 108, 1, p. 27-46. DOI : https://doi.org/10.3406/bspf.2011.13991

GLAS C.
2016 : « Les restes humains dispersés au Mésolithique : le cas de Noyen-sur-Seine (77, Seine-et-Marne), *in*

Mevel L. et Griselin S., *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, SRA région Centre-Val de Loire, p. 229-230.

GUERET C., BENARD A.
2017 : « 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 », *Journal of Archeological Science : Reports*, 13, p. 99-120.

LEROYER C., ALLENET de RIBEMONT G., CHAUSSE C.
2014 : « Le paysage végétal durant le Tardiglaciaire : Bazoches-lès-Bray, une référence pour le site de Pincevent », *in* Julien M. et Karlin C. dir., *Un automne à Pincevent. Le campement magdalénien du niveau IV 20*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire 57), p. 39-48.

MEVEL L., BODU P.
2018 : « Le Closeau revisité. Actualités et perspectives autour des occupations de l'Azilien récent du Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine, France », *in* Averbouh A., Bonnet-Jacquement P., Cleyet-Merle J.-J. (dirs.), *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*, Actes de la table ronde organisée en hommage à Guy Célérier,Les Eyzies-de-Tayac, 24-26 juin 2015PALEO, numéro spécial, p. 203-214.

MEVEL L., CHEREAU F.
2017 : « La série lithique du château de Cepoy (Loiret) : note préliminaire sur un assemblage magdalénien inédit », *in* Mevel L. et Griselin S., *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 2017, SRA région Centre-Val de Loire, p. 123-130.

NAUDINOT N., FAGNART J.P., LANGLAIS M., MEVEL L., VALENTIN B.
Soumis : « Les dernières sociétés du tardiglaciaire et des tout débuts de l'holocène en France. Bilan d'une trentaine d'années de recherche », *Gallia Préhistoire*

OLLIVIER-ALLIBERT C., CHAUSSE C., SCHWENNINGER J.L.,
2017 : « Résultat de datation absolue et perspectives de recherches pour le site magdalénien des Tarterêts III à Corbeil-Essonnes,(Essonne) », *in* Mevel L. et Griselin S., *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 2017, SRA région Centre-Val de Loire, p. 107-114.

PESCHAUX C., DESEINE A., LEDUC C., LE JEUNE Y., MARQUEBIELLE B., VALENTIN B., VALENTIN F.
2017 : « Les occupations mésolithiques de la Haute-Île (Neuilly-sur-Marne, Seine-Saint-Denis) : bilan des recherches 2011-2015 », *in* Mevel L. et Griselin S., *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, SRA région Centre-Val de Loire, p. 155-174.

PIGEOT N.
1987 : *Magdaléniens d'Étiolles : économie de débitage et organisation sociale*, XXV° suppl. à Gallia Préhistoire, CNRS, Paris, 168 p.

RIVALS F., DRUCKER D.G., ENLOE J.G., AUDOUZE F., WEBER M.J.
2016 : « Analyse de la micro-usure dentaire des rennes de Verberie : couches II.1, II.21, II.22, II.4 et secteur 190 », *in* Mevel L. et Griselin S., *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, SRA région Centre-Val de Loire, p. 61-72

THOMAS R.
2016 : « Une concentration de vestiges lithiques du secteur sud RN13, « Le Closeau » à Rueil Malmaison (Hauts-de-Seine). Discussion autour de son attribution au Belloisien », *in* Mevel L. et Griselin S., *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, SRA région Centre-Val de Loire, p. 125-141.

EQUIPES (71) ET CHERCHEURS (126) AYANT CONTRIBUE AUX RAPPORTS 2016, 2017 ET 2018 (EN ITALIQUES, CONTRIBUTION INDIRECTE PAR LES RESUMES AUX MANIFESTATIONS SCIENTIFIQUES ORGANISEES OU SOUTENUES PAR LE PCR)

- **Adam Mickiewicz University in Poznań :** A. J. Tomaszewski
- **Analytical Geochemistry Laboratories, British Geological Survey :** *S. Chenery*
- **Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein (Allemagne) :** I. Clausen
- **Archäologisches Landesmuseum Schleswig (Allemagne) :** S. Hartz
- **Arthemus GmbH** : *M. Heinen*
- **Ashmolean Museum :** *A.J. Roberts*
- **Bohusläns museum (Allemagne) :** Julia Goldhammer
- **Conseil départemental de la Somme** : *J.P. Fagnart*
- **CORA Societa Archeologica :** *M. Bassetti*
- **CRARM** : J.-M. Portier ;
- **Curt-Engelhorn-Zentrum für Archäometrie** : *J. Orschiedt*
- **Durham University** : *P. Pettitt*
- **Ghent University, Department of Archaeology** : *P. Crombé, H. Vandendriessche*
- **INRAP** : N. Djemmali ; *T. Ducrocq*
- **INRAP et UMR 5140** : J. Wattez
- **INRAP et UMR 6042** : M. Liard ;
- **INRAP et UMR 7041** : M. Biard ; M. Frouin ; S. Griselin ; F. Kildea ;C. Ollivier ;O. Roncin ; B. Souffi ; S. Deschamps
- **INRAP et UMR 8215** : C. Leduc
- **INRAP et UMR 8591** : C. Chaussé
- **INRAP et UMR 5199** : *L. Detrain*
- **INRAP et UMR 7269** : *J.F. Pasty*
  Institute for the History of Material Culture, Russian Academy of Sciences: *O. Lozovskaya*
- **Foundation for Stone Age research in the Netherlands :** *M. J.L.Th. Niekus*
- **Lund University**: *L. Larson*
- **LWL-Archäologie für Westfalen :** *M. Baales*
- **Lower Saxony Insitute of Historical Coastal Research** : *S. Mahlstedt*
- **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 6566 :** C. Leroyer, Y. Lejeune
- **Ministère de la Culture et de la Communication et UMR 6042 :** F. Surmely
- **MONREPOS Archaeological Research Centre and Museum for Human Behavioural Evolution :** *M. Street, W. Heuschen*
- **Musée National de Préhistoire** : *P. Bonnet-Jacquemin*
- **Muséum d'Histoire naturelle du Luxembourg :** D. Delsate
- **Museum of Cultural History, University of Oslo:** I. Marie Berg-Hansen
- **Museum Sydøstdanmark** : *K. Pedersen*
- **Nationalmuseet Denmark :** *Morten Fischer Mortensen*
- **Norwegian Institute for Nature Research :** V. Veiberg ; O. Strand
- **Paléotime** : L. Fénéon

- **Royal Belgian Institute of Natural Sciences (Belgique) et Laboratory of Biodiversity and Evolutionary Genomics (Leiden, PB)** : W. Van Neer
- **SDAVO et UMR 7041** : H. Djéma ; P. Rodriguez
- **SDAVO et UMR 7206** : J.G. Pariat
- **SDAVO** : A. Alligri
- **Soprintendenza Archeologia :** *R. Micheli*
- **State Archaeological Museum in Warsaw :** E. Ciepielewska ; W. Grużdź ; W Migal
- **UMR 7041** : F. Audouze ; A. Bénard ; O. Bignon-Lau ; P. Bodu ; G. Dumarçay ; C. Guéret ; R. Malgarini ; L. Mevel ; M. Olive ; A. Roblin-Jouve (†) ; F. Valentin ; C. Peschaux
- **UMR 6566 :** J. Jacquier
- **UMR 5608** : L. Chesnaux ; B. Marquebielle ; C. Fat-Cheung
- **UMR 5140** : A. Lafarge
- **UMR 5199** : S. Rigaud ; V. Delvigne ; *M. Langlais*
- **UMR 7262** : E. Berlioz ; G. Merceron
- **UMR 7209** : S. Thiebault ; *J.D. Vigne*
- **UMR 8215** : Y. Maigrot ; R. Cottiaux, C. Thévenet
- **UMR 8591 :** V. Rinterknecht
- **Université Paris 1 et UMR 7041 :** É .Caron-Laviolette ; N. Catz ; A. Deseine, C. Glas,; B. Valentin
- **Université Paris 1 et UMR 8591 :** C. Prud'homme
- **Université Paris Nanterre et UMR 7041** : R. Thomas
- **Université Paris 1 :** G. Bedois
- **Université de Nice Sophia Antipolis** : N. Naudinot
- **Université de Poznan** : K. Pyżewicz ; *P. Rozbiegalski ; A. Rakoca*
- **Universität Tübingen (Tübingen, Allemagne)** : D. Drucker
- **Universität Jena** : S. *Pfeifer*
- **University of Copenhagen :** *M. Sørensen*
- **University of Oxford, Research Laboratory for Archaeology & the History of Art** : J-L. Schwenninger
- **University of Oxford, Institute of Archaeology** : *R.N. Barton*
- **University of York** *: A. Zander, H. Robson*
- **University of Manchester** : C. Conneller
- **University of Iowa (Iowa City, USA)** : J. Enloe
- **Universität zu Köln, Institut für Ur- und Frühgeschichte** : *B. Gehlen ; N. Schneid*
- **ZBSA (Schleswig, Allemagne) et UMR 7041** : M.-J. Weber ; M. Wild
- **ZBSA (Schleswig, Allemagne) et Leibniz-Labor für Altersbestimmung und Isotopenforschung**: *J. Meadows*
- **ZBSA (Schleswig, Allemagne) :** *H. Lübke ; S. B. Grimm ; B.V. Eriksen* ; *D. Gross ; U. Schmölcke*
- **AUTRE :** F. Chéreau, P. Dugied ; D. Mordant ; R. Irribaria ; C. Recq ; *P. Coudret* ; *K. Bokelmann*

BUDGET TOTAL DE L'OPERATION POUR 2018 : 10 000 EUROS (DRAC CENTRE-VAL DE LOIRE)

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

Remerciements

Nous remercions l'ensemble des contributeurs aux rapports du PCR 2016-2018 pour leur efficace collaboration. Merci aussi aux différents collègues qui sont venus, dans le cadre des réunions du PCR, nous présenter les résultats de leurs recherches. Nous remercions le SRA Centre Val de Loire pour son soutien et en particulier MM. S. Révillon et C. Verjux. Merci à M. Ballinger d'avoir illustré la couverture de ce rapport, à Gaëlle Dumarcay et Olivier Bignon-Lau pour la gestion efficace de nos crédits. Merci, enfin, à B. Valentin de nous avoir transmis ce beau programme de recherche.

RÉALISATIONS

Quaternary International 498 (2018) 12–29

Contents lists available at ScienceDirect

Quaternary International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/quaint

(Re)occupation: Following a Magdalenian group through three successive occupations at Étiolles

Elisa Caron-Laviolette[a,*], Olivier Bignon-Lau[b], Monique Olive[b]

[a] Université Paris I, UMR ArScAn, Ethnologie Préhistorique, France
[b] CNRS, UMR ArScAn, Ethnologie Préhistorique, France

1. Historical and epistemological context

Since the revolutionary application of Eastern European planimetric field techniques (see Gallay, 2003; Soulier, 2015) and, more broadly, of 'palethnological' methods to French sites, notably Pincevent in the late '60s (Leroi-Gourhan and Brézillon, 1966, 1972), the excavation and study of open air sites have greatly contributed to a finer understanding of the day-to-day life of Upper Palaeolithic hunter-gatherers. Central to André Leroi-Gourhan's new ethnographically-oriented perspective (Leroi-Gourhan, 1936) were a handful of open-air Magdalenian camp sites from the Paris Basin, such as Marsangy, Verberie, Étiolles, and of course, Pincevent.

For the past 40 years, these few sites have served as major reference points for the Magdalenian, along with other open air sites discovered in the Paris Basin (such as Cepoy (Allain et al., 1978), Marolles-sur-Seine (Alix et al., 1993; Bridault et al., 1994; Valentin et al., 1999), and Mareuil-sur-Cher (Kildea et al., 2008)) (Fig. 1) as well as elsewhere in Western Europe (such as Champréveyres-Monruz (Leesch, 1997), Gönnersdorf (Jöris et al., 2011), and Andernach (Bosinski, 1995; Bosinski and Bosinski, 2007)), most of them linked to the development of systematic preventive archaeology in the '90s. The most exceptional of these sites provided well-preserved occupations along with clear stratigraphic sequences, thus offering opportunities for very detailed studies at the scale of a short-term hunter-gatherer settlement. At these sites, the association between high-resolution excavation techniques, involving the uncovering of extensive horizontal surfaces, and integrated technological and spatial approaches allow for new fields of investigation at the time, such as the spatial organization of camp sites, resource management within the group, and social and economic purposes that lay behind technological behaviours (see for example Debout et al., 2012). These palethnological perspectives have also been adapted and applied to older chronological periods (examples in France include Ormesson (Bodu et al., 2014; Lacarriere et al., 2015), Mareuil-sur-Cher (Kildea and Lang, 2011; Kildea et al., 2013), Renancourt (Paris et al., 2017), Régismont-le-Haut (Anderson et al., this issue), La Picardie (Klaric et al., 2011) or La Folie (Bourguignon et al., 2002)).

The Magdalenian sites of the Paris Basin constitute additionally a cluster with strong spatial, chronological and cultural unity, allowing for fruitful inter-site comparisons and theoretical modelling at the regional scale.

Concomitantly, diachronic approaches have been filling in the gaps between these punctuated glimpses into campsites, by way of comparisons within a site's stratigraphic sequence as well as on a larger scale.

In fact, attention has shifted in the last 20 years from the synchronic activities of hunter-gatherer groups within short-term settlements towards more chronological investigations, mostly using inter-site lithic comparisons (see, for example, Valentin, 1995). Referred to as 'paleohistorical' by Valentin (2008), such approaches hope to apprehend the discreet cultural changes that occur, in theory, between these well-known brief occupations, at the rarely investigated time scale of years and centuries (Valentin and Pigeot, 2000; Valentin, 2008).

This 'intermediate' time scale, however, is not easily observed. Most Magdalenian sites in the Paris Basin are dated to the Bølling interstadial episode (GI-1e; 14,700–14,000 cal BP), or to the period between the Bølling and the following Alleröd episode (GI-1c; 13,800–12,700 cal BP) (Blockley et al., 2012); that is to say significantly later than most Magdalenian occupations from other areas in Western Europe (Valentin, 2008; Debout et al., 2012, 2014). The few exceptions that exist are several stratified occupations at Étiolles which precede the Bølling, showing that the area was in fact recolonized prior to the Late Glacial period (Fig. 2; Table 1; Roblin-Jouve et al., 2016). Despite the relative homogeneity of radiocarbon dates, the presence of a calibration plateau between 15,000 and 13,800 cal BP makes inter-site comparisons particularly complex (Kitagawa and van der Plicht, 1998; Reimer et al., 2013, Fig. 2). The precise timeline and mechanisms of the cultural changes occurring within the Upper Magdalenian during the Late Glacial period thus remain uncertain in the area (Valentin, 2008). This means that relative chronology is once again the most useful tool we have for understanding them.

It is now therefore the time to go back to the stratified open-air sites, whose potential has yet to be completely exploited and combined with the results of diachronic studies (Olive, 2005). Such well-preserved occupations have the additional advantage of providing an ideal

* Corresponding author.
E-mail address: elisa.laviolette@gmail.com (E. Caron-Laviolette).

https://doi.org/10.1016/j.quaint.2018.10.043
Received 16 April 2018; Received in revised form 26 October 2018; Accepted 31 October 2018
Available online 12 November 2018
1040-6182/ © 2018 Elsevier Ltd and INQUA. All rights reserved.

Fig. 1. Étiolles and other Magdalenian open-air sites in the Paris Basin (data from Valentin and Pigeot, 2000; map G. Debout).

opportunity to explore different degrees of behavioural variability.

2. Presentation of the D71 occupational units at Étiolles

2.1. The Magdalenian site of Étiolles

Given that absolute dating is not accurate enough to understand the sequencing of fine changes in the late Magdalenian of the Paris Basin, it is necessary to rely on the relative chronology offered by the considerable stratigraphies of only a few sites, among which Étiolles is of particular interest. This site has indeed yielded the longest Magdalenian sequence in the Paris Basin so far, with the oldest occupations dating to before the Bølling according to C14 dates, while the more recent dates fall within the Bølling episode (Fig. 2; Table 1). Consecutive settlements, distributed along the Hauldres stream, slightly upstream from its point of confluence with the Seine (Fig. 3), were preserved by silts deposited by recurring slow onset floods, leaving the artefacts in place and the archaeological levels well separated from one another.

Étiolles has also always been interpreted as a habitat site located very close to a flint source that has yielded large, good-quality blocks of raw material, and is well-known for its knappers' exceptional care and expertise. Consequently, it has long been privileged for understanding, in great detail, the concepts of Magdalenian knapping techniques. At Étiolles, as is the case for Pincevent, the conjunction of spatial analysis with the restitution of lithic *chaînes opératoires*, through numerous refits, allows not only for technical and economic interpretations, but even a dynamic, and ultimately, social, investigation.

2.2. Three occupations with an exceptional configuration

Among the thirty or so occupational units discovered at Étiolles to this day, the D71 units, excavated in the 1990s and the 2000s, have an exceptional configuration; these three units belong to distinct archaeological layers that are very close to one another in stratigraphy – and, we believe, in time. A thin layer of sterile silts separates the three levels, indicating at least one flooding event between each occupation, and yet the Magdalenians settled at the exact same spot each time, reusing the same central fire structure and organizing their activities around it (Figs. 4–9).

Additionally, one of the 3 levels has been dated to around 14,000 cal BP (Fig. 2; Table 1; Roblin-Jouve et al., 2016), which places the occupations at the end of the Upper Magdalenian in the area, while similar dates have been obtained for the early Azilian level of Le Closeau (Bodu, 1995, 2000; Bignon and Bodu, 2006) about 50 km north-west from Étiolles.

In comparison with the very rich domestic units excavated in prior years at Étiolles (Pigeot, 1987, 2004a; Olive, 1988), the D71 units are relatively modest in terms of artefact density (Table 2). Nevertheless, they are exceptionally well preserved and have yielded evidence for varied activities conducted in the space surrounding the main hearth, including symbolic ones, as represented by an engraved limestone fragment (Fritz and Tosello, 2011) and some shell ornaments (Taborin, 2007).

These 3 units are located in a different area of the site from the ones previously published, which in contrast offers relatively good faunal preservation (Fig. 3; Roblin-Jouve et al., 2016). Information on hunting practices and carcass treatment can therefore now be added to the observation of lithics and fire structures in our palethnographic interpretations. The integration of both intrinsic and extrinsic data from different types of material – faunal remains, lithic artefacts, hearth stones, hearth micromorphology, personal ornaments – will nuance our conventional lithic-focused image of the Magdalenian occupations at Étiolles, in favour of a more holistic vision.

3. Ambition and methods of this study

Because of the particular configuration of this succession of occupational units, we can argue that it potentially illustrates a sequence of

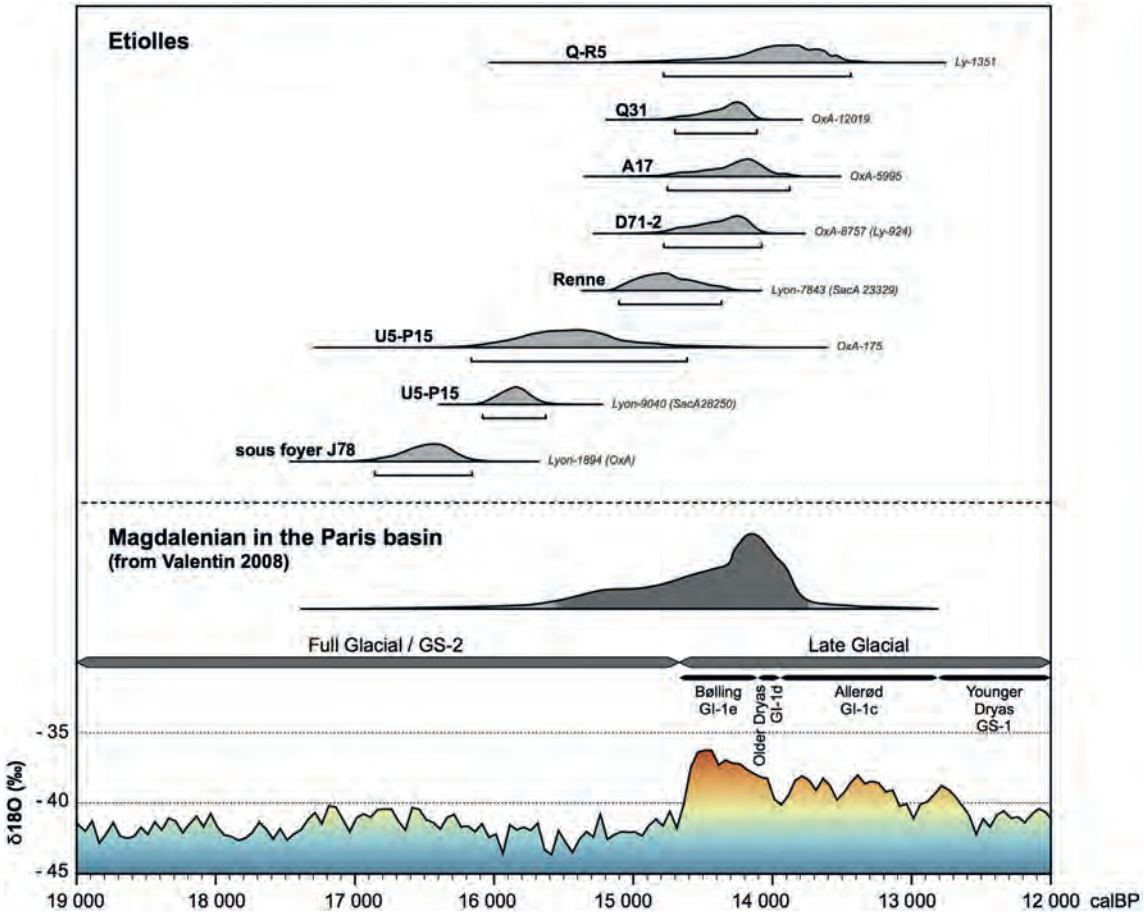


Fig. 2. Calibrated radiocarbon dates from various levels at Étiolles, combined dates of regional Magdalenian sites, and NGRIP oxygen isotope curve (data North Greenland Ice Core Project members et al., 2004; Roblin-Jouve et al., 2016; Valentin, 2008; dates calibrated using IntCal13 (Reimer et al., 2013)).

Table 1
Absolute dates from Étiolles (data Valladas, 1981; Roblin-Jouve et al., 2016; Olive and Valentin, 2017; radiocarbon dates calibrated using IntCal13 (Reimer et al., 2013)). Dates illustrated in Fig. 2 are bolded.

Sample Code	Year	Material	Method	Level	Locus	Date (BP)	cal BC[a]	cal BP[a]
OxA-12019	2003	bone (mammoth)	AMS C14	Q31	1	12,315 ± 55	[-12,711; −12,121]	[-14,660; −14,070]
OxA-5995	1995	bone	AMS C14	A17	1	12,250 ± 100	[-12,765; −11,885]	[-14,714; 13834]
Gif-3871	1976	bone	conventional C14	U5-P15	1	4,210 ± 70		
Gif-3870	1976	ash	conventional C14	U5-P15	1	8,720 ± 160		
OxA-138	1984	bone	AMS C14	U5-P15	1	12,990 ± 300	[-14,467; −12,420]	[-16,416; −14,369]
OxA-139	1984	bone	AMS C14	U5-P15	1	13,000 ± 300	[-14,500; −12,449]	[-16,449; −14,398]
OxA-173	1984	bone	AMS C14	U5-P15	1	12,800 ± 220	[-13,980; −12,357]	[-15,929; −14,306]
OxA-175	**1984**	**bone**	**AMS C14**	**U5-P15**	**1**	**12,900 ± 220**	**[-14,175; -12,623]**	**[-16,124; -14,572]**
OxA-174	1984	bone?	AMS C14	U5-P15	1	19,900 ± 250		
Lyon-9040 (SacA 28250)	**2012**	**bone (bison)**	**AMS C14**	**U5-P15**	**1**	**13,160 ± 60**	**[-14,093; -13,619]**	**[-16,042; -15,588]**
Ly-1351	**1977**	**bone (mammoth)**	**conventional C14**	**Q-R5**	**1**	**12,000 ± 220**	**[-12,791; -11,446]**	**[-14,740; -13,395]**
Lyon-3722 (GrA)	2007	antler (red deer)	AMS C14	outside archaeological level	2-n	8565 ± 45		
Lyon-7843 (SacA 23329)	**2011**	**bone (reindeer)**	**AMS C14**	**« Renne »**	**2-n**	**12,500 ± 50**	**[-13,113; -12,377]**	**[-15,062; -14,326]**
Lyon-2417 (GrA)	2004	bone (horse)	AMS C14	« Renne »	2-n	11,790 ± 60	[-11,797; −11,528]	[-13,746; −13,477]
OxA-8757 (Ly-924)	**1998**	**bone**	**AMS C14**	**D71-2**	**2-s**	**12,315 ± 75**	**[-12,791; -12,087]**	**[-14,740; -14,036]**
Lyon-1894 (OxA)	**2002**	**organic matter**	**AMS C14**	**« sous foyer J78 »**	**2-s**	**13,625 ± 105**	**[-14,868; -14,168]**	**[-16,817; -16117]**
Gif1[b]	1981	stone	TL	U5-P15	1	15,500 ± 1000		
Gif2[b]	1981	stone	TL	U5-P15	1	14,900 ± 1050		
Gif3[b]	1981	stone	TL	U5-P15	1	13,950 ± 1000		
Lyon-11624 (GrA)	2015	bone (reindeer)	AMS C14	7/F61?	2-n	12,660 ± 60	[-13,314; −12818]	[-15,264; −14,768]
Lyon-12376 (SacA 43204)	2015	bone (reindeer)	AMS C14	7/F61?	2-n	12,820 ± 60	[-13,601; −13,156]	[-15,551; −15,106]
Lyon-12375 (SacA 43203)	2015	bone (reindeer)	AMS C14	7/F61?	2-n	12,640 ± 60	[-13,291; −12,782]	[-15,241; 14,732]
R242184A	2015	sands	OSL	under archaeological levels	2-n	18,270 ± 1180	17,430–15,080	19,380–17,030

[a] Dates calibrated with Intcal13 curve (Reimer et al., 2013). Only dates associated with archaeological levels have been calibrated (1 sigma), except three absurd ones (Gif-3870, Gif-3871, OxA-174).
[b] Valladas (1981).

Fig. 3. Location of different loci and occupational units at Étiolles (modified from Roblin-Jouve et al., 2016).

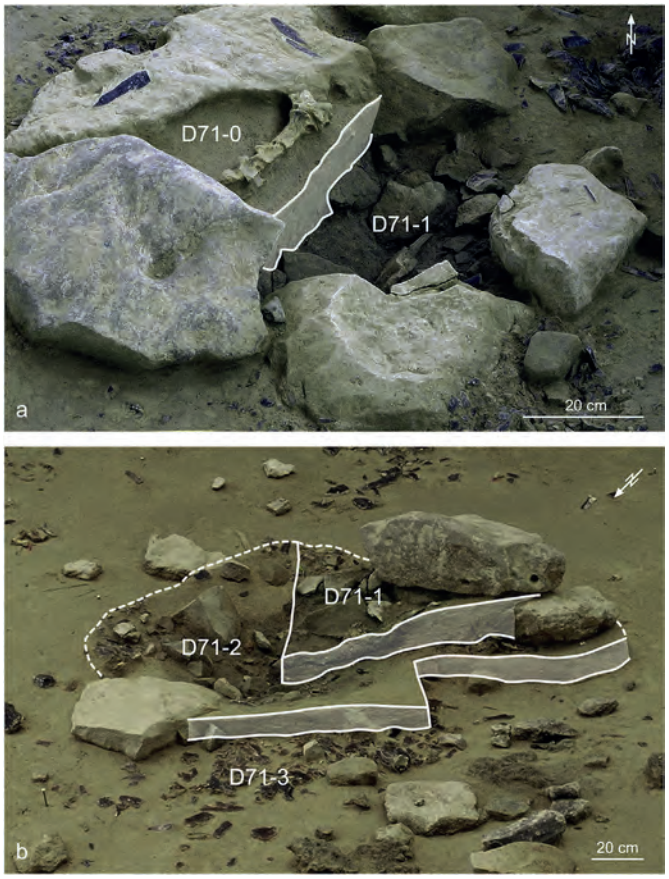
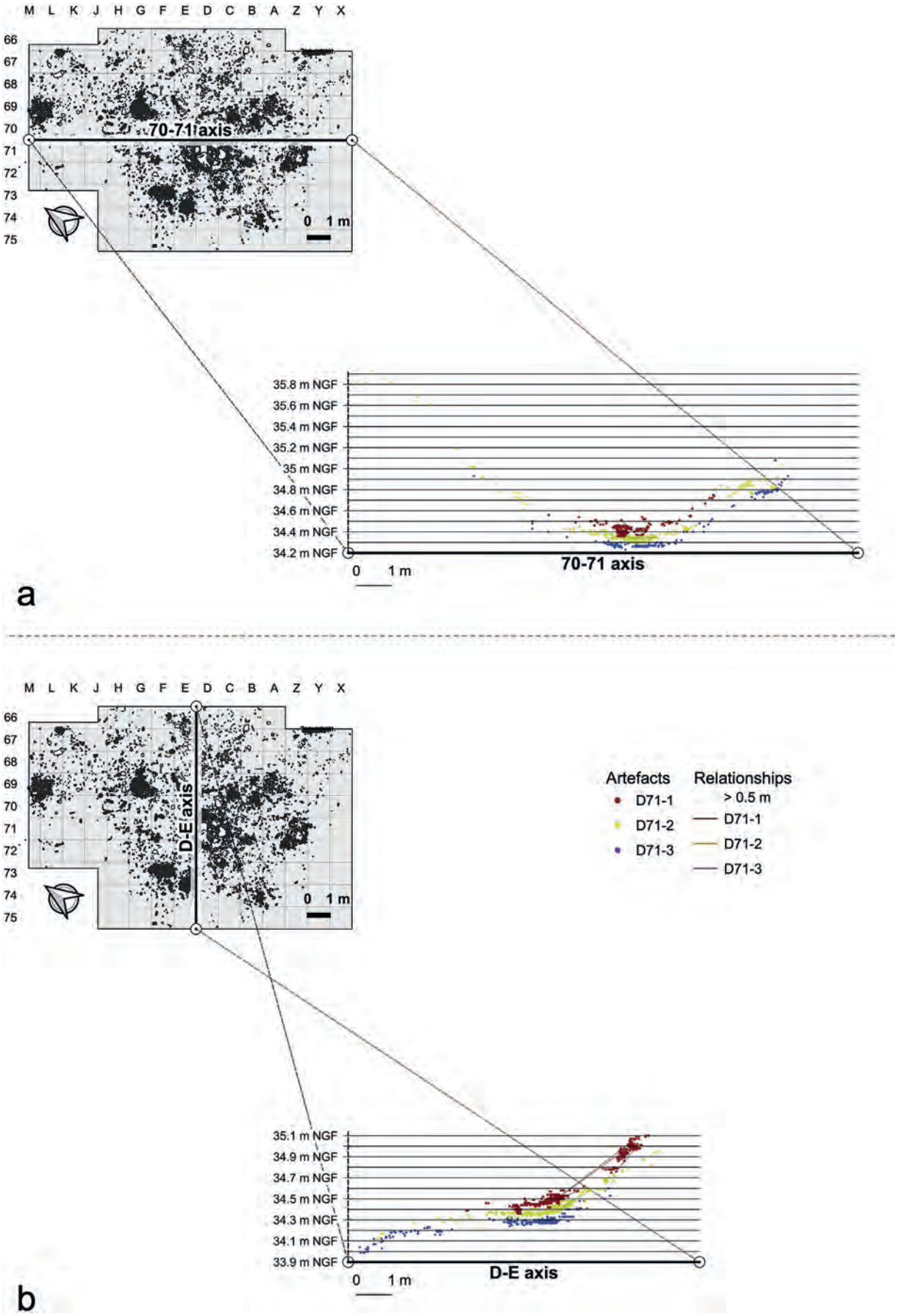


Fig. 4. D71 fire structure during the excavation, showing the four consecutive levels. a) Levels D71-0 and D71-1, before fire structure was dismantled; b) Levels D71-1, D71-2 and D71-3, with fire structure partly dismantled (Photos © ARPE).

time situated between a few weeks – enough time for the river bordering the campsite to overflow its banks and return to normal – and a few years. Indeed, the good preservation of both bone (little weathering and root alteration) and lithic artefacts (little to no patina; sharp edges) shows that the remains were quickly covered by silts after the site was abandoned, and therefore that flooding events in that portion of the valley were frequent, perhaps even annual.

Furthermore, the thinness of the deposits (less than 10 cm; Figs. 4 and 5) separating the occupation layers is likely to be the result of a few flooding events at most, supporting the idea of a short period of time separating each unit. This argument is supported by D71's particular context relative to the other locus at the site. D71, within locus 2, sits at the bottom of a natural depression (Fig. 6). The domestic units of locus 1, on the contrary, are aligned along the upper edge of a depression. Additionally, locus 2 is located downstream from locus 1 and is therefore closer to the confluence between the Seine and the Hauldres stream (Fig. 3; Roblin-Jouve et al., 2016). Given D71's situation, it should then have acted as a sediment trap, meaning that any single flood should have deposited more sediment there than in locus 1. The inverse is true: sterile silt layers are thicker in locus 1 than in locus 2. It follows that even though the amount of sediment deposited cannot be strictly equaled to a defined number of floods (see Orliac, 2014), this number is theoretically much lower between the D71 units than between any of the excavated levels in locus 1. The time separating successive occupations of D71 is therefore hypothetically shorter than in locus 1.

We therefore believe that these units are the results of repeated occupations by the same Magdalenian band, and given that the remains of the previous settlement were still partly visible at the time of re-occupation, it seems reasonable to expect that the D71 living area was reoccupied by the same inhabitants, that is to say the same portion of the group, possibly a nuclear family or household as it is often the elementary unit in the organization of hunter-gatherers' settlements (see Lee and Devore, 1968; Yellen, 1977; Binford, 1983). Some strong similarities between the occupations, particularly regarding stone technology, tend to reinforce this working hypothesis, as will be



(caption on next page)

Fig. 5. Vertical projections of artefacts from the three D71 units. a) 50 cm wide band along the 70–71 axis; b) 50 cm wide band along the D-E axis. Elevation is expressed in meters NGF (General Leveling of France) and exaggerated by a factor of 3 to facilitate legibility. Relationship lines materialize stone or flint refits joining artefacts separated by over 50 cm.

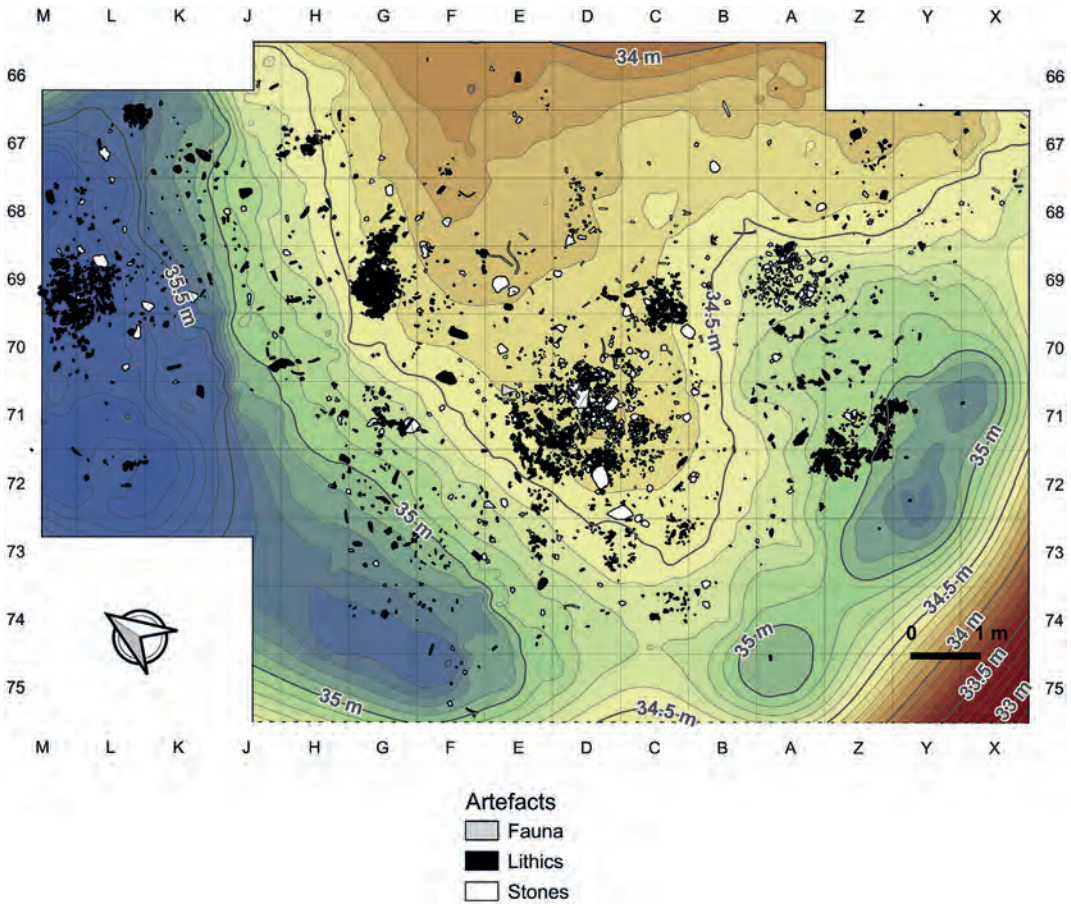


Fig. 6. DEM of occupational unit D71-2, reconstructed according to recorded remains' altitudes. Elevation is expressed in meters NGF (General Leveling of France). Solid lines along map edges materialize the borders of the excavated area.

developed later in this article.

The comparative study of the D71 occupations constitutes therefore a rare occasion to measure variability on an intermediate span of time between the short-term events of a seasonal settlement and long-term cultural evolution.

The ambition of this project thusly revolves around three different scales of time and reasoning. First of all, a classic palethnological study of each occupational unit, through flint refitting and spatial analysis, is necessary to understand the activities and techniques conducted by the group on a short-term scale and build the foundation for intra- and inter-site comparisons.

Comparing the choices made, as we presume, by the same possible family unit during each settlement will allow us to determine the degree of technical and economic stability, as well as understand the subtle changes that happen from one occupation to the next. This measure of variability within the same cultural tradition can then be used as a new reference for evaluating and hierarchizing the differences between Magdalenian settlements on a larger scale, thus providing a new angle to discuss long-term cultural changes in the Magdalenian of the Paris Basin.

As we are dealing with human occupations, it would, of course, be foolish to assume that distinct occupations by the same group of people in the same location, albeit perhaps separated only by a few months, would be simply repetitive and result in the same scattering of artefacts. It is, therefore, essential to characterize the existing variability of human behaviour between the occupations, as well as propose hypotheses to explain these differences.

In order to highlight contrasts and similarities between the actions of the D71 group within each occupation, the main focus of our work is the analysis of lithic materials, although other types of artefacts from these units are being investigated as well and will be taken into account in our overall interpretations. In particular, the study of well-preserved fauna in these occupations casts a new light upon the interconnected topics of function, duration and density of the occupations at Étiolles.

Our goal is thus to document and compare day-to-day Magdalenian life in the D71 occupational units, revolving around five spheres that are accessible to us through the combined study of isolated artefacts and lithic refits:

1. The activities conducted by the inhabitants of D71, from an economic perspective – the 'what'
2. The cultural traditions present, here reduced to the conceptual framework of lithic production – the 'how'
3. The spatial organization of activities and features within the units – the 'where'
4. The inner chronology of events during each settlement – the 'when'
5. The differential socio-economic roles of the inhabitants, through analysis of varying degrees of knapping skill-level – the 'who'

As is always the case in Étiolles, lithics account for most of the

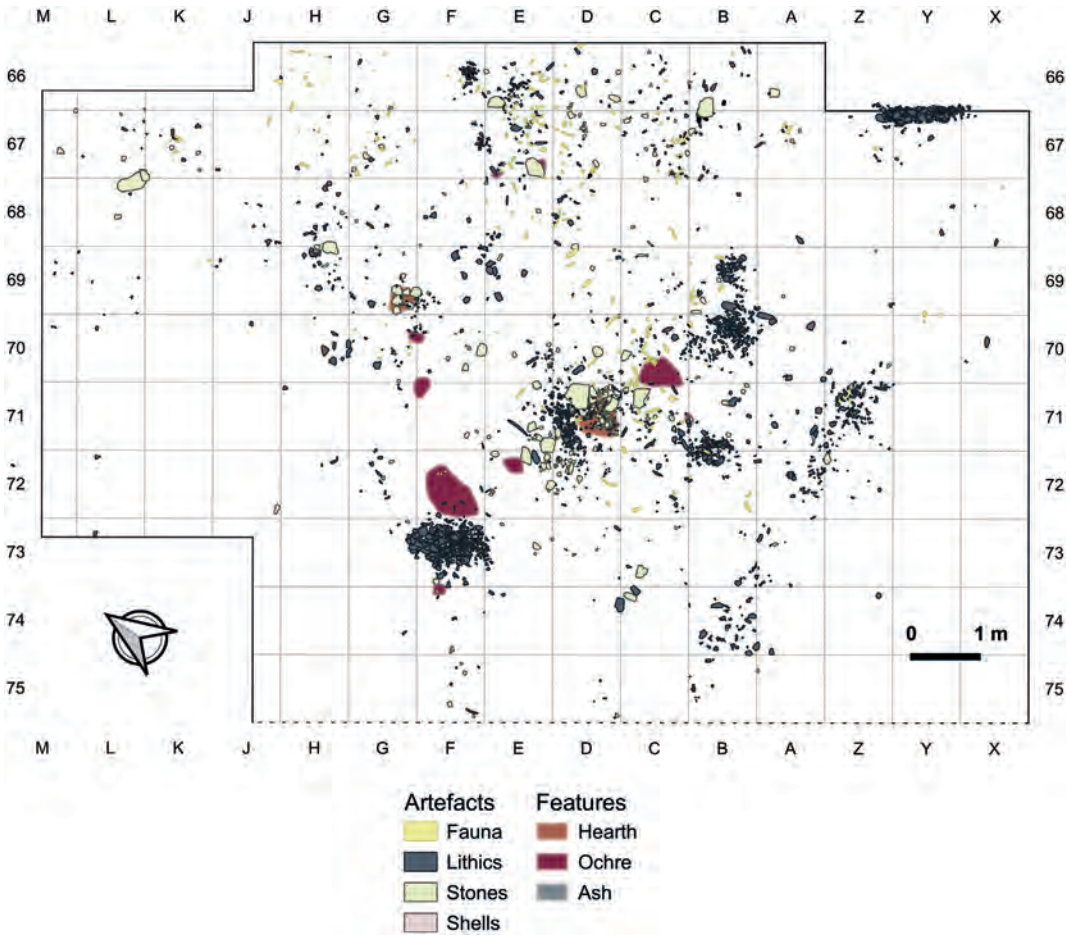


Fig. 7. Distribution of remains and features in occupational unit D71-3. Solid lines along map edges materialize the borders of the excavated area.

artefacts in the D71 units (Table 2) and the high proportion of refits (over 30% of the objects that have been tested thus far are part of a refit group) provides a representative reconstitution of the *chaînes opératoires* carried out in each unit. Taken independently, the analysis of each refitted *débitage* operation can reveal a knapper's strategic and tactical choices – and consequently his/her skill level and intentions – as well as signal the moving of objects – indicating a break in the course of events. The study of refits from a whole unit therefore provides technical, economic, dynamic, and social perspectives of this portion of the occupation. Refits have also been tested between the successive units in order to assess their stratigraphic differentiation. While no flint conjoins could be clearly identified that would support the inter-occupation recycling of blanks or cores, several refits of hearth stones between two or three of the D71 units underline their reuse and their potential role as « site furniture » (Binford, 1978, 1979). As a side note this could be used as an argument supporting the short time lapses between occupations, and even the hypothetical return of the same band.

In addition, the examination of retouched and unretouched flint blanks helps us document the final steps of the lithic technical system (blank selection; retouch; and use). Use-wear analysis on this material is currently in progress; as a result, our reasoning regarding the usage of tools is limited for now to identifying blanks that have been retouched or purposefully moved within or outside of a unit.

Besides the sphere of stone tools, other activities that occurred within and beyond the strict D71 area can be apprehended with the use of other approaches: hunting strategies as well as carcass transportation and treatment through the zooarchaeological analysis of bone fragments; the making, functioning and maintenance of fire structures through the investigation of hearth sediments and the study and conjoining of hearth stones.

Within each occupational unit, the choices made by knappers need to be identified and contextualized in order to highlight the goals, concepts and rules regarding flint knapping, as well as the degree of flexibility allowed by the group's technical tradition.

Inside each unit, knapping workshops, dumps and areas devoted to specific activities requiring the use of stone tools, can be differentiated through careful examination of the refitted objects' locations relative to one another, with regard to their respective function within the *chaîne opératoire* (Newcomer and Sieveking, 1980; Boëda and Pelegrin, 1985; Ketterer et al., 2004), with the use of geographic information systems (GIS). This dynamic analysis is then integrated with the static distributions of all types of artefacts, allowing for the *structures latentes* (latent structuration of space) to appear (Leroi-Gourhan and Brézillon, 1972). The overall organization of the occupations can then be approached and compared.

Finally, the scattering of a good part of the artefacts among a few thick concentrations also enables us to examine the related activities in a chronological perspective. Using GIS software, we are able to distinguish layers within the thickest heaps; these micro-stratigraphic profiles can then be linked to one another by refits (be them of flint or hearth stones), leading to a general chronological interpretation of the succession of activities unfolding during each of the three occupations (for examples of applications of this micro-stratigraphic approach, see de Croisset, 1986 for applications at Marsangy and Pigeot, 1982, 1987; 1989; Masson, 1983; Ketterer et al., 2004 for applications on several occupational units in Étiolles).

Here we present preliminary results of this study – only about 75% of the lithic artefacts have been tested for refits so far –, and use them to

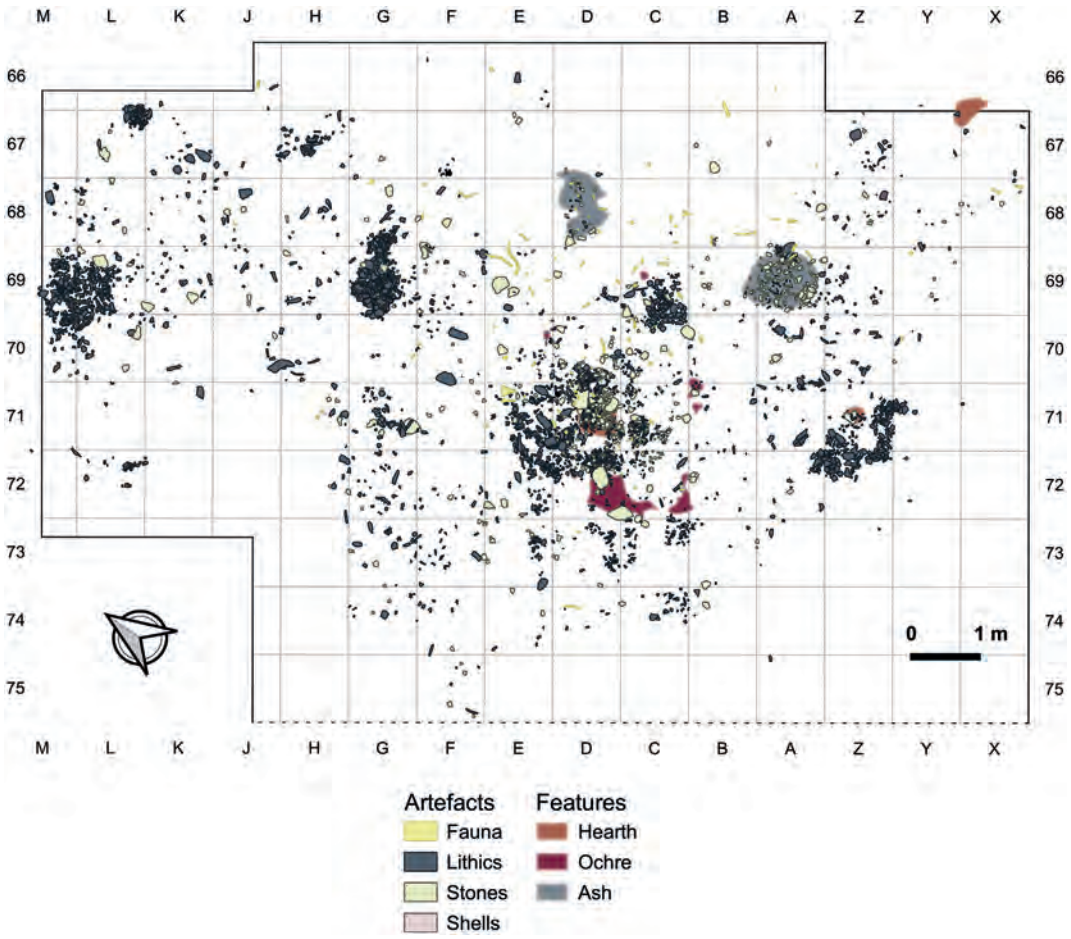


Fig. 8. Distribution of remains and features in occupational unit D71-2. Solid lines along map edges materialize the borders of the excavated area.

put the three D71 units in perspective, with respect to one another as well as within the broader context of the Magdalenian.

4. From one occupation to the next: measuring the group's inner variability

The flint material from the three units is rather homogenous from a technological perspective, is coherent with the site's other occupations, and integrates well within the broader context of the late Magdalenian in the Paris Basin (see below). As is customary at Étiolles, the inhabitants from the three units primarily took advantage of the large blocks of good-quality Eocene flint available nearby; this material shows a good deal of variability (Mauger, 1985; Philippe, 2004) and constitutes the great majority of the raw material knapped in D71, with the exception of a few small cobbles of secondary flint used to produce bladelets, which were likely brought into the vicinity by one of the two rivers passing nearby.

Lithic production is oriented towards long blades (up to 25 cm) for the generalized toolkit. These are mostly retouched into scrapers, burins, and borers. A separate *chaîne opératoire* is used to produce blanks for backed bladelets, most commonly associated with hunting technology (Christensen and Valentin, 2004; Pétillon et al., 2011). Here we find again the exceptionally well-knapped operations responsible for the reputation of Étiolles, as well as some less elaborate examples, including some cases where a considerable lack of skill is likely a signature of lithic apprenticeship (Pigeot, 1987, 1988; 2004b; Ploux, 1988, 1999; Bodu, 1993; Janny, 2010; Ploux and Karlin, 2014; Donahue and Fischer, 2015) (Fig. 10). Some of these poorly knapped operations occurred on previously exploited and discarded cores. These occurrences of core recycling are in some cases supported by a shift in the knapping location.

D71 represents three short-term episodes (likely on the scale of days or weeks) within the long Magdalenian tradition of settlement at Étiolles, presumably in order to take advantage of the good source of raw material close-by. As always at Étiolles, although knapping is the best documented activity, different clues, either direct or indirect, point towards the site being a residential camp site rather than a lithic workshop.

Hunting-related activities, although discreet, are present in the three units, with a strong focus on reindeer, the only identified species apart from a single horse neck (see section 4.4) and a few bones attributed to small prey (hare and squirrel). Despite good faunal preservation, the number of individuals is quite low, adding up to a total MNI of only 9 reindeers for all three occupations, suggesting individual hunting tactics rather than collective hunts involving large parties. Furthermore, the relative absence of bones from the axial skeleton compared to the numerous skull and leg fragments seems to indicate that animals were brought on site as portions, after initial carcass processing was conducted elsewhere, either in another area of the site or outside of it.

By moving beyond the strictly technical sphere and investigating these discreet indicators in the economic, social and spatial fields, variations between the three occupational units become apparent. The most obvious differences between them reside in the quantity and proportions of different types of artefacts (Table 2), as well as in their respective spatial distributions (Figs. 7–9). Through continued refitting and study, subtler elements such as dynamic spatial organization, skill-level variability and precise economic goals are combined to form a

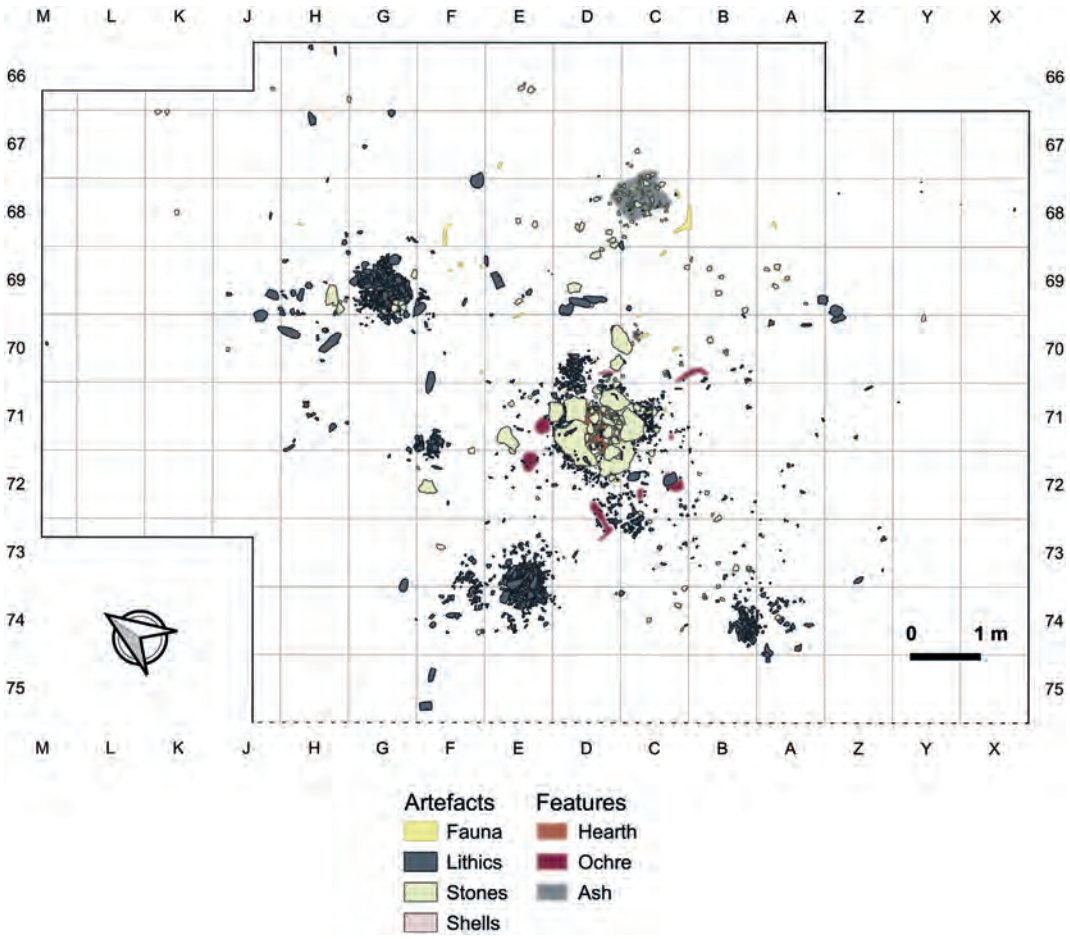


Fig. 9. Distribution of remains and features in occupational unit D71-1. Solid lines along map edges materialize the borders of the excavated area.

clearer picture of each occupation, leading to a finer understanding of what sets them apart from one another.

4.1. The oldest occupation D71-3

The mere raw number of objects, significantly reduced in D71-3, sets it apart from the two subsequent occupations (Table 2), and yet the relative importance of bone artefacts, on the one hand, and of retouched blanks, on the other hand, including both assorted tools and armatures, show a diversity of activities. Most of these seem to revolve around the on site treatment of animal resources and/or the use of fire; in other words, activities that are usually associated with the 'domestic' sphere, and can be thought to occur within or close to a partially covered space devoted to the life of a likely household, whatever form it may take (see Julien et al., 1988; Olive, 1992, 1997 for criteria used to distinguish between 'domestic' or 'habitation' and 'secondary' or 'satellite' units in Magdalenian campsites).

This hypothesis is corroborated by the presence of two interrelated fire structures within the same unit, interpreted as one central fire hearth and one smaller satellite one (Fig. 7).

The small number of artefacts in D71-3 as opposed to the other two occupations could arguably be due to either a shorter settlement, or a smaller number of individuals dwelling there. We must stress, however, that the total number of artefacts in the D71-2 or in the D71-1 units, although quantitatively more important than those found in D71-3, is still diagnostic of a rather short settlement when compared to the very dense occupations in other areas of the site that were previously published (up to over 25,000 flints in unit Q31; Olive, 1992, 1997). That being said, the proportionally and absolutely higher number of faunal remains in D71-3 makes both of these hypotheses unsatisfactory. We believe that it is simply a reduced focus, both quantitatively and qualitatively, on the production of long blades that accounts for the significantly smaller number of lithic remains. Most of the knapping operations from this unit reveal a simplified process, aimed at more expedient blank production, compared with the more elaborate *débitage* operations from D71-2 and D71-1 (Table 3). These simplified operations produce fewer blades, which are generally shorter and less regular. They also logically generated fewer by-products during core preparation and maintenance, thus explaining the relative lack of artefacts in this unit. Fewer *débitage* operations overall also accounts for these

Table 2
Preliminary artefact counts for the three D71 units.

	Total lithics	Cores	Retouched blanks	Domestic tools	Backed bladelets	Stones	Fauna	Shells	Total artefacts
D71-1	3772	29	62	59	3	414	27	10	4223
D71-2	5048	28	159	113	46	approx. 725[a]	171	34	5978
D71-3	2006	10	58	30	28	approx. 315[a]	273	32	2626

[a] The complex nature of a reused fireplace implies that the attribution of stones to particular levels was sometimes arduous.

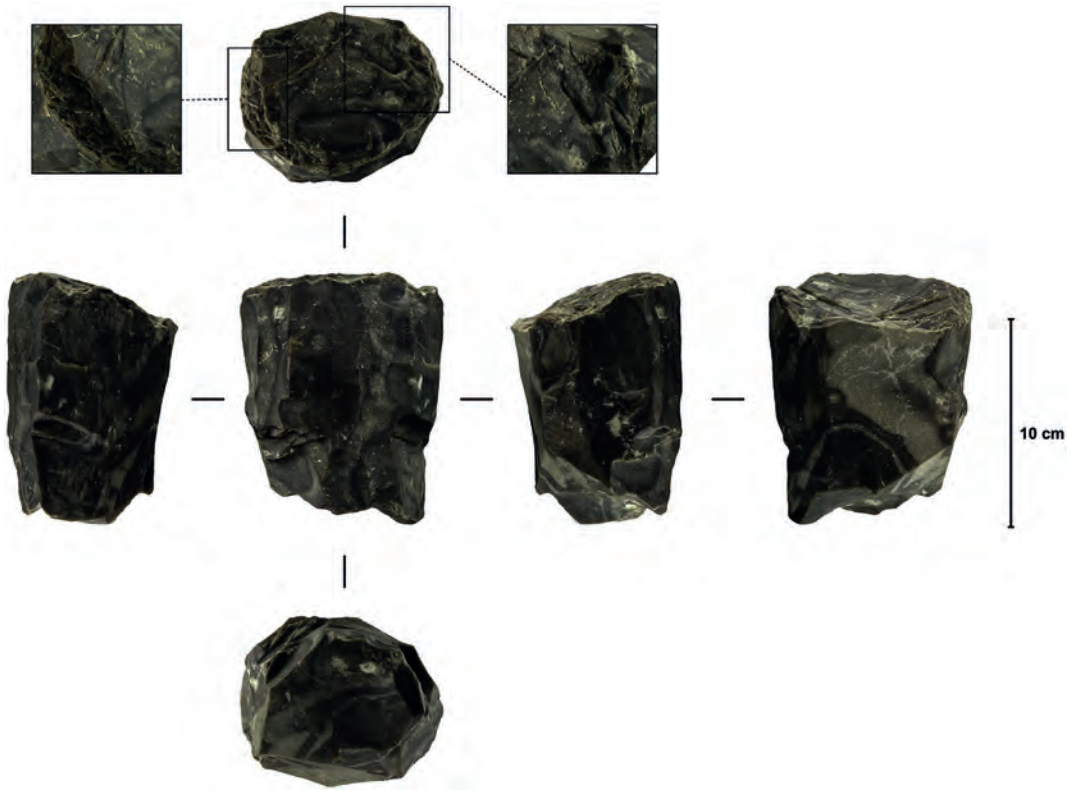


Fig. 10. A core from unit D71-2 exhibiting evidence of recycling by an unskilled knapper.

Table 3
Preliminary counts of *débitage* operations for the three D71 units.

	Elaborate blade *débitage*	Simplified blade *débitage*	Bladelet *débitage*	Unproductive *débitage*
D71-1	14	5	0	5
D71-2	11	8	5	2
D71-3	4	7	0	3

small numbers. Despite the presence of bladelets, including backed bladelets, no refitted sequence can attest for in-situ bladelet production, and only one bladelet core has been found, along the north-eastern limit of the excavated area.

4.2. The intermediate occupation D71-2

A similar suite of bone and lithic related activities, already observed in D71-3, is also seen in D71-2 (Figs. 8 and 11). If we add to this its four fire structures – two hearths and two ash dumps – we can likely consider D71-2 as another 'domestic' area within the camp site.

In this unit, the replacement of broken backed bladelets is undoubtedly executed via the *débitage* of bladelets using dedicated small cores. A large number of blade production operations, covering a wide range of skill and ambition levels, also occur in this unit (Table 3).

Artefact densities show clear spatial disparities in D71-2. A dense concentration of objects around the central structure, including most of the tools and almost all of the armatures, is well separated from several peripheral concentrations. These each have a more specific function and are arranged in a radiating manner in regard to the central structure, forming a semicircle to the north-east of the unit.

To date, the already performed refits in D71-2 indicate a general movement of cores and blanks from the peripheral work zones into the central area.

4.3. The last occupation D71-1

D71-1 is of particular interest when it comes to its function within the site.

Indeed, little of the activities usually associated with domestic units seem to occur in this episode. Very few of the numerous long blades carefully produced by the D71-1 inhabitants were retouched (Tables 2 and 3), and a lot of them are missing, suggesting that these elaborate operations were meant to yield blanks for export (within or out of the camp site) and deferred use. What is perhaps more significant when it comes to assessing the role of this occupational unit within the camp is the quasi-absence of both armatures and fauna, the latter not attributable to conservation issues.

The central structure appears to be more elaborate than the previous ones, although this observation can be nuanced by the fact that the D71-3 and D71-2 fire structures may not have been exactly the same at the time of occupation as they were at the time of excavation. In fact, we have evidence for the recycling of hearth stones from one occupation to the next through inter-unit refits, which could have reduced some of the apparent complexity of the oldest structures (Olive and Caron-Laviolette, 2016). Nevertheless, a circle of large limestone slabs around the hearth was carefully put together and rearranged during the last occupation and includes an engraved stone, which was carved prior to its discard in the circle of stones circling the hearth (Fritz and Tosello, 2011) (Fig. 9). The sediment and ash inside the hearth have also been reworked several times within the occupation's time span (Wattez, 2010, 2017), and fragments of burnt stone have been evacuated from the combustion area into a dump zone located a few meters towards the north (Fig. 12).

Lithic artefacts are arranged in the same manner as in D71-2: the dense area around this complex hearth structure is where most of the core preparation and blade production occurred, whereas the surrounding concentrations, radiating around it in a semi-circle towards the east, served mostly as dumps.

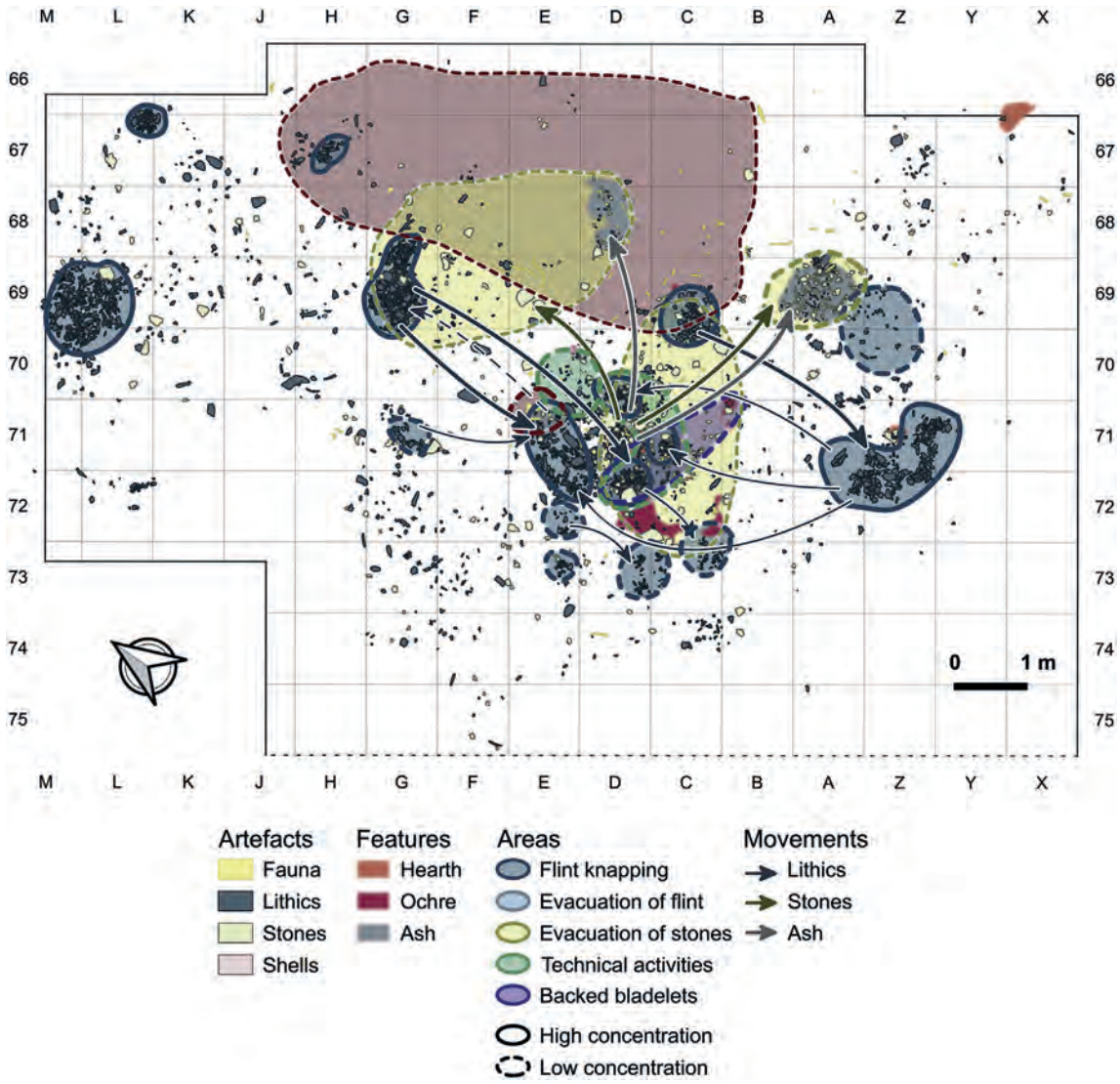


Fig. 11. Activity and dump areas, as well as main artefact movements in occupational unit D71-2. Arrows are based on stone and flint refits along with the chronology of knapping sequences. Solid lines along map edges materialize the borders of the excavated area.

Both the complex organization of the space and the regular cleaning of both the central hearth and its close surroundings tend to suggest an area where people spend a lot of their time, although their activities seem to be considerably focused on the production of blades.

4.4. The D71-0 event

The sequence of occupations was sealed by a rather enigmatic final act: after the abandonment of D71-1 and at least one ensuing flooding event — resulting in a thin layer of sediment —, a horse neck was deposited within the circle of limestone slabs (Fig. 4a). This single gesture, named D71-0, is the only testimony of the terminal passage of the Magdalenians in this area of the site, and its purpose remains quite mysterious. These vertebrae constitute the only horse bones found in the whole D71 sequence, largely dominated by reindeer (Bignon-Lau, 2008, 2016; Caron-Laviolette, 2018).

4.5. Synthesis and discussion

Although our work is still in progress, we have already put forward several arguments for interpreting each of the D71 units as having a ‘domestic’ function, as opposed to the more specialized ‘satellite’ units documented elsewhere at Étiolles (see Olive, 1992, 1997). Moreover, several unsuccessful attempts to produce blanks from cores have been identified in each of the three units, most of which occurred after a first successful exploitation and discard. These poorly executed productions have been associated before, at Étiolles and in other Magdalenian sites, with the presence of young individuals still learning both the theoretical and practical aspects of flint knapping (Pigeot, 1987, 1988; 2004b; Ploux, 1988, 1999; Bodu, 1993; Janny, 2010; Ploux and Karlin, 2014; Donahue and Fischer, 2015). If we can indeed attribute these non-productive operations to children, and consequently assign the many productive ones to adults, then it logically follows that the D71 units are areas where a whole ‘family’ is in action.

Unlike some formerly excavated ‘habitation’ units at Étiolles, where circles of slabs indicated the limits of a shelter (Pigeot, 1987; Julien et al., 1988; Julien, 2006; Bodu, 2010), none of the D71 maps present any clear evidence of a covered area. However, similar to the reasoning applied on the P15 unit (Olive, 1997), a series of analogies can be used to argue that, for D71-2 and D71-1 at least, the central fire structure might have been located inside a shelter.

First, in Étiolles, wherever the location of the shelter is discernible, it is always centered upon the main hearth, with a dense ring of artefacts close around it, surrounded by a relatively empty area. The related

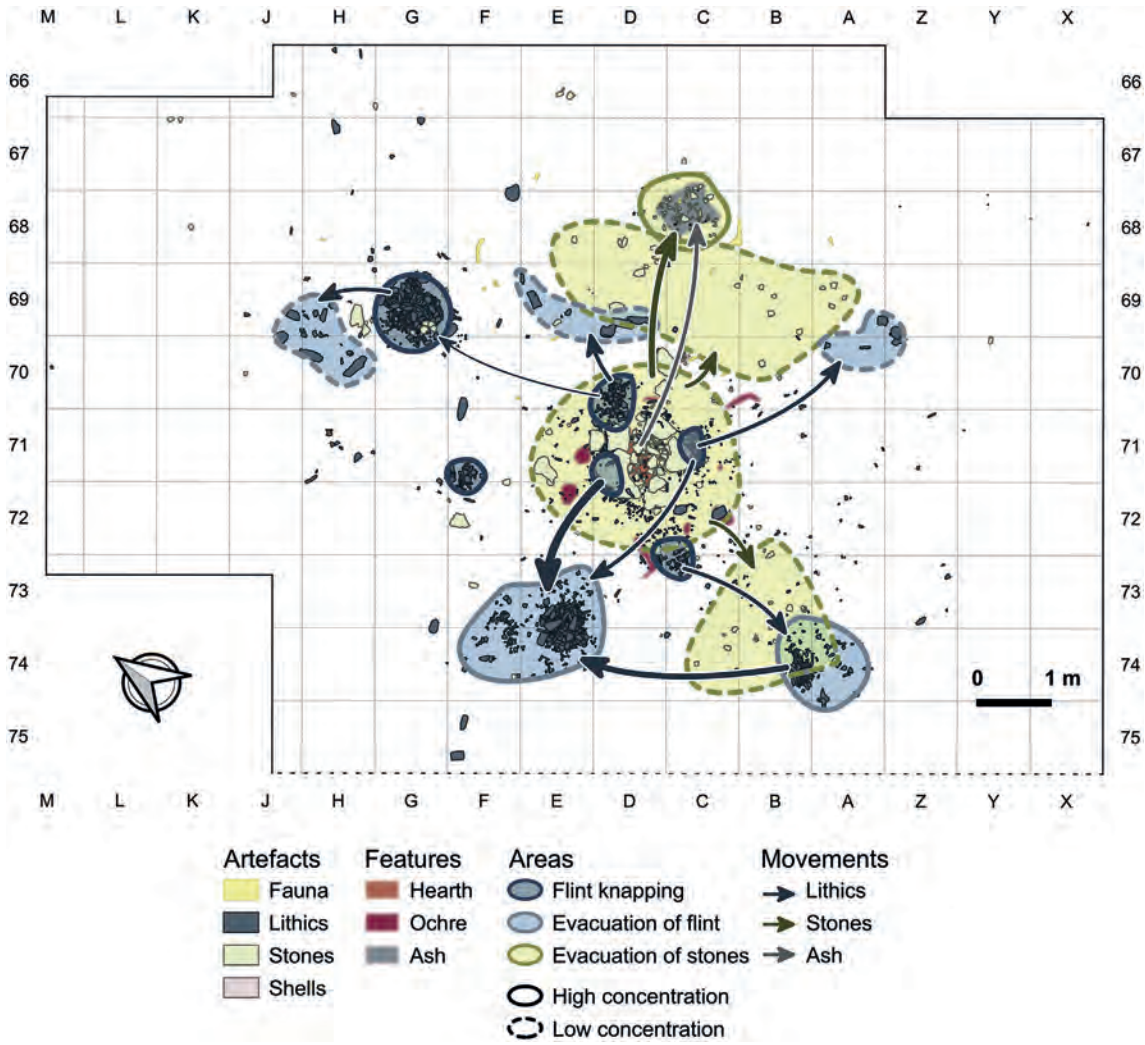


Fig. 12. Activity and dump areas, as well as main artefact movements in occupational unit D71-1. Arrows are based on stone and flint refits along with the chronology of knapping sequences. Solid lines along map edges materialize the borders of the excavated area.

outside dumps, hearths and workshops are consistently arranged in an arc or a circle around the tent. A similar organization can be observed for each of the D71 units.

Furthermore, a certain perceived intention to keep the surroundings of the central structure clean is visible through the movement of objects in D71-2 and D71-1, and tends to point out that the relatively empty areas are a part of the inside space. In D71-1, this seeming cleanliness manifests itself both through the evacuation of *débitage* products and cores towards the peripheral concentrations and the import of blanks into the central area. In D71-2, on the other hand, the most waste-producing phases of flint knapping operations (mainly the careful preparation of cores before blade production) are conducted several meters from the main hearth, with the products and cores being later brought closer to this hearth for the remainder of the *chaîne opératoire* and subsequent retouch and blank use.

The presence of children, as well as the diversity of attested activities and the existence of a covered area, form the basis for defining a 'habitation', whereas 'satellite' units are generally described as external areas dedicated to one or few activities only, involving only a portion of the domestic group and used solely for the duration of said activities (Olive, 1992, 1997). This 'domestic' designation, however, more than likely covers a wide range of multifunctional area in much the same way as 'satellite' units can be categorized into different types relating to their function.

Subtle variations have been observed between contemporary domestic units within one campsite, both in Étiolles (Olive and Pigeot, 1991, 2006) as well as Pincevent (Julien et al., 2014). These have usually been interpreted as different combinations of the number, gender, age, and/or social status of the unit's inhabitants, as well as of the duration of respective unit occupations. Activities involving members of different households, meanwhile, are thought to have happened in external, public areas, yet the possibility of communal multifunctional and/or covered areas have seldom been considered (such as Nunamiut *karigis*; Binford, 1991).

The variations we observed between the D71 units, such as the relative importance of different activities and the organization of space, could then be the result of any combination of these factors. In this instance, however, the units are not contemporaneous, and although we believe that only a short duration separates each occupation, the passage of time may also have played a role in producing the differences occurring between the units, with each occupation having a slightly different function. In particular, if the vectors represented by blank and core movements can indeed be interpreted as movements between inside and outside areas, the different strategies used in D71-2 and D71-1 may hint at different occupational seasons, with D71-2 taking place during the warmer seasons, allowing for more activities to be conducted outside (Yellen, 1977; Binford, 1983) than in D71-1. Unfortunately, at the moment the bone artefacts that have been satisfactorily attributed to these archaeological layers were not able to be associated with a specific season due to the lack of remains of young individuals. In other

words, the possibility that the three occupations occurred at different moments of the group's mobility cycle cannot be eliminated, and could be responsible for some of the inter-unit variability.

5. Stability and flexibility within the Magdalenian knapping tradition

We have seen that the differences between the three subsequent D71 occupations seem to be merely circumstantial; comparing them gives the impression of a 'household/family' settling in the same place under slightly different conditions – perhaps seasonal, functional, relative to group composition, or any combination thereof.

In addition to a consistent focus on reindeer as the central prey species throughout all three units, the main element that remains stable through this whole sequence is, unsurprisingly, the knapping tradition. Although the economic goals of knapping operations are slightly different with each occupation, the conceptual framework, on the other hand, is the same each time. This reinforces our interpretation that the time span we are looking at is that of a few years and that we are dealing with either the same individuals, subsequent generations of a family lineage, or at least members of the same band (Lee and Devore, 1968; Yellen, 1977).

It is acknowledged that Magdalenian traditions present considerable variability in bladelet production and retouch systems, both throughout time and space (Schmider, 1971; Valentin, 1995; Valentin et al., 1999; Debout, 2001; Christensen and Valentin, 2004; Bodu et al., 2006; Langlais, 2007). These variations, along with those present in osseous weaponry, have been primarily used in the building of chronologies (for instance in Langlais et al., 2012). It has often been argued that blade production, on the contrary, remains relatively constant through time and space (with the notable exception of the Cepoy-Marsangy facies (see Valentin, 1995)) (Valentin and Pigeot, 2000; Langlais et al., 2012), making it a poor measure of variability. The D71 material, consisting mostly of blade-oriented knapping operations, is, however, a counter-example to this assumption, as both blade and bladelet systems show significant departures from what is considered the *débitage* norm for the Magdalenian in the Paris Basin.

Despite the late radiocarbon date previously mentioned, we have found no technological or typological feature in this industry evocative of a transition towards Azilian knapping traditions, such as the use of soft stone hammers for the production of blades or the presence of backed points. These elements were observed in several Late Magdalenian sites in the area (see for example Bodu, 2000; Valentin and Pigeot, 2000; Pelegrin, 2000; Valentin, 2008). Caution must however be exercised in the case of D71, since only one radiocarbon date could be clearly associated with these levels so far (Fig. 2; Table 1); chronological relationships between occupations from the two loci are also still unclear, due to a gap of about 10 m, currently under excavation (see Olive and Valentin, 2017). It is possible, therefore, that the D71 units, situated in the deeper part of the locus 2 stratigraphy, are in fact older than what the date of 14,388 ± 352 cal BP suggests.

The classic late Magdalenian blade production system was first formalized by Nicole Pigeot, based on her observations of another Étiolles unit (U5) which is dated to before the Bølling episode (Pigeot, 1987). This method was then recognized on various other Magdalenian open-air sites (Valentin et al., 1999; Bodu and Debout, 2006; Janny, 2010; Ploux et al., 2014). Although the D71 operations share common objectives with all these previously documented occupations – blades for domestic tools, and bladelets for projectile points, objectives which are in fact common to most Upper Palaeolithic knapping traditions –, several elements in the volumetric management of cores set them apart (Fig. 13).

In order to produce the longest blades possible, the 'classic' Magdalenian system (Fig. 13a) is based upon the interaction between:

- a flaking surface that has strong convexities, both in the transverse and longitudinal axes;
- a very acute angle between the flaking surface and the platform;
- a tangential knapping gesture with the use of a soft hammer percussion tool (likely an antler billet).

A different, more 'facial' approach is often taken at D71, resulting in flattened flaking faces on cores (see Valentin et al., 2014 for a terminological discussion on core geometry throughout initialization and progression) (Figs. 13b and 14). At different stages of production, numerous cores have flaking faces that are very flat in both axes. Due to geometrical constraints, these cores consequently also present a more open platform angle.

These volumetric features are all the more significant since they appear whatever the intention of the *débitage* and regardless of the knapper's skill-level. In fact, a lot of these flattened cores produced a good number of very long and regular blades, as is customary in Étiolles. Some of these blades are then selected for retouch or moved out of the unit.

In some cases, we can assert that this unusual technical choice conditioned the preparation phase, with knappers choosing a naturally flat surface as the future flaking face, when it would be expected, in the more 'traditional' system, to become the back or one of the flanks of the core. In a few instances, the *débitage* was initialized on a narrow surface, with the classic use of an initial axial crest, and then progresses asymmetrically, favouring one flank over the other, creating a broad flaking surface.

In other cases we are still unable to determine for sure whether the blank production was initiated on a narrow or a broad surface due to the incomplete state of refits. However, the installation of posterolateral crests is consistently one of the first steps of the core preparation phase; D71 knappers will then nearly always arrange for favourable angles on the back of the core, regardless of the chosen type of initialization.

It so happens that these crests seem to have a particular role in this alternative knapping approach, apart from their usual function of regularizing the back and the flanks and guiding the platform rejuvenation flakes (Figs. 15 and 16). When the block is not too thick to start with, these crests serve in the preparation of the flaking face as well, with the initialization ridge being created by the intersection of two opposing series of flakes (essentially an alternative type of crest), replacing or supplementing the traditional central crest and creating a broad flaking face.

On numerous occasions, these angles at the back of the core were used between two sequences of blank production to extract flakes along the flanks and create ridges at the intersection between the flaking surface and the flanks, thus making up for the table's lack of transverse convexity. The next blade's extraction was guided by one of the newly created ridges, on one side of the flaking face, and then progressed towards the other side. For some of the most intensely exploited blocks, this technique was used several times to initiate subsequent series of blades while keeping the volume's general symmetry. This resulted in especially wide, flattened, cores at the time of discard.

In summary, the three units' material (refitted and unrefined) exhibits the same non-standard components:

- the consistent flattening of flaking faces in both axes at various stages of knapping;
- the relatively obtuse angle between flaking faces and striking platforms throughout the *chaînes opératoires*;
- the methodical implantation of flat backs on cores, in some cases after a costly and meticulous preparation process;
- the frequent punctuation of blank extraction phases by maintenance sequences consisting of flakes initialized from the back of cores;
- the predominant role of posterolateral crests in the preparation of initial ridges;
- the properties of the ensuing blanks, larger, thinner, and straighter on average than have been documented elsewhere (Pigeot, 1987,

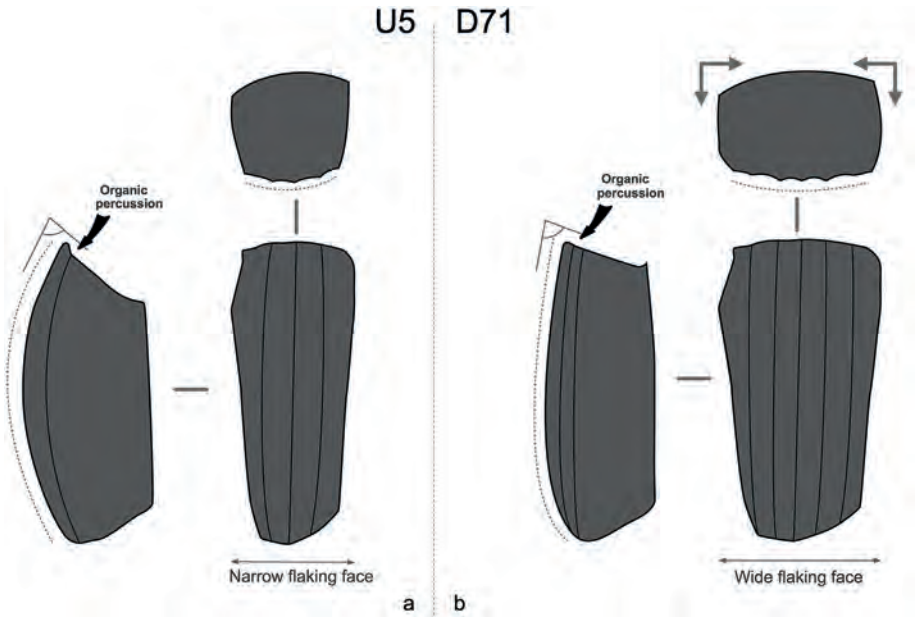


Fig. 13. Theoretical models of blade production systems in, respectively, occupational unit U5 (a) and the three D71 units (b) (modified from Pigeot, 2004b).

Fig. 14. A core from unit D71-3 with a wide and flat flaking surface.

2004b; Olive, 1988).

This allows us to put forward a complete knapping system for the production of blades, separate from the one used by at least some of the previous inhabitants of Étiolles, albeit aimed at obtaining similar products for a similar usage. Here, neither a variation in skill or investment, nor a contrast in the quality of raw material can be used to explain such significant variations in the *débitage* method. Bladelet production in D71 however does not provide an adequate sample to integrate it into recent syntheses. Furthermore, bladelet production methods in the Magdalenian are quite variable (Schmider, 1971; Valentin, 1995; Valentin et al., 1999; Debout, 2001; Christensen and Valentin, 2004; Bodu et al., 2006; Langlais, 2007).

We cannot, at this point, put forward a chronological interpretation for this technical shift. Even though the chronological hypothesis has been suggested to explain differences between the pre-Bølling U5-P15 occupation and the later Q31 unit at Étiolles (Pigeot, 2004a), in our case we lack both stratigraphic arguments and the ability to put the technical choices made by D71 knappers within the broader context of Late Upper Magdalenian traditions. A wide reevaluation of volumetric approaches to blade production throughout the duration of the Magdalenian is necessary to ascertain whether the D71 method was used elsewhere, as well as to understand its ties (or absence thereof) with the process of azilianisation.

However, the stability of this alternative D71 system during a sequence of habitations, where different activities are at play each time, eliminates the possibility of a purely functionally adapted system. Although the slightly different morphological qualities of the resulting blades could have been the motive for choosing one approach over the other, to this day we have not been able to point out any clear differential selection in D71 between the most 'typical' blanks (large, thin and straight) and other more variable ones. In addition, we must point out that experimental knappers usually agree that producing long, straight blades using a soft percussion tool is a very difficult exercise, causing frequent hinge fractures (Pelegrin, 2000). Evidently, the D71 knappers were not simply choosing an easier way of doing things.

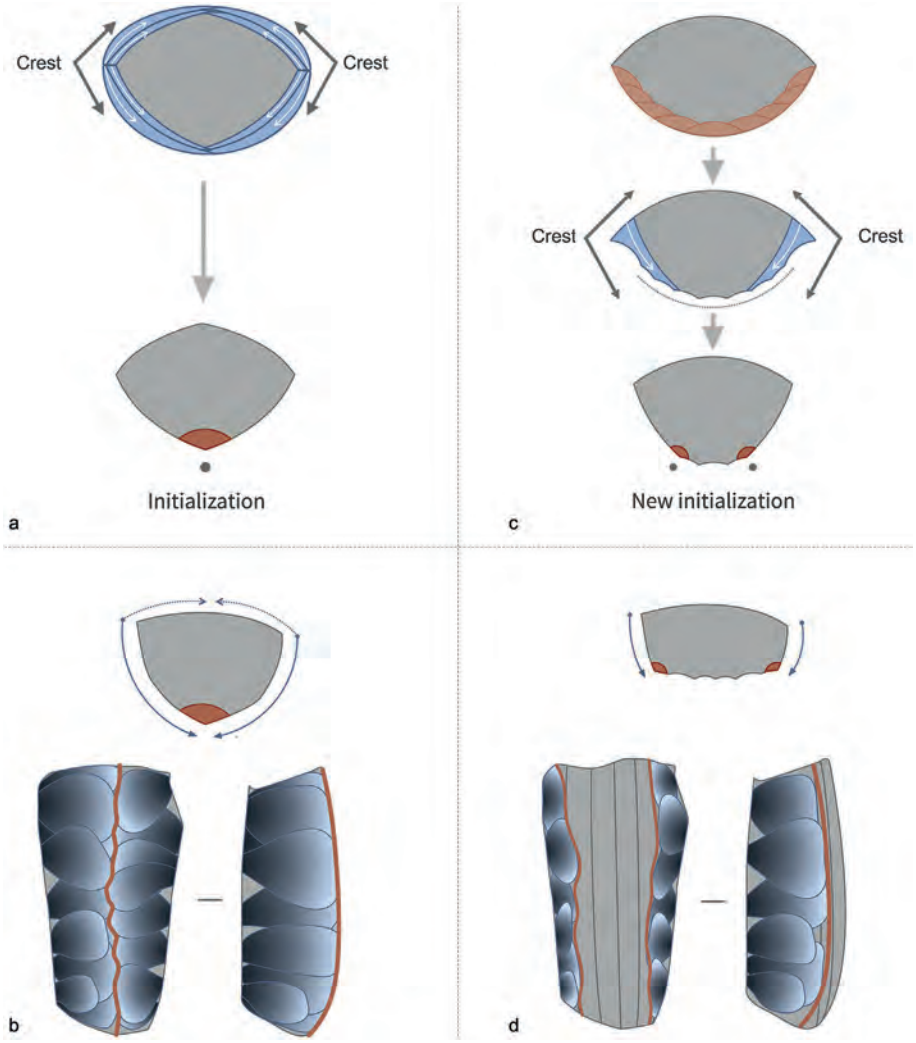


Fig. 15. The role of posterolateral crests in the D71 blade production system. a) Use of posterolateral crests for flaking surface preparation; b) Core after flaking surface preparation via posterolateral crests (a); c) Use of posterolateral crests for transverse convexity maintenance; d) Core after transverse convexity maintenance via posterolateral crests (b).

All the same, it seems that the presumed stability of the blade *débitage* method throughout the Magdalenian needs to be reassessed on a wider scale, and put into perspective with the many variations observed in the realm of bladelet technologies.

6. Conclusions

Throughout the three actual occupations in the D71 sequence, the Magdalenians of Étiolles demonstrate strong continuity in their chosen prey species as well as in the domain of stone technology. Despite such considerable uniformity, it is clear that these occupational units are not just repetitions of a same series of events but that each presents distinct properties in regards to the structuration of space and the range and relative importance of activities. If we pursue our hypothesis that these successive Magdalenian settlements took place in a span of time of a few years at most, it follows that the changes occurring from one occupation to the next can't be expressions of differing cultural traditions. Rather, these changes are likely a function of each occupation's individual circumstances, such as its precise role within the nomadic route, its seasonality, or the number and social position of its occupants.

By contrast, the evidence for the existence and stability of a distinct *débitage* system in D71 seems to reveal a genuine cultural tradition, albeit one which may only operate at a small scale, perhaps that of a single hunter-gatherer band. We have shown that this particular practice is undoubtedly different from the ones thus far seen in other occupations at Étiolles; however, assessing its originality on a larger scale would require further investigation. The undeniable juxtaposition of distinct blade *débitage* traditions within a single site's stratigraphy calls for the reconsideration of the relevance of blade technologies when it comes to large scale comparisons and chronological models for the Magdalenian in the Late Glacial.

Lastly, this exceptional instance of chronological high-resolution casts new light upon the taphonomic biases at play whenever we try to reconstruct the activities and organization of a hunter-gatherer group. Inferences about site function, and sometimes even camp organization, are often made from the study of occupations that, in most cases (particularly in cave and shelter sites), are best understood as time-averaged snapshots resulting from cumulative palimpsests (*sensu* Bailey, 2007). At D71, where we can finely deconstruct the chronological sequence of events, the occupations are not strict repetitions of one another even though some activities are similar. We must accept the fact that these subtle variations will likely be flattened into a single image that is difficult, if not impossible, to untangle even in other fine-grained contexts, and this caveat should therefore be integrated into our palethnological readings of site organization.

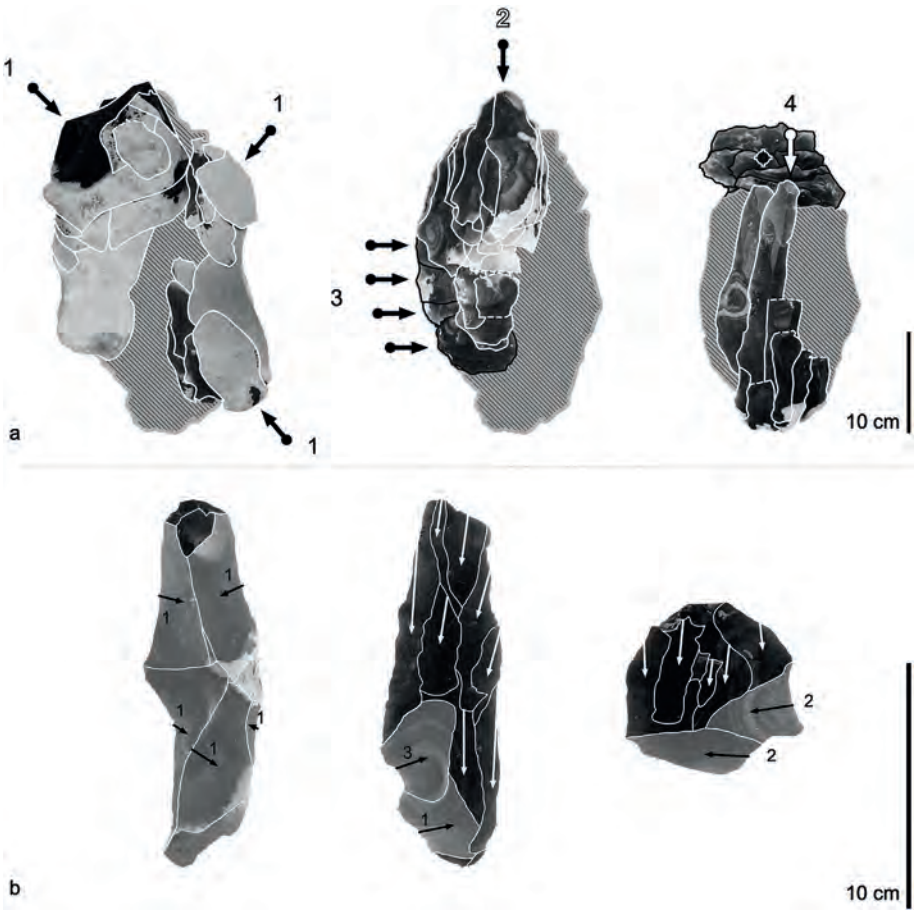


Fig. 16. Example of a blade production from unit D71-1 with volume preparation and maintenance using posterolateral crests. a) main phases of the knapping process: 1- flaking surface preparation from right and left posterolateral crests, 2 and 4- blade production, 3- maintenance of flaking surface convexities using left posterolateral crest; b) products exhibiting evidence of posterolateral crests usage, from left to right: blade with transverse negatives from preparation phase; blade with transverse negatives from preparation and maintenance phases; maintenance flake with parallel negatives on dorsal surface, demonstrating a previous sequence of blade extraction.

Acknowledgements

Firstly, we would like to thank the organizers of the « Space and Time in the Upper Palaeolithic » session, Randall White and Lars Anderson, for inviting us to present the results of our work, as well as Mathieu Lejay for the editing of this special issue. This project benefits from the logistical and financial support of Paris 1 University, UMR 7041 and the *Ethnologie Préhistorique* team, for which we are grateful. Our gratitude also goes to Julia Wattez, who gave us access to the results of her micro-morphology analysis on the D71 units, and to Yann Le Jeune for his insights on the geoarchaeology and taphonomy of the site. Finally we thank the reviewers for their helpful comments, as well as Lars Anderson for his assistance with the English language.

References

Alix, P., Averbouh, A., Binter, L., Bodu, P., Boguszewski, A., Cochin, C., Deloze, V., Gouge, P., Krier, V., Leroyer, C., Mordant, D., Philippe, M., Rieu, J.-L., Rodriguez, P., Valentin, B., 1993. Nouvelles recherches sur le peuplement magdalénien de l'interfluve Seine-Yonne. Le Grand Canton et Le Tureau des Gardes à Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne). Bull. Soc. Préhis. Fr. 90, 196–218.

Allain, J., Aubourg, A., Grattier, M., Lorain, J.M., 1978. Site préhistorique de la Pierre-aux-Fées (Cepoy, Loiret). Bull. Soc. d'Émulation Montargis 1.

Anderson, L., Lejay, M., Brugal, J.P., Costamagno, S., Heckel, C., De Araujo Igreja, M., Pradeau, J.-V., Salomon, H., Sellami, F., Barshay-Szmidt, C., Mensan, R., Bon, F., n.d. Insights into Aurignacian daily life and camp organization : the open-air site of Régismont-le-Haut. Quat. Int., this issue, https://doi.org/10.1016/j.quaint.2018.04.034.

Bailey, G., 2007. Time perspectives, palimpsests and the archaeology of time. J. Anthropol. Archaeol. 26 (2), 198–223.

Bignon, O., Bodu, P., 2006. Stratégie cynégétique et mode de vie à l'Azilien ancien dans le Bassin parisien : les apports de l'exploitation des chevaux du Closeau (niveau inférieur ; Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine). L'Anthropologie 110 (3), 401–417.

Bignon-Lau, O., 2008. Premières observations sur la faune du locus 2. In: Olive, M. (Ed.), Étiolles. Rapport 2007, pp. 26–33 Excavation report.

Bignon-Lau, O., 2016. Premières observations des restes de faune associés au foyer D71. In: Olive, M. (Ed.), Étiolles. Rapport 2015. Excavation Report, pp. 52–66.

Binford, L.R., 1978. Dimensional analysis of behavior and site structure: learning from an Eskimo hunting stand. Am. Antiq. 43 (3), 330–361.

Binford, L.R., 1979. Organization and formation processes: looking at curated technologies. J. Anthropol. Res. 35 (3), 255–273.

Binford, L.R., 1983. Pursuit of the Past. Thames & Hudson, London & New York.

Binford, L.R., 1991. When the going gets tough, the tough get going: Nunamiut local group, camping patterns and economic organization. In: Gamble, C.S., Boismier, W.A. (Eds.), Ethnoarchaeological Approaches to Mobile Campsites. Hunter-Gatherer and Pastoralist Case Studies. International Monographs in Prehistory. Ethnoarchaeological Series 1, Ann Arbor, pp. 25–137.

Blockley, S.P.E., Lane, C.S., Hardiman, M., Rasmussen, S.O., Seierstad, I.K., Steffensen, J.P., Svensson, A., Lotter, A.F., Turney, C.S., Ramsey, C.B., INTIMATE Members, 2012. Synchronisation of palaeoenvironmental records over the last 60,000 years, and an extended INTIMATE1 event stratigraphy to 48,000 b2k. Quat. Sci. Rev. 1–9.

Bodu, P., 1993. Ph.D. thesis. Analyse typo-technologique du matériel lithique de quelques unités du site magdalénien de Pincevent (Seine-et-Marne), vol. 1 Univ. Paris, Paris.

Bodu, P., 1995. Un gisement à Federmesser sur les bords de la Seine ; le "Closeau" à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine). Bull. Soc. Préhis. Fr. 92, 451–456.

Bodu, P., 2000. Que sont devenus les Magdaléniens du Bassin parisien ? Quelques éléments de réponse sur le gisement azilien du Closeau (Rueil-Malmaison, France), vol. 7. Mémoires du Musée de préhistoire d'Ile-de-France, pp. 315–339.

Bodu, P., 2010. Espaces et Habitats au Tardiglaciaire dans le Bassin Parisien : une illustration avec les gisements magdalénien de Pincevent et azilien du Closeau. In: Zubrow, E., Audouze, F., Enloe, J.G. (Eds.), The Magdalenian Household: Unraveling Domesticity. SUNY Press, New-York, pp. 176–199.

Bodu, P., Debout, G., 2006. Le travail du silex. In: Bodu, P., Julien, M., Valentin, B., Debout, G. (Eds.), Un dernier hiver à Pincevent, Les Magdaléniens du niveau IV-0. Éditions du CNRS (Gallia Préhistoire), Paris, pp. 49–64.

Bodu, P., Julien, M., Valentin, B., Debout, G., 2006. Un dernier hiver à Pincevent, Les Magdaléniens du niveau IV-0. Éditions du CNRS (Gallia Préhistoire), Paris.

Bodu, P., Salomon, H., Leroyer, M., Naton, H.-G., Lacarrière, J., Dessoles, M., 2014. An open-air site from the recent Middle Palaeolithic in the Paris Basin (France): les Bossats at Ormesson (Seine-et-Marne). Quat. Int. 331, 39–59.

Boëda, E., Pelegrin, J., 1985. Réflexion méthodologique à partir de l'étude de quelques remontages. In: Les amas lithiques de la zone N19 du gisement magdalénien de Marsangy : Approche méthodologique par l'expérimentation. Association pour la Promotion de l'Archéologie de Bourgogne, pp. 37–56 (Archéologie expérimentale cahier n°1).

Bosinski, G., Bosinski, H., 2007. Gönnersdorf und Andernach-Martinsberg. Gesellschaft

für Archäologie an Mittelrhein und Mosel, Andernach (Germany).
Bosinski, G., Street, M., Baales, M., 1995. The palaeolithic and mesolithic of the Rhineland. In: Schirmer, W. (Ed.), Quaternary Field Trips in Central Europe. Volume 2. 14. INQUA Congress. Kolloquium Berlin 1995, München, pp. 829–999.
Bourguignon, L., Sellami, F., Deloze, V., Sellier-Segard, N., Beyries, S., Emery-Barbier, A., 2002. L'habitat moustérien de « La Folie » (Poitiers, Vienne) : synthèse des premiers résultats. Paléo 14, 29–48.
Bridault, A., Lang, L., Rieu, J.-L., 1994. Les sites magdaléniens du Grand Canton et du Tureau des Gardes à Marolles-sur-Seine (Seine-et-Marne). In: Villes, A. (Ed.), Le Paléolithique Supérieur de l'Est de la France: de l'Aurignacien à l'Ahrensbourgien. Société archéologique champenoise, Chaumont, pp. 119–128.
Caron-Laviolette, E., 2018. Les unités D71 du locus 2-sud : avancement des recherches. In: Valentin, B. (Ed.), Étiolles. Rapport 2017. Excavation Report, pp. 57–63.
Christensen, M., Valentin, B., 2004. Armatures de projectiles et outils, de la production à l'abandon. In: Pigeot, N. (Ed.), Les Derniers Magdaléniens d'Étiolles. Éditions du CNRS (XXXVIIe supplément à Gallia Préhistoire), Paris, pp. 107–160.
de Croisset, E., 1986. Analyse microstratigraphique d'un amas de débitage à Marsangy (Yonne). vol. 10. Cahiers du Centre de Recherches Préhistoriques, pp. 63–73.
Debout, G., 2001. Les lamelles à dos et la production de leurs supports sur le niveau supérieur du site magdalénien de Verberie (Oise) : une variation technique parmi les industries lithiques magdaléniennes du Bassin parisien. Master thesis. vol. 1 Univ. Paris, Paris.
Debout, G., Olive, M., Bodu, P., Chehmana, L., Valentin, B., 2012. The magdalenian in the Paris Basin: new results. Quat. Int. 272–273, 176–190.
Debout, G., Valentin, B., Leesch, D., Bodu, P., Dumarçay, G., Schoch, W., Thiébault, S., 2014. Pincevent et la chronologie du Magdalénien septentrional. Nouveaux éléments au débat. In: Julien, M., Karlin, C. (Eds.), Un Automne À Pincevent. Société préhistorique Française, Paris, pp. 49–60.
Donahue, R.E., Fischer, A., 2015. A late glacial family at Trollesgave, Denmark. J. Archaeol. Sci. 54, 313–324.
Fritz, C., Tosello, G., 2011. Un témoin privilégié de l'art paléolithique dans le Bassin parisien : le galet gravé d'Étiolles (Essonne). Bull. Soc. Préhis. Fr. 108, 47–51.
Gallay, A., 2003. Reconstituer la vie, André Leroi-Gourhan et la lecture des archives archéologiques. Rev. Archeol. Picardie 21 (1), 51–68.
Janny, F., 2010. Technologie lithique à Verberie, production domestique et apprentissage. In: Zubrow, E., Audouze, F., Enloe, J.G. (Eds.), The Magdalenian Household: Unraveling Domesticity. SUNY Press, New-York, pp. 51–75.
Jöris, O., Street, M.J., Turner, E., 2011. Spatial analysis at the Magdalenian site of Gönnersdorf (central Rhineland, Germany). In: Gaudzinski-Windheuser, S., Jöris, O., Sensburg, M., Street, M.J., Turner, E. (Eds.), Site-internal Spatial Organization of Hunter-Gatherer Societies: Case Studies from the European Palaeolithic and Mesolithic, an Introduction. Verlag des RGZM, Mainz, pp. 53–80.
Julien, M., 2006. À la recherche des campements d'hiver dans le Magdalénien du Bassin parisien. Bull. Soc. Préhis. Fr. 103, 695–709.
Julien, M., Audouze, F., Baffier, D., Bodu, P., Coudret, P., 1988. Organisation de l'espace et fonction des habitats magdaléniens du Bassin Parisien. In: Otte, M. (Ed.), De la Loire à l'Oder. Les civilisations du Paléolithique final dans le Nord-Ouest européen. Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, Liège, pp. 85–123.
Ketterer, I., Pigeot, N., Serra, S., 2004. Le temps de l'occupation, une histoire des activités et des comportements. In: Pigeot, N. (Ed.), Les Derniers Magdaléniens d'Étiolles. Éditions du CNRS (XXXVIIe supplément à Gallia Préhistoire), Paris, pp. 235–255.
Kildea, F., Lang, L., 2011. Le Gravettien de la vallée du Cher: le site de la Croix de Bagneux à Mareuil-sur-Cher (Loire-et-Cher). In: Goutas, N., Klaric, L., Pesesse, D., Guillermin, P. (Eds.), À la recherche des identités gravettiennes: actualités, questionnements et perspectives. Société préhistorique française, Paris, pp. 273–289.
Kildea, F., Lang, L., Souffi, B., Griselin, S., Sellami, F., Holzem, N., Dumarcay, G., Livet, J., Aubry, T., Almeida, M., Walter, B., Neves, M.J., 2008. "La Croix de Bagneux" à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher). (Excavation report).
Kildea, F., Griselin, S., Lang, L., 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). In: Bodu, P., Chehmana, L., Klaric, L., Mevel, L., Soriano, S., Teyssandier, N. (Eds.), Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest: réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien. Société préhistorique française, Paris, pp. 317–329.
Kitagawa, H., van der Plicht, J., 1998. Atmospheric radiocarbon calibration to 45,000yr B.P.: late glacial fluctuations and cosmogenic isotope production. Science 279, 1187–1190.
Klaric, L., Liard, M., Bertran, P., Dumarçay, G., de Araujo Igreja, M., Aubry, T., Walter, B., 2011. La Picardie (Preuilly-sur-Claise, Indre-et-Loire) : neuf ans de fouille sur un gisement rayssien finalement pas si mal conservé !. In: Goutas, N., Klaric, L., Pesesse, D., Guillermin, P. (Eds.), À la recherche des identités gravettiennes: actualités, questionnements et perspectives. Société préhistorique française, Paris, pp. 291–310.
Lacarriere, J., Bodu, P., Julien, M.-A., Dumarcay, G., Goutas, N., Lejay, M., Peschaux, C., Naton, H.-G., Théry-Parisot, I., Vasiliu, L., 2015. Les Bossats (Ormesson, Paris basin, France): a new early Gravettian bison processing camp. Quat. Int. 359–360, 520–534.
Langlais, M., 2007. Ph.D. thesis. Dynamiques culturelles des sociétés magdaléniennes dans leurs cadres environnementaux : enquête sur 7000 ans d'évolution de leurs industries lithiques entre Rhône et Ebre, vol. 2 Univ.Toulouse, Toulouse.
Langlais, M., Costamagno, S., Laroulandie, V., Pétillon, J.-M., Discamps, E., Mallye, J.-B., Cochard, D., Kuntz, D., 2012. The evolution of Magdalenian societies in South-West France between 18,000 and 14,000 calBP: changing environments, changing tool kits. Quat. Int. 272–273, 138–149.
Lee, R.B., Devore, I., 1968. Man the Hunter. Aldine Publishing Company, New York.
Leesch, D., 1997. Hauterive-Champreveyres, 10: Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel: cadre chronologique et culturel, mobilier et structures, analyse spatiale (secteur 1). vol. 19 Archéologie neuchâteloise (Neuchâtel).
Leroi-Gourhan, A., 1936. La civilisation du renne. Gallimard, Paris.
Leroi-Gourhan, A., Brézillon, M., 1966. L'habitation magdalénienne n°1 de Pincevent, près de Montereau (Seine-et-Marne). Gall. Prehist. 9 (2), 263–385.
Leroi-Gourhan, A., Brézillon, M., 1972. Fouilles de Pincevent : Essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien (La section 36). Éditions du CNRS (VIIe supplément à Gallia Préhistoire), Paris.
Masson, P., 1983. Dynamique d'un amas sur le gisement d'Étiolles. vol. 9. Cahiers du Centre de Recherches Préhistoriques, pp. 97–101.
Mauger, M., 1985. Ph. D. Thesis. Les Matériaux siliceux utilisés au Paléolithique supérieur en Île-de-France, vol. 1 Univ. Paris, Paris.
Newcomer, M.H., Sieveking, G. de G., 1980. Experimental flake scatter-patterns: a new interpretative technique. J. Field Archaeol. 7, 345–352.
North Greenland Ice Core Project members, Andersen, K.K., Azuma, N., Barnola, J.M., Bigler, M., Biscaye, P., Caillon, N., Chappellaz, J., Clausen, H.B., Dahl-Jensen, D., Fischer, H., Flückiger, J., Fritzsche, D., Fujii, Y., Goto-Azuma, K., Grønvold, K., Gundestrup, N.S., Hansson, M., Huber, C., Hvidberg, C.S., Johnsen, S.J., Jonsell, U., Jouzel, J., Kipfstuhl, S., Landais, A., Leuenberger, M., Lorrain, R., Masson-Delmotte, V., Miller, H., Motoyama, H., Narita, H., Popp, T., Rasmussen, S.O., Raynaud, D., Rothlisberger, R., Ruth, U., Samyn, D., Schwander, J., Shoji, H., Siggard-Andersen, M.L., Steffensen, J.P., Stocker, T., Sveinbjörnsdóttir, A.E., Svensson, A., Takata, M., Tison, J.L., Thorsteinsson, T., Watanabe, O., Wilhelms, F., White, J.W.C., 2004. High-resolution record of Northern Hemisphere climate extending into the last interglacial period. Nature 431, 147–151.
Olive, M., 1988. Une Habitation Magdalénienne D'Étiolles : L'unité P 15. Société préhistorique française (Mémoires n°20), Paris.
Olive, M., 1992. En marge des unités d'habitation d'Étiolles : les foyers d'activité satellites. Gall. Prehist. 34, 85–140.
Olive, M., 1997. Foyer domestique ou foyer annexe. Les modes d'occupation de l'espace des Magdaléniens d'Étiolles. Gall. Prehist. 39, 85–107.
Olive, M., 2005. La perception du temps dans les sites magdaléniens de plein air du Bassin parisien. Du temps d'une occupation au temps des occupations. L'exemple du site d'Étiolles. Bull. Soc. Prehist. Fr. 102, 763–770.
Olive, M., Caron-Laviolette, E., 2016. Les foyers des unités D71 et leur entretien. In: Olive, M. (Ed.), Étiolles. Rapport 2015. Excavation Report, pp. 67–77.
Olive, M., Pigeot, N., 1991. Les tailleurs de silex magdaléniens d'Étiolles. Vers l'identification d'une organisation sociale complexe. In: Menu, M., Walter, P. (Eds.), La Pierre Préhistorique, Actes du Séminaire du Laboratoire de Recherche des Musées de France, 13-14 décembre 1990. LRMF, Paris, pp. 289–304.
Olive, M., Pigeot, N., 2006. Réflexions sur le temps d'un séjour à Étiolles (Essonne). In: Olive, M., Valentin, B. (Eds.), Variabilité des habitats tardiglaciaires dans le Bassin parisien et ses alentours : quelles significations ?, Actes de la table ronde de Paris, 26 novembre 2005, pp. 673–682 Bulletin de la Société préhistorique ffrançaise. 103, 4.
Olive, M., Valentin, B. (Eds.), 2017. Étiolles. Rapport 2014-2016. Excavation Report.
Orliac, M., 2014. Le contexte stratigraphique. In: Julien, M., Karlin, C. (Eds.), Un Automne À Pincevent. Société préhistorique française, Paris, pp. 31–35.
Paris, C., Deneuve, E., Fagnart, J.-P., Coudret, P., Antoine, P., Peschaux, C., Lacarriere, J., Coutard, S., Moine, O., Guérin, G., 2017. Premières observations sur le gisement gravettien à statuettes féminines d'Amiens-Renancourt 1 (Somme). Bull. Soc. Prehist. Fr. 3, 423–444.
Pelegrin, J., 2000. Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire: critères de diagnose et quelques réflexions. In: Valentin, B., Bodu, P., Christensen, M. (Eds.), L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire : confrontation des modèles régionaux de peuplement. Association pour la promotion de la recherche archéologique en Ile-de-France, Nemours, pp. 73–86.
Pétillon, J.-M., Bodu, P., Cattelain, P., Debout, G., Langlais, M., Laroulandie, V., Plisson, H., Valentin, B., 2011. Hard core and cutting edge: experimental manufacture and use of Magdalenian composite projectile tips. J. Archaeol. Sci. 38, 1266–1283.
Philippe, M., 2004. Le silex taillé : choix des ressources et modes de préparation. In: Pigeot, N. (Ed.), Les Derniers Magdaléniens d'Étiolles. Éditions du CNRS (XXXVIIe supplément à Gallia Préhistoire), Paris, pp. 41–64.
Pigeot, N., 1982. L'organisation spatio-temporelle d'un habitat, vue à travers l'étude du débitage (Étiolles). In: Leroi-Gourhan, A., Monnier, J.-L. (Eds.), Les habitats du Paléolithique supérieur. Éditions du CNRS, Paris, pp. 80–89.
Pigeot, N., 1987. Magdaléniens d'Étiolles. Économie de débitage et organisation sociale (l'unité d'habitation U5), Éditions du CNRS (XXVe supplément à Gallia Préhisto. In: Ire), Paris.
Pigeot, N., 1988. Apprendre à débiter des lames: un cas d'éducation technique chez les Magdaléniens d'Étiolles. In: Tixier, J. (Ed.), Technologie Préhistorique. Éditions du CNRS, Paris, pp. 63–70.
Pigeot, N., 1989. La microstratigraphie des sols d'habitat. In: Mohen, J.P. (Ed.), Le Temps De La Préhistoire. Éditions Archéologia, Dijon, pp. 96–97.
Pigeot, N. (Ed.), 2004. Les derniers Magdaléniens d'Étiolles, Éditions du CNRS (XXXVIIe supplément à Gallia Préhistoire), Paris.
Pigeot, N., 2004b. Le débitage laminaire et lamellaire, options techniques et finalités. In: Pigeot, N. (Ed.), Les Derniers Magdaléniens d'Étiolles. Éditions du CNRS (XXXVIIe supplément à Gallia Préhistoire), Paris, pp. 65–106.
Ploux, S., 1988. Approche archéologique de la variabilité des comportements individuels. L'exemple de quelques tailleurs magdaléniens à Pincevent. Ph. D. Thesis. Univ. de Nanterre, Nanterre.
Ploux, S., 1999. Les questions de savoir-faire : une histoire de processus. In: Darras, V., Briois, F. (Eds.), La Pierre Taillée : Ressources, Technologies, Diffusion. Archives d'écologie préhistorique, Toulouse, pp. 43–47.
Ploux, S., Karlin, C., 2014. La gestion d'un savoir-faire, le débitage. In: Julien, M., Karlin, C. (Eds.), Un Automne À Pincevent. Société préhistorique française, Paris, pp. 113–134.
Ploux, S., Bodu, P., Karlin, C., 2014. Le travail du silex. In: Julien, M., Karlin, C. (Eds.), Un

Automne À Pincevent. Société préhistorique française, Paris, pp. 91–111.
Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Ramsey, C.B., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Haflidason, H., Hajdas, I., Hatté, C., Heaton, T.J., Hoffmann, D.L., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S.M., van der Plicht, J., 2013. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0–50,000 Years cal BP. Radiocarbon 55, 1869–1887.
Roblin-Jouve, A., Olive, M., Rodriguez, P., Bignon-Lau, O., Chaussé, C., Dumarcay, G., Le Jeune, Y., Leroyer, C., Thiébault, S., Wattez, J., 2016. Les limons fluviatiles du site magdalénien d'Étiolles. Rev. Archéol. d'Île-de-France 9, 7–58.
Schmider, B., 1971. Les industries lithiques du paléolithique supérieur en Ile-de-France. Éditions du CNRS (VIe supplément à Gallia Préhistoire), Paris.
Soulier, P. (Ed.), 2015. André Leroi-gourhan « L'homme, Tout Simplement ». vol. 20 Travaux de la MAE, René-Ginouvès, Paris.
Taborin, Y., 2007. Les Magdaléniens d'Étiolles et leurs coquillages. In: Olive, M. (Ed.), Étiolles. Rapport Triennal 2004-2006. Excavation Report, pp. 65–66.
Valentin, B., 1995. Ph. D. Thesis. Les groupes humains et leurs traditions au Tardiglaciaire dans le Bassin parisien. Apports de la technologie lithique comparée, vol. 1 Univ. Paris, Paris.
Valentin, B., 2008. Jalons pour une paléohistoire des derniers chasseurs. Publications de la Sorbonne (Cahiers archéologiques de Paris 1), Paris.
Valentin, B., Pigeot, N., 2000. Éléments pour une chronologie des occupations magdaléniennes dans le Bassin parisien. In: Valentin, B., Bodu, P., Christensen, M. (Eds.), L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire : confrontation des modèles régionaux de peuplement. Association pour la promotion de la recherche archéologique en Ile-de-France, Nemours, pp. 129–138.
Valentin, B., Bodu, P., Hantaï, A., Philippe, M., 1999. L'industrie lithique (Marolles-sur-Seine). In: Rieu, J.-L., Julien, M. (Eds.), Occupations du Paléolithique supérieur dans le Sud-Est du Bassin parisien. Éditions de la Maison des sciences de l'Homme, Paris, pp. 65–93.
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. Bull. Soc. Prehist. Fr. 4, 659–678.
Valladas, H., 1981. Datation par la thermoluminescence de grès brûlés de foyers de quatre gisements du Magdalénien final du Bassin parisien. C. R. Acad. Sci. 292 (II), 355–358.
Wattez, J., 2010. Dynamique de remplissage de la structure D71 (locus 2). Rapport d'étude micromorphologique. In: Olive, M. (Ed.), Étiolles. Rapport Triennal 2007-2009. Excavation Report, pp. 39–55.
Wattez, J., 2017. Microstratigraphies et approche fonctionnelle des structures de combustion des unités D71 : a69, Z71, X66, C68. Rapport d'étude micromorphologique. In: Valentin, B., Olive, M. (Eds.), Étiolles. Rapport 2014-2016. Excavation Report, pp. 63–73.
Yellen, J.E., 1977. Archaeological Approaches to the Present. Academic Press, New York.

Averbouh A., Bonnet-Jacquement P., Cleyet-Merle J.-J. (dirs.)
L'Aquitaine à la fin des temps glaciaires - Aquitaine at the end of the Ice Age
Les sociétés de la transition du Paléolithique final au début du Mésolithique dans l'espace Nord aquitain
Actes de la table ronde organisée en hommage à Guy Célérier,
Les Eyzies-de-Tayac, 24-26 juin 2015
PALEO, numéro spécial

Partie 1 - LE TEMPS LONG : les sociétés préhistoriques du Paléolithique final au début du Mésolithique
1c - Les groupes humains et leurs cultures matérielles

p. 203 à 214

Le Closeau revisité. Actualités et perspectives autour des occupations de l'Azilien récent du Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine, France)

Ludovic MEVEL[(a)], Pierre BODU[(a)]

Résumé : 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 caractérisent (Bodu dir. 1998 ; Kildea 1998 ; Debout 2000 entre 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 des 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.

Mots-clés : Azilien récent, plein-air, Bassin parisien, palethnographie, technologie lithique.

Abstract: ***Le Closeau revisited. New data and new approaches to the Final Azilian occupations at Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine, France).*** The discovery of the site of Closeau in the mid-1990s turned our knowledge of post-Magdalenian societies in the Paris basin upside down. Up until then, all the data were from sites situated on the fringes of this region (the Somme Valley: Coudret and Fagnart 2015; Normandy: Ambenay, Gouy: Valentin 1995 ; Fosse, Valentin et Billard 1997; Valentin, Fosse et Billard 2004; Seuil du Poitou: Le Bois Ragot, Chollet and Dujardin dir. 2005). Level III.1 of Pincevent, positioned in the first part of the Allerød by C^{14}, was one of the exceptions concerning the discovery and the excavation of an occupation level attributed to the Azilian (Gaucher dir. 1996; Bodu, Orliac, Baffier 1996). Thus, the excavation of Closeau, with 79 loci explored over 29,000 m², comprising occupations from the end of the Bølling until the recent Dryas, profoundly modified our perception of this phase. In view of the potential of the site, the numerous works on Tardiglacial societies, conducted over the past fifteen years (Langlais 2010; Naudinot 2010; Mevel in press; Valentin 2008,…), the abundant university studies on the occupations of Closeau (Biard 2004; Debout 2000; Dessoles 2010; Kildea 1996; Mauger 2008; Mevel 2003; Thomas 2016; Teyssandier 2000), it is now possible to apply a palethnographic approach to the occupations of this site, as was attempted during the 1998 monograph report (Bodu dir. 1998 and also Bodu 1995a, 1995b, 2000a, 2000b, 2003; Bignon and Bodu 2006). Based on abundant previously acquired data, on significant ongoing intra and inter locus refitting, we can now legitimately undertake a discussion of the social and economic organization of
Azilian populations in the northern half of France. In sum, we can now consider a wide-scale Azilian palethnography. Here, we present the first results of an analysis highlighting the technical variability of the industries attributed to the Allerød Azilian and the consequences of this on the periodization of this technical tradition. In order to do so, we will analyze in detail several loci between the so-called intermediate "levels" and the indeterminate levels of the site. Several assemblages present very different operational sequences, which are sometimes spatially disjointed within the same loci.
- Do these represent diachronic occupations within zones artificially delimited by the excavation?
- Do they, on the contrary, denote levels with different technicity – linked for example to diversified, strictly contemporaneous production aims?
- Do these data nuance the somewhat caricatural perception we have of the Azilian and its evolution throughout time?
- Do these data lead to a more marked hierarchization of the Azilian in comparison to previous assumptions, particularly through the identification of an intermediary marker?

(a) CNRS, UMR 7041, ArScAn, Ethnologie préhistorique - ludovic.mevel@cnrs.fr ; pierre.bodu@cnrs.fr

In order to discuss the variability of the Azilian industries contemporaneous with the Allerød, we considered several assemblages attributed to the "indeterminate" level (loci 25, 36 and 41) and the "intermediate" level (loci 34 and 51) (fig.1). These levels were named in this way as they present "intermediate" technical characteristics between the Early Azilian and the Recent Azilian, and because the first observations of the lithic material from the "indeterminate" level in 1998 were inconclusive as to an Azilian chronological attribution. This presentation is far from exhaustive, but nonetheless highlights the technical diversity of the Azilian occupations attributed to the Allerød at Closeau (fig. 2). It also emphasizes the difficulty of finding evidence of installations in fossilized occupations dating from between the end of the Azilian (Allerød/Recent Dryas transition?) and the Belloisian (Recent Dryas /Preboreal transition?). Although the lithic productions of other assemblages are consistent, nothing allows us, for the time being, to consider that they are contemporaneous with the "Laborian" occupation. In fact, we can call into question the technical unity of the Belloisian phenomenon, as it was described in different works (Naudinot 2010; Biard and Hinguant 2014; Valentin, Weber, Bodu 2014) and raise the question of the existence of intermediate markers in the Paris basin between the end of the Azilian and the Early Dryas/Preboreal transition. Meanwhile, we can only underline the technical diversity of the lithic industries attributed to the Allerød. For the moment, their position in the Azilian chronology remains complex. The attribution of the most simplified productions to the most recent is based on a relative evolutive chronology which still requires clarification in the centre of the Paris basin. We observed that several loci present levels with different technical complexity. This may be linked to diachronic occupations in these different loci, but they could also represent levels with different skills, and may be related to different production projects, at one or several stages of the Azilian. The series from loci 34 and 51 are clearly original in relation to the other, presumably contemporaneous assemblages. Although for now, it is fitting to remain cautious as to their positon in the chronology, the existence of assemblages with regular blades and bladelets fossilized in the channel clearly points to the existence of several phases during the Allerød. At Closeau, there are other assemblages with the same technical traits, but it is also important to compare them to the well stratified sequences in the North of France in order to calibrate the Azilian and post-Azilian occupations of Closeau.

Key-words: Final Azilian, open-air site, Paris basin, palethnography, technological analysis.

***

La découverte du gisement du Closeau au milieu des années 1990 a enrichi notablement les 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 : Valentin 1995 ; Fosse, Valentin et Billard 1997 ; Valentin, Fosse et Billard 2004 ; Seuil du Poitou : Le Bois Ragot, Chollet et Dujardin dir. 2005). 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, Orliac, Baffier 1996). Aussi, la fouille du Closeau, avec ses 79 locus explorés sur environ 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 (Valentin 2008 ; Langlais 2010 ; Naudinot 2010 ; Mevel 2017), des mémoires universitaires tout aussi abondants réalisés sur les occupations du Closeau (Kildea 1996 ; Debout 2000 ; Teyssandier 2000 ; Mevel 2003 ; Biard 2004 ; Mauger 2008 ; Dessoles 2010 ; Thomas 2016), 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 et aussi Bodu 1995a, 1995b, 2000a, 2000b, 2003 ; Bignon et Bodu 2006). Grâce à de nombreuses données déjà acquises, à un important travail de remontage intra et inter locus actuellement en cours, nous pouvons légitimement engager une discussion sur les organisations sociale et économique des populations aziliennes de la moitié nord de la France. En bref, envisager une palethnographie azilienne à grande échelle.

Nous présentons ici les premiers résultats d'une analyse qui met en exergue la variabilité technique des industries attribuées à l'Azilien de l'Allerød et son implication sur la périodisation de cette tradition technique. Pour cela, nous reviendrons dans le détail sur plusieurs locus répartis entre les « niveaux » dits intermédiaires et indéterminés du gisement. En effet, plusieurs assemblages présentent des chaînes opératoires différentes, parfois disjointes spatialement au sein des mêmes locus.

- Sont-ils le témoignage d'occupations diachroniques à l'intérieur d'espaces délimités artificiellement lors de la fouille ?
- Traduisent-ils, au contraire, des niveaux de technicités différents – liés par exemple – à des objectifs de productions diversifiés, absolument contemporains ?
- Ces données permettent-elles de nuancer la perception, peut-être caricaturale que nous avons de l'Azilien et de son évolution dans le temps ?
- Ces données induisent-elles une plus forte diversité à valeur diachronique de l'Azilien, par rapport à ce qui était précédemment connu, notamment par l'identification d'un jalon intermédiaire ?

Pour discuter de la variabilité des industries aziliennes contemporaines de l'Allerød, nous avons pris en considération plusieurs ensembles rattachés au niveau « indéterminé » (locus 25, 36 et 41) et au niveau « intermédiaire » (locus 34 et 51) (fig.1). Ces niveaux sont appelés ainsi pour l'un parce qu'il présente des caractéristiques techniques « intermédiaires » entre celles de l'Azilien ancien et celles de l'Azilien récent et pour l'autre parce que les premières observations du matériel lithique

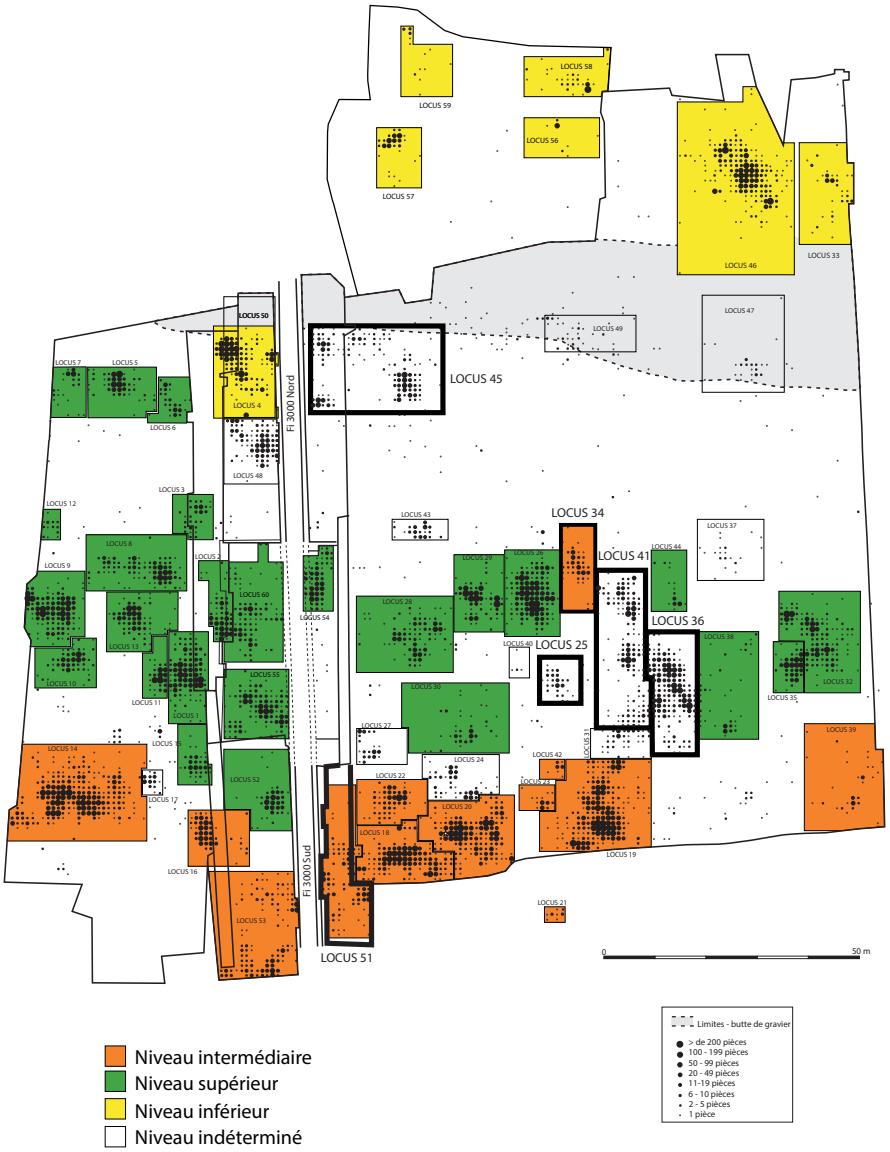


Figure 1 - Localisation et plan du gisement du Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine). En gras : locus présentés dans l'article (DAO : L. Mevel d'après M. Sauvage (fond de carte) et I. Pasquier (Plan).

Figure 1 - Location and plan of the Closeau site (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine). In bold: loci presented in the article (CAD: L. Mevel with M. Sauvage (map base) and I. Pasquier (Plan).

en 1998 n'avaient pas permis de trancher quant à leur appartenance chronologique au sein de l'Azilien[1].

Bref rappel concernant l'attribution chrono-culturelle des locus des niveaux intermédiaire, supérieur et indéterminé du Closeau

Les locus attribués au niveau intermédiaire se distinguent par des productions lithiques laminaires et lamellaires, présentant une bonne régularité des supports (Bodu dir. 1998). Leur dénomination même traduit la difficulté à les placer précisément dans la chronologie de l'Azilien, même si l'attribution proposée lors des fouilles est celle d'un Azilien moyen. On ne peut cependant – sur ces seuls critères techniques – exclure un rattachement de ces ensembles lithiques à des occupations plus récentes de l'Azilien, contemporaines, ou non, des locus du niveau supérieur du Closeau. Les industries lithiques du niveau supérieur se distinguent par les débitages les plus simplifiés documentés sur le site. Les travaux de Pierre Bodu et de Fiona Kildea ont permis de montrer que les productions lithiques se caractérisent par la recherche d'éclats et d'éclats laminaires obtenus aux dépens du volume débité à la pierre – sans préparation des talons – et avec des mises en forme et des phases d'entretien très limitées voire inexistantes (Bodu (dir.) 1998 ; Kildea 1996). Selon le schéma évolutif communément admis, ces concentrations aux productions peu sophistiquées seraient les témoignages les plus récents de l'Azilien découverts au Closeau (Bodu et Valentin 1997). À l'instar des ensembles du niveau intermédiaire, nous ne pouvons toutefois exclure une diachronie au sein de ces différents ensembles. Par exemple, les relations, matérialisées par le remontage entre une séquence de mise en forme d'un bloc de silex découvert dans le locus 26, attribué au niveau supérieur, et la fin d'exploitation de ce même volume au sein du locus 34, attribué au niveau intermédiaire, posent de manière très explicite la question de la contemporanéité possible entre des modes opératoires qui pourraient apparaître asynchroniques (Bodu dir. 1998 - p. 270). Cela pose également la question de la synchronie des vestiges découverts au sein de chacun des locus fouillés. Aussi, ces derniers doivent-ils être considérés comme des regroupements par défaut liés au déroulement des opérations sur le terrain : une concentration, un locus, une période. Mais cet axiome est trop simple et une redéfinition s'imposera peut-être pour certains d'entre eux, s'il s'avère qu'ils regroupent des concentrations non contemporaines.
Le niveau indéterminé, qui compte 14 locus, regroupe des assemblages qui au moment de leur découverte présentaient des affinités techniques avec les ensembles des niveaux supérieurs et intermédiaires. Le locus 25, dans lequel ont été mises au jour plusieurs pointes à dos rectilignes et à base tronquée, rapportées au type Malaurie, en constitue la concentration la plus marquante (Bodu 2000). Cependant il occupe une position stratigraphique légèrement différente, puisque contrairement aux autres concentrations il est localisé au sommet des sables gris de l'Allerød, sous-jacents à un lit fin de sable gris et à un dépôt de limons blancs attribué au Dryas récent (Gebhardt 1998, fig. 2). Aussi, constituerait-il le dernier épisode d'occupation documentée dans cette partie du site.
Quarante-deux datations ont pour le moment été réalisées concernant différents locus attribués à différents niveaux. D'un point de vue statistique il est cependant impossible de discriminer les locus attribués aux niveaux supérieurs, intermédiaires et indéterminés. Les datations, souvent réalisées sur charbon de bois caractérisent-elles une phase d'incendie généralisée et donc un terminus *ante-quem* mise en évidence sur le site par des centaines de restes carbonisés de racines de Pin ? C'est à ce jour l'hypothèse la plus vraisemblable. Le locus 25 qui est localisé au sommet du niveau attribué à l'Allerød a donné une datation plutôt cohérente avec sa position stratigraphique.

Bref retour sur le Locus 25 : du Laborien dans le Bassin parisien ?

Étudiée par Pierre Bodu (Bodu 2000) puis Grégory Debout (Debout 2000), l'industrie du locus 25 a déjà fait l'objet d'une publication détaillée (Bodu 2000). Le locus 25 correspond à une petite concentration de vestiges lithiques de 136 pièces qui se répartissent pour l'essentiel sur une surface d'environ 15 m². Les datations, obtenues sur charbons de bois, confirment le calage chronologique envisagé par la stratigraphie entre 10 900 et 10 700 BP non cal. La série lithique est caractérisée par la présence de pointes de Malaurie qui constituent le type de pointes à dos majoritaire dans la série. Elles ont été fabriquées sur de petites lames calibrées débitées en dehors de l'unité. En effet, ces supports ne correspondent ni aux blocs de silex débités dans l'unité (Bodu 2000), ni aux intentions de productions perceptibles dans le reste de l'industrie (lames de plus grands modules – *ibid.*). Cependant, d'un point de vue qualitatif et technique, rien ne permet de distinguer les armatures du reste de la série, bien au contraire. Elles s'inscrivent chacune dans la même ambiance technique, simplement déclinée par des objectifs différents. Dans son étude de plusieurs unités belloisiennes[2] du Closeau, localisées dans l'extrême partie sud du site, Nicolas Teyssandier avait noté la présence de nombreuses pointes à dos rectilignes dans les séries – en fait 95 % des pointes lithiques - et de trois pointes de Malaurie (Teyssandier 2000).

---

(1) Lyon 563 : 10755±90 BP non cal : 10867-10589 CalBC ; Lyon 564 : 10885±85 BP non cal : 11048-10725 CalBC (calibrations réalisées avec le logiciel OxCal 4.2, INTCAL 2013).

(2) Faute de datations ^{14}C directes ou de successions stratigraphiques établies, nous ne pouvons que postuler – par défaut – l'antériorité du locus 25 par rapport aux occupations belloisiennes du gisement, présumées contemporaines de la fin du Dryas récent.

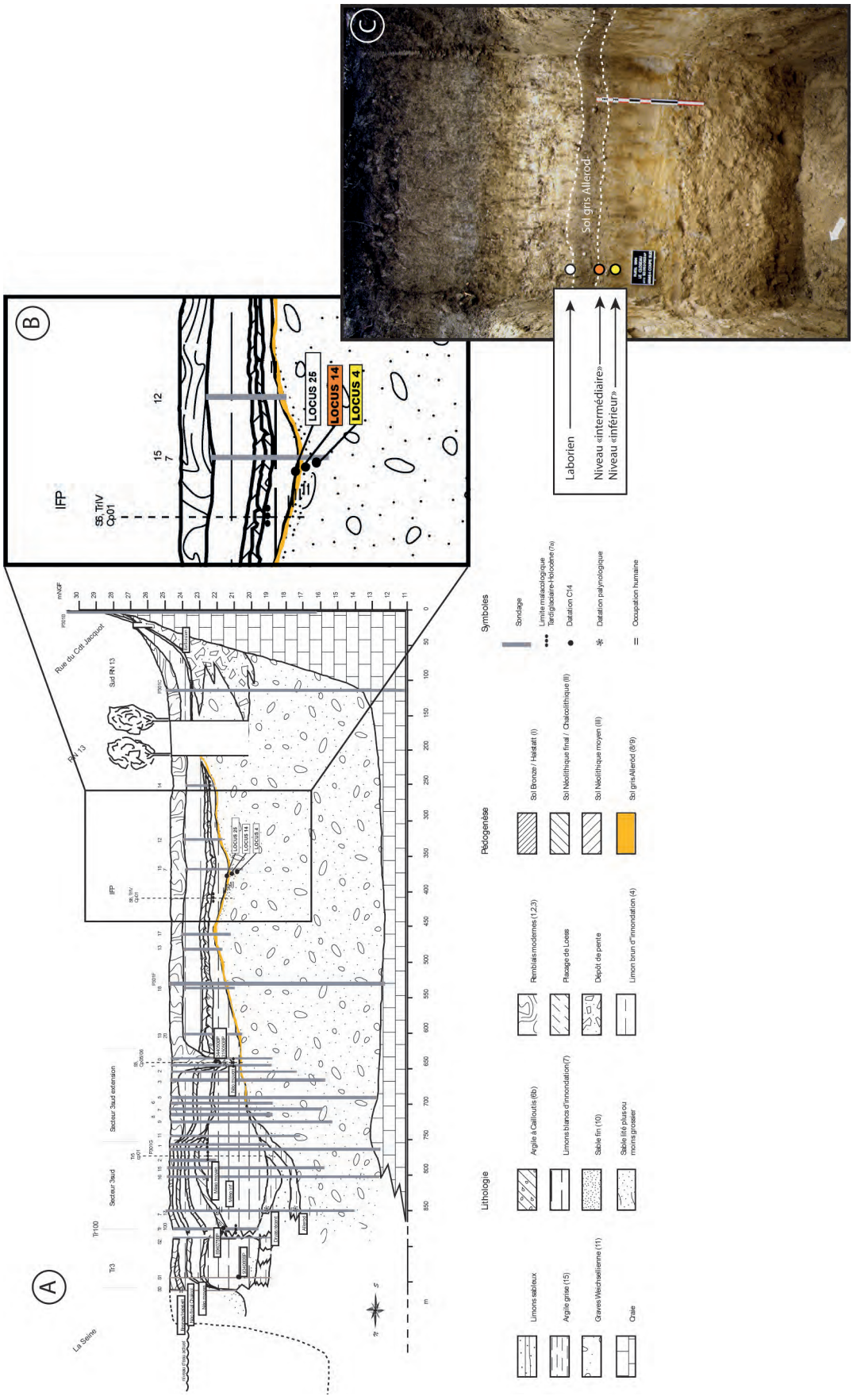


Figure 2 - A : La plaine du Closeau à Rueil-Malmaison. Transect géomorphologique (d'après Gebhardt 1998 – modifié). B : Vue en détail de la position des occupations des niveaux inférieur (locus 4), intermédiaire (locus 14) et de l'occupation « laborienne » (locus 25). C : Position théorique de ces niveaux dans la stratigraphie sud du locus 4 (Photo : P. Bodu/DAO : L. Mevel).

Figure 2 - A : The plain of Closeau at Rueil-Malmaison. Geomorphological transect (after Gebhardt, 1998 – modified). B: Detailed view of the position of the occupations from the lower layer (locus 4), intermediate layer (locus 14) and the "Laborian" occupation (locus 25). C: Theoretical position of these levels in the southern stratigraphy of locus 4 (Photo: P. Bodu/CAD: L. Mevel)

Malheureusement, le secteur « belloisien » n'a pu être daté directement et le contexte sédimentaire était peu propice pour envisager un calage chronostratigraphique. En Normandie le gisement de Calleville a livré plusieurs exemplaires de pointes de Malaurie, associées à des pointes à troncature oblique, également au sein d'un assemblage belloisien (Biard *et al.* 2011 ; Biard et Hinguant 2014). Si Calleville n'est pas daté directement, le gisement Belloisien d'Alizay - qui lui n'a pas livré de pointes de Malaurie - est daté en revanche de la fin du Dryas récent, voire de la transition avec le Préboréal (Bemilli *et al.* 2014 ; Biard ce volume). Aussi, les interrogations nées au moment de la découverte du locus 25, concernant sa place dans la chronologie de l'évolution des systèmes techniques tardiglaciaires, n'ont guère évolué malgré les nombreuses découvertes de gisements contemporains du Dryas récent au nord de la Loire (voir aussi Naudinot 2013). Les pointes à bases tronquées semblent, ainsi, constituer un bien faible marqueur chronologique puisqu'on les retrouverait potentiellement à plusieurs moments du Dryas récent sauf peut-être au moment de la transition avec le Préboréal, voire même dans l'Azilien et les industries des groupes à *Federmesser* (Mevel et Grimm sous presse). Les caractères techniques singuliers de l'industrie du locus 25 ont été recherchés au sein d'autres concentrations du Closeau.

Existe-t-il, parmi les nombreux locus du Closeau, des comportements techno-économiques similaires à ceux du locus 25 ? Si aucune concentration n'est en parfaite adéquation avec la série dite « laborienne », nous verrons que la présence de débitages lamino-lamellaires réguliers n'est finalement pas si exceptionnelle que cela. Cependant, les cas de figures sont variables et interrogent sur la variabilité technique des industries de la fin de l'Azilien.

Les locus 34 et 51 : deux exemples de productions laminaires régulières

Le locus 34, initialement attribué au niveau intermédiaire, est une concentration qui a livré une faible quantité de vestiges lithiques. Ce sont 278 pièces qui ont ici été mises au jour. Ce locus a, par ailleurs, fait l'objet de datations qui le situent dans la seconde partie de l'Allerød. Cette concentration se distingue des ensembles du chenal sur des critères technique, économique et typologique. Sur ce point, c'est la présence conjointe de pointes à dos courbe confectionnées dans des matériaux locaux et de lamelles à dos tronquées, fabriquées dans un silex blond allochtone, peut-être identique à celui utilisé pour la fabrication des pointes de Malaurie du locus 25 - qui constitue la première originalité de ce locus.

Le silex blond utilisé pour la fabrication des lamelles à dos n'est pas représenté dans les restes de taille. Ces lamelles ont donc été fabriquées à l'extérieur du locus et les fractures comme les ébréchures intenses visibles sur leurs tranchants suggèrent qu'elles ont été utilisées avant leur abandon sur place. Au moins deux exemplaires de lamelles à dos en silex local et une opération de taille, matérialisée par un nucléus et quelques déchets, évoquent parallèlement une production de lamelles sur place. Les pointes à dos et leurs supports ont, selon toute vraisemblance, été également fabriqués sur place. Une d'entre elles remonte sur une fin de séquence de débitage réalisée sur place alors que deux autres appartiennent probablement à une autre séquence de production réalisée *in situ*. Dans les deux cas, les nucléus et les dernières opérations de taille (production de lamelles ?) n'ont pas été retrouvés dans l'unité. Les supports en présence, tout comme les débitages, se distinguent par la qualité des productions : petites lames régulières débitées par percussion tendre minérale tangentielle, abrasion soignée des talons, débitage bipolaire… Si des lames sont présentes, elles n'ont manifestement pas été produites sur place. La plus longue d'entre elle mesure une douzaine de centimètres. Elle ne s'intègre pas aux opérations de débitage réalisées sur place, mais sa régularité est identique à ce qui peut être observé pour la production des supports d'armatures. Ainsi, le locus 34 présente des originalités typologique, technique et économique par rapport à la majorité des locus aziliens du chenal. Du point de vue économique, on pourrait envisager une certaine cohérence avec les observations effectuées pour le locus 25, mais les datations obtenues sur le locus 34 nous paraissent suffisamment distinctes et permettent d'écarter l'hypothèse d'une occupation contemporaine de ce dernier, surtout si l'on considère la position stratigraphique du locus 25 (Gebhardt 1998). D'un point de vue typologique, plusieurs locus du niveau intermédiaire ont livré des lamelles à dos tronquées et des pointes à dos courbe. C'est notamment le cas du locus 18, étudié par Miguel Biard (Biard 2004). À la suite de ce travail, il a été proposé de scinder l'industrie de ce locus en deux composantes diachroniques. La première serait caractéristique de ce qui est couramment documenté dans les ensembles du niveau supérieur. Pour la seconde, qui se caractérise par des productions de lames et de lamelles soignées à profil rectiligne, une attribution plus récente à l'un des faciès techniques du Dryas récent est proposée. L'absence, ou presque, de contexte stratigraphique dilaté et donc fiable pour la plupart des locus découverts dans le niveau supérieur du Closeau, ne permet pas d'exclure l'hypothèse d'un palimpseste. C'est cependant un argument qui nous semble difficilement recevable pour le locus 34 qui présente pourtant des caractéristiques similaires d'un point de vue technologique, typologique et économique avec la composante « lamino-lamellaire » du locus 18. Le rattachement du locus 34 à un Azilien contemporain de l'Allerød ne fait guère de doute sur la foi de sa datation. Mais une datation est-elle suffisante pour trancher ? Certes non ! En revanche, on ne peut que souligner les convergences avec les séries lithiques du secteur 3 du gisement de Saleux en Picardie (Coudret et Fagnart 2015). En effet, en plus d'une production laminaire et lamellaire soignée on retrouve, associées, des pointes à dos et des lamelles à dos tronquées, association qui évoque fortement l'assemblage du locus 34.

Le locus 51 est lui aussi attribué au niveau intermédiaire. Il a été exploré sur une surface de 81 m² et a livré 517 silex taillés. À l'instar de plusieurs locus de l'Allerød, il a donné une datation dans la seconde partie de l'Allerød (11 275 BP

non cal.). Il comprend trois concentrations de vestiges qui, à nouveau, montrent de discrètes variations techniques. L'outillage est relativement diversifié, ce qui est peu fréquent au Closeau : fragments de pointes à dos, grattoirs, couteaux à dos et quelques produits mâchurés en sont les éléments les plus remarquables. D'emblée ce locus s'est distingué par la régularité et la qualité du débitage laminaire découvert. L'analyse réalisée par Pierre Mauger a permis de préciser ces aspects (Mauger 2008). Deux concentrations sont strictement identiques d'un point de vue technologique. Elles montrent chacune la production de lames régulières d'une dizaine de centimètres de long, obtenues après des mises en forme assez longues consistant en des enlèvements laminaires corticaux permettant d'installer les convexités. Toutes les lames immédiatement produites après ces séquences de mise en forme ont été prélevées et n'ont pas été retrouvées dans l'unité. Notons d'ailleurs que les occupants du locus 51 ont utilisé certaines des lames issues des premières phases de la chaîne opératoire pour leurs outils. Les talons des lames sont systématiquement préparés par une abrasion soignée du bord de plan de frappe. L'utilisation d'un percuteur tendre minérale selon les deux modalités connues (« tangentielle » et « en retrait » *sensu* Pelegrin 2000) a été reconnue au sein des mêmes ensembles remontés.

La troisième concentration regroupe des productions légèrement différentes. Les blocs débités sont de plus petites dimensions, ils n'ont pas fait l'objet de mise en forme particulière et ils se sont avérés finalement assez peu productifs au regard des remontages effectués. Les talons sont plus modestement abrasés. Les couteaux et les pointes à dos ont été retrouvés dans et à proximité de cette concentration. Aussi, il n'est pas exclu que ces débitages de plus petites dimensions, plus expéditifs, aient été destinés à la fabrication de ces supports. Les données issues du locus 51 lui confèrent un caractère singulier par rapport à ce que nous venons de présenter jusque-là. À ce jour il est perçu comme l'un des possibles marqueurs d'un jalon intermédiaire de l'Azilien au Closeau. La régularité de la production laminaire et la présence de couteaux à dos rappellent en effet les assemblages plus anciens de l'Allerød particulièrement bien documentés dans la vallée de la Somme (Saleux : Coudret et Fagnart 2015) et postérieurs à l'Azilien ancien du Closeau. À l'échelle du site, il y a certainement des convergences à trouver. Les locus 18 et 53 pourraient, par exemple, être de bons candidats tout comme certaines concentrations attribuées initialement au Belloisien, découvertes dans le secteur « sud RN 13 ». D'ailleurs, l'analyse récente de quelques concentrations issues de ce dernier gisement (Thomas 2016) nous montre qu'une révision exhaustive de ces ensembles serait utile pour confirmer, au cas par cas, leur attribution au Belloisien et documenter la présence éventuelle d'industries plus anciennes. Aussi, peut-on sérieusement s'interroger sur l'unité technique et chronologique du phénomène Belloisien. Est-il simplement circonscrit à la transition Dryas récent-Préboréal, comme les rares datations directes le suggèrent (Fagnart 1997 ; Bemilli *et al.* 2014) ? Les productions de longues lames régulières, qui caractérisent notamment le Belloisien (voir aussi Biard et Hinguant 2014) constituent-elles l'unique manifestation de ce que l'on considère comme l'ultime moment du Paléolithique récent dans le Bassin parisien ? En un mot, l'origine du Belloisien, tel qu'il est défini habituellement, ne pourrait-elle se trouver dans les ensembles « aziliens » dits intermédiaires ou indéterminés du Closeau où débitages laminaires et parfois lamellaires côtoient des débitages d'éclats moins standardisés ?

Des productions laminaires régulières plus occasionnelles : l'exemple des locus 41 et 36

L'analyse réalisée par Grégory Debout (Debout 2000) avait concerné deux locus du niveau indéterminé, les locus 41 et 45. Ces deux ensembles étant relativement similaires en termes de panoplie lithique, nous avons concentré nos observations sur le matériel du premier en raison de sa proximité spatiale avec les ensembles présentés dans ce même travail les locus 34, 36 et 51. Le locus 41 a été fouillé sur une surface de 120 m² et a livré environ 1250 vestiges dont environ 900 silex taillés. Il a fait l'objet de deux datations sur charbons de bois qui le plaçaient dans la seconde partie de l'Allerød (Bodu dir. 1998).

Il comprend trois concentrations de vestiges presque exclusivement composées de matériel lithique et est directement adjacent au locus 36 présenté ultérieurement. Ces deux locus attribués au niveau indéterminé ont tout de suite été perçus comme des ensembles potentiellement contemporains. L'analyse des vestiges a permis de mettre en évidence la présence de deux composantes techniques au sein du locus 41. Si les deux concentrations les plus septentrionales (concentrations 1 et 2) s'inscrivent plutôt dans la lignée des productions du niveau supérieur (débitage d'éclats peu organisé), la nappe de vestige la plus au sud du locus (concentration 3) trouve des correspondances techniques avec ce qui a été documenté dans le locus 25 : débitage laminaire de bonne facture, comprenant des phases d'entretien et, *a priori*, assez productif (Debout, *op. cit.*). À cela s'ajoute la présence de différents types de pointes à dos, dont plusieurs exemplaires pourraient s'inscrire dans la variabilité technique et typologique des pointes de Malaurie. Elles ont été fabriquées sur des supports laminaires réguliers, étroits et calibrés. La retouche est soigneuse et dessine un dos nettement rectiligne. La base des armatures est systématiquement retouchée. Toutefois, leur état de fragmentation ne permet pas de montrer qu'elles ont été fabriquées aux dépens de supports laminaires aussi standardisés que ceux du locus 25. Par ailleurs, elles ont été retrouvées au sein de la concentration la plus septentrionale du locus, où se trouvent également des pointes à dos plus épaisses et moins régulières, plus caractéristiques de l'Azilien final que l'on retrouve dans les locus du niveau supérieur. Sur cette base, il est donc difficile d'exclure la possibilité d'un palimpseste entre des occupations aziliennes et des occupations plus récentes, même si les arguments restent ténus. D'ailleurs, les

vestiges de cette composante plus laminaire restent discrets, d'autant qu'ils ne témoignent pas vraiment des modifications techniques importantes. Certes, si certains produits laminaires sont plus réguliers, il n'en reste pas moins qu'ils ont été débités par percussion minérale rentrante ce qui n'est pas le cas des lames de plein débitage de la concentration à pointes de Malaurie (Bodu 2000).

Aussi, le locus 41 se caractérise surtout par la production de fortes lames et d'éclats laminaires débités par percussion minérale en retrait, un corpus d'outils retouchés assez faible et par quelques produits laminaires plus réguliers. En l'état, cela pourrait surtout montrer de subtiles variations dans les objectifs et la qualité de certains débitages, plus qu'un véritable palimpseste. Si de nombreux remontages ont déjà été réalisés, il conviendra, à l'avenir de les poursuivre au sein même de la concentration, mais aussi en dehors en tentant des remontages inter-locus, en particulier en ce qui concerne ces supports plus réguliers. Existe-t-il dans ces ensembles d'une phase plutôt récente de l'Azilien ou dans le Laborien, des schémas opératoires aussi distincts liés à des savoir-faire et des projets différents ou est-on en présence de superpositions d'occupation ? Cela reste à documenter.

Le locus 36 est directement attenant au locus 41. Il a été exploré sur une surface à peine supérieure (133 m²) à celle du locus 41, mais a livré une quantité de matériel lithique nettement plus importante (n= 2344). L'analyse détaillée de ce locus est en cours et nous en présenterons les premiers résultats. À l'instar du locus 41, il est organisé autour de plusieurs concentrations de vestiges dont au moins deux sont de véritables amas de débitage. Les nombreux remontages déjà réalisés le démontrent sans conteste. En effet, ce sont déjà 101 liaisons qui ont été effectuées à partir de ce seul amas. Les outils retouchés sont faiblement représentés (n=22) alors même que les activités de taille sont majoritaires au sein de cette unité. Les outils sont très nettement regroupés dans et en périphérie de l'amas le plus important. D'un point de vue économique, on peut envisager deux hypothèses sur le fonctionnement de cette unité :

- soit une partie des supports recherchés a quitté l'unité, ce qui au vu des séquences déjà remontées est possible, mais n'est pas entièrement démontré ;
- soit des supports ont été utilisés bruts au sein de l'unité. *A minima*, ce sont une vingtaine de supports qui présentent des esquillements discrets de leurs tranchants. C'est un chiffre qui pourrait être largement réévalué à la hausse si une étude fonctionnelle incluant l'intégralité des supports bruts était réalisée. L'exemple de l'analyse tracéologique réalisée par Marianne Christensen sur les lames brutes du niveau inférieur du Closeau semble confirmer cette hypothèse (Christensen 1998 ; Bodu et Mevel 2008) tout comme les travaux récents de Jérémie Jacquier sur l'outillage non retouché de plusieurs sites belloisiens du nord de la France (Jacquier 2015) ou encore ceux de Colas Guéret à propos des outils bruts du Mésolithique ancien (Guéret 2013).

Pour atteindre leurs objectifs de productions, les tailleurs du locus 36 ont privilégié des volumes plutôt allongés, tirant parti de leurs convexités naturelles. Ce choix dans la sélection des volumes a pour objectif l'obtention de produits laminaires faiblement standardisés. Les séquences d'entretien ne sont pas rares, mais elles se limitent souvent à des opérations de nettoyage des surfaces notamment par le débitage de fortes lames outrepassantes. Les volumes ont été exploités à partir d'un ou deux plans de frappe avec une percussion directe toujours rentrante. Les cas de préparation des talons par abrasion sont extrêmement rares, le plus souvent ils s'apparentent à un aménagement très léger du bord de plan de frappe. Au gré des circonstances du débitage, qui est relativement simple, les blocs sont abandonnés à des stades différents. On ne perçoit pas particulièrement durant ou en fin d'exploitation des volumes, la recherche de supports pour la fabrication d'armatures. Même si nous ne l'avons pas encore démontré par des remontages, il semble que les supports sélectionnés proviennent de tous les moments d'exploitation des blocs. Ici, les supports d'armatures pourraient être produits dans les mêmes phases de la chaîne opératoire que les supports plus robustes, plutôt destinés à alimenter l'outillage commun. En l'état, ces remontages montrent des situations différentes. Au sein de l'amas le plus développé qui regroupe un nombre important d'outils, on constate que de nombreux supports allongés ont effectivement été emportés alors que l'intégralité de l'exploitation des volumes semble avoir été réalisée à cet endroit. Il reste maintenant à déterminer où ils ont été effectivement utilisés ou transformés, sur place ou auprès d'autres locus, à moins qu'ils soient absents des 29 000 m² explorés du gisement.

Un second amas, plus petit, se distingue par la présence de segments de chaînes opératoires. Ici, plusieurs volumes ont en partie été débités. En revanche, sauf pour un cas, la fin d'exploitation a été réalisée à un autre endroit qui doit être encore identifié. Dans les deux cas, les procédés mis en œuvre sont similaires et ce locus paraît parfaitement homogène. À l'instar de ce qui a été évoqué pour le locus 41, certaines productions évoquent un projet laminaire plus marqué. La cohérence spatiale de l'ensemble nous amène à penser qu'elles sont complémentaires des productions plus expéditives. Les relations entre locus 41 et le locus 36 demandent maintenant à être confirmées d'abord par des remontages, puis par une analyse détaillée des activités réalisées dans chacun des secteurs occupés. Ces deux locus s'inscrivent dans la même ambiance technique. Il reste maintenant à déterminer leur degré de relation et de contemporanéité et à mieux documenter l'organisation fonctionnelle de ces concentrations.

Bilan et perspectives

Cette présentation, loin d'être exhaustive, permet cependant de rappeler la diversité technique des occupations aziliennes attribuées à l'Allerød au Closeau (fig. 3). Elle met aussi en relief la difficulté de retrouver, au sein des occupations fossilisées dans le chenal des témoins d'installations compris entre la fin de l'Azilien (transition Allerød/Dryas récent ?) et le Belloisien

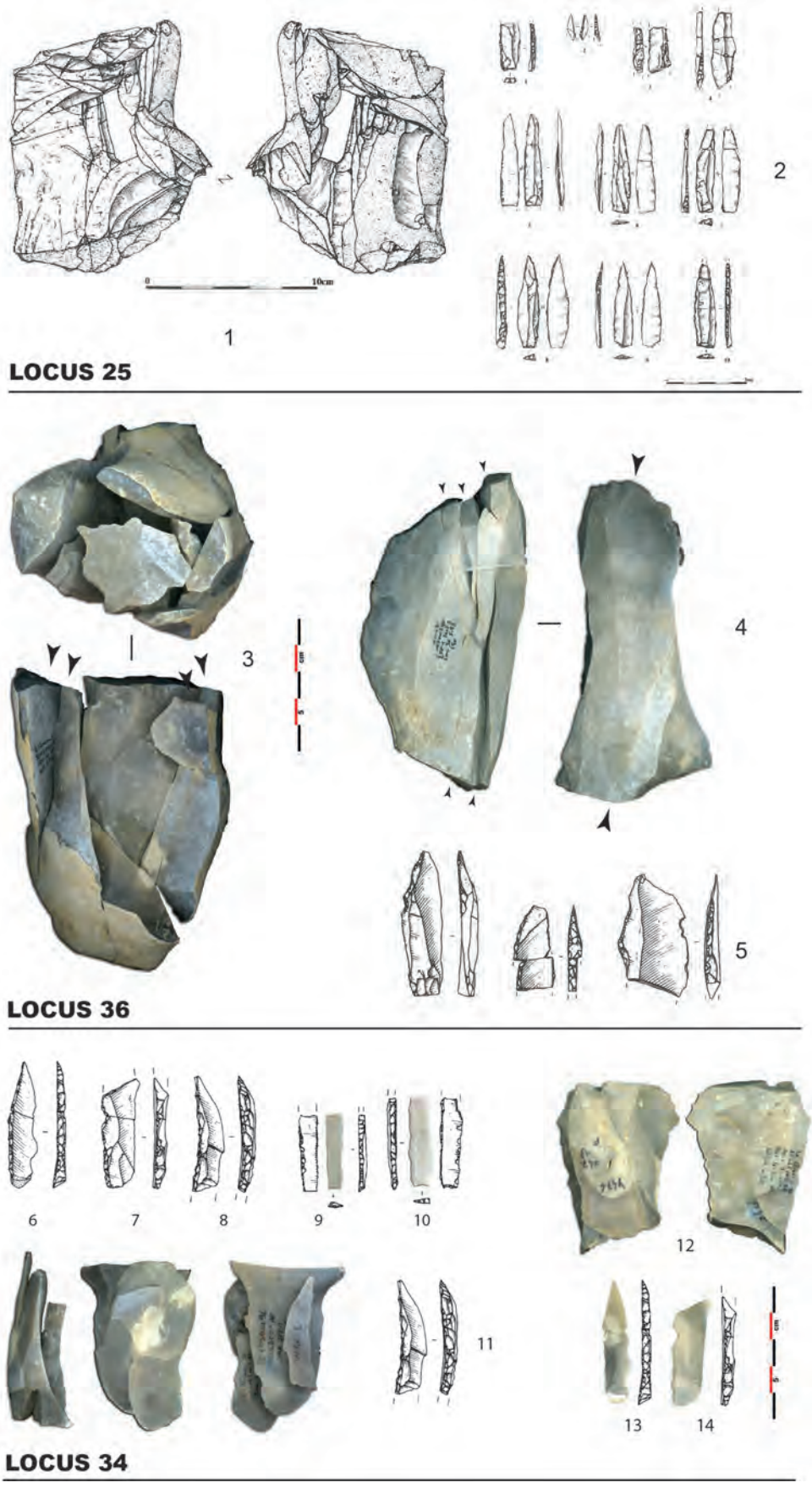


Figure 3 - Illustration de la diversité technologique des ensembles lithiques aziliens du Closeau. 1 : principal remontage provenant du locus 25 ; 2 : Pointes de Malaurie et fragments du locus 25 ; 3 : Exemple d'une production unipolaire d'éclats laminaires et de lames massives provenant du locus 36 ; 4 : Exemple d'une production laminaire bipolaire provenant du locus 36 ; 5 : Pièces à dos et fragments du locus 36 ; 6-8 : Pointes à dos provenant du locus 34 ; 9-10 : Lamelles à dos tronquées en silex allochtone provenant du locus 34 ; 11 : remontage d'une séquence de production de petites lames bipolaire débitée à la pierre tendre incluant une pointe à dos ; 12 : Remontage d'une séquence de production bipolaire de petites lames débitées à la pierre tendre ; 13-14 : pointes à dos fabriquées sur des supports certainement issus du remontage précédent (DAO et photos : L. Mevel ; dessins : Ph. Alix).

Figure 3 - Illustration of the technological diversity of the Azilian lithic assemblages from Closeau. 1: main refit from locus 25; 2: Malaurie points and fragments from locus s 34; 9-10: Truncated backed bladelets in non-local flint from locus 34; 11: Refit of a production sequence of small bipolar blades, including a backed point, knapped with a soft stone hammer; 12: refit of a production sequence of small bipolar blades knapped with a soft stone hammer; 13-14: Backed points made on blanks probably issued from the previous refit (CAD and photos: L. Mevel; drawings: Ph. Alix).

(Transition Dryas récent/Préboréal ?). Même si d'autres assemblages se distinguent par la régularité des productions lithiques, rien ne nous permet à partir des données techniques, économiques ou typologiques, de les considérer comme contemporaines de l'occupation « laborienne ». En effet, on peut s'interroger sur l'unité technique du phénomène Belloisien et se demander si certains ensembles retrouvés dans le chenal du Closeau, ne pourraient pas correspondre à la fourchette chronologique située entre la fin de l'Azilien et la transition Dryas ancien/Préboréal. En attendant, on ne peut que souligner la diversité technique des industries lithiques du chenal attribuées à l'Allerød. Pour le moment, leur positionnement dans la chronologie de l'Azilien reste complexe. Affirmer que les productions les plus simplifiées sont les plus récentes repose sur une chronologie évolutive tout à fait relative qui demande toujours à être affinée pour le centre du Bassin parisien. Plusieurs locus présentent des niveaux de complexités techniques différents. S'il est tout à fait envisageable que cela soit lié à des occupations diachroniques au sein de ces différents locus, ils pourraient aussi être l'indication de niveaux de savoir-faire distincts, à mettre en relation avec des projets différents au sein des productions, à un ou plusieurs moments de l'Azilien. Les séries qui proviennent des locus 34 et 51 sont, pour leur part, clairement originales par rapport aux autres ensembles présumés contemporains. S'il convient de rester prudent en ce qui concerne leur position dans la chronologie, l'existence de ces assemblages à lames et lamelles régulières fossilisés au sein du chenal laisse clairement entrevoir la présence de plusieurs phases au cours de l'Allerød. Sur ce point, s'il existe au Closeau d'autres ensembles dans la même ambiance technique, c'est aussi vers le nord de la France et ses séquences bien stratifiées qu'il faudra se tourner afin de mieux étalonner les occupations aziliennes et post-aziliennes du Closeau.

Références bibliographiques

BEMILLI C., BIARD M., CHAUSSE C. et DONNART K. 2014 - Une partie de chasse à l'Aurochs réussie il y a 10 000 ans. Le Locus 28704 d'Alizay (Eure, France). *In :* S. Costamagno (dir.), *Histoire de l'alimentation humaine : entre choix et contraintes,* Actes du 138e congrès des sociétés historiques et scientifiques, Rennes (2013) p. 170-187 (Édition électronique du CTHS).

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*. Paris : Mémoire pour l'obtention du diplôme de l'École Pratique des Hautes Études, 100 p.

BIARD M., HINGUANT S., avec la collaboration de BEURION C., DELOZE V., FORRE P., SELLAMI F. 2011 - *Le bivouac préhistorique du Buhot à Calleville (Eure), caractérisation d'un assemblage lithique lamino-lammellaire de la fin du Paléolithique supérieur*, Paris, CNRS et INRAP (Recherches archéologiques, 2), 168 p.

BIARD M., HINGUANT S. 2014 - Des grandes lames aux microlithes : unité technologique d'un assemblage lithique du Paléolithique supérieur final à Calleville (Eure). *In* : J. Jaubert, N. Fourment et P. Depaepe (éd.), *Transitions, ruptures et continuités durant la Préhistoire*, 31 mai-5 juin 2010, Bordeaux, Les Eyzies de Tayac, Session G: La transition Pléistocène/Holocène dans le nord de la France: Entre transferts et ruptures techniques, Paris, Société préhistorique française (Congrès préhistorique de France 27, 2), p. 605-622.

BIGNON O., BODU P. 2006 - Stratégie cynégétique et mode de vie à l'azilien ancien dans le Bassin parisien : les apports de l'exploitation des chevaux du Closeau (niveau inférieur ; Rueil Malmaison, Hauts-de-Seine). *L'Anthropologie*, p. 401-417.

BODU P. (dir.) 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. 1995a - Un gisement à *Federmesser* sur les bords de la Seine : Le «Closeau» à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 92, p. 451-455.

BODU P. 1995b - Le site du «Closeau» à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine -France). *Notae Praehistoricae*, 15, p. 45-49.

BODU P. 2000a - 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* : P. Crotti (éd.), *Épipaléolithique et Mésolithique*, actes de la table-ronde de Lausanne (21-23 novembre 1997), p. 9-28. (Cahiers d'archéologie romande, 18).

BODU P. 2000b - Que sont devenus les Magdaléniens du Bassin parisien ? Quelques éléments de réponse sur le gisement azilien du Closeau (Rueil-Malmaison -France). *In* : M. Christensen, P. Bodu, B. Valentin (ed), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire*, Table-Ronde de Nemours, 13-16 mai 1997, Nemours, Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 7, p. 315-339.

BODU P. 2003 - *Quid* de l'expression symbolique chez les Magdaléniens et les Aziliens du Bassin parisien ? ou « il voit des figurines féminines partout ! Sens dessus dessous » - La recherche du sens en Préhistoire, *Revue Archéologique de Picardie*, p. 251-256.

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.

BODU P., VALENTIN B. 1997 - Groupes à *Federmesser* ou aziliens dans le sud et l'ouest du Bassin parisien. Propositions pour un nouveau modèle d'évolution. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 94, p. 341-347.

BODU P., ORLIAC M. et BAFFIER D. 1996 - L'unité d'occupation épimagdalénienne de la section 27. *In* : G. Gaucher (dir.), *Fouilles de Pincevent II. Le site et ses occupations récentes*. Paris : Société préhistorique française (Mémoire, 23), p. 69-86.

CHOLLET A. et DUJARDIN V. (coord.) 2005 - *La grotte du Bois-Ragot à Gouex (Vienne) Magdalénien et Azilien. Essais sur les hommes et leur* environnement. Paris : Société préhistorique française (Mémoire 38), 427 p.

CHRISTENSEN M. 1998 - Analyse fonctionnelle des outils lithiques du niveau à *Federmesser* ancien du Closeau, *In* : P. Bodu (dir.), *Le Closeau. Deux années de fouille sur un gisement azilien et belloisien en bord de Seine*, document final de synthèse de sauvetage urgent, SRA d'Île-de-France/AFAN, 3 tomes, p. 363-384.

COUDRET P., FAGNART J.-P. 2015 - Recent research on the final Palaeolithic site of Saleux (France, Somme). *In* : N. Ashton et C. Harris (ed.), *No Stone Unturned : Papers in Honour of Roger Jacobi*. Londres : Lithic Studies Society, p. 135-156.

DEBOUT G. 2000 - *Apport de l'étude typo-technologique des locus 25, 41 et 45 à la compréhension du niveau récent de l'occupation à Federmesser du gisement du Closeau, à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine)*, Paris, Mémoire de maitrise de l'Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne, 2000, 116 p.

DESSOLES M. 2010 - Étude de l'industrie lithique du locus 20 du Closeau. Paris : mémoire de master 2 de l'Université Paris 10-Nanterre, 25 p.

FAGNART J.-P. 1997 - *La fin des temps glaciaires dans le Nord de la France. Approche archéologique et environnementale des occupations humaines du Tardiglaciaire*. Paris : Société préhistorique française, (Mémoire 24), 270 p.

FOSSE G., VALENTIN B., BILLARD C. 1997 - Une occupation des groupes à *Federmesser* en Haute-Normandie : le gisement du Cornet à Ambenay (Eure). *In* : J.P. Fagnart et A. Thévenin (dir.), *Le Tardiglaciaire en Europe du Nord-Ouest*. Actes du 119e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Pré- et Protohistoire, Amiens 1994, Paris, éd. du C.T.H.S., p. 245-255.

GAUCHER G. dir. 1996 - *Fouilles de Pincevent II. Le site et ses occupations récentes*, Paris : Société préhistorique française, Mémoire 23, 236 p.

GEBHARDT A. 1998 - Le contexte géomorphologique du Closeau. *In* : P. Bodu (dir.), *"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, Tome 1, p. 62-84.

GUÉRET C. 2013 - *L'outillage du Premier Mésolithique dans le Nord de la France et en Belgique. Éclairages fonctionnels*. Paris, Thèse de l'Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne 2013, 473 p.

JACQUIER J. 2015 - *Approche fonctionnelle de l'outillage lithique à l'aube de l'Holocène dans le nord-ouest de la France*, Rennes, Thèse de l'Université de Rennes 1, 2015, 454 p.

KILDEA F. 1996 - *Étude du matériel lithique du niveau récent de l'occupation à Federmesser du Closeau à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine). Approche technologique, typologique et spatiale de 6 unités d'occupations*. Paris, Mémoire de maitrise de l'Université Paris 1-Panthéon-Sorbonne, 101 p.

LANGLAIS M. 2010 - *Les sociétés magdaléniennes de l'isthme pyrénéen*. Paris : éditions du CTHS (Documents Préhistoriques, 26), 337 p.

MAUGER P. 2008 - *Étude de l'industrie lithique du locus 51 du niveau intermédiaire du Closeau à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine)*. Paris, Mémoire de maitrise de l'Université Paris 10-Nanterre, 101 p.

MEVEL L. 2003 - *Des lames pourquoi faire ? L'exemple d'un gisement du Paléolithique supérieur final dans le Bassin parisien : Le Closeau à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine)*, Paris, Mémoire de DEA de l'Université Paris 10-Nanterre, 28 p.

MEVEL L. 2017 - *Des sociétés en mouvement. Évolution des sociétés magdaléniennes et aziliennes des Alpes du nord françaises*. Paris : éditions du CTHS, 320 p.

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. *In :* B.V. Eriksen, E. Rensink, S.K. Harris (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.

NAUDINOT N. 2010 - *Dynamiques techno-économiques et de peuplement au Tardiglaciaire dans le Grand-Ouest de la France*. Rennes, Thèse de l'Université de Rennes 1 738 p.

NAUDINOT N. 2013 - La fin du Tardiglaciaire dans le Grand-Ouest de la France. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110-2, p. 233-255.

PELEGRIN J. 2000 - Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire : critères de diagnose et quelques réflexions. *In* : M. Christensen, P. Bodu, B. Valentin (ed), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire*, Table-Ronde de Nemours, 13-16 mai 1997, Nemours, Mémoires 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*, 97-2, p. 211-228.

THOMAS R. 2016 - Étude typo-technologique et spatiale d'une concentration des locus m et s du secteur sud RN13, « Le Closeau » à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine). Discussion sur son attribution à l'Azilien ou au Belloisien. Paris, Mémoire de Master 2 de l'Université Paris 1-Panthéon-Sorbonne, 66 p.

VALENTIN B. 1995 - *Les groupes humains et leurs traditions au Tardiglaciaire dans le Bassin Parisien. Apports de la technologie lithique comparée.* Paris, Thèse de l'Université Paris 1-Panthéon-Sorbonne, 834 p.

VALENTIN B. 2008 - Jalons pour une Paléohistoire des derniers chasseurs (XIV^{e}-VI^{e} millénaire avant J.-C.). Paris : Publications de la Sorbonne (Cahiers archéologiques de Paris 1, 1), 325 p.

VALENTIN B., FOSSE G. et BILLARD C. 2004 - Aspects et rythmes de l'Azilianisation dans le Bassin parisien. *Gallia Prehist*oire, 46, p. 171-209.

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. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 111, 4, p. 659-678.

Mamm Res (2017) 62:111–120
DOI 10.1007/s13364-016-0304-y

ORIGINAL PAPER

Dental microwear textural analyses to track feeding ecology of reindeer: a comparison of two contrasting populations in Norway

Olivier Bignon-lau[1] · Natacha Catz[1] · Emilie Berlioz[2] · Vebjørn Veiberg[3] · Olav Strand[3] · Gildas Merceron[2]

Received: 9 March 2016 / Accepted: 6 December 2016 / Published online: 19 December 2016
© Mammal Research Institute, Polish Academy of Sciences, Białowieża, Poland 2016

Abstract Using dental microwear textural analysis, we aim to explore variations in feeding habits within and between wild reindeer populations (*Rangifer tarandus*) in Norway. Specimens from the two wild reindeer areas of Knutshø and Hardangervidda were hunted between late August and the end of September 2014, and found to share very similar topological and ecological characteristics (continental alpine tundra). Despite the homogenisation of plant resources at the end of the snow-free period, dental microwear textural analysis on cheek teeth indicates differences in feeding behaviors between the two populations, in that reindeer from Knutshø might display a more "grazing" signal than the ones from Hardangervidda. Such differences in dental microwear textures reflect the differences in feeding habits that could be linked with differences in population density of reindeer. The Knutshø reindeer density is lower than at Hardangervidda, where primary food resources like grasses, sedges, and lichens are less abundant. Analyses also show the differences in gender for the population of Knutshø, but more studies are necessary for the clearest interpretation of data. Our results emphasize the need to explore local variations at a monthly time frame in order to better assess the versatility of dental microwear textures before applying this kind of analysis to either extant or extinct multi-population scales.

Communicated by: Karol Zub

✉ Olivier Bignon-lau
olivier.bignon-lau@mae.u-paris10.fr

[1] ArScAn UMR 7041, Equipe Ethnologie préhistorique-Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, France

[2] iPHEP UMR 7262 (CNRS & Université de Poitiers), 86073 Poitiers Cedex 9, Poitiers, France

[3] Norwegian Institute for Nature Research, P.O. Box 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim, Norway

Keywords Dental microwear textural analyses · Diet · Reindeer (Rangifer tarandus) · Norway

Introduction

Dental microwear patterns have long been used to reveal information about general diet composition in both extant and extinct species of mammals (see reviews by Ungar 2015; Kaiser et al. 2016; Calandra and Merceron 2016). The method is based on the principles that different food items differ in their ability to resist structural break down through mastication, and that these differences result in distinct enamel imprints that relate to an individual's diet composition. In primates, microwear imprints have been found to last for a few days or weeks (Teaford and Oyen 1989). This is also thought to correspond with the durability of microwear patterns in other species, although this clearly depends on the nature of an individual's diet. Due to the rapid turnover rate of enamel imprints, microwear patterns reflect the abrasive characteristics of the diet ingested during a limited period preceding an animal's death (Merceron et al. 2010; Teaford and Oyen 1989).

The current automated technique used to grasp the complex dental microwear textures provides accurate, repeatable, and quantitative characterizations free from observer measurement errors (DeSantis et al. 2013; Scott et al. 2005). This method, called dental microwear texture analysis (DMTA), has been found suitable for quantitative analysis of both intraspecific (Merceron et al. 2010) and interspecific variations in diet composition among ungulates (Schulz et al. 2010; Scott 2012; Merceron et al. 2014; see also Calandra and Merceron 2016).

Norwegian wild mountain reindeer (*Rangifer tarandus*) represents the last remnant of the original European reindeer that were distributed over large parts of southern Europe during the last interglacial period (Bignon-Lau 2014; Costamagno 1999;

Kuntz 2011; Castel and Chauvière 2007; Álvarez-Lao and García 2011). In Norway, extensive existing examples of stone-age pitfall traps, bow stands, and stone fences have been used to map historic habitats of wild reindeer and their migration routes. These discoveries document a formerly large and continuous wild reindeer habitat across the mountain range of southern Norway (e.g., Barth 1996; Jordhøy and Kringstad 2001; Panzacchi et al. 2013). Today, its distribution is restricted to 23 more or less separated management areas in southern Norway, where divisions and delimitations are the result of both natural factors, human infrastructure, and practical management considerations (www.villrein.no). The current management areas mainly consist of alpine habitats, defined as tundra vegetation with shrubs and bushes below 1 m in height, although reindeer occasionally extend their habitat used to include some peripheral habitats such as wooded areas with mountain birch (*Betula pubescens ssp. czerepanovii*).

Despite the fact that these management areas share many topographical and ecological characteristics, their capabilities to support populations of reindeer year-round vary depending primarily on the abundance of available food resources in winter but also on their superficies or the impact of human activities (Gaare and Hansson 1989; Skogland 1983). Information regarding population density and demography, mainly regulated through hunting, are collected through different monitoring actions (e.g., population counts, data from shot individuals, mapping of seasonal reindeer pastures). The population densities vary substantially affecting the overall food abundance in the habitats, and thus body condition and fecundity of reindeer (Solberg et al. 2012). Such differences between populations have previously been associated to contrasting tooth wear rates (Skogland 1988), but it is not clear whether these differences relate to specific seasons or to an overall year-round increased intake of abrasives.

Reindeer are classified as intermediate feeders, and practice a marked degree of forage selectivity to avoid fiber and maximize digestible energy intake (Hofmann 1989). Seasonal diet composition will therefore vary according to vegetation phenology and food availability. These conditions are in turn strongly influenced by both abiotic (e.g., climate and altitude) and biotic (e.g., foraging pressure and species competition) factors.

In this study, DMTA is applied to explore intraspecific differences within and across two populations of Norwegian reindeer. The two populations at Knutshø and Hardangervidda (Fig. 1a) differ in reproductive rates, body condition, and population development (Solberg et al. 2012). This study will investigate whether males and females showed significant differences in dental microwear textures in order to track differences in feeding preferences, since reindeer are a highly sexually-dimorphic species (Loison et al. 1999). More than morphology, the two sexes are socially and spatially separated during most of the year (Skogland 1989). However, specimens studied here were culled at the end of the summer, just before the rutting period, when inter-individual spacing between males and females is at its minimum.

Since reindeer are mixed-feeders (Danell et al. 2006), the plasticity of their diet is established, and the availability of plant resources is a key factor controlling their regional density, especially in Norway where predation rates are very low and of minor importance (Skogland 1985; Tveraa et al. 2014). However, the Knutshø specimens most likely experienced better foraging conditions than those from Hardangervidda in terms of quality and quantity of habitat patches on tundra. This is due to a lower density and thus higher biomass of food resource per individual, especially in winter (Skogland 1983, 1984, 1989). Thus, tracking intrapopulation or interpopulation differences in diet via DMTA can provide significant insights into the feeding ecology for extant reindeer. This in turn can greatly aid in reconstructing the evolutionary feeding behaviors of past specimens (e.g., genesis of their plasticity in diet).

Also, assuming that juveniles and sub-adults may require different food items than adults, we may hypothesize that dental microwear textures differ between deciduous premolars of juveniles and permanent molars on adult specimens. However, the relevance in exploring this point is affected by the hypothetical differences to be explored, which include the rate of mineralization, enamel hardness, and power stroke, which vary between decidual premolars and permanent molars depending on tooth row. Here, our purpose is not to explore the differences between juveniles and adults but to test the relevant comparative data issuing from deciduous and permanent teeth, which can be compared thanks to our specimens exhibiting both developmental dental stages.

Material and methods

Populations and ecological contexts of Knutshø and Hardangervidda

Norway sustains the only remaining populations of wild mountain reindeer in Western Europe. Both Knutshø and Hardangervidda areas are located in the southern part of Norway (Fig. 1a) and are typical alpine tundra habitats with similar characteristics and climate.

Knutshø (62° 24′ N, 10° 00′ E) is a small reindeer area covering 1600 km^2 and has a winter population of about 500–800 animals (from 0.3 to 0.5 ind/km^2; Skogland 1989). Since suitable habitats for the reindeer population there provide a wider range of food resources during winter (0.35% of the area) compared to Hardangervidda, the availability of food biomass is thus higher in Knutshø (≥500 g/m^2; Skogland 1983, 1989). Winter and spring foraging conditions are much better for the reindeer population in Knutshø, partly due to a lower animal density than in Hardangervidda. Such

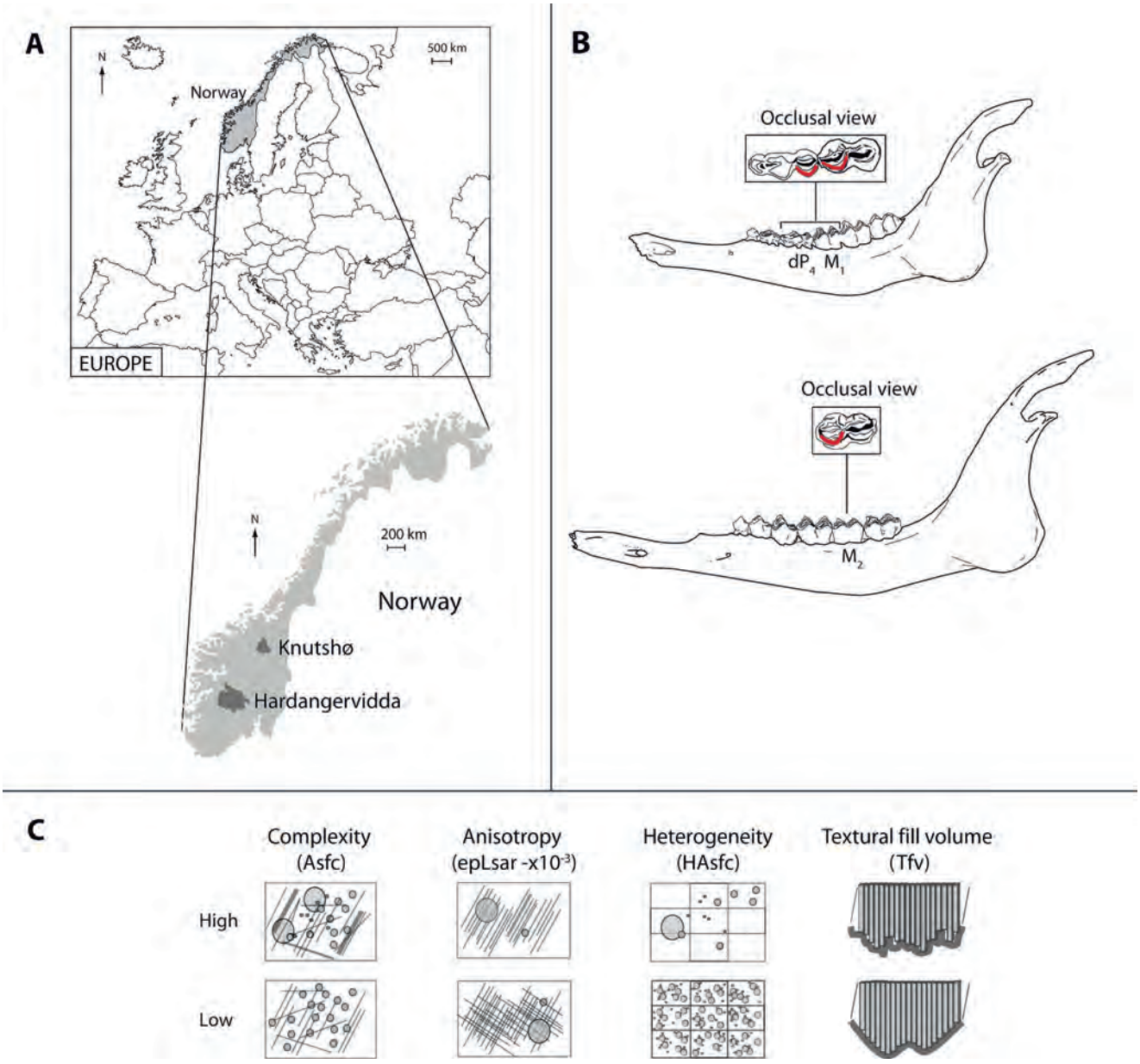


Fig. 1 From populations to dental microwear textural parameters (CAD: A. Lau-Bignon). The samples were collected from two Norwegian populations, Knutshø, and Hardangervidda, of wild mountain reindeer (*Rangifer tarandus*) (*A*). The analysis was conducted on labial shearing facets on deciduous premolars and permanent molars on juveniles and adults (*B*). Dental microwear textural parameters used to study the two populations (*C*): Asfc: complexity; epLsar: anisotropy, Tfv: Textural fill volume; Hasfc: heterogeneity for 9 × 9 cells

considerations are put forward in order to explain why Knutshø reindeer are larger in body size and larger and more stable throughout the year in group size (Skogland 1989). During the last few decades, Knutshø has been one of the most productive populations, which can be characterized by higher body weights and higher recruitment rates (Solberg et al. 2012).

Hardangervidda (60° 08′ N, 7° 30′ E) is the largest of the 23 current wild reindeer areas of Norway with an area of 8000 km^2 and a total winter population of about 6000–19,000 animals (from 0.74 to 2.34 ind/km^2; Skogland 1989). During winter, suitable habitats for reindeers are very rare (0.1% of the area; Skogland 1984), and the same is true for the available food biomass (mainly terrestrial lichens, by mean 150 g dry matter mass per m^2; Skogland 1983, 1989). For these reasons, a poor habitat conditions exist for Hardangervidda's reindeer during winter/spring periods. Individual diet composition at any given time is strongly related to plant density and phenological stage (Skogland 1984). The reindeer from Hardangervidda have experienced important variations in population size, which can put a periodic pressure on the alpine tundra, but since 2000, the population has been steadily increasing (Solberg et al. 2012).

As mixed-feeders, Norwegian reindeer combine a behavioral tracking of the annual plant production pulse with their gastrointestinal abilities to extract enough energy during the long and critical interproduction period (Skogland 1984). Based on a long-term esophageal fistula and rumen content samples from the Hardangervidda specimens, a clear-cut seasonal pattern can be observed between winter and summer diets (Skogland 1984). While lichens are available, reindeer eat them as long as their density is decreasing (early spring), after which vascular plants are included as alternative food types. During the snow-covered season and especially during the late winter (April), lichens are the dominant plant growth form available to reindeer in the alpine arctic ranges. Lichens represent 62% of the rumen contents, followed by woody plants (16.3%), low percentages of mosses (8.6%), and herbaceous monocotyledons (grasses, sedges, rushes; 6.3%). Summer diet data from July, estimated from rumen contents, shows a more diversified and balanced spectrum of plant consummation. Herbaceous monocotyledonous represents more than 45% of the diet (thin leaves grasses, 19.4%; broad leaves grasses, 10%; sedges-*Carex*, *Eriophorum*, 17%) and is complemented with lichens (16%), shrubs (*Salix*, 11%), mushrooms (*Cretaria*, 6.9%), and mosses (3.7%).

Selection of Knutshø and Hardangervidda specimens

The reindeer populations in Knutshø and Hardangervidda are included in the Norwegian national monitoring program for wild cervids. As part of this program, lower jaws are collected from animal shot during the regular hunting season (the mid of August to the beginning of October). Together with the jaw, information regarding shooting date and the sex of the animal is recorded. Harvested individuals are aged at NINA, where calves, yearlings, and most 2-year-olds are aged based on tooth eruption pattern. All other individuals are aged based on counts of annual cementum layers in incisor roots (Reimers and Nordby 1968).

In order to pinpoint the differences in feeding habits, we only selected specimens hunted during a 40-day timespan at the end of the summer, between 20 August and 30 September. This snow-free period is appropriate because both males and females exhibit their best physiological characteristics (Soppela and Nieminen 2001). However, while males are at their highest body mass, females only reach their highest body weight during fall or later because of energy losses related to calving and nursing during spring and summer (Kelsall 1968; Geist 1999). From an ecological point of view, a coarse-grained habitat structure is imposed by the amount and duration of snowfall in late winter, including April and its maximum snow cover (Skogland 1984). With the progressive disappearance of snow cover and the plant growth pulse occurring in the early springtime, wild reindeer herds select the richest available habitats. The faster the snow-free period arrives, the more the associated vegetation changes homogeneously into a high-quality forage across all habitat types (Skogland 1984). During the summer, these phenological changes in resource supplies lead to a significant decrease in mean group size and an associated wider herd dispersion (Skogland 1989).

The specimens used for DMTA were sampled from the monitoring material collected in 2014. Sampling occurred prior to accurate aging. Finally, the selected jaws cover the actual range in age distribution for each sex. Sixty-two (62) individuals in Hardangervidda (54 adults and 8 juveniles) and 48 individuals in Knutshø (all adults) with known dates of death, age, and sex were selected (Table 1). Eight juveniles from Hardangervidda were used to test the differences in dental microwear textures between deciduous premolar (lower dP_4) and permanent molars (first or second molar of the same hemimandible) from a set of individuals in which both deciduous and permanent dentition were functional. Adult specimens were categorized by sex and age (see below) to investigate potential intra and interpopulation differences in diet composition.

Scanning and preprocessing procedures of data

This study is mainly focused on the distolabial facet of the protoconid of the lower second molars for the adults (M_2) and of the lower first molar and fourth deciduous premolar for the juveniles (M_1, dP_4, Fig. 1b). Molds of the shearing facets were made with a polyvinylsiloxane material polymerized by addition reaction (Regular Body Microsystem, Coltene President).

Scans were made on the silicon replicas using a confocal profilometer Leica DCM-8 (Leica Microsystems) at the iPHEP lab at the University of Poitiers (France). The profilometer was equipped with ×100 lens (NA = 0.90; working distance = 0.9 mm) and a 333 × 251 μm area was scanned for each specimen. From this, four subadjacent surfaces (140 × 100 μm; 1088 × 776 pixels) were generated and saved as .plμ files. This procedure allows for comparisons with previous comparative dataset (Scott 2012; Ungar et al. 2007). Lateral sampling interval was 0.129 μm, and vertical spacing was of 0.001 μm. Using LeicaMap 7.0 (Leica Microsystems), 3D meshes were mirrored in Z rendering the positive surface of the dental wear facets. For more than 95% of specimens, non-measured points represent less than 1% of the surface. Other scans have fewer than 3% missing points. These rare missing points were replaced with a smooth shape calculated from neighboring points. Artifacts such as aberrant peaks or adhering dust or sediment particles on the enamel surface were removed using a 3-μm-diameter eraser (or a user-defined contour eraser in case of larger artifacts) and then replaced with a smooth shape calculated from the neighboring points. A final leveling was then performed on the resulting surfaces, and the result was saved as ".sur" files. Further

Table 1 Mean and standard error of mean (SEM) of dental microwear textural parameters of reindeer (*Rangifer tarandus*) permanent molars (M_1 or M_2) or deciduous premolars (dP_4) depending on their geographic origin, gender, and age. Complexity (Asfc), anisotropy (epLsar), textural fill volume (Tfv), and heterogeneity of complexity (HAsfc)

Site	Gender	Age class	Tooth	*N*	Asfc		epLsar $\times 10^{-3}$		HAsfc		Tfv	
					m	SEM	*m*	SEM	*m*	SEM	*m*	SEM
Knutshø	Both	All adults	m2	48	1.865	0.092	4.361	0.269	0.909	0.045	99732.4	7725.3
	Female			22	2.092	0.135	4.435	0.395	0.794	0.034	111,788.0	8842.7
	Male			26	1.674	0.116	4.298	0.374	1.005	0.074	77993.0	11028.2
	Both	Adult age 1	m2	16	2.206	0.187	3.878	0.344	0.888	0.059	110,507.5	9993.2
		Adult age 2		19	1.705	0.111	4.671	0.498	0.995	0.090	99524.3	11217.3
		Adult age 3		13	1.681	0.158	4.501	0.534	0.808	0.066	99082.4	11655.3
	Female	Adult age 1	m2	8	2.565	0.253	3.435	0.449	0.851	0.070	111,334.0	11162.3
		Adult age 2		7	1.863	0.121	5.378	0.753	0.821	0.041	111,894.0	11452.1
		Adult age 3		7	1.781	0.183	4.635	0.734	0.703	0.045	112,200.9	11957.4
	Male	Adult age 1	m2	8	1.847	0.222	4.322	0.499	0.925	0.099	99681.1	11637.5
		Adult age 2		12	1.612	0.158	4.259	0.648	1.097	0.135	88142.0	11642.1
		Adult age 3		6	1.564	0.279	4.344	0.850	0.930	0.120	55444.1	11991.6
Hardangervidda	Both	Juveniles	dp4	8	3.463	0.772	4.350	0.800	1.029	0.184	114,593.2	11100.3
			m1/2	8	2.659	0.523	2.537	0.426	1.058	0.112	88101.9	11486.2
	Both	All adults	m2	54	2.369	0.141	3.233	0.191	0.995	0.050	99708.1	6621.3
	Female			29	2.119	0.184	3.244	0.241	1.002	0.055	88837.2	845.1
	Male			25	2.658	0.206	3.219	0.309	0.987	0.089	110,718.4	8892.0
	Both	Adult age 1	m2	7	3.181	0.593	2.875	0.505	1.145	0.086	110,612.4	11232.8
		Adult age 2		29	2.297	0.142	3.215	0.286	0.972	0.076	99458.6	8867.8
		Adult age 3		18	2.167	0.257	3.401	0.291	0.973	0.082	99758.4	11174.4
	Female	Adult age 1	m2	2	1.841	0.404	3.793	0.178	0.948	0.170	99602.0	11659.1
		Adult age 2		12	2.248	0.251	3.068	0.346	1.000	0.065	88706.3	11316.5
		Adult age 3		15	2.052	0.296	3.312	0.339	1.011	0.093	88839.9	11280.5
	Male	Adult age 1	m2	5	3.717	0.687	2.507	0.319	1.224	0.085	111,016.6	11665.4
		Adult age 2		17	2.332	0.171	3.318	0.430	0.953	0.122	99989.7	11168.1
		Adult age 3		3	2.741	0.339	3.844	0.435	0.782	0.137	114,351.1	5540.2

analysis was conducted with Toothfrax and SFrax (Surfract corp.) following procedures and settings shown in Scott et al. (2006).

Variables

Scale-sensitive fractal analysis (SSFA) was applied to length profiles (length-scale analysis) and to three-dimensional surfaces (area-scale and volume-filling scale analyses). Four variables of microwear texture are used to characterize the texture of dental microwear (Fig. 1c): area-scale fractal complexity (complexity or Asfc), exact proportion of length-scale anisotropy (anisotropy or epLsar), textural fill volume (Tfv), heterogeneity of area-scale fractal complexity with a 9 × 9 cells (heterogeneity of complexity or HAsfc*;* Table 1). The median value for each 4-scan set constitutes the individual data. Complexity is a measure of the roughness at a given scale. Anisotropy measures the orientation concentration of surface roughness. Textural fill volume is the result of an algorithm that fills a surface with square cuboids of different volumes. Tfv does not depend on the surface shape but on its finer texture. The heterogeneity of the complexity reflects the difference in complexity between the 81 sub-surfaces resulting of the division of the main surface in 9×9 sub-areas. For a detailed description of the variables, including the calculation procedures, see Scott et al. (2006).

Statistics

Comparison between deciduous and permanent dentitions

On the dataset of juveniles from Hardangervidda, a first test seeks for the differences between dP_4 and M_1 or M_2 from given individuals to test if the differences in enamel and position between deciduous and permanent cheek teeth have a significant impact on microwear textural features. Here, we

Table 2 Results of the sign test to explore the differences between dental microwear textures between deciduous and permanent dentition from the same individual. Complexity (Asfc), anisotropy (epLsar), textural fill volume (Tfv), and heterogeneity of complexity (HAsfc)

Variables	*N* (non Ex-aequo)	x (deciduous) < X (permanent dentition) (%)	*Z*	*p*
Asfc	8	12.50	1.767	0.077
epLsar	7	28.57	0.756	0.449
Hasfc	8	62.50	0.353	0.723
Tfv	8	0	2.475	0.013

used the sign test which is a nonparametric version of the *t* test for paired observations (Table 2). Indeed, dental microwear textures on deciduous dentition are not independent from those on permanent molars because these teeth belong to the very same hemi-mandible having masticated the very same food items before death.

Inter and intrapopulation analysis

In order to track the differences in diet between age classes (2 years, 3–6 years, 7 years and more), gender, and site, a three-way analysis of variances and a set of post-hoc tests (when appropriate; Bonferroni tests) were run on the four dental microwear textural parameters (see Tables 3 and 4). The null hypothesis states there is no significant difference between samples. Then, interpopulation and between-sex variations are also explored by comparing the frequency of individuals with high anisotropy (epLsar $>5.0 \times 10^{-3}$) and complexity (Asfc >2.0) between samples and with a dataset of modern African bovids covering the whole dietary spectrum among ruminants from leaf browsing to the fruit browsing to grazing habits (Fig. 2; see Scott et al. 2012; Merceron et al. 2016).

Results

The sign test for paired observations detects significant differences in *Tfv* between deciduous premolars and permanent molars, the former having higher values than the latter for most of the paired observations (Tables 1 and 2; Fig. 1c).

Concerning interpopulation variations in diet, the three-way analysis of variances shows significant differences in complexity (Asfc) and anisotropy (epLsar; Fig. 1c) of dental microwear textures between the two populations of reindeer. The Hardangervidda population has a higher complexity (Asfc) and a lower anisotropy (epLsar) than the Knutshø one (Tables 1 and 3). These results are also supported by Bonferroni tests (not shown) and the differences in frequencies of specimens combining high values of anisotropy (epLsar) and complexity (Asfc, Fig. 2). The three-way ANOVA also reports an interaction between gender and site for complexity (Asfc) and textural fill volume (Tfv; Table 3). Microwear patterns differed significantly between males and females in Knutshø; males scored lower on textural fill volume than females (Tfv; Tables 1 and 4). Hardangervidda males differ from Knutshø males in having a significant higher complexity (Asfc; Tables 1 and 4; Fig. 1c).

Discussion

Dietary and dental microwear textural variations along life span

The sign test for paired observations detects significantly higher values in textural fill volume for deciduous premolars when compared with permanent dentition. It is worthwhile to mention that the observed differences in complexity between

Table 3 Three-way ANOVAs (site, gender, and age class) on dental microwear textural parameters. Complexity (Asfc), anisotropy (epLsar), textural fill volume (Tfv), and heterogeneity of complexity (HAsfc)

		Asfc		epLsar		HAsfc		Tfv	
	d.f.	*F*	*p*	*F*	*p*	*F*	*p*	*F*	*p*
Site	1	6.486	0.013	6.028	0.016	2.013	0.159	0.088	0.767
Gender	1	0.661	0.418	0.178	0.675	0.732	0.394	0.233	0.631
Age	2	1.289	0.281	0.587	0.558	1.324	0.271	0.351	0.705
Site* Gender	1	8.790	0.004	0.000	0.986	2.171	0.144	10.208	0.002
Site* Age	2	0.458	0.634	0.413	0.663	0.548	0.580	1.197	0.307
Gender* Age	2	0.533	0.589	0.327	0.722	0.395	0.675	0.125	0.882
Site* Gender* Age	2	1.298	0.278	1.578	0.212	1.539	0.220	1.749	0.180

*means versus: such variables are tested statistically

Table 4 Pairwise differences (Bonferroni tests) for microwear texture parameters (complexity Asfc and textural fill volume Tfv) between gender and site. Significance at $p < 0.05$. Empty cells mean that there is no statistical significant difference between the tested pairs, while gray cells either represent untested pairs or (e.g., Knutshø females against Knutshø females) or pairs that have already given results in lower and left side of the diagonal. Complexity (Asfc), anisotropy (epLsar), textural fill volume (Tfv), and heterogeneity of complexity (HAsfc)

		Knutshø		Hardangervidda	
		Female	Male	Female	Male
Knutshø	Female				
	Male	Tfv			
Hardangervidda	Female				
	Male		Asfc		

the two teeth would be considered significant if the α-value was shifted to 0.10. Those results might be linked to the fact that the forehead positions of premolars along the dental row allow ruminants to use them not only to comminute food items during mastication but also to cut and pull out lignified tissues such as twigs, stems, and buds from shrubs and bushes, whereas molars are less prone to contribute to these prehensile actions. An alternative hypothesis to be tested is a difference in enamel hardness between deciduous and permanent teeth. Indeed, we may hypothesize the differences in amelogenesis between the deciduous and permanent teeth and thus the differences in enamel hardness (Mahoney et al. 2010) as well as the differences in load strength on the two teeth due to their different arrangement along the dental arch (Ravosa et al. 2010). The small sample size investigated here prevents us from making definitive judgments.

Rivals et al. (2007) have shown that dental abrasion of reindeer life generate different patterns of molar mesowear throughout life; older individuals tend to have a lower occlusal relief and more round cusps on cheek teeth. This does not reflect dietary changes along lifespan but the effects of cumulative abrasion on dental tissues. Indeed, the present study does not detect any significant differences in dental microwear textures on the second lower molars between reindeer from different age classes in the two populations, indicating similar feeding habits between young, mature, and old individuals.

Sexual variations in diet and dental microwear textures

Differences in dietary habits between males and females are known among different species of ruminants. For instance, roe deer bucks are known to forage more on fruits in summer (blackberries, *Rubus* sp.) and on seeds (acorns, *Quercus* sp.) in late fall and winter (Cransac et al. 2001) while does keep foraging on dicots, mostly bramble foliages (*Rubus* sp.). Dental microwear textures reflect these differences; male roe deer having a higher value of complexity than females (Merceron et al. 2010). Detecting the differences in diet between sexes for reindeer is therefore not unexpected.

The reindeer in Knutshø occupy an area with favorable foraging conditions, allowing a stable high group aggregation throughout the year (Skogland 1989). Moreover, selected specimens were hunted during late August and September, just before the rutting season in October. In September, the

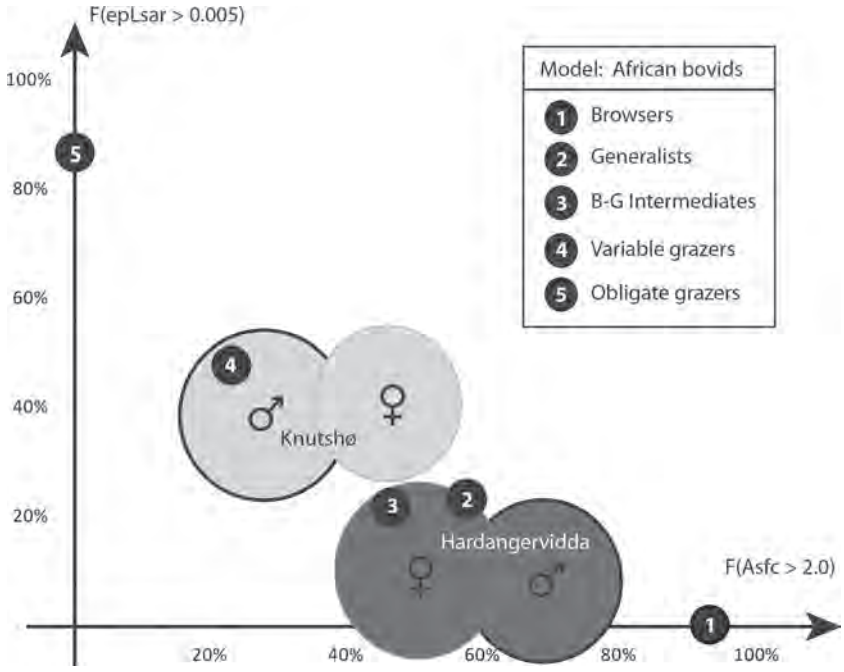


Fig. 2 Frequency of specimens per population and per gender with high complexity (Asfc > 2.0) and high anisotropy (epLsar > 0.005). For reindeer samples, circle diameter refers to the sample size whereas those used for dietary categories of bovid species are all set up with a 1-unit diameter circle (data from Scott 2012)

association of males with females reaches its highest frequency. Since both males and females are spatially very close at this time of the year, the differences in dental microwear textures recorded between genders at Knutshø can only refer to the differences in feeding selection during the summer before their death. Males and females from Knutshø show significant differences in *Tfv*. This variable has been previously assumed to correlate positively with complexity (Asfc; Scott et al. 2012), but recent studies on captive sheep shows the reverse trends (Ramdarshan et al. 2016, Merceron et al. 2016) making its interpretation in terms of feeding habits quite difficult.

None of the measures of wear differ between males and females at Hardangervidda. This actually fits in with the generalist habitat selection strategy of reindeer populations there at the end of summer, in correlation with a significant decrease in mean group size (Skogland 1984, 1989). Indeed, previous results demonstrate that during the late summer, the diets of both males and females of all age classes are similar for the reindeer of Hardangervidda (Skogland 1984, 1989). This observation is consistent with the progressive homogenization of habitat quality occurring during the summer season. If the quality of difference between habitat patches on the tundra is at its maximum at the beginning of the growth season (about mid to late May), such variations drop as the "green wave" is passing over by late summer (Skogland 1984, 1989).

Between-population variation in diet and dental microwear textures

Differences between the two populations reflect variation in habitat resources and are further amplified by the between-gender differences in dietary preferences; males in Knutshø having a lower complexity (Asfc; Tables 1 and 4) than the counterparts in Hardangervidda. Indeed, the lowest complexity (Asfc) and the highest significant anisotropy (epLsar) of Knutshø specimens tend to make them plot between generalists and grazers. Conversely, the highest complexity values (Asfc) and the lowest in anisotropy (epLsar) tend to plot Hardangervidda specimens between generalists and browsers mean data (Scott 2012; Table 1; Figs. 1 and 2).

When compared with dental microwear textures of African bovids with known differences in diet, which are used here for qualitative comparison (Scott 2012), we may conclude that the two populations of reindeer were involved in both grazing and browsing during summer. And although they are mixed feeders, the dental microwear textures of both males and females at Knutshø show a greater proximity to grazers of previous studies (Figs. 1 and 2; Scott 2012).

Diet, density, and habitats

Since both reindeer populations were sampled at the end of summer, and since these animals were living in similar ecological alpine tundra environments in Norway, how can we interpret differences in diet recorded between these two localities? Beyond minor differences in vegetal resources in each of the two areas, we cannot discard the impact of the demographic density upon the feeding behavior of populations. Indeed, the low density of reindeers in Knutshø (0.31 to 0.5 ind/km^2) in comparison to the ones from Hardangervidda (0.74 to 2.34 ind/km^2) produces a direct impact on the resource availability and feeding strategies (winter habitat food biomass respectively ≥500 and 150 g dry mass/m^2; Skogland 1989). Thus, the Knutshø specimens provide evidence of a less restrictive access to plant resources. Conversely, the higher density at Hardangervidda implies stronger interindividual competition (for both males and females) for a lower amount of available resources.

Conclusion

The present study is an initial attempt in exploring the dietary ecology of reindeer using dental microwear textural analysis at the population level during a short time period at the end of the summer. Whereas this period is known to lead to a homogenization of available vegetation resources in alpine tundra areas, significant differences were found between the two populations in dental microwear textures, which reflect differences in density between the populations. In accordance with rumen content observations (Skogland 1984), the DMTA of the Hardangervidda specimens exhibit a diet based on a broad spectrum of resources. These reindeer show a greater proximity to the mixed-feeder feeding behaviors, whereas the Knutshø specimens might be more engaged in grazing; a hypothesis which has to be confirmed by direct dietary proxies such fecal or stomach content analysis; DMTA being as stable isotopes indirect proxies (Calandra and Merceron 2016). At the intra-population scale, DMTA indicates differences in food selectivity between females and males. And although some differences in dental microwear textures and food selectivity could exist between juveniles and adults, no significant differences exist among the age categories of adult reindeers.

DMTA can be seen as a proxy to assess the proportion of graze versus browse for reindeer, as it already serves to describe dietary habits of a given species, as well as intraspecific variations of several extant and extinct animal species (Scott et al. 2005; Scott 2012; Merceron et al. 2010, 2014, 2016). Such indirect characterization of feeding behaviors yields crucial data for palaeoenvironmental and palaeoecological reconstructions. In the perspective of past reindeer populations, DMTA research may help to highlight feeding strategies that have allowed such species to evolve during the numerous glacial and interglacial periods of the quaternary. In other respects, it is equally informative to map how this variability in diet species could emerge in different geographic situations

(latitude, altitude, etc.). Finally, with this evolutionary point of view in mind, obtaining a more accurate overview of Pleistocene reindeer feeding ecology (see Rivals and Semprebon 2017) seems appropriate when assessing the relevant explanations concerning the actual distribution of identified subpopulations (Geist 1999) and when considering their possible future from the perspective of global warming and modern climate change (Hansen et al. 2013).

Acknowledgements We would like to thank the ArScAn-UMR 7041 CNRS, Equipe Ethnologie préhistorique and WP 1.3 of the LabEx DynamiTe for their financial support. This study was financed by the Project ANR TRIDENT (ANR-13-JSV7-0008-01, PI: G. Merceron). We are very grateful to Anusha Ramdarshan for her help in data processing.

References

Álvarez-Lao DJ, García N (2011) Geographical distribution of Pleistocene cold-adapted large mammal faunas in the Iberian Peninsula. Quat Int 233:159–170

Barth EK (1996) Trapping systems for reindeer, ancient activities and traditions in Rondane. Trondheim, Norway [In Norwegian]: Norwegian Institute for Cultural Heritage Research

Bignon-Lau O (2014) Hunting practices targeting large mammals communities of the Paris basin during the Upper Paleolithic. Quat Int 337:114–128

Calandra I, Merceron G (2016) Dental microwear texture analysis in mammalian ecology. Mammal Rev 46(3):215–228

Castel J-C, Chauvière F-X (2007) Y a-t-il une exploitation spécifique du renne au Badegoulien entre Charente et Quercy? *In* Beyries S, Vaté V. (Eds), *Les civilisations du Renne d'hier et d'aujourd'hui. Approches ethnohistoriques, archéologiques et anthropologiques*, XXVIIe Rencontres Internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes. APDCA, Antibes: 279–294

Costamagno S (1999) Stratégies de chasse et fonction des sites au Magdalénien dans le sud de la France. Ph.D. Thesis, Université de Bordeaux I

Cransac N, Cibien C, Angibault J-M, Morrelet N, Vincent J-P, Hewison AJM (2001) Variations saisonnières du régime alimentaire du chevreuil (*Capreolus capreolus*) selon le sexe en milieu forestier à forte densité (forêt domaniale de Dourdan). Mammalia 65:1–12

Danell K, Bergtröm R, Duncan P, Pastor J (2006) Large herbivore ecology, ecosystem dynamics and conservation. Cambridge University Press, Cambridge

DeSantis LRG, Scott JR, Schubert BW, Donohue SL, McCray BM, Van Stolk CA (2013) Direct comparisons of 2D and 3D dental microwear proxies in extant herbivorous and carnivorous mammals. PLoS One 8(8) e71428. doi:10.1371/journal.pone.0071428

Gaare E, Hansson G (1989) Mapping of reindeer forage resources at Hardangervidda. Trondheim, Norway [In Norwegian]: Norwegian Institute for Nature Research. Trondheim, Norway [In Norwegian]: Norwegian Institute for Nature Research

Geist V (1999) Deer of the world: their evolution, behavior and ecology. Stackpole Books – Swan Hill Press, England

Hansen BB, Grøtan V, Aanes R, Sæther B-E, Stien A, Fuglei E, Ims RA, Yoccoz N, Pedersen ÅØ (2013) Climate events synchronize the dynamics of a resident vertebrate community in the high Arctic. Science 339:6117

Hofmann RR (1989) Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants—a comparative view of their digestive-system. Oecologia 78(4):443–457

Jordhøy P, Kringstad, K (2001) Snøhettareinen. Lesja, Norway [In Norwegian]: Snøhetta forlag

Kaiser TM, Clauss M, Schulz-Kornas E (2016) A set of hypotheses on tribology of mammalian herbivore teeth. Surface Topography: Metrology and Properties 4(1):014003

Kelsall JP (1968) The migratory barren-ground caribou of Canada. Canadian wildlife service monographs series 3. The Queen's Printer, Ottawa

Kuntz D (2011) *Ostéométrie et migration(s) du Renne (Rangifer tarandus) dans le Sud-Ouest de la France au cours du dernier Pléniglaciaire et du Tardiglaciaire (21 500–13 000 Cal. BP).* PhD Thesis, Université of Toulouse II-Le Mirail

Loison A, Gaillard JM, Pelabon C, Yoccoz NG (1999) What factors shape sexual size dimorphism in ungulates? Evol Ecol Res 1(5):611–633

Mahoney E, Holt A, Swain M, Kilpatrick N (2010) The hardness and modulus of elasticity of primary molar teeth: an ultra-micro-indentation study. J Dent 28(8):589–594

Merceron G, Escarguel G, Angibault J-M, Verheyden-Tixier H (2010) Can dental microwear textures record inter-individual dietary variations? PLoS One 5:e9542

Merceron G, Hofman-Kamińska E, Kowalczyk R (2014) 3D dental microwear texture analysis of feeding habits of sympatric ruminants in the Białowieża Primeval Forest, Poland. For Ecol Manag 328: 262–269

Merceron G, Ramdarshan A, Blondel C, Boisserie J-R, Brunetiere N, Francisco A, Gautier D, Milhet X, Novello A, Pret D (2016) Untangling the environmental from the dietary: dust does not matter. Proc R Soc B 283:20161032

Panzacchi M, Van Moorter B, Jordhøy P, Strand O (2013) Learning from the past to predict the future: using archaeological findings and GPS data to quantify reindeer sensitivity to anthropogenic disturbance in Norway. Landsc Ecol 28(5):847–859

Ramdarshan A, Blondel C, Brunetière N, Francisco A, Gautier D, Surault J, Merceron G (2016) Seeds, browse, and tooth wear: a sheep perspective. Ecology and Evolution 6(16):5559–5569

Ravosa MJ, Ross CF, Williams SH, Costley DB (2010) Allometry of masticatory loading parameters in mammals. Anat Rec 293:557–571

Reimers E, Nordby O (1968) Relationship between age and tooth cementum layers in Norwegian reindeer. J Wildl Manag 32:957–961

Rivals F, Semprebon GM (2017) *in press*: Latitude matters: an examination of behavioural plasticity in dietary traits amongst extant and Pleistocene *Rangifer tarandus*. *Boreas*

Rivals F, Mihlbachler MC, Solounias N (2007) Effect of ontogenetic-age distribution in fossil samples on the interpretation of ungulate paleo diets using the mesowear method. J Vertebr Paleontol 27:763–767

Schulz E, Calandra I, Kaiser TM (2010) Applying tribology to teeth of hoofed mammals. Scanning 32:162–182

Scott JR (2012) Dental microwear texture analysis of extant African Bovidae. Mammalia 76(2):157–174

Scott RS, Ungar PS, Bergström TS, Brown CA, Grine FE, Teaford MF, Walker A (2005) Dental microwear texture analysis shows within-species diet variability in fossil hominins. Nature 436:693–695

Scott RS, Ungar PS, Bergström TS, Brown CA, Childs BE (2006) Dental microwear texture analysis: technical considerations. J Hum Evol 51:339–349

Scott RS, Teaford MF, Ungar PS (2012) Dental microwear texture and anthropoid diets. Am J Phys Anthropol 147(4):551–579. doi:10.1002/ajpa.22007

Skogland T (1983) The effects of density-dependent resource limitations on the demography of wild reindeer. J Anim Ecol 54(2):359–374

Skogland T (1984) Wild reindeer foraging-niche organization. Holarct Ecol 7(4):345–379

Skogland T (1985) The effects of density-dependent resource limitation on the demography of wild reindeer. J Anim Ecol 54:359–374

Skogland T (1988) Tooth wear by food limitation and its life-history consequences in wild reindeer. Oikos 51(2):238–242

Skogland T (1989) *Comparative Social Organization of Reindeer in Relation to Food, Mates and Predator Avoidance*. Paul Parey Scientific Publishers, Advances in Ethology n° 29, Berlin and Hamburg

Solberg EJ, Strand O, Veiberg V, Andersen R, Heim M, Rolandsen CM, Langvatn R, Holmstrøm F, Solem MI, Eriksen R, Astrup R, Ueno M (2012) Moose, red deer and reindeer—results from the national monitoring program for wild cervids, 1991–2011. Norwegian institute for nature research. NINA Report 885

Soppela P, Nieminen M (2001) The effect of wintertime undernutrition on the fatty acid composition of leg bone marrow fats in reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.). Comp Biochem Physiol Part 13(128):63–72

Teaford MF, Oyen OJ (1989) Invivo and invitro turnover in dental microwear. Am J Phys Anthropol 80(4):447–460

Tveraa T, Stien A, Brøseth H, Yoccoz NG (2014) The role of predation and food limitation on claims for compensation, reindeer demography and population dynamics. J Appl Ecol 51:1264–1272

Ungar PS (2015) Mammalian dental function and wear: a review. Biosurface and Biotribology 1:25–41

Ungar PS, Merceron G, Scott RS (2007) Dental microwear texture analysis of Varswater bovides and early Pliocene Paleoenvironnements of Langebaanweg, Western Cape Province, South Africa. J Mamm Evol 14(3):163–181

Au cœur des sites mésolithiques : entre processus taphonomiques et données archéologiques
Actes de la table-ronde internationale de Besançon (Doubs, France)
« Hommages au Professeur André Thévenin » 29-30 octobre 2013
Cupillard (C.), Griselin (S.), Séara (F.) dir.
Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, 2018, p. 37-56
(Annales Littéraires, 983 ; Série « Environnement, sociétés et archéologie », 24)

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).

Bénédicte Souffi[1]
Avec la collaboration de Christine Chaussé[2], **Salomé Granai**[3], **Colas Guéret**[4], **Charlotte Leduc**[5], **Renaud Gosselin**[6] **et Sylvain Griselin**[7]

Résumé

La comparaison entre quatre fouilles récentes de sites mésolithiques de plein air du Bassin parisien et de ses marges est l'occasion de faire le bilan entre les données et les résultats obtenus par les différentes études réalisées. Le but était de mesurer la valeur des informations en fonction des contextes d'implantation et de conservation. Sur chacun de ces sites, qui a livré des vestiges à la fois lithiques et osseux, différentes analyses ont pu être réalisées : datations ^{14}C, études technologiques et fonctionnelles (tracéologie), archéozoologie, analyses spatiales. Malgré des contextes variés, chacun de ces sites a su contribuer à approfondir nos connaissances sur les groupes mésolithiques du nord de la France, notamment en relançant la question de la fonction des sites, et plus largement, celle de l'organisation des activités à l'échelle d'un territoire.

Abstract

The comparison between four recent Mesolithic sites of the Paris Basin and its margins, has given an opportunity to take stock of the data and the results of the various studies. The aim was to assess the value of the information gathered depending on the context of settlement and conservation. On each of these sites, which have yielded both lithic and bone remains, various analysis have been carried out : radiocarbon dating, technological and functional studies (use-wear analysis), archaeozoology and spatial analyzes. In spite of the different contexts, each site was able to deepen our understanding of Mesolithic groups in Northern France. This raised the question of the function of these sites and more generally, the organisation of activities on a territorial level.

1 - Inrap Centre-Île-de-France, UMR 7041 ArScAn - 34/38 av. Paul Vaillant-Couturier - 93120 La Courneuve
benedicte.souffi@inrap.fr

2 - Inrap, UMR 8591 Environnements Quaternaires et Actuels ; 3 – CNRS, UMR 8591 Environnements Quaternaires et Actuels ;
4 - CNRS, UMR 7041 ArScAn ; 5 - Inrap, UMR 8215 Trajectoires ; 6 - Inrap, UMR 8215 Trajectoires ; 7 - Inrap, UMR 7041 ArScAn

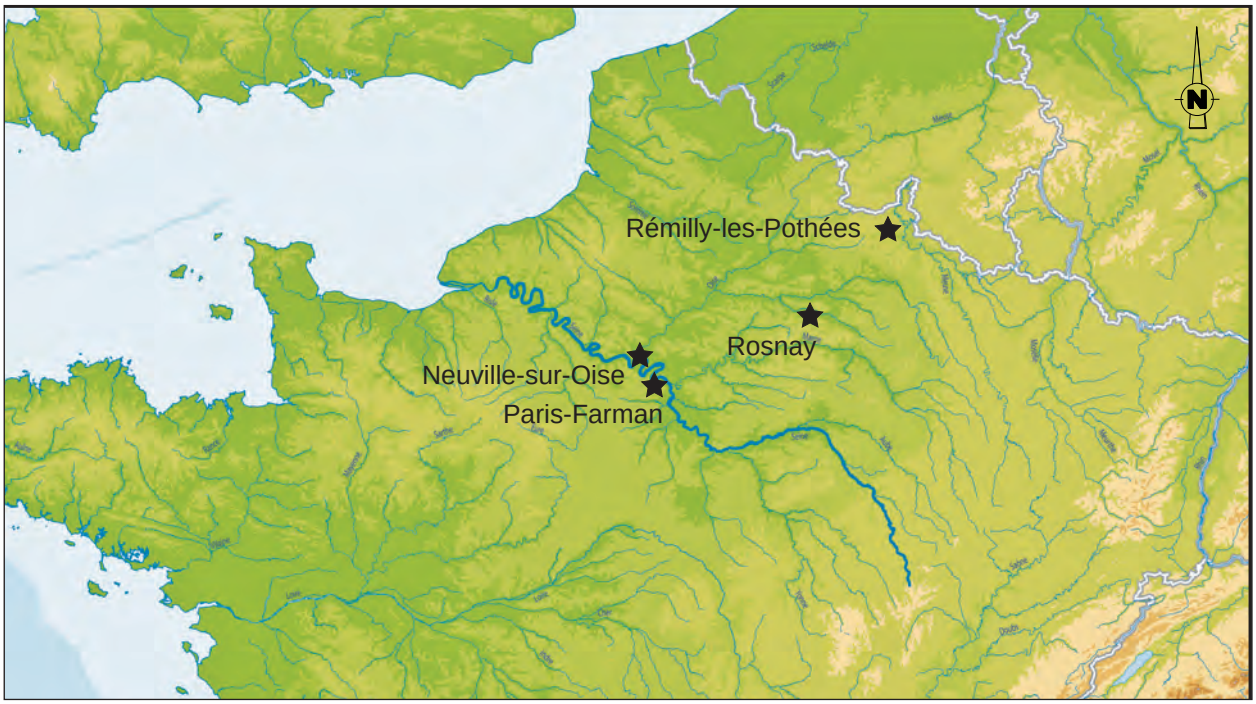


Fig. 1 : Localisation des sites étudiés. © Géoatlas.

Sites	Superficie décapée	Surface fouillée manuellement	Nb de locus	Nombre de vestiges hors esquilles	Phases	Nb Dates ^{14}C	Echantillons
Paris	5000 m²	510 m²	6	18400	Premier Mésolithique	3	Os
Neuville-sur-Oise	7000 m²	542 m²	2	7250	Premier Mésolithique	5	Coq. noisette brûlée, os, charbons
Rosnay	10 000 m²	20 m²	1	1920	Premier Mésolithique	2	Coq. noisette brûlée, os brulé
Rémilly-les-Pothées	23 000 m²	308 m²	7 (+ 6 amas)	11059	Premier Mésolithique Second Mésolithique	8	Coq. noisette brûlée, charbons

Fig. 2 : Principales caractéristiques des sites étudiés

Introduction

Le travail présenté ici correspond à un bilan préliminaire réalisé spécifiquement dans le cadre de cette table ronde. Cette réflexion, fondée sur quatre fouilles récentes réalisées en contexte préventif, confronte à la fois les contextes topographique, stratigraphique, taphonomique, et les résultats obtenus à partir des différents types de vestiges, notamment lithiques et osseux. Le but était de mesurer la valeur des informations obtenues en fonction des contextes d'implantation et de conservation. Au final, sur ces quatre sites plus ou moins bien préservés, les études réalisées (technologie lithique, remontages, tracéologie, archéozoologie) se sont révélées pertinentes à différentes échelles. Si un seul site s'avère limité par une conservation moins favorable, les autres gisements contribuent largement à renouveler les données sur le Mésolithique du nord de la France.

1. Les sites : localisation, contexte d'intervention, datations, vestiges.

1.1. Présentation

Les sites concernés occupent une grande partie du Bassin parisien au sens géologique du terme et plus particulièrement l'auréole secondaire du Crétacé. Les gisements de Paris (Souffi et Marti 2011 ; Souffi *et al.* 2013) et de Neuville-sur-Oise (Val d'Oise, Souffi 2013, Souffi *et al.* 2016) se situent en Île-de-France. Le site de Rosnay (Souffi *et al.* 2015 ; Millet 2016) est localisé à une vingtaine de kilomètres à l'ouest de Reims dans la Marne et celui de Remilly-les-Pothées (Souffi 2016) à une quinzaine de kilomètres à l'ouest de Charleville-Mézières dans les Ardennes (fig. 1).

Deux de ces sites de plein air sont implantés en fond de vallée (Paris Farman et Neuville-sur-Oise) alors que les deux autres occupent des versants (Rosnay et Remilly). Les quatre gisements ont été fouillés dans le cadre d'opérations d'archéologie préventive entre 2008 et 2013. Le site de Rosnay représente un cas particulier puisqu'il s'agit d'une intervention d'urgence sur une fouille protohistorique, qui a eu lieu après le décapage avec une intervention de courte durée et limitée à un seul secteur (Millet 2016 ; Souffi *et al.* 2015). Les autres sites ont tous fait l'objet de fouilles de plusieurs mois.

Selon les superficies décapées, allant de 5 000 à 23 000 m², la densité d'occupation varie d'une à sept concentrations. En fonction des emprises explorées, des durées et époques d'intervention, et de la nature des sédiments, les surfaces fouillées manuellement s'étendent de 20 à 540 m² (fig. 2). À Rosnay notamment, une seule concentration de 20 m² a été mise en évidence, en raison des circonstances d'intervention qui n'ont pas permis une investigation exhaustive de l'ensemble de la parcelle. Les phases chronoculturelles représentées sur ces gisements correspondent majoritairement au premier Mésolithique (Costa et Marchand 2006).

Le site de Rosnay, illustre davantage le début du premier Mésolithique, tandis qu'à Remilly, un niveau d'occupation est attribué à la fin de la phase moyenne (groupe du RMS-A, Gob 1985). Le site de Remilly est le seul à illustrer le second Mésolithique (Costa et Marchand 2006) avec une occupation du Mésolithique final.

1.2. Implantation, stratigraphie et taphonomie

Les quatre sites sont implantés actuellement à très faible distance d'une rivière, généralement à moins d'un kilomètre, entre 100 et 700 m. Le site de Paris se situe au cœur de la plaine alluviale de la Seine, assez large à cet endroit (Fz). Celui de Neuville est au bord de l'Oise (Fz), non loin de sa confluence avec la Seine, et au pied d'un versant calcaire abrupt.

Le site de Rosnay se localise dans la partie haute d'un versant en pente très douce (2 %) d'une butte sableuse donnant sur une petite vallée, et d'orientation sud-est. Enfin le site de Remilly est situé en bas d'un versant également en pente douce (7 %) d'une petite vallée, en limite de plaine alluviale et d'orientation nord.

Compte tenu de ces implantations variées, les modalités de recouvrement sédimentaires et les conditions de conservation de ces sites sont variables. Une véritable approche géomorphologique a pu être appliquée sur les trois sites de Paris, de Neuville et de Remilly.

À Rosnay, elle a été impossible à mener compte tenu du contexte d'intervention, notamment avec l'absence de berme témoin de l'ensemble de la séquence stratigraphique.

Dans chacun de ces contextes stratigraphiques, les pollens ne sont pas conservés, en revanche, l'étude des mollusques a permis, sur les deux sites de fond de vallée de Paris et de Neuville, de reconstituer partiellement une partie du milieu environnant et son évolution (Granai *et al.* 2011).

Sur le site de Paris, le niveau archéologique a été recouvert par plusieurs générations de limons de débordements de la Seine, située à 250 m environ ayant permis la conservation d'une séquence stratigraphique sur près de 3 m (Chaussé *in* Souffi et Marti 2011 ; Souffi *et al.* 2013). Le niveau compris dans un limon argileux orangé d'environ 30 cm d'épaisseur correspond à un horizon pédologique signalant une certaine stabilité du milieu (fig. 3).

Il apparaît peu perturbé en dehors de bioturbations et d'un possible événement érosif peu intense du sommet de la couche stratigraphique (Chaussé *in* Souffi et Marti 2011).

Des remontages à faible distance à l'intérieur des locus ainsi que la répartition spatiale confirment cette faible incidence (Souffi *et al.* 2013). L'étude des malacofaunes (Granai *et al.* 2011), comme les analyses isotopiques de six restes osseux des locus 3 et 4 (Leduc *et al.* 2013), révèle un milieu ouvert de type prairie, peu humide, admettant des boisements clairs, dans un contexte de réchauffement climatique déjà bien amorcé.

À Neuville-sur-Oise, la présence d'une dune sableuse résiduelle au pied du versant abrupt a conditionné la conservation des vestiges mésolithiques au sein de deux dépressions naturelles (Souffi 2013 ; Souffi *et al.* 2012a). Une seule de ces concentrations semble bien conservée (zone E) alors qu'une autre a subi un important ravinement (zone B/C) (fig. 4). Sur ce site, les vestiges mésolithiques sont compris dans une assise de sables éoliens blancs, mis en place vraisemblablement au Dryas récent (Chaussé *in* Souffi 2013).

En effet, aucun dépôt sédimentaire datant du début de l'Holocène n'a pu être mis en évidence.

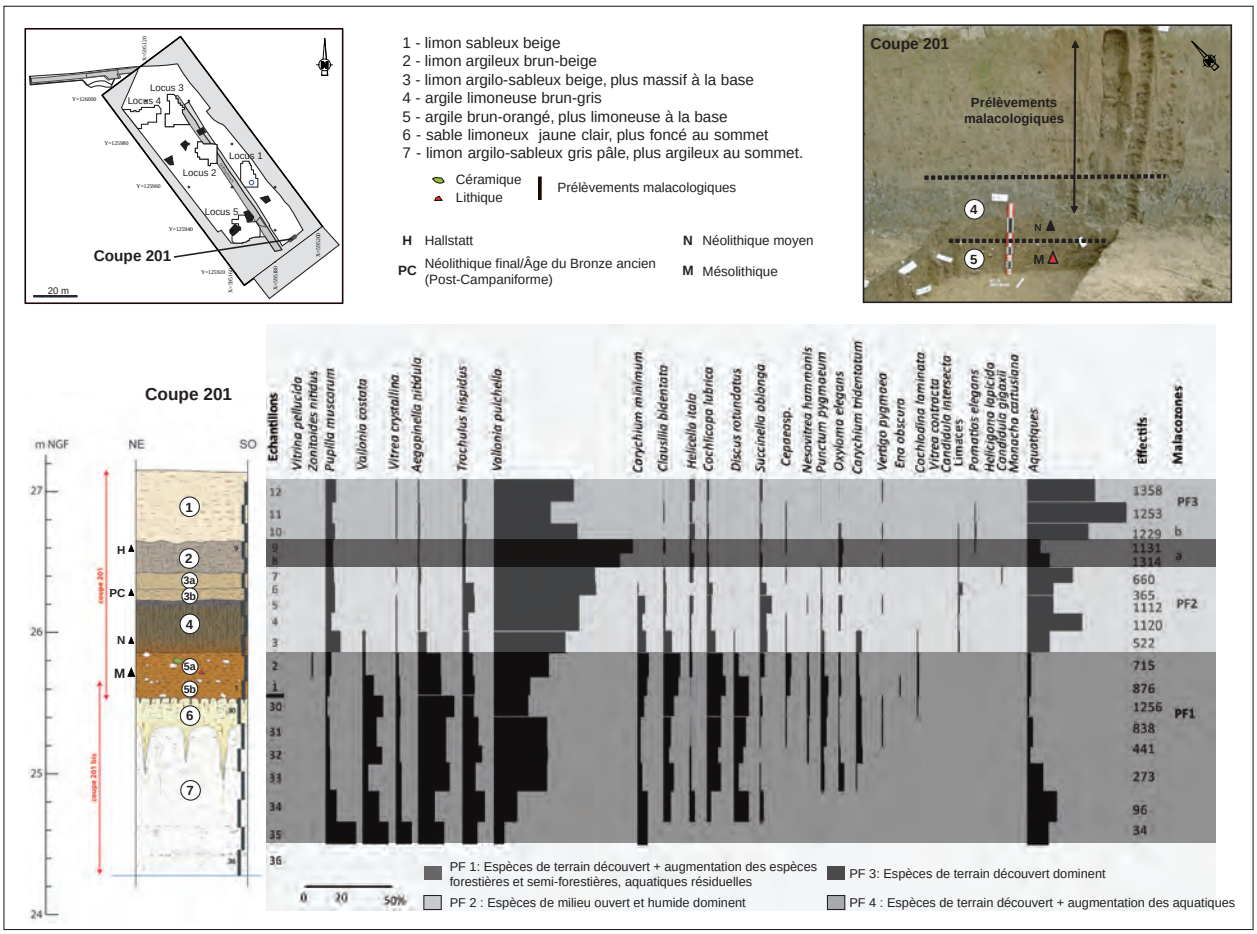


Fig. 3 : Coupe stratigraphique 201 et évolution des proportions de malacofaunes du site de Paris-Farman. (Dessins : C. Chaussé, S. Granai, Photo-DAO : B. Souffi, Inrap)

Au-dessus du niveau mésolithique s'est développé un petit sol légèrement humifère, aux dépens des sables éoliens. Il marque la stabilisation relative du milieu (milieu ouvert, sec et bien exposé) et renferme deux niveaux d'occupation du Néolithique ancien et moyen (Blaser *et al.* 2010 ; Souffi *et al.* 2012a).

Ces installations humaines se sont alors implantées dans un environnement morphosédimentaire analogue à celui qui prédominait lors de l'occupation mésolithique, sur un massif dunaire résiduel et affleurant. La stratigraphie post-mésolithique à cet endroit reste peu dilatée, avec une reprise des dépôts fluviatiles seulement après le Néolithique. Dans ce cas, la nature sableuse du sédiment a favorisé les bioturbations et les percolations.

En contexte de versant, à Rosnay et à Remilly, le recouvrement des niveaux mésolithiques est constitué de dépôts de pente. L'incidence de leur mise en place sur l'organisation des vestiges apparaît difficile à appréhender, toutefois plusieurs observations archéologiques vont dans le sens de perturbations très modérées.

Dans les deux cas, la nature des sédiments, sableuse à Rosnay et argileuse à Remilly ainsi que l'absence d'une fraction grossière (gravier, cailloutis) permettent d'envisager une mise en place plutôt calme et une relativement bonne préservation. Ceci est confirmé par le fait que les vestiges ne dessinent aucun pendage du niveau et observent une dispersion relativement plane. Ces éléments plaident en faveur d'une implantation sur un replat ou dans une cuvette (fig. 5), la pente actuelle étant créée par une accumulation de dépôts plus importants au pied du versant que dans le bas de la pente.

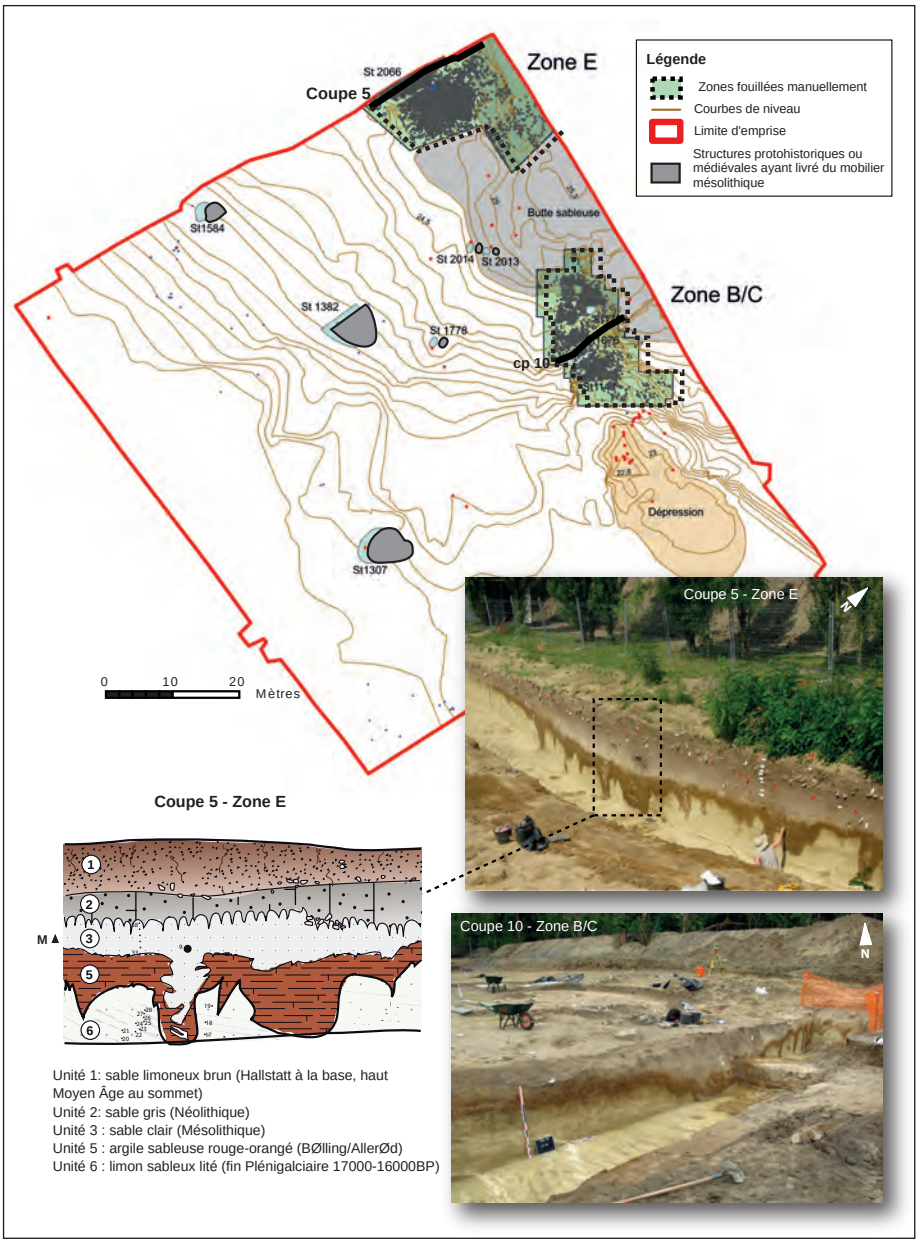


Fig. 4 : Coupes stratigraphiques du site de Neuville-sur-Oise. (Dessin : C. Chaussé, DAO : S. Griselin, Photos : B. Souffi, Inrap)

Par ailleurs, à Rosnay comme à Remilly, l'organisation spatiale des vestiges, cohérente, garantit également une faible perturbation des niveaux.

À Rosnay, compte tenu de la nature sableuse des sédiments, les vestiges sont dispersés verticalement, sur 20 cm à 25 cm.

À Remilly, la nature argileuse des sédiments a minimisé cette dispersion, les vestiges se répartissant sur 15 cm d'épaisseur au maximum. Cette nature argileuse a également atténué l'impact des bioturbations puisque les vestiges découverts sont fréquemment à plat.

Sur ce site, les deux niveaux mésolithiques ont été identifiés au sein de deux couches stratigraphiques distinctes, séparées par 20 à 25 cm de sédiment stérile. Ils occupent également l'emprise de manière différentielle. En effet, le niveau RMS-A se situe préférentiellement dans le bas de la parcelle, au plus près de la plaine alluviale actuelle, à la base de la couche stratigraphique au sommet de laquelle se trouve le niveau du Mésolithique final (fig. 6) alors que les principales concentrations relatives à ce dernier se trouvent, quant à elles, préférentiellement dans la partie haute du site. Ceci correspond-il à un véritable choix ou bien à des contraintes environnementales ? En l'état actuel des études, il est encore difficile de répondre à cette question. Il faut noter toutefois une bonne conservation limitée des deux niveaux mésolithiques sur l'ensemble des 2,3 ha décapés.

En effet, celle-ci ne concerne qu'une zone d'un hectare, localisée au cœur de l'emprise principale (zone A) et présentant une stratigraphie bien dilatée. Ces deux exemples de sites en contexte de versant, révèlent en réalité des sites relativement bien conservés au sein d'une topographie bien souvent disparue, caractérisée par la présence de replats ayant favorisé l'implantation humaine et l'accumulation de sédiments.

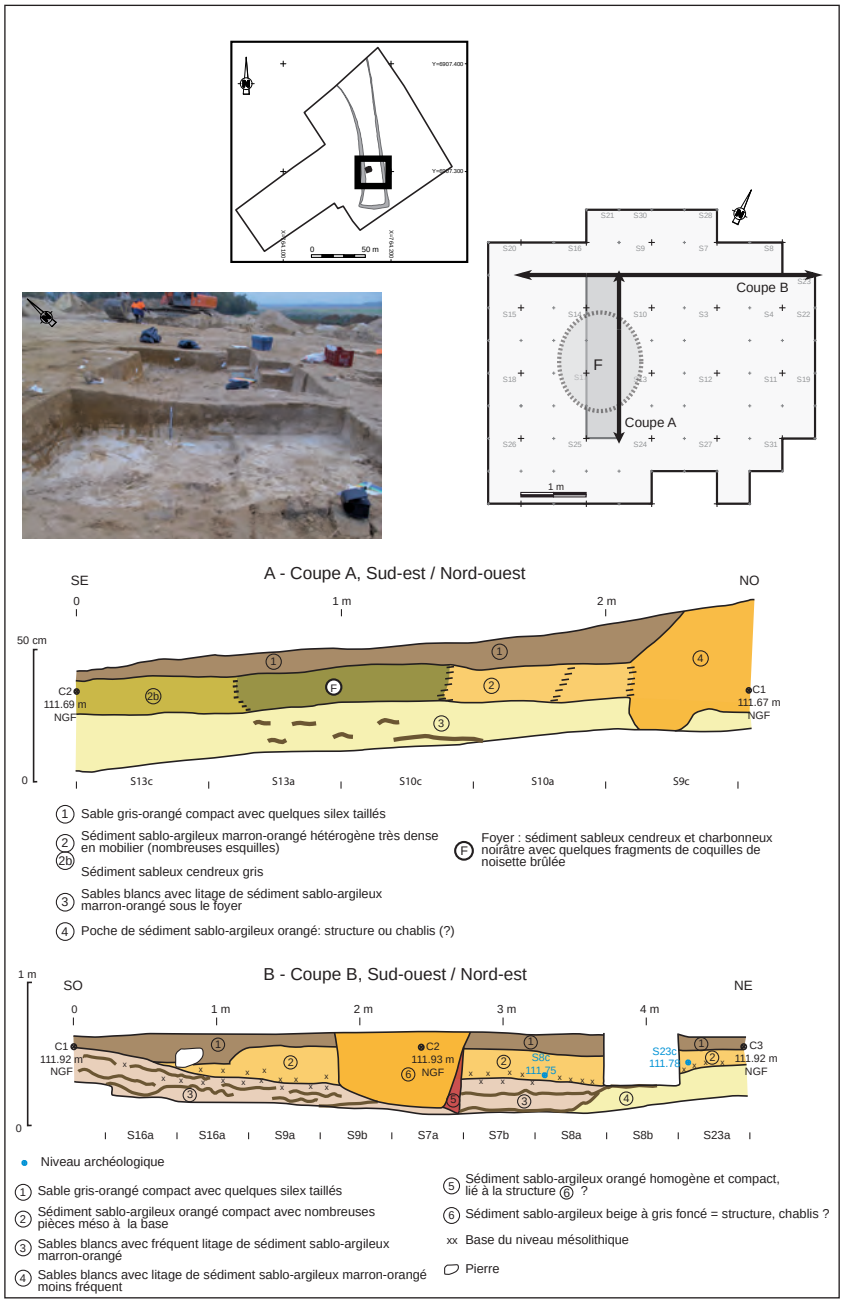


Fig. 5 : Coupes stratigraphiques du site de Rosnay. (Photo-DAO : B. Souffi, Inrap)

Les niveaux mésolithiques apparaissent différemment conservés au sein des quatre sites : événement érosif du sommet du niveau à Paris, faible sédimentation et nature sableuse du sédiment favorisant les percolations à Neuville ou nature du recouvrement difficile à appréhender à Rosnay et Remilly. Dans ces deux derniers cas, la rapidité du recouvrement apparaît en effet difficile à mesurer par la seule approche géomorphologique.

Toutefois, à Rosnay, les datations absolues ainsi que la typologie des armatures et les remontages ont démontré la cohérence du site. À Remilly, les observations de terrain (pièces à plat, présence de micro-esquilles, faible dilatation) ainsi que les remontages et les datations déjà réalisés ont largement contribué à démontrer la bonne conservation des deux niveaux archéologiques. On note toutefois la présence sporadique de quelques vestiges du Néolithique moyen, liés à une occupation sus-jacente, au sein du niveau mésolithique final.

À Paris et à Neuville, les études spatiales et la réalisation de remontages apportent des compléments solides pour démontrer la cohérence des différentes concentrations, dans l'organisation des vestiges et des chaînes opératoires. Le site de Neuville-sur-Oise apparaît comme un cas particulier.

En effet, malgré une localisation en fond de vallée, aucun dépôt sédimentaire ne documente le début de l'Holocène. Le recouvrement des vestiges mésolithiques s'apparente davantage à un enfouissement au sein d'une couche de sables éoliens sous-jacente (dune tardiglaciaire affleurante) (Chaussé *in* Souffi 2013), le recouvrement par des limons de débordements intervenant plus tardivement.

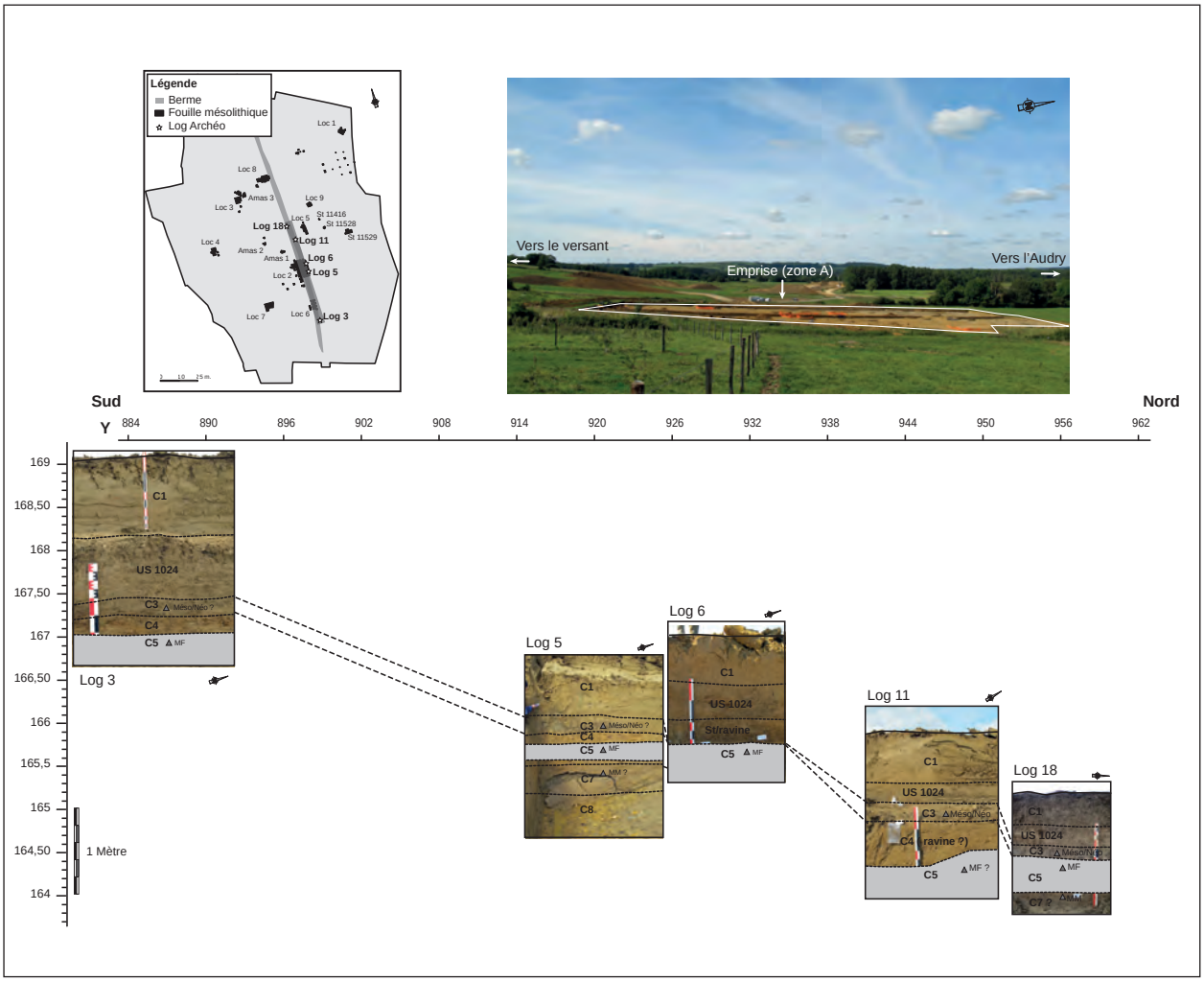


Fig. 6 : Logs stratigraphiques du site de Rémilly-les-Pothées.
Photos-DAO : B. Souffi, Inrap.

1.3. Datations

Dix-huit datations absolues (^{14}C) ont été obtenues sur les quatre sites pris en compte (fig. 7). Elles ont été réalisées sur des restes osseux, des charbons de bois issus de structures ou des coquilles de noisette brûlées provenant des sédiments. Pour le site de Paris, les datations sur os ont été rendues difficiles par une mauvaise conservation du collagène limitant la réalisation de dates fiables (Leduc et al. 2013 ; Souffi *et al.* 2013). Trois datations sur os ont pu être néanmoins réalisées et placent l'unité stratigraphique renfermant les vestiges mésolithiques entre 8600 et 7700 avant J.-C.

Les assemblages microlithiques concordent puisqu'un des locus (locus 3) présente un cortège d'armatures (pointes à base non retouchée et triangles isocèles), évoquant une possible

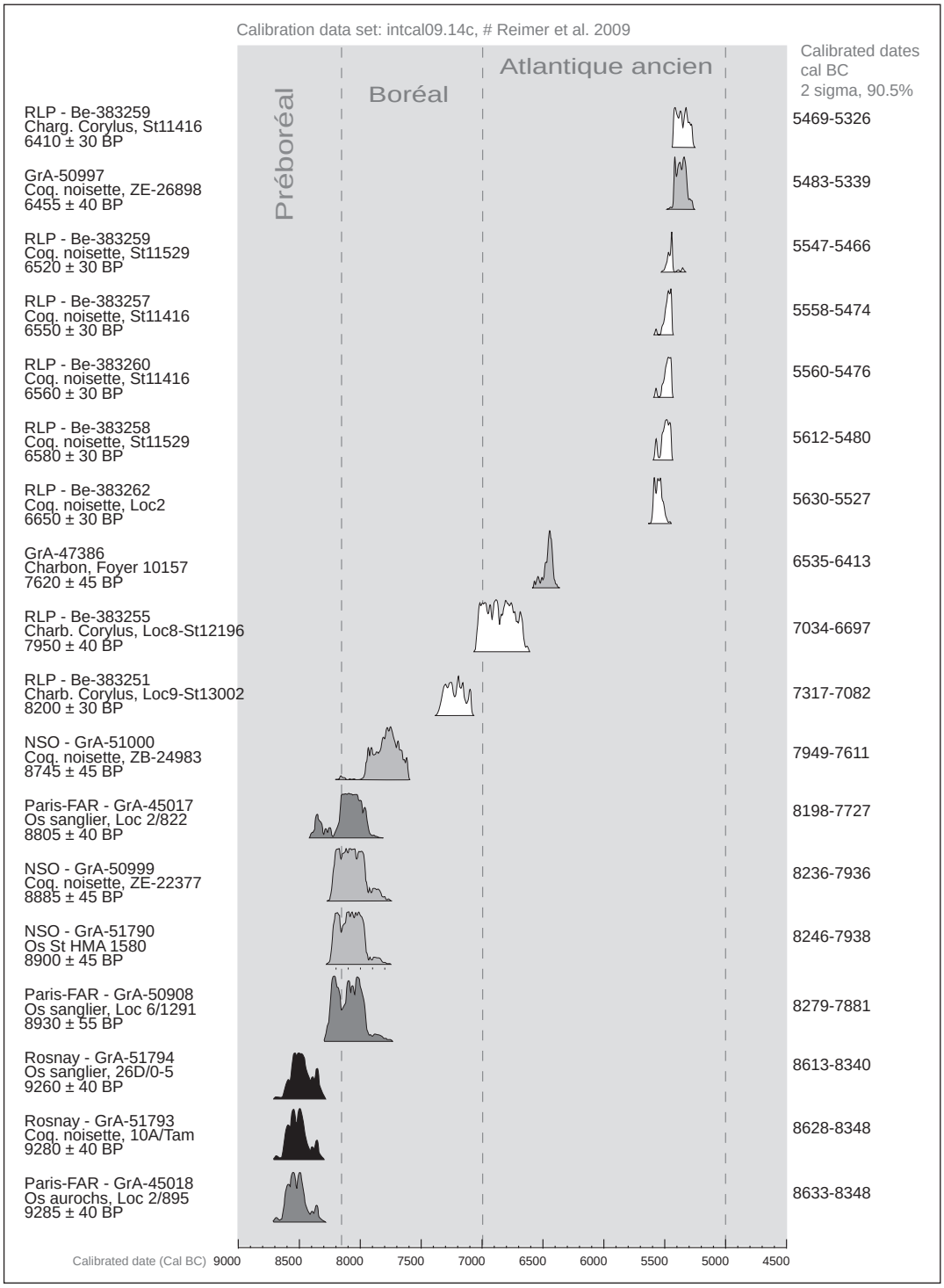


Fig. 7 : Datations absolues obtenues sur les sites mésolithiques de Paris-Farman, Neuville-sur-Oise, Rosnay et Rémilly-les-Pothées. (DAO : B. Souffi, Inrap)

occupation à la fin du Préboréal, conformément à une des datations obtenues (GrA-45018, 8630-8350 avant J.-C.). Quatre autres locus évoquent clairement une phase moyenne du Boréal comprise entre 8280 et 7730 avant J.-C (locus 1, 2, 5 et 6). Le locus 2, notamment par son assemblage dominé par les segments et les pointes à base retouchée, évoque le Beuronien A nord-occidental, tel qu'il a déjà été identifié dans le Nord de la France au cours de la chronozone du Boréal (Ducrocq 2001 et 2009 ; Fagnart *et al.* 2008). L'attribution chronoculturelle du locus 4, compte tenu du faible nombre d'armatures est plus délicate.

À Neuville-sur-Oise, aucun os n'a été découvert dans le niveau d'occupation mésolithique, mais la présence de coquilles de noisette brûlées dans les deux principaux secteurs fouillés a permis la réalisation de trois datations absolues.

L'une d'elles (GrA-50999) suggère une occupation de la zone la mieux préservée (zone E) au Mésolithique moyen, entre 8240 et 7900 avant J.-C., conformément à la majorité du mobilier lithique. Toutefois, la datation d'une autre coquille de noisette brûlée de ce secteur évoque le Mésolithique final (vers 5400 avant J.-C. : GrA-50997), alors même qu'aucun vestige de cette période n'a été identifié sur le site.

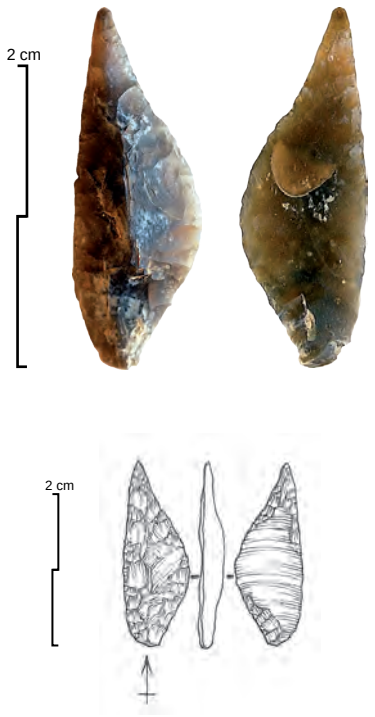


Fig. 8 : Armature à retouche couvrante (feuille de gui) du site de Neuville-sur-Oise (zone B/C). (Photo : H. Civalleri, Inrap ; Dessin : E. Boitard-Bidaut, Inrap)

La seconde zone (zone B/C), remaniée, a livré une datation radiocarbone sur coquille de noisette, comprise entre 7950 et 7600 avant J.-C. (GrA-51000). Cependant, la présence d'une feuille de gui dans ce secteur (fig. 8) irait dans le sens d'une fréquentation mésolithique également à la fin de la phase moyenne, soit entre 7300 et 6500 avant J.-C.

On peut également mentionner la date réalisée sur un charbon provenant d'un foyer considéré comme néolithique au départ (structure 10157 : GrA-47386). La fourchette obtenue, comprise entre 6535 et 6413 avant J.-C. permet de rediscuter l'attribution de cette structure comparable à plusieurs foyers datés du Néolithique moyen (Blaser *et al.* 2010, Souffi 2013).

Les deux sites de fonds de vallée, Paris et une partie du site de Neuville, correspondent essentiellement à des occupations de la phase moyenne du Mésolithique, entre 8300 et 7600 avant J.-C. (première moitié du Boréal), période souvent identifiée dans de tels contextes dans le Nord de la France (voir notamment Ducrocq 2001 et 2009 ; Ducrocq *et al.* 2008 et 2014 ; Fagnart *et al.* 2008) et dans le Jura (Séara *et al.* 2002 ; Séara et Roncin 2013).

Les deux sites de versant illustrent des périodes d'occupation plus atypiques.

À Rosnay, les deux datations radiocarbone réalisées sur os brûlés et coquilles de noisettes brûlées, placent l'occupation à la fin de la chronozone du Préboréal, entre 8630 et 8350 avant J.-C. Cette attribution est conforme à l'assemblage d'armatures dominé par les segments qui évoque le techno-complexe du Beuronien A nord-occidental. À Remilly, les premières datations réalisées sur charbons et coquilles de noisettes brûlées issus de zones de vidanges et/ou de foyers confirment les données typologiques et attestent de deux phases d'occupation. Une première phase de la fin du Mésolithique moyen entre 7320 et 6700 avant J.-C. (transition Boréal/Atlantique ancien), se caractérise par la présence d'armatures à retouche couvrante (feuille de gui) et de lamelles à dos étroites. La seconde phase d'occupation, datée du Mésolithique final, entre 5630 et 5330 avant J.-C. (Atlantique ancien) présente les armatures typiques du second Mésolithique : trapèzes latéralisés à droite et armatures évoluées (flèches de Belloy, Ducrocq 1991 ; Fagnart 1991), et plus précisément du Mésolithique final, à l'image du site de Lhéry découvert plus au sud dans la Marne (Séara et Bostyn 2009 ; Bostyn et Séara 2011). Sur ce site, les industries de la phase ancienne et du début de la phase moyenne (pointes à base retouchée et/ou segments) sont totalement absentes.

1.4. Les vestiges

Le site le plus dense en vestiges est celui de Paris qui a livré 18400 pièces hors esquilles, dont 1200 restes osseux, pour une surface explorée de 4000 m² environ. Sur le site de Remilly-les-Pothées, 11059 pièces sont recensées en dehors des esquilles, dont 1250 restes osseux, sur une emprise de 23 ha. Le site de Neuville-sur-Oise décapé sur près de 7000 m² a livré 7200 vestiges hors esquilles, essentiellement lithiques. Enfin, à Rosnay où une seule concentration a été identifiée, les vestiges mésolithiques représentent 1920 pièces, dont 138 fragments d'os, essentiellement brûlés.

Les restes osseux sont attestés sur trois sites (Paris, Rosnay et Remilly) où ils présentent des états de conservation variables. D'une manière générale, la faune est mal conservée et fragmentée *in situ*.

Aucun élément osseux n'a pu être clairement attribué au Mésolithique sur le site de Neuville-sur-Oise. Si à Paris et à Rosnay, datés entre 8600 et 7700 avant J.-C., le sanglier domine (Leduc *et al.* 2013 ; Leduc *in* Millet 2014), l'occupation du Mésolithique final du site de Remilly se caractérise par un nombre important d'os d'aurochs (Leduc C., étude en cours). Parmi ces restes osseux, il faut signaler la présence timide, à Paris et à Remilly-les-Pothées, de quelques éléments d'industrie osseuse (outils et déchets de fabrication, fig. 9) dont trois fragments de pointes en os et un bois de cerf biseauté à Paris (Souffi *et al.* 2012 b et 2013) et un fragment de pointe décoré à Remilly (fig. 9, A).

Parmi les vestiges lithiques, les quatre sites se caractérisent par la présence de macrolithes en silex, grès ou schiste-gréseux (fig. 10). Il peut s'agir, de percuteurs, de galets allongés et plus fréquemment, comme à Paris, Neuville et Rosnay,

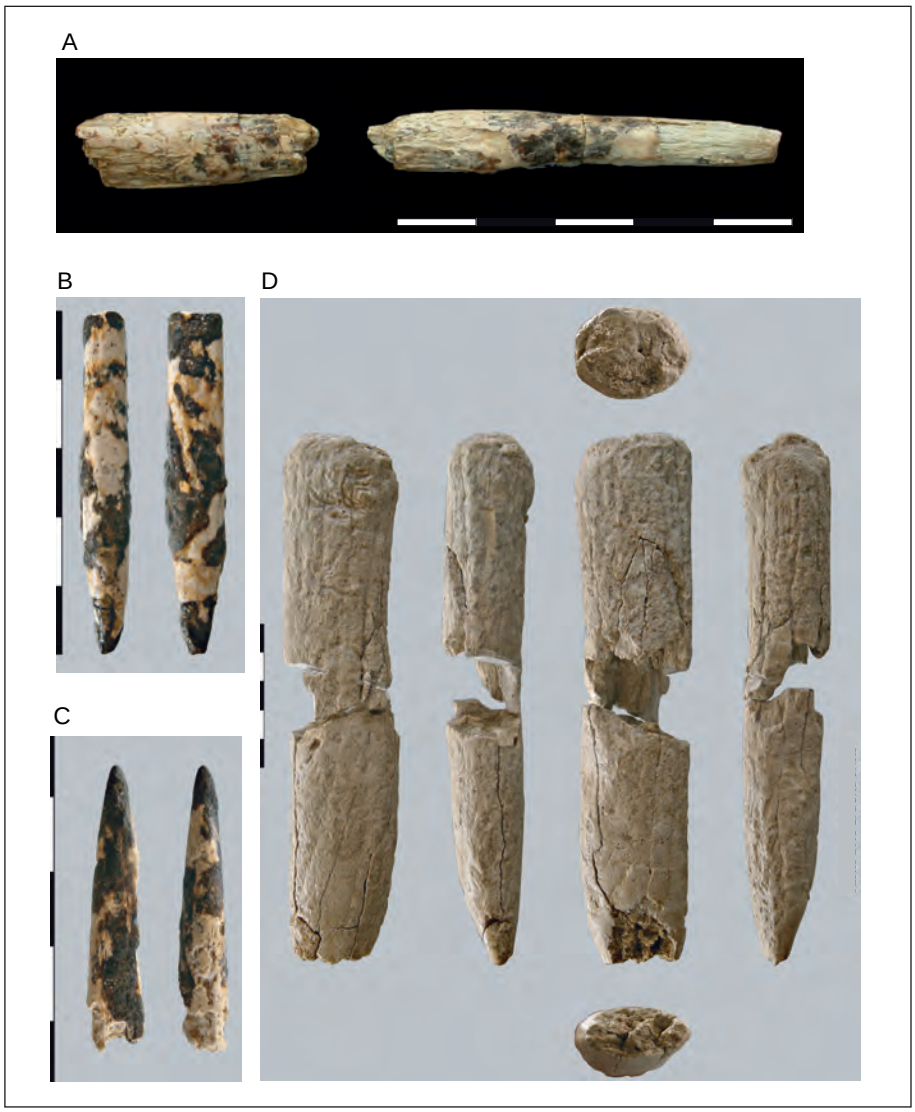


Fig. 9 : Industrie osseuse. A : Pointe en os du site de Rémilly-les-Pothées (photo : M. Boucharat). B et C : Fragments de pointes en os du site de Paris-Farman (photo : E. David). D : Bois de cerf biseauté du site de Paris-Farman (photo : E. David).

d'outils prismatiques de type montmorencien (fig. 9, A et C). Ces derniers, vraisemblablement caractéristiques du Mésolithique moyen du Bassin parisien, sont réalisés essentiellement en grès quartzite issu des massifs stampiens locaux (Griselin *et al.* 2013 ; Griselin *in* Souffi 2013). Les analyses fonctionnelles réalisées sur ces objets ont permis d'identifier les parties actives au niveau des arêtes longitudinales (bords et arêtes) et mises en évidence un émoussé lié au travail d'une matière minérale dure en percussion lancée (Hamon *in* Souffi et Marti 2011 ; Griselin *et al.* 2013). Deux grès rainurés ont également été découverts au sein des locus 1 et 2 du site de Paris (Souffi *et al.* 2012 b et 2013 ; fig. 10, D). À Remilly-les-Pothées, les macrolithes recensés, principalement pour le niveau du Mésolithique final, correspondent essentiellement à des « galets allongés » en grès schisteux (fig. 11, A). Pour le niveau RMS-A, il faut mentionner la découverte au décapage, en position isolée, d'un lot de trois percuteurs/molettes de corroyage en grès (fig. 11, B).

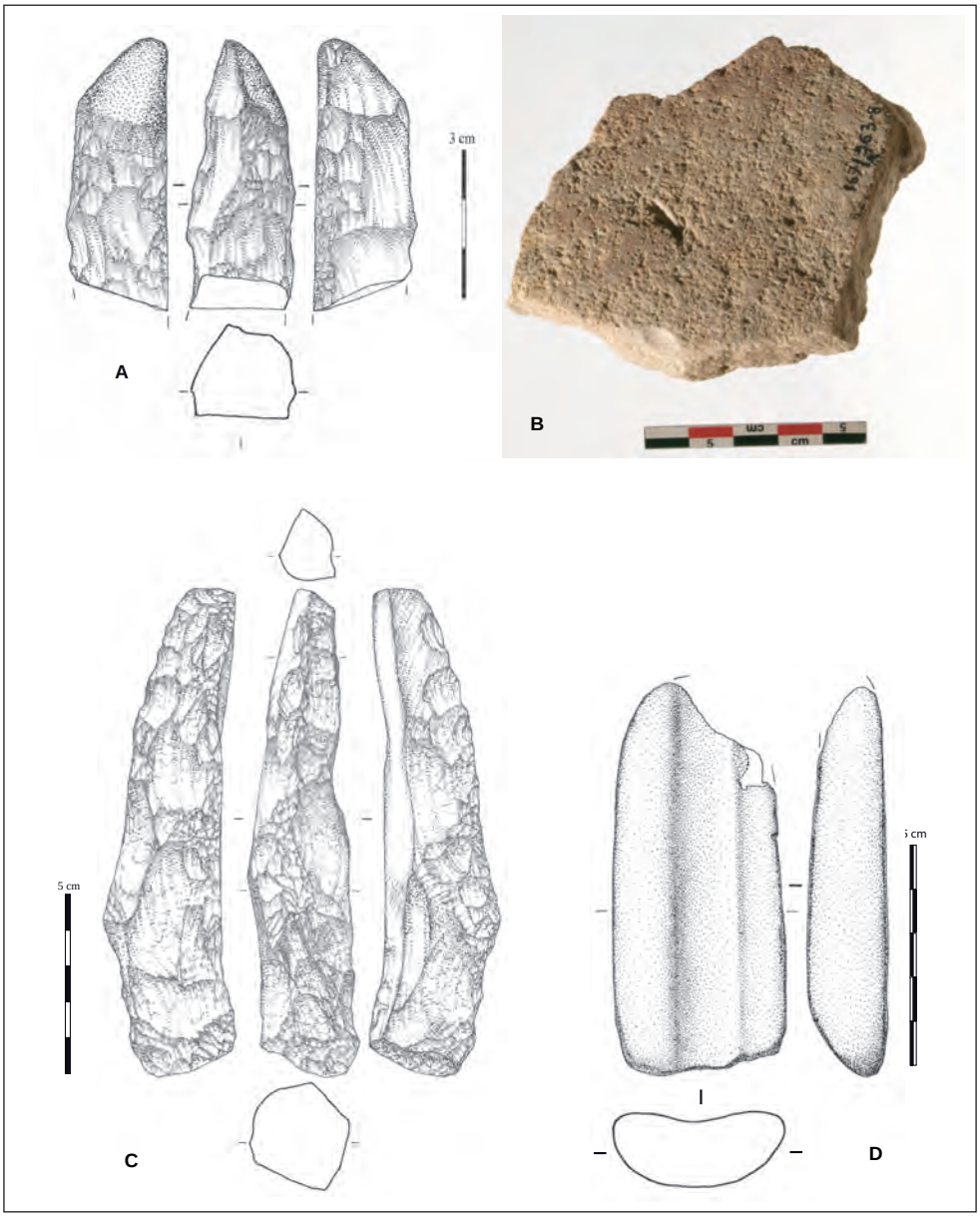
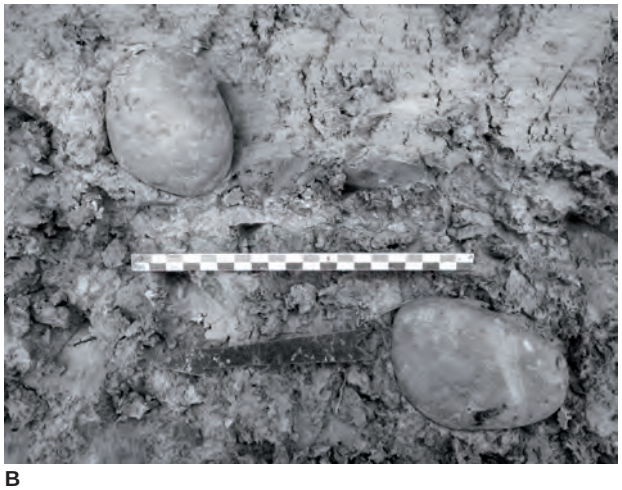


Fig. 10 : Macrolithes. A : Fragment d'outil prismatique en grès quartzite du site de Rosnay (dessin : E. Boitard-Bidaut, Inrap). B : Fragment de plaquette polie (photo : L. Petit, Inrap). C : Outil prismatique en grès quartzite du site de Paris-Farman (dessin : E. Boitard-Bidaut, Inrap). D : Grès rainuré du site de Paris-Farman (dessin : E. Boitard-Bidaut, Inrap).

Parallèlement aux vestiges lithiques et osseux, les structures et amas sont différemment représentés sur les quatre sites. Un foyer a pu être mis en évidence sur les sites de Paris et de Rosnay. Il s'agit dans les deux cas de foyers à plat matérialisés par la présence de fragments de pierres chauffées (grès). À Rosnay, cette structure était également matérialisée par un sédiment noirci et la présence de charbons. En revanche à Paris, cette structure n'était associée à aucune trace de rubéfaction ou charbons (Souffi *et al.* 2013). Deux foyers ont également été identifiés pour le niveau RMS-A du site de Remilly. Il s'agit dans les deux cas, de foyers circulaires à plat matérialisés par une couche charbonneuse et un fond rubéfié, eu égard à la nature argileuse du substrat sur ce site.

Parallèlement, à Remilly, toujours pour les occupations du RMS-A, quatre aires de rejet matérialisées par la présence circonscrite d'os brûlés et de silex brûlés ou non, ont été mises en évidence. Il s'agit de concentrations de formes ovalaires ou subrectangulaires, aux limites nettes associant des éléments lithiques et osseux souvent de petites tailles, brûlés ou non. L'absence de creusement (faible dispersion verticale) ainsi que la présence de nombreuses micro-esquilles laissent entrevoir l'hypothèse de zones de rejet ayant servi à vidanger un foyer ou une zone de taille. Leur localisation, en périphérie d'une concentration associée à un foyer, pourrait conforter cette hypothèse. Toujours pour ce niveau, trois amas, d'une centaine de pièces de petite taille, ont été découverts et offrent, pour deux d'entre eux, une localisation relativement isolée par rapport aux concentrations principales. Deux autres amas, également excentrés, sont attestés pour le niveau daté du Mésolithique final. Les amas de débitage restent rares en contexte mésolithique, mais sont de mieux en mieux documentés par les fouilles récentes, à l'image des sites de Dammartin-Marpain dans le Jura (Séara et Roncin 2013), de Pont-sur-Yonne dans l'Yonne (Séara 2014) et de Warluis dans l'Oise (Ducrocq 2010).

A



B

Fig. 11 : Macrolithes du site de Rémilly-les-Pothées. A : « Galet allongé » du Mésolithique final. B : Percuteurs du RMS-A. (Photos : B. Souffi, Inrap)

2. Bilan stratigraphique et taphonomique

Cette présentation des données permet de faire quelques remarques générales, conformes à ce qui a déjà pu être observé sur un grand nombre de sites mésolithiques de plein air. Parallèlement, ces quatre gisements se caractérisent différemment selon leur stratigraphie, leur chronologie ou l'organisation des vestiges.

Ainsi, parmi les observations généralement admises sur les sites mésolithiques, les quatre sites présentent une dispersion verticale des vestiges plus ou moins importante selon la nature du sédiment : plus importante en contexte limoneux ou sableux (20 à 30 cm), comme à Paris, Neuville ou à Rosnay, moins importante en contexte argileux (10-15 cm) comme à Remilly.

Sur le plan spatial, le mobilier lithique issu des concentrations présente dans tous les cas, une répartition diffuse et relativement lâche. Cependant, la présence d'esquilles, de remontages à plus ou moins courtes distances (de 1 à 3 m en moyenne et pouvant aller jusqu'à 5 ou 10 m) et d'amas atteste du caractère sub-en place des occupations. Une telle répartition est fréquemment observée en contexte mésolithique. Les causes peuvent être multiples : naturelles (temps laissé à l'air libre avant recouvrement, bioturbations) ou anthropiques comme le suggère F. Séara (aménagements au sol, segmentation des débitages, Séara 2014).

Autre caractéristique commune à trois des quatre sites : un niveau du Néolithique situé juste au-dessus du niveau mésolithique (sommet ou couche sus-jacente) est fréquemment observé. Ceci, aussi bien en contexte de bas de versant, à Remilly, qu'en fond de vallée à Paris et Neuville.

En Picardie, en revanche, sur plusieurs sites de fonds de vallée, le développement fréquent d'un niveau de tufs permet de séparer les niveaux du Mésolithique de ceux du Néolithique (Ducrocq 2001 ; Ducrocq *et al.* 2013 ; Fagnart *et al.* 2008).

Sur le plan stratigraphique, trois différents « types de sites » sont observés. Le premier regroupe les sites présentant une seule occupation au sein d'une seule couche sédimentaire comme à Rosnay. Le deuxième se caractérise par des sites présentant une stratification des occupations (une couche sédimentaire pour une phase chronologique) comme à Remilly où le niveau du Mésolithique final est séparé du niveau du RMS-A par plusieurs centimètres de sédiment stérile. Enfin, le troisième type correspond aux sites présentant plusieurs occupations comprises au sein d'une même couche sédimentaire (plusieurs phases chronologiques), comme c'est le cas à Paris et à Neuville-sur-Oise.

Ainsi, grâce aux études lithiques, archéo-zoologiques et tracéologiques, il a été possible d'obtenir des informations sur l'économie des matières premières, la gestion et les objectifs de la production lithique, les activités pratiquées, l'organisation intrasite, et la gestion du gibier. Les études réalisées ont ainsi permis d'émettre des hypothèses quant à l'organisation des camps ou campements, la fonction des occupations et la complémentarité des sites, à travers la segmentation des chaînes opératoires fréquemment observée.

3. Organisation et fonction des sites

Cet aperçu met en évidence, sur ces quatre gisements, des concentrations de plus ou moins grandes dimensions (20 m² à Rosnay et Remilly-RMS A, à 60-120 m² à Paris et Remilly-Mésolithique final). La densité en vestiges pour chacune varie de 700 à 4000 pièces (hors esquilles).

Le locus 5 du site de Paris se distingue par son étendue (108 m²) et le nombre de vestiges récoltés (6500 pièces hors esquilles). Une telle densité ainsi que les nombreuses armatures diversifiées (coexistence des scalènes, segments, pointes à base retouchée et pointes à troncature oblique) pourraient davantage évoquer une accumulation, de type palimpseste, plutôt qu'une occupation homogène.

Sur les sites de Paris, Rosnay et Neuville, les différentes concentrations semblent indépendantes et pourraient correspondre à des camps successifs.

Contrairement à plusieurs sites récemment fouillés du premier Mésolithique, comme Siebenlinden (Kind 2013) et Ruffey-sur-Seille (Séara *et al.* 2002), une organisation de type campement reliant plusieurs concentrations ou amas périphériques n'a pu être mise en évidence. Une hypothèse de travail a été testée sur le site de Paris entre les locus 1, 5 et 6, eu égard à un raccord entre trois fragments d'une même plaquette polie, issus de chacun de ces locus. Malheureusement, celle-ci n'a pu être confirmée par d'autres remontages de silex taillés ou par des appariements osseux (Souffi *et al.* 2013). À Remilly, les études réalisées confirment l'indépendance des différentes unités pour les deux niveaux (Souffi 2016). Il n'est toutefois pas exclu qu'un travail plus

approfondi sur les remontages permette de mettre en évidence des relations entre les concentrations sur ces deux sites.

Le site de Rosnay correspond à une seule occupation restreinte, structurée sur le plan spatial autour d'une zone de combustion (fig. 12). Sur le plan chronoculturel, elle apparaît homogène et elle est datée autour de 9200 BP, soit entre 8628 et 8340 avant J.-C.

D'après la tracéologie et la présence d'un nombre important de grattoirs (Souffi *et al.* à paraître ; Guéret 2013), cette occupation est spécialisée dans le travail des peaux. Deux étapes ont plus particulièrement été identifiées dans deux secteurs distincts (Guéret 2013) : le travail de peaux humides et ocrées à partir de produits non retouchés, et le travail de peaux plus sèches à l'aide de grattoirs. Parallèlement des activités annexes comme la boucherie et le travail de matières végétales ont aussi été identifiées sur le site.

La fabrication d'armes de chasse est attestée par la présence d'armatures, microburins, lamelles et nucléus évoquant une production réalisée en partie sur place.

Les quelques os calcinés déterminables correspondent tous à des bas de pattes (métapodes et phalanges) de sanglier. Leur présence pourrait être à mettre en relation avec le travail de la peau ayant nécessité leur découpe et leur abandon sur le site.

Par ailleurs, l'activité principale identifiée à Rosnay, le travail des peaux, comme celle de fabrication des armatures, témoigne d'une segmentation dans l'espace et le temps de leur chaîne opératoire.

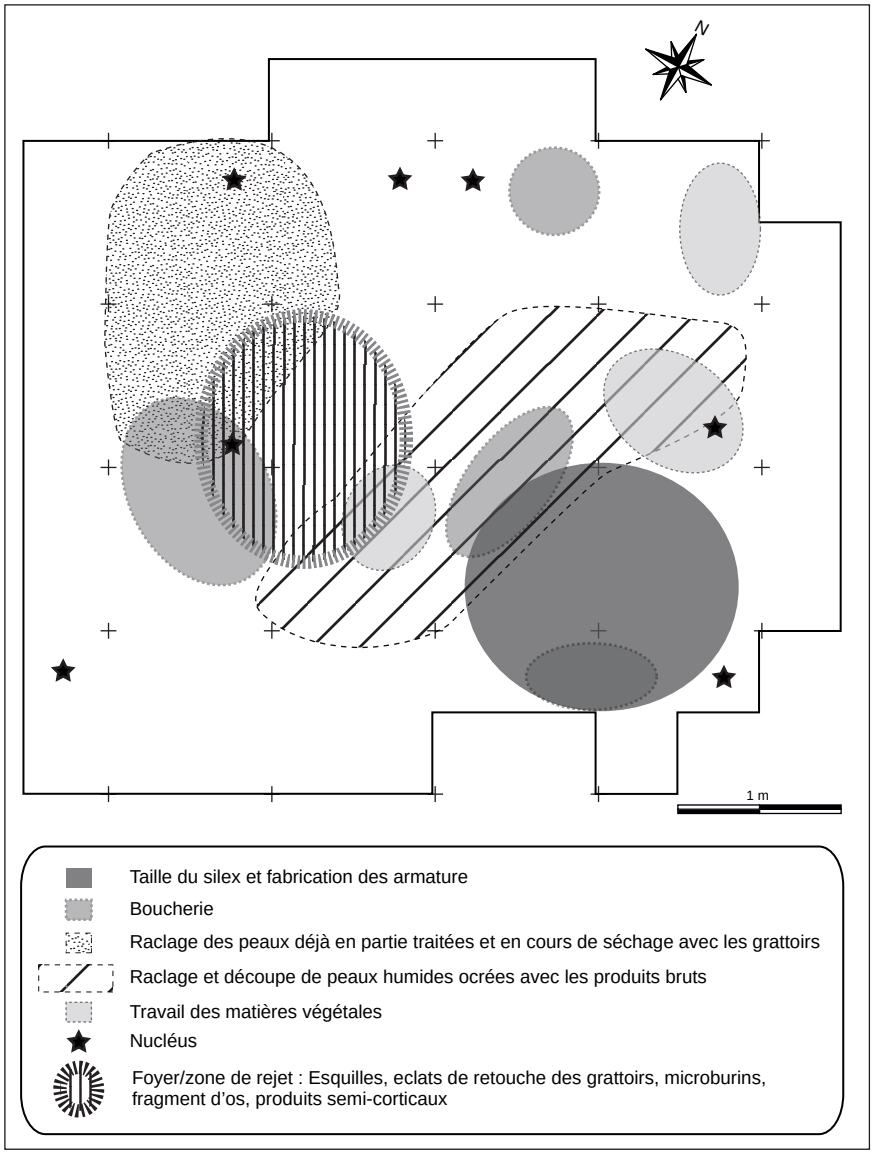


Fig. 12 : Figure synthétique de l'organisation spatiale du site de Rosnay. (DAO : B. Souffi, Inrap)

Le site de Paris s'apparente à un site réoccupé à plusieurs reprises au cours du Boréal entre 8600 et 7700 avant J.-C., par des groupes de traditions culturelles diverses (fig. 13). Les différentes concentrations, d'une superficie allant de 70 à 110 m², présentent une certaine structuration spatiale interne et sont indépendantes les unes des autres. Elles semblent de courte durée et témoignent tantôt d'activités diversifiées (locus 3), tantôt d'activités plus spécialisées comme l'activité de boucherie et le façonnage d'outils en grès quartzite qui semblent prépondérants dans le locus 4, ou le travail de la peau qui apparaît dominant dans les locus 1 et 2 (Souffi et Marti 2011 ; Souffi *et al.* 2013). Le locus 1 en particulier, pourrait apparaître comme une zone privilégiée du travail des peaux par la présence d'une majorité de restes de sanglier (un jeune et 4 adultes), dont certains ont été retrouvés en connexion. Ceux-ci, correspondant essentiellement à des bas de pattes, fragments de crâne ou mâchoires, évoquent le rejet de portions peu nutritives sur le site et l'emport de parties plus charnues, en dehors (parties manquantes) (Leduc *et al.* 2013). Ces vestiges osseux sont associés à un certain nombre d'outils utilisés bruts sur de la peau sèche, avec un abrasif, vraisemblablement lors de dernières phases du corroyage (Gosselin *in* Souffi et Marti 2011, p. 319). Le locus 2 s'organise en deux concentrations probablement contemporaines d'après certains remontages (campements ?). L'une d'entre elles (concentration A), concentre un certain nombre de grattoirs dont certains ont été utilisés sur de la peau et une lamelle ayant servi à la découpe de tissu carné (Gosselin *in* Souffi et Marti 2011). Cette concentration se caractérise également par de nombreux restes fauniques dominés par le sanglier (2 individus). Comme pour le locus 1, les mâchoires et les bas de pattes sont surreprésentés par rapport au squelette axial quasi absent. L'interprétation archéozoologique plaide en faveur d'un « *rejet de portions squelettiques sur ce locus et non de carcasses entières* » avec un transport des parties charnues en dehors du site (Leduc *et al.* 2013, p. 270). Un burin de la seconde concentration témoigne quant à lui du travail de matière dure animale sur place.

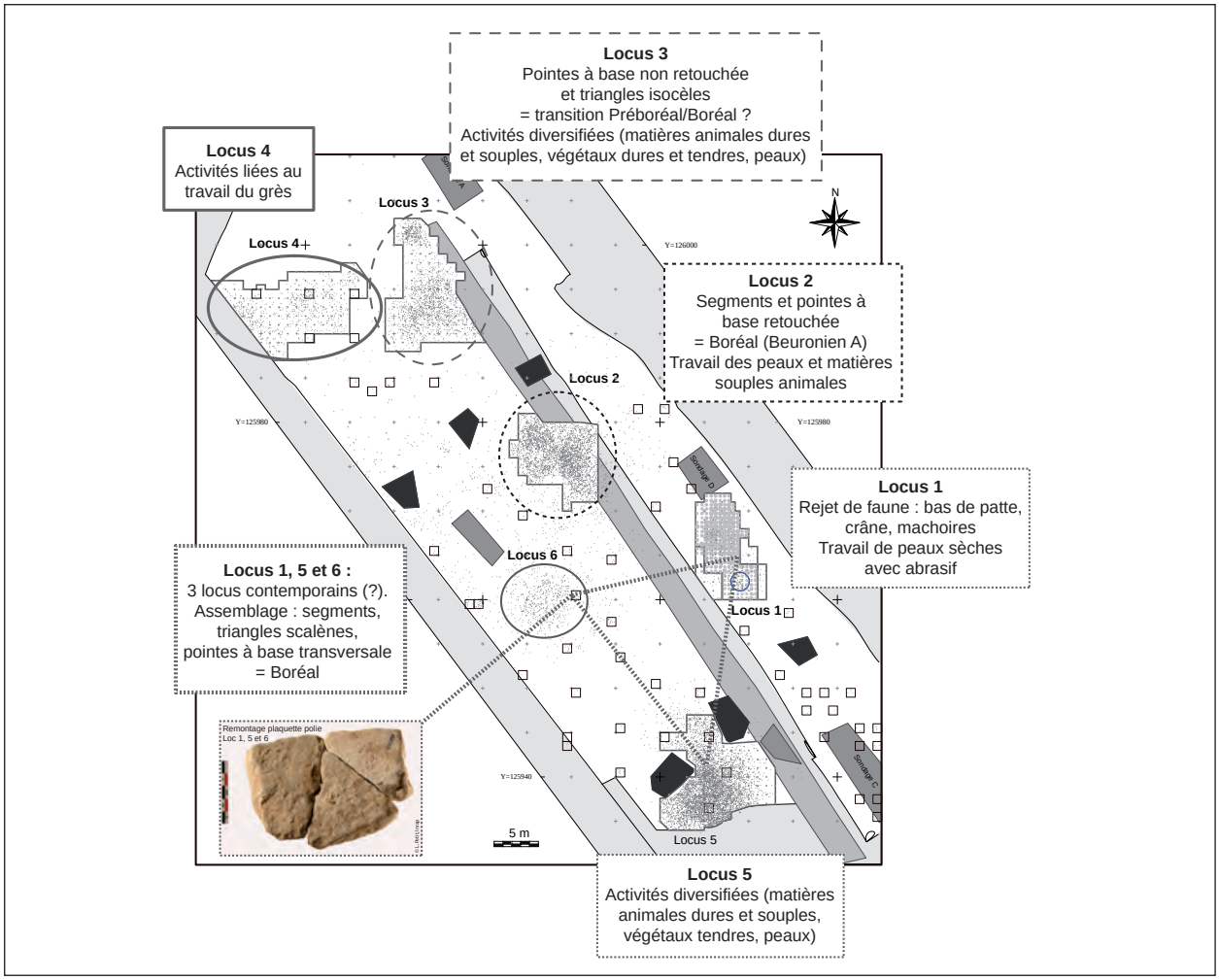


Fig. 13 : Éléments de fonctionnement du site de Paris-Farman. (DAO : B. Souffi, Inrap ; photo : L. Petit, Inrap)

La zone la mieux préservée du site de Neuville-sur-Oise (zone E) dessine trois concentrations sur une surface fouillée de 280 m² (Souffi 2013, fig. 14). Les assemblages microlithiques sont composés principalement de segments, pointes à base non retouchée, pointes à base retouchée et triangles scalènes dont la quantité varie selon chaque concentration. Les outils du fonds commun sont dominés par les éclats retouchés et les denticulés ; les lames retouchées et les grattoirs sont également bien représentés. À l'exception des denticulés, particulièrement nombreux au sein de la concentration 3, le reste de ces outils observe une répartition diffuse sur l'ensemble de la surface fouillée. Cependant, sur ce site, en l'absence de restes osseux et d'analyse tracéologique (traces non conservées), les activités pratiquées n'ont pu être clairement identifiées.

À Remilly-les-Pothées, le Mésolithique final semble opposer une zone de taille répartie sur 100 m² (locus 2) et différentes zones d'activités pratiquées en dehors, dont deux amas composés principalement d'éclats de mise en forme, une zone de rejet d'éléments brûlés (str. 11416). Parallèlement, plusieurs éléments isolés dont un certain nombre d'outils (grattoirs, burins), lames/lamelles retouchées ou non, et restes osseux épars (aurochs dominant) ont été récoltés entre les concentrations. Ces vestiges pourraient matérialiser des aires d'activités périphériques peu marquées.

Pour le niveau du RMS-A, les deux principaux locus (locus 3 et 8), peu denses en vestiges (respectivement 469 et 665 pièces), offrent une certaine organisation de l'espace. Deux petits amas de silex taillés (amas 1 et 2) et un petit locus très peu dense (locus 9) sont également attestés, mais observent une position éloignée par rapport à aux deux autres locus. Pour le locus 3, une zone de 15 m² dédiée au façonnage d'armatures est associée à un petit amas (amas 3) et à une zone périphérique peu dense de 6 m² environ, et distante de 2-3 m, réunissant plusieurs burins et perçoirs impliqués dans le travail des matières dures animales (Guéret *in* Souffi 2016).

Le locus 8 se caractérise par une concentration de 25 m² environ, un foyer légèrement excentré et quatre zones de rejet d'éléments brûlés dont de nombreux restes osseux (sanglier, cerf, castor, aurochs, Leduc *in* Souffi 2016). Le façonnage d'armatures, le travail des peaux (grattoirs) ainsi que le travail de matières dures animales et la boucherie sont les principales activités représentées (Guéret *in* Souffi 2016).

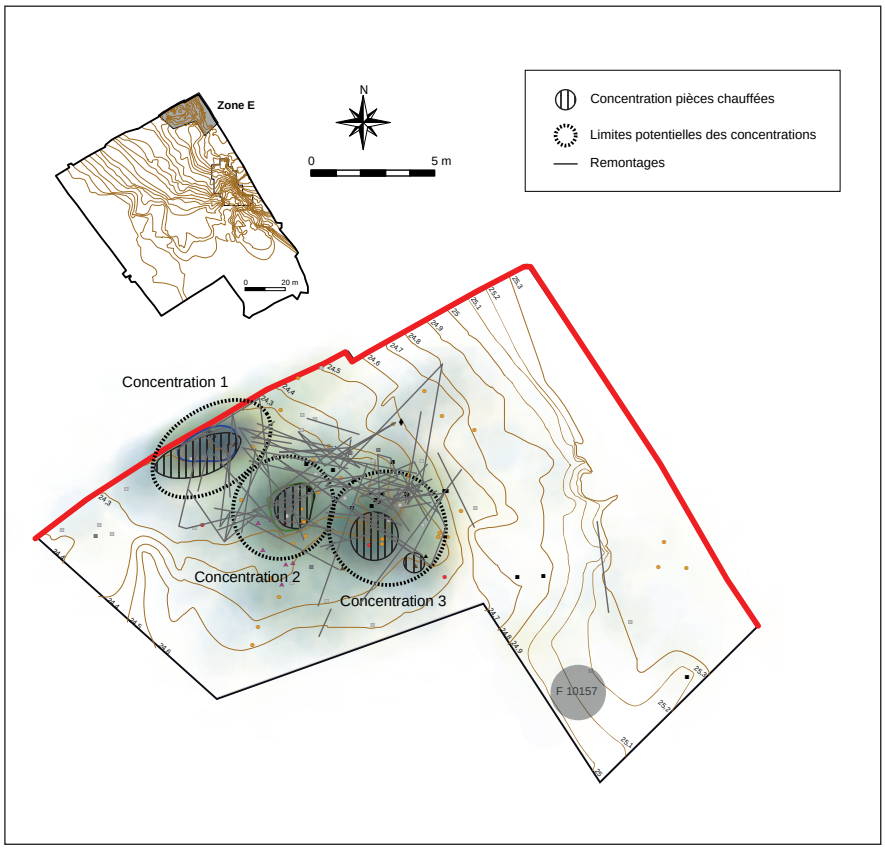


Fig. 14 : Figure synthétique de l'organisation spatiale de la zone orientale du site de Neuville-sur-Oise.
(DAO : S. Griselin, Inrap)

Si aucune date n'a pu être obtenue sur le locus 3, l'amas 3 a livré une date sur os brûlé (Be-404726, 8200 ± 30 BP, 7321-7079 avant J.-C.) et une datation sur charbon de noisetier issu d'une vidange a pu être réalisée sur le locus 8 (Be-383255, 7950 ± 40 BP, 7045-6685 avant J.-C.). Le locus 9, situé à une vingtaine de mètres, associe un foyer, une zone charbonneuse et une cinquantaine de pièces lithiques (éclats et lames/lamelles), a quant à lui pu être daté de 8200 ± 30 BP, soit entre 7320 et 7080 avant J.-C. (Be-383251). Pour l'heure, il est impossible d'envisager une quelconque complémentarité entre ces concentrations.

4. Discussion

Parmi ces gisements, la mise en évidence d'occupations spécialisées dans la transformation du gibier, comme à Rosnay et à Paris (locus 1 et 2), où un travail des peaux prédominant a pu être mis en évidence, vient relancer la question de l'organisation des activités à l'échelle d'un territoire et de la complémentarité des sites. Au regard de plusieurs travaux récents, les mises en évidence d'occupations spécialisées se multiplient, à l'image du site de Collechio en Italie (Parme), daté de la seconde moitié du Préboréal et spécialisé dans le travail du bois végétal et des matières dures animales comme en attestent de nombreux burins (Visentin *et al.* 2014).

Parallèlement, ces sites comme d'autres illustrent bien souvent une partie des chaînes opératoires identifiées et non la totalité, traduisant des durées d'occupation plutôt brèves. Le site de Rosnay, en plus d'être spécialisé dans le travail des peaux, révèle la réalisation sur place de seulement une partie de cette chaîne opératoire, ainsi qu'une segmentation des débitages liés à la production d'armatures en silex. En effet, au niveau des matières premières lithiques débitées, certaines variétés traduisent la réalisation sur le site d'une seule étape d'entretien ou d'extraction lamellaire, à partir de nucléus importés préformés puis emportés en dehors du site. D'autres gisements témoignent d'une telle gestion des débitages lithiques. Sur le site de Warluis IXa (Oise), daté de la seconde moitié du Préboréal, un amas isolé illustre également le débitage de supports laminaires à partir d'un bloc arrivé préformé sur le site et dont les produits finis ont été emportés (Ducrocq 2010). La même observation a été faite sur un autre amas du site de Warluis VIa. L'auteur constate, comme à Rosnay, «*une fragmentation spatiale des différentes phases du débitage*» (Ducrocq 2010, p. 26), ces amas pouvant constituer «*des étapes brèves sur un trajet entre un camp plus important et un site d'acquisition. L'intérêt de ces sites serait de révéler le caractère individuel du raid*» (Ducrocq 2010, p. 32). La couche IV du site de Siebenlinden (Allemagne), datée du début du Boréal, entre 8100 et 7700 avant J.-C (Kind 2013), se caractérise également par plusieurs petites concentrations où la chaîne opératoire de taille du silex est incomplète puisque les premières phases d'entame sont absentes (Kind 2013, p. 262). L'auteur note également un spectre d'activité limité.

Parallèlement, l'étude tracéologique réalisée à Rosnay (Guéret 2013) a permis d'identifier sur le site la réalisation de seulement deux étapes du travail des peaux, les autres phases ayant été vraisemblablement réalisées ailleurs. La segmentation de la chaîne opératoire du travail des peaux a déjà été observée sur des sites belges pour lesquels les premières étapes sont majoritairement représentées (Crombé et Beugnier 2013). Conformément à ce qui a pu être observé sur plusieurs haltes de chasses sauveterriennes (Philibert 2002, p. 149), cette segmentation est à mettre en relation avec la découpe du gibier. En effet, à Rosnay et sur les locus 1 et 2 du site de Paris-Farman, le travail des peaux est associé à la présence de restes osseux correspondant majoritairement à des pièces peu nutritives comme les bas de pattes, fragments de crânes et mâchoires, essentiellement de sanglier (Leduc *et al.* 2013 ; Leduc *in* Millet 2014). En revanche, les parties plus charnues sont manquantes et ont vraisemblablement été emportées après avoir ôté la peau des carcasses et abandonnée sur place les extrémités peu nutritives (bas de patte et bloc craniofacial). Un premier traitement des peaux peut avoir lieu sur place avant de laisser à d'autres sites (plus grands, moins brefs ?) le soin de réaliser les autres étapes plus complexes (?). D'autres sites, où domine une majorité de restes osseux à faible valeur nutritive (crânes, extrémités des membres), apparaissent quant à eux comme des lieux d'abattage ou dédiés à l'exploitation sélective d'une espèce. C'est le cas du site de «la Montagne» à Sénas (Bouches-du-Rhône) daté entre 8300 et 7900 avant J.-C., où le nombre important de restes osseux d'aurochs, essentiellement des bas de patte, évoque une intense activité de découpe et de traitement des carcasses sur le site (Helmer et Monchot 2006). Sur le site daté du Mésolithique récent de Ruffey-sur-Seille (Jura), les nombreux restes d'aurochs qui dominent le spectre mettent en lumière, pour cette espèce, un emport des parties les plus charnues pour une consommation différée (Séara 2010). La présence conjointe de nombreux outils communs dont plusieurs lames Montbani, permettent d'envisager le site comme «*un campement lié à la capture et à la transformation des animaux*» (Séara 2010, p. 36). De telles pratiques sont également attestées pour le

Second Mésolithique dans le reste de l'Europe du Nord-Ouest, notamment aux Pays-Bas (Prummel *et al.* 2002). À l'inverse, le locus 1 du site de Noyen-sur-Seine, daté du 7e millénaire avant J.-C. (Mordant *et al.* 2013), se distingue par la présence de plusieurs restes de cerfs, découverts en position de rejet au sein d'un paléochenal (ensemble 2, Vigne 2005). Ces derniers, caractérisés par une bonne représentation de l'ensemble du squelette, évoquent, contrairement à précédemment, une consommation sur place plus complète, peut-être à mettre en relation avec une ou des occupations résidentielles localisées sur la berge.

Les sites présentés ici semblent aller dans le sens d'occupations de courtes durées, suivant les activités pratiquées, le nombre de vestiges recensés et le nombre minimum d'individus identifié au sein des corpus de faunes chassées. Malgré la présence de restes osseux, la saisonnalité des occupations n'a pu être identifiée pour chacun des sites.

Sur le site de Verrebroek, en Flandres sableuse (Belgique), c'est l'étude tracéologique qui, en l'absence d'ossements conservés, suggère une occupation à la belle saison, par la mise en évidence d'un travail des végétaux à l'état frais (Crombé et Beugnier 2013).

À Paris et à Rosnay, les études tracéologiques réalisées sur les vestiges en silex révèlent un travail des plantes plus sporadique. Certains locus du site de Paris, le site de Rosnay et très probablement le niveau RMS-A du site de Remilly, évoquent des unités spécialisées et temporaires (stations logistiques, Marchand *et al.* 2011), complémentaires d'autres implantations occupées sur un temps plus long (campements denses à activités multiples, voir notamment Kind 2013). Cette vision apparaît conforme au modèle traditionnel fréquemment repris (voir notamment Philibert 2002), qui oppose camps satellites/haltes de chasse et camps de base/résidentiels. La forte mobilité des groupes est également souvent évoquée pour expliquer la brièveté des occupations, notamment pour les groupes du premier Mésolithique (Crombé et Beugnier 2013). Toutefois, la réalité mésolithique fait peut-être appel à d'autres modèles encore difficiles à appréhender (*cf.* hypothèses des fourrageurs évoquées par Crombé et Beugnier 2013, p. 19).

Conclusion

Cet article avait pour but de faire un bilan préliminaire des études, plus ou moins poussées, réalisées sur les vestiges lithiques et osseux de quatre sites mésolithiques de plein air fouillés ces dernières années dans le bassin parisien et ses marges. Ces découvertes, au regard de celles d'autres régions environnantes (Jura, Picardie, Belgique), prennent toute leur valeur et leur contribution permet pleinement d'alimenter le débat sur la fonction des sites et leur organisation. Concernant les modalités d'implantation et de conservation, il ressort de multiples variantes et potentiels.

En termes de conservation, si le site de Neuville-sur-Oise, localisé en fond de vallée pouvait apparaître *a priori* bien conservé, le contexte stratigraphique particulier et les études réalisées démontrent l'importance des perturbations postdépositionnelles en contexte sableux (ravinement, bioturbations, absence de faune conservée, absence de traces d'usage conservées sur les silex) rendant complexe toute interprétation. En revanche, les deux sites de versant (Rosnay, Remilly), pour lesquels un *a priori* négatif existait, eu égard à cette implantation, se sont révélés bien conservés et homogènes. Ce type de contexte étant trop souvent sous-estimé, il apparaît important de souligner la possibilité de trouver des sites cohérents, malgré des modalités de recouvrement plus aléatoires que dans les fonds de vallée. Ici, les sites de Rosnay et Remilly sont implantés sur des versants peu abrupts et les vestiges délimitent une paléotopographie plus plane que le paysage actuel (replat, cuvette). La prise en compte de ces contextes apparaît d'autant plus importante que les sites de versants sont très faiblement représentés et rarement pris en compte dans les modèles d'occupation des territoires. La multiplication des découvertes et l'application systématique d'études poussées devraient permettre de poursuivre l'amélioration des connaissances sur les chasseurs-cueilleurs mésolithiques, notamment au niveau de leur organisation économique.

Bibliographie

Blaser *et al.* 2010 : BLASER (R.), IRRIBARIA (R.), CHAUSSÉ (C.), MARTI (F.), PECQUEUR (L.), SOUFFI (B.). Neuville-sur-Oise « Chemin fin d'Oise », site néolithique diachronique à la confluence de la Seine et de l'Oise, résultats préliminaires. *Internéo* 8. *Actes de la journée d'information du 20 novembre 2010*. Paris, Association pour les études interrégionales sur le Néolithique, Société préhistorique française, 2010, p. 129-142.

Bostyn et Séara 2011 : BOSTYN (F.), SÉARA (F.). *Occupations de plein air mésolithiques et néolithiques : le site de la Presle à Lhéry dans la Marne*. Paris : Société préhistorique française, 2011, 287 p. (Travaux 10)

Costa et Marchand 2006 : Transformation des productions lithiques du premier au second Mésolithique en Bretagne et en Irlande. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 2, p. 275-290.

Crombé et Beugnier 2013 : CROMBÉ (P.), BEUGNIER (V.). La fonction des industries en silex et les modalités d'occupation des territoires au Mésolithique. Le cas des zones sableuses du nord-ouest de la Belgique et des Pays-Bas (8700-5400 cal. BC). *L'Anthropologie*, 117, 2, 2013, p. 172-194.

Ducrocq 1991 : DUCROCQ (T.). Mésolithique et Néolithisation en France et dans les régions limitrophes. *Actes du 113e Congrès des Sociétés savantes, Strasbourg, 5-9 avril 1988*. Paris, éditions du CTHS, 1991, p. 425-436.

Ducrocq 2001 : DUCROCQ (T.). *Le Mésolithique du bassin de la Somme*. Publication du CERP, 7, Université des sciences et techniques de Lille, Conseil général de la Somme, Afan, 2001, 255 p.

Ducrocq 2009 : DUCROCQ (T.). Éléments de chronologie absolue du Mésolithique dans le Nord de la France. *In* : Crombé (P.), Van Strydonck (M.), Sergant (J.), Boudin (M.), Bats (M.) dir., *Chronology and evolution within the Mesolithic of north-west Europe. Proceedings of an International meeting, Bruxelles, 2007*. Newcastle, Cambridge scholars publishing, 2009, p. 345-362.

Ducrocq 2010 : DUCROCQ (T.). Des traces discrètes d'occupation paléolithiques et mésolithiques dans le marais de Warluis (Oise) : les sites VI et IX. *Revue archéologique de Picardie*, 1/2, 2010, p. 1-36.

Ducrocq *et al.* 2014 : DUCROCQ (T.), BRIDAULT (A.), COUTARD (S.). Une concentration de vestiges caractéristiques du Beuronien à segments : le gisement de Warluis I (Oise). *Revue archéologique de Picardie*, 1/2, 2014, p. 5-41.

Ducrocq *et al.* 2013 : DUCROCQ (T.), COUTARD (S.), ROUTIER (J.-C.), BRIDAULT (A.). Un important site mésolithique dans le Nord/Pas-de-Calais : la Mort à Beaurainville. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110, 1, 2013, p. 130-133.

Ducrocq *et al.* 2008 : DUCROCQ (T.), BRIDAULT (A.), COUTARD (S.). Le gisement mésolithique de Warluis (Oise) : approche préliminaire. *In :* Fagnart (J.-P.), Thévenin (A.), Ducrocq (T.), Souffi (B.), Coudret (P.) dir., *Les débuts du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest. Actes de la table ronde, Amiens, 2004*. Paris, Société préhistorique française, 2008, p. 85-106. (Mémoire de la Société préhistorique française, XLV).

Fagnart 1991 : FAGNART (J.-P.). La fin du Mésolithique dans le Nord de la France. *Actes du 113e Congrès des Sociétés savantes, Strasbourg, 5-9 avril 1988*. Paris, éditions du CTHS, 1991, p.437-452.

Fagnart *et al.* 2008 : FAGNART (J.-P.), COUDRET (P.), SOUFFI (B.). Les occupations mésolithiques du gisement de Saleux (Somme). *In :* Fagnart (J.-P.), Thévenin (A.), Ducrocq (T.), Souffi (B.), Coudret (P.) dir., *Les débuts du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest. Actes de la table ronde, Amiens, 2004*. Paris, Société préhistorique française, 2008, p. 107-133. (Mémoire de la Société préhistorique française, XLV).

Gob 1985 : GOB (A.). Extension géographique et chronologique de la culture Rhein-Meuse-Schelde (RMS). *Helinium*, 25, 1985, p. 23-36.

Granai *et al.* 2011 : GRANAI (S.), LIMONDIN-LOZOUET (N.), CHAUSS É (C.). Évolution de la vallée de la Seine au Tardiglaciaire et à l'Holocène à Paris (France) d'après l'étude des malacofaunes. *Quaternaire*, 22, 4, 2011, p. 327-344.

Griselin *et al.* 2013 : GRISELIN (S.), HAMON (C.), BOULAY (G.). Fabrication et utilisation des outils prismatiques de type montmorencien : l'exemple du 62 rue Henry-Farman à Paris (15e arrondissement). *In :* Valentin (B.), 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 de la table ronde internationale, INHA, Paris, 2010*. Paris, Société Préhistorique Française, 2013, p. 133-145. (Publication en ligne, 2)

Guéret 2013 : GUÉRET (C.). *Éclairages fonctionnels sur l'outillage du premier Mésolithique du nord de la France et de Belgique*. Thèse de Doctorat d'Anthropologie et Préhistoire. Paris, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 2013, 473 p.

Helmer et Monchot 2006 : HELMER (D.), MONCHOT (H.). Un site mésolithique de chasse à l'aurochs (La Montagne, Sénas, Bouches-du-Rhône), *Anthropozoologica*, 41, 2, 2006, p. 215-228.

Leduc *et al.* 2013 : LEDUC (C.), BRIDAULT (A.), SOUFFI (B.), DAVID (É.), DRUCKER (D.-G.). 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). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110, 2, 2013, p. 257-280.

Kind 2013 : KIND (C.-J.). De toutes petites pierres dans la boue. Les sites mésolithiques de Siebenlinden (Rottenburg, Bade-Wurtemberg, Allemagne du sud-ouest). *In :* Valentin (B.), 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 de la table ronde internationale, INHA, Paris, 2010*. Paris, Société Préhistorique Française, 2013, p. 251-266. (Publication en ligne, 2)

Marchand *et al.* 2011 : MARCHAND (G.), LE GOFFIC (M.), MARCOUX (N.). Occupations mésolithiques fugaces dans l'abri sous roche de Pont-Glas : une analyse de la segmentation des chaînes opératoires dans l'espace pour évoquer la mobilité des groupes en Bretagne. *In* Bon (F.), Costamagno (S.), Valdeyron (N.) dir., *Haltes de chasse en Préhistoire. Quelles réalités archéologiques ?* Actes du colloque international (Toulouse, 2009), Toulouse, Maison de la Recherche (P@lethnologie, 3), p. 313-333.

Millet 2016 : MILLET (E.). dir. *Champagne-Ardenne, Marne, Rosnay, Haut de Vallière. Occupation mésolithique et établissement rural laténien.* Rapport de fouille. Metz, Inrap Grand-Est nord, 2 vol. (374, 243 p.).

Mordant *et al.* 2013 : MORDANT (D.), VALENTIN (B.), VIGNE (J.-D.). Noyen-sur-Seine, vingt-cinq ans après. *In :* Valentin (B.), 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 de la table ronde internationale, INHA, Paris, 2010*. Paris, Société Préhistorique Française, 2013, p. 37-49. (Publication en ligne, 2)

Philibert 2002 : PHILIBERT (S.). *Les derniers « Sauvages ». Territoires économiques et systèmes techno-fonctionnels mésolithiques*. Oxford, John and Erica Hedges, 2002, 193 p. (BAR International Series 1069).

Prummel *et al.* 2002 : PRUMMEL (W.), NIEKUS (M.-J.-L.-Th), VAN GIJN (A.-L.), CAPPERS (R.-T.-J.). A late mésolithic kill site of aurochs at Jardinga, Netherlands. *Antiquity*, 76, 2002, p. 413-424.

Séara 2010 : SÉARA (F.). Un campement mésolithique spécialisé à Ruffey-sur-Seille ? *Archéopages*, 28, 2010, p. 36-37.

Séara 2014 : SÉARA (F.). *Les occupations du Premier Mésolithique des Basses Veuves (Pont-sur-Yonne)*. Paris, Inrap, CNRS éditions, 2014, 239 p. (Recherches archéologiques, 8).

Séara, Bostyn 2009 : SÉARA(F.), BOSTYN (F.). L'occupation mésolithique final du site de Lhéry dans la Marne. *In :* Crombé (P.), Van Strydonck (M.), Sergant (J.), Boudin (M.), Bats (M.) dir., *Chronology and evolution within the Mesolithic of north-west Europe,* Proceedings of an International meeting (Bruxelles, 2007), Newcastle, Cambridge scholars publishing, p. 767-784.

Séara et Roncin 2013 : SÉARA (F.), RONCIN (O.). Fonds de vallée et fréquentation mésolithique : l'exemple de dammartin-Marpain dans le Jura. *In :* Valentin (B.), 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 de la table ronde internationale, INHA, Paris, 2010*. Paris, Société Préhistorique Française, 2013, p. 93-115. (Publication en ligne, 2).

Séara *et al.* 2002 : SÉARA (F.), ROTILLON (S.), CUPILLARD (C.). *Campements mésolithiques en Bresse jurassienne. Choisey et Ruffey-sur-Seille (Jura)*. Paris, MSH, 2002, 338 p. (Documents d'Archéologie Française, 93).

Souffi 2013 : SOUFFI (B.) dir. *Neuville-sur-Oise « Chemin Fin d'Oise » – Station d'épuration. 9000 ans d'occupation sur les bords de l'Oise, du Mésolithique au Moyen-âge.* Rapport de fouille. Pantin, Inrap Centre/Île-de-France, 4 vol., 2013.

Souffi 2016 : SOUFFI (B.) dir. *Alsace – Champagne-Ardennes - Lorraine, Ardennes (08) : Remilly-les-Pothées « la Culotte ». 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, 5 vol. (196, 487, 446, 251, 590 p.)

Souffi et Marti 2011 : SOUFFI (B.), MARTI (F.). *Paris 15e arrondissement, 62 rue Henry Farman. Évolution culturelle et environnementale d'un site stratifié en bord de Seine, du Mésolithique au premier Âge du Fer.* Rapport final d'opération. Pantin, Inrap Centre/Île-de-France, 4 vol., 2011, 1337 p.

Souffi *et al.* 2013 : SOUFFI (B.), MARTI (P.), CHAUSSÉ (C.), GRISELIN (S.), BRIDAULT (A.), DAVID (E.), DRUCKER (D.), GOSSELIN (R.), GRANAI (S.), HAMON (C.), LEDUC (C.), VANHAEREN (M.), VALENTIN (F.). Occupations mésolithiques en bord de Seine : le site de Paris 15e arrondissement « 62 rue Henry-Farman ». Organisation et fonctionnement. *In :* Valentin (B.), 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 de la table ronde internationale, INHA, Paris, 2010*. Paris, Société préhistorique française, 2013, p. 13-36. (Publication en ligne, 2).

Souffi *et al.* 2015 : SOUFFI (B.), GUÉRET (C.), I. GUILLEMARD (I.), GRISELIN (S.), LEDUC (C.). 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.

Souffi *et al.* 2016 : SOUFFI (B.), CHAUSSÉ (C.), GRISELIN (S.), HAMON (C.). L'occupation mésolithique du site de Neuville-sur-Oise « Chemin Fin d'Oise » (Val d'Oise). *Revue archéologique d'Île-de-France*, 7-8, p. 7-44

Vigne 2005 : VIGNE (J.-D.). Découpe du cerf (Cervus elaphus) au Mésolithique moyen, à Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne) : analyses tracéologique et expérimentale. *Revue de paléobiologie*, volume spécial 10, 2005, p. 69-82.

Visentin *et al.* 2014 : VISENTIN (D.), FONTANA (F.), BERTOLA (S.). Une occupation atypique du mésolithique ancien dans la plaine méridionale du PÔ : le site de Collechio (Parme, Italie). *In* : Henry *et al.* dir. *Des techniques aux territoires : nouveaux regards sur les cultures mésolithiques*. Actes de la table-ronde, 22-23 novembre 2012, Toulouse (France), P@lethologie 6, p. 124 -129.

Au cœur des sites mésolithiques : entre processus taphonomiques et données archéologiques
Actes de la table-ronde internationale de Besançon (Doubs, France)
« Hommages au Professeur André Thévenin » 29-30 octobre 2013
Cupillard (C.), Griselin (S.), Séara (F.) dir.
Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, 2018, p. 79-96
(Annales Littéraires, 983 ; Série « Environnement, sociétés et archéologie », 24)

Apports de l'analyse archéozoologique à la caractérisation des occupations mésolithiques à Auneau « Le Parc du Château » (Eure-et-Loir). Premiers résultats

Charlotte Leduc[1], Christian Verjux[2]

Résumé

Le site du « Parc du Château » à Auneau (Eure-et-Loir) a livré de très nombreuses structures en creux mésolithiques (*ca* 70), sur une surface fouillée de seulement 200 m². Ces structures ont diverses fonctions (sépultures, dépôts intentionnels, foyers, calages de poteau, fosses d'extraction, structures de stockage, fosses-dépotoirs…) et sont datées de différentes phases du Mésolithique. La majorité d'entre elles a livré des restes fauniques, dans diverses proportions. L'analyse archéozoologique de ce matériel a été menée dans le but de caractériser les assemblages osseux et de restituer les activités à l'origine des dépôts, de préciser la fonction et le fonctionnement des structures et de décrire les modalités d'acquisition et d'exploitation des ressources animales mises en œuvre sur le site.

Les résultats présentés ici concernent les principales fosses, déjà bien documentées (n° 32 et 34) et des structures plus inédites, comme les dépôts intentionnels de restes fauniques ou les fosses de calage de poteau.

À l'issue de cette étude, l'essentiel des hypothèses fonctionnelles pour les fosses d'Auneau a pu être confirmé : fosses-dépotoirs livrant des assemblages diversifiés témoignant de rejets détritiques issus d'activités bouchères ; calages de poteau livrant des restes isolés. Un caractère intentionnel et symbolique a pu être proposé pour ces derniers dépôts, comme pour les fosses livrant des bucranes et chevilles osseuses d'aurochs (animal qui semble revêtir un statut symbolique fort à Auneau) et des bois de cerf. La mise en évidence de chaînes opératoires d'exploitation segmentées (rejets partiels) au sein des fosses-dépotoir a également permis de proposer un fonctionnement de ces fosses en lien avec d'autres structures ou des secteurs d'occupation. Quelques indices de saisonnalité suggèrent aussi parfois un temps relativement long ou des épisodes répétés d'utilisation (fosse 32). Cette étude confirme le caractère exceptionnel des occupations du « Parc du Château » à Auneau (Eure-et-Loir), site qui s'inscrit probablement dans des cycles d'occupations dont la chronologie, la récurrence et la durée restent à préciser.

1 - INRAP — UMR 8215 — Trajectoires. De la sédentarisation à l'État. - Inrap Grand-Est 12 rue de Méric - 57063 Metz - charlotte.leduc@inrap.fr
2 - Conservateur général du Patrimoine — Service régional de l'archéologie - DRAC Centre — UMR7041 — ArScAn/Ethnologie préhistorique - 6 rue de la Manufacture - 45043 Orléans cedex - christian.verjux@culture.gouv.fr

Abstract

The archaeological site "Le Parc du Château" (Auneau ; Eure-et-Loir) yielded very specific Mesolithic occupations, covering an area of at least 200 m² and characterized by the presence of more than 70 pits. These features, attributed to different Mesolithic phases, show diverse functions: burials, intentional deposits, fireplaces and cooking pits, wedging features, sandstone extraction pits, rubbish pits and possible storage ones. Most of the 70 Mesolithic pits yielded very well-preserved faunal remains in different proportions. Zooarchaeological analysis has been undertaken in order to characterize these faunal assemblages and reconstruct human activities at the origin of the deposits. One of the main goal was to precise the function of the features and to decipher acquisition and exploitation modalities of animal resources.

The results presented here concern the most important and well-documented features (rubbish-pits 32 & 34) and other, unpublished, such as intentional deposits of faunal remains and wedging features. This analysis confirmed most of hypothetical function: rubbish pits yielding varied assemblages from butchering activities, wedging features yielding isolated bones. Regarding these wedging features, the hypothesis of intentional (symbolic) deposits has also been proposed, as for the pits yielding aurochs bucrane and horncore or complete red deer antler. This work also evidenced segmented *chaînes opératoires* in animal exploitation, leading to the hypothesis of connection between the features and others, or with other occupation areas. Some seasonality evidence also suggest long or repeated occupation(s) for some features (pit 32). This study confirms the very special aspect of occupations at Auneau "Le Parc du Château" (Eure-et-Loir). This site is probably part of complex cycle(s) of occupation from which chronology, rhythm and duration still must be defined.

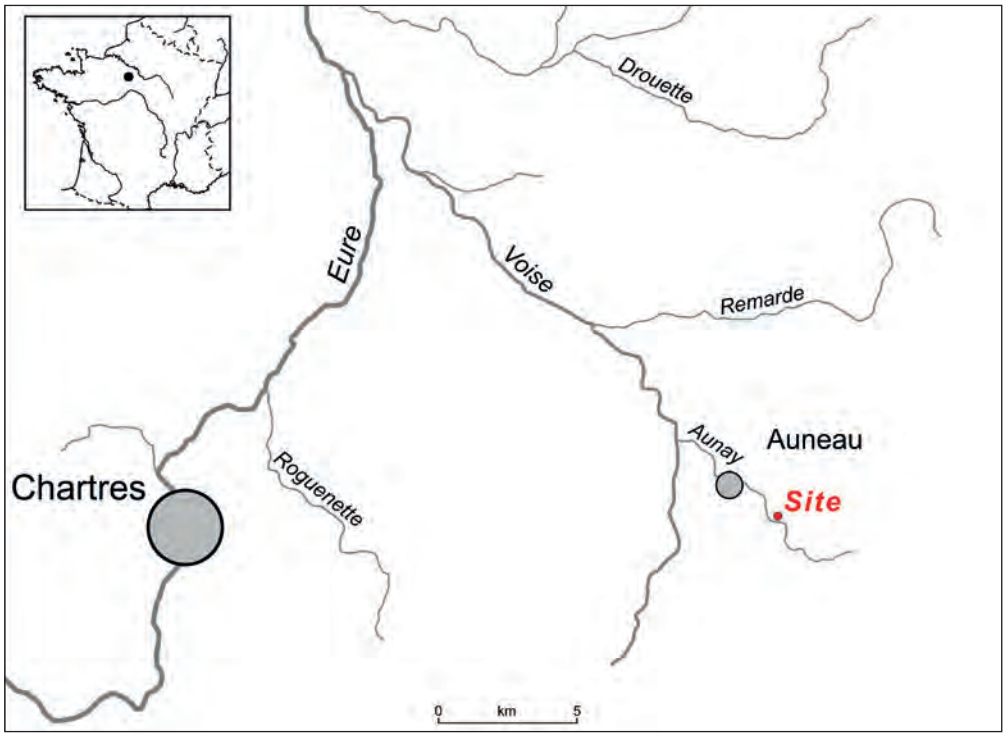


Fig. 1 : Localisation du site. (C. Verjux)

1. Introduction

Le site du « Parc du Château » est localisé sur la commune d'Auneau (Eure-et-Loir), à une vingtaine de kilomètres à l'est de Chartres, dans la partie centrale du Bassin parisien (fig. 1). Il se trouve en limite nord oriental du plateau de Beauce et en limite sud-ouest de la zone d'extension des Sables de Fontainebleau entre le Calcaire de Beauce et les sables stampiens sous-jacents. Il est positionné sur une légère butte à la confluence de deux cours d'eau, une rivière, l'Aunay, et le ruisseau temporaire des Fontaines Blanches. La fouille du site a débuté en 1979, suite à la découverte fortuite d'une sépulture néolithique, d'abord avec une opération de sauvetage puis avec la mise en place d'une fouille programmée pendant une trentaine d'années, sous la direction de Jean-Pierre Dubois, d'Alain Villes puis de Christian Verjux (Verjux 2000). Les fouilles ont d'abord livré les vestiges d'occupations néolithiques, attribués au Chasséen (datés entre 3900 et 3400 avant J.-C.) avec notamment 4 sépultures individuelles. À partir de 1992, les fouilles ont été concentrées sur les occupations mésolithiques du site (zone 1), caractérisées par la présence de très nombreuses structures en creux.

La zone 1 couvre une surface d'environ 200 m² et se trouve dans une légère dépression sableuse, orientée est-ouest, limitée au nord par l'extension du Calcaire de Beauce et au sud par l'affleurement d'un banc gréseux (fig. 2). Les structures, creusées dans le sable blanc de Fontainebleau, apparaissent à la base d'un niveau de sable brun, qui a livré le matériel archéologique néolithique. Il est probable que, dans le secteur fouillé, seules subsistent les structures excavées, en partie tronquées par les activités néolithiques, car aucune couche archéologique mésolithique n'a été retrouvée.

Ainsi, plus de 70 structures ont été fouillées, avec des attributions chronoculturelles par datation relative et absolue (fig. 3 ; fig. 2), allant du Mésolithique ancien au Mésolithique moyen et récent, avec notamment la présence de trois sépultures, l'une datée du Mésolithique moyen (sépulture 6) et deux autres datées du Mésolithique récent (sépultures 3 et 7).

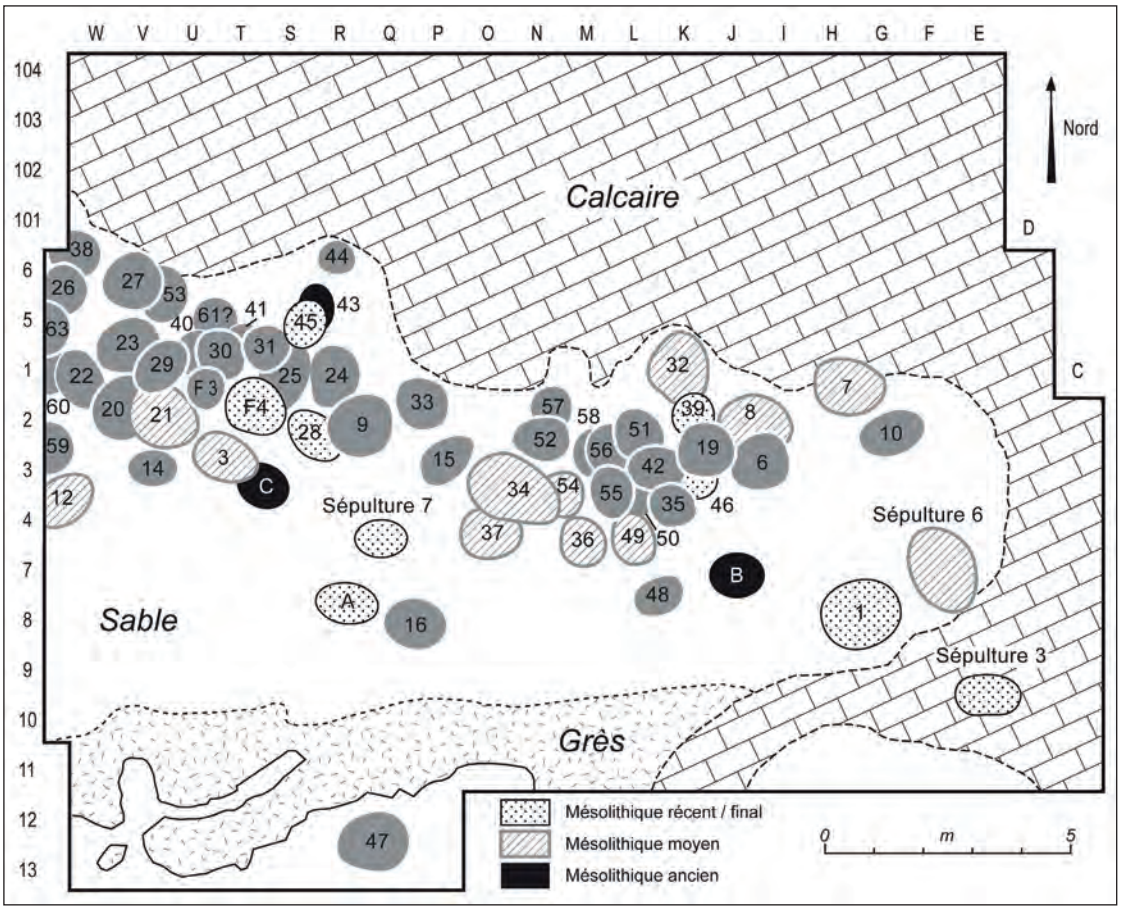


Fig. 2 : Plan du site montrant la localisation des fosses mésolithiques et les hypothèses actuelles d'attributions chronologiques. (C. Verjux)

Référence	Structure	Echantillon	Date BP	Date BC Cal.
Ly-4731	Sépulture 3	Humain : tibia et côte	6655 ± 90	5730-5471
Ly-7097	Sépulture 7	Humain : tibia et fémur	6825 ± 105	5976-5555
Ly-7972	Foyer 4	Charbon	6930 ± 85	5985-5671
Ly-5606	Sépulture 6	Humain : tibia	8350 ± 105	7582-7090
Oxa-5643	Fosse B	Aurochs : bucrane et cheville osseuse	9010 ± 90	8457-7844
Oxa-5644	Fosse C	Aurochs : crâne	8710 ± 80	8172-7582
GrA-50887	Fosse 32	Aurochs : cheville osseuse	7820±50	6816-6506
GrA-56411	Fosse 34	Aurochs : bucrane	8050±45	7140-6780
GrA-57034	Fosse 34	Chevreuil : scapula	7670±50	6605-6436

Fig. 3 : Datations radiocarbone de différentes structures à Auneau « Le Parc du Château ». Calibration (janvier 2014) avec OxCal 4.2 (95,5 % ; 2σ), d'après Reimer et al. (2013).

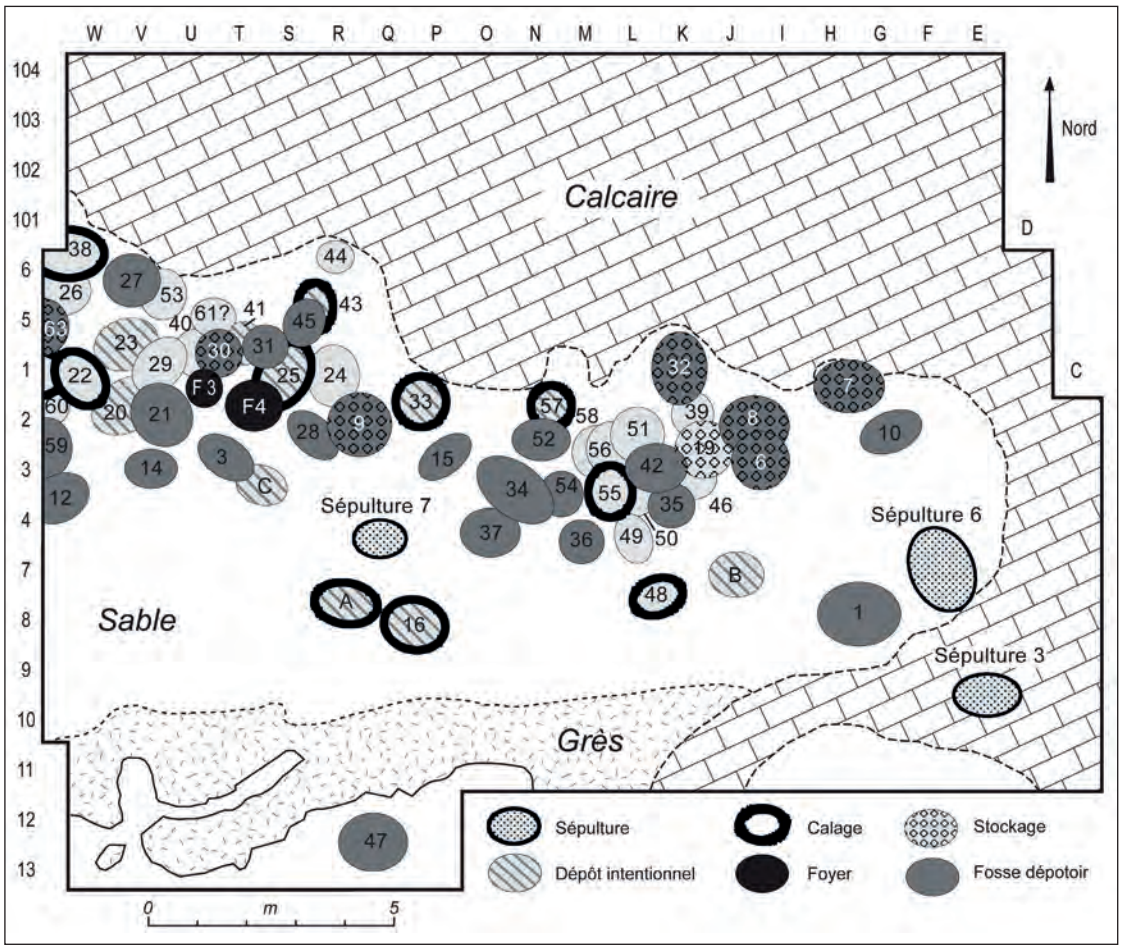


Fig. 4 : Plan des fosses mésolithiques et hypothèses de fonction. (C. Verjux & C. Leduc)

Concernant l'interprétation fonctionnelle de ces structures, l'analyse de leur morphologie, de leur comblement stratifié ou non, de leur mode de remplissage et des vestiges qui y sont associés, plusieurs hypothèses ont pu être proposées : sépultures, dépôts intentionnels, foyers, calages de poteau, fosses d'extraction, structures de stockage, fosses-dépotoirs (fig. 4). Une très large majorité de ces structures (plus de 90 %) a livré des restes fauniques, dans des proportions très variées (fig. 5). À ce jour, l'assemblage total est estimé à plus de 2500 restes (étude encore en cours), esquilles issues du tamisage incluses (fig. 6). Certaines structures n'ont livré qu'un unique élément osseux (A, B, C, 16, 29). Une trentaine de fosses a livré de petits assemblages fauniques (moins de 50 restes) découverts soit à la fouille, soit grâce au tamisage du sédiment. En revanche, deux fosses se démarquent nettement en matière de nombre de vestiges fauniques : la fosse 32 et la fosse 34 qui ont livré respectivement 500 et 1000 restes (fig. 5).

L'analyse archéozoologique a été menée dans le but de caractériser la composition des assemblages osseux mis au jour au sein de chacune des structures, en termes de spectres fauniques, mais surtout en termes de composition anatomique, permettant de restituer les activités à l'origine des dépôts.

Dans l'objectif d'une compréhension globale du site, certains aspects s'avèrent particulièrement intéressants à examiner, comme la question de la saisonnalité qui peut donner des informations sur la durée d'utilisation des structures. La question du fonctionnement synchronique ou diachronique des structures est également au cœur de la problématique du site. À ce titre, l'attention a été portée spécifiquement sur la question de possibles remontages ou réarticulations de restes osseux issus de différentes fosses. On le verra, à l'issue de l'étude, il n'est pas encore possible de trancher quant à une utilisation synchronique de différentes structures pour le rejet de restes osseux, mais la question reste ouverte, au vu de la distribution des parties squelettiques des différents animaux (notamment dans le cas de l'aurochs) au sein du site.

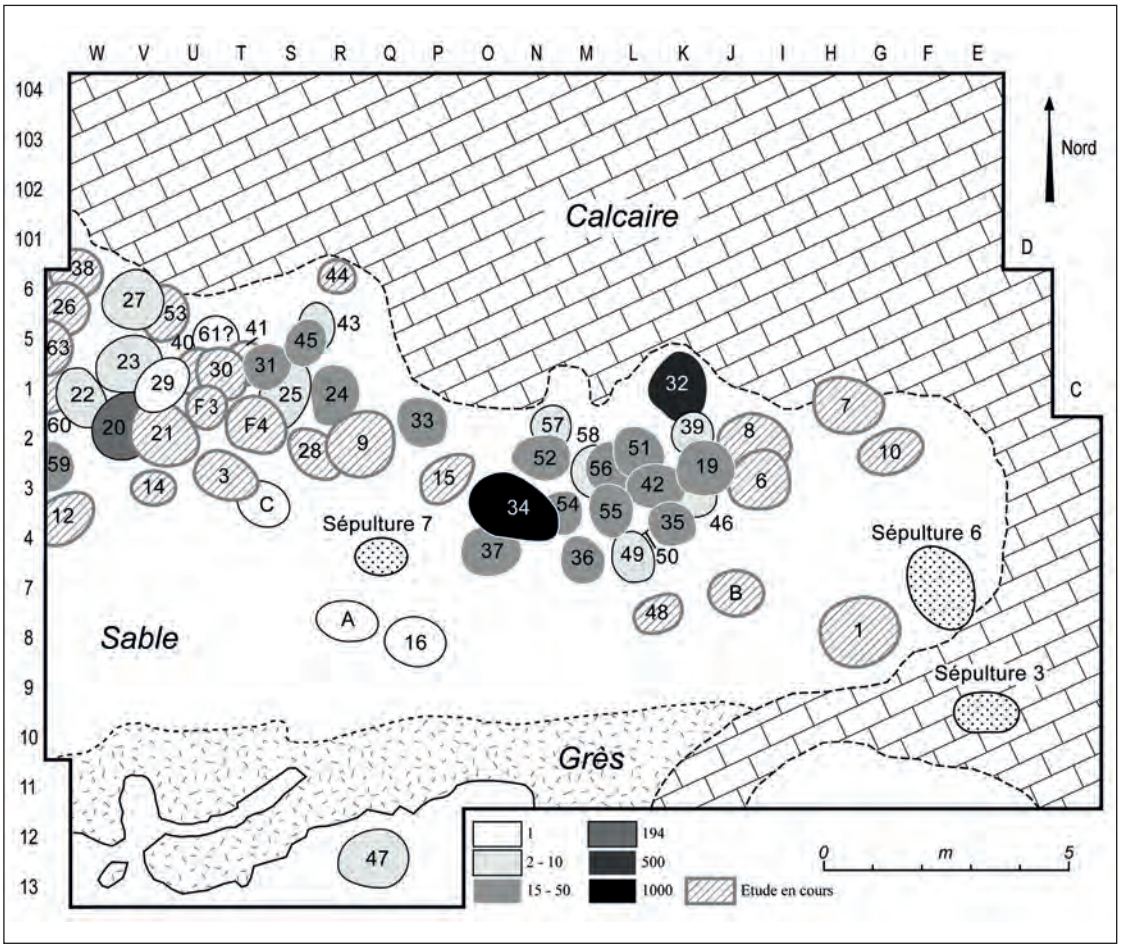


Fig. 5 : Plan de répartition des restes fauniques au sein des différentes fosses mésolithiques. (C. Verjux & C. Leduc)

Fosse	NRD	NRI	NR total	Part du tamisage	
				NR tamisage	% NR tamisage
A	1	0	1	0	0
C	1	0	1	0	0
7	2	0	2	0	0
15	1	3	4	0	0
16	1	0	1	0	0
19	2	37	39	31	79,5
20	1	193	194	190	97,9
22	2	1	3	0	0
23	2	0	2	0	0
24	1	13	14	11	78,6
25	3	0	3	0	0
27	2	1	3	0	0
29	1	0	1	0	0
30	5	29	34	12	35,3
31	12	3	15	5	33,3
32	93	407	500	382	76,4
33	2	16	18	14	77,8
34	309	691	1000	565	56,5
35	1	15	16	15	93,8
36	7	29	36	27	75
37	3	26	29	23	79,3
39	1	4	5	4	80
41	12	0	12	0	0
42	3	44	47	36	76,6
43	0	3	3	3	100
45	1	43	44	34	77,3
46	0	9	9	9	100
47	1	0	1	0	0
49	0	7	7	4	57,1
50	0	1	1	0	0
51	0	20	20	13	65
52	5	28	33	14	42,4
54	4	14	18	14	77,8
55	2	19	21	16	76,2
56	0	17	17	17	100
57	1	3	4	0	0
58	0	6	6	5	83,3
59	15	6	21	3	14,3
61	0	1	1	1	100
Foyer 23	3	38	41	35	85,4
Indéterminée	6	75	81	37	45,7
TOTAL	**506**	**1802**	**2308**	**1520**	**65,9**

Fig. 6 : Nombre de restes fauniques découverts en fouille et au tamisage pour chacune des structures mésolithiques (étude en cours, données provisoires). NRD = Nombre de Restes Déterminés; NRI = Nombre de Restes Indéterminés; NR = Nombre de Restes.

Dans cette contribution, nous présenterons un bilan des études archéozoologiques en cours et une partie des résultats obtenus à ce jour. Si l'étude des deux plus importantes structures (fosses 32 et 34) permet notamment de discuter de la nature des occupations à Auneau (Leduc et Verjux 2014), nous nous attarderons également sur d'autres structures plus énigmatiques, comme les dépôts intentionnels de restes fauniques ou les structures dites de calage de poteau.

2. Aspects taphonomiques

Dans l'ensemble, les différentes structures en creux ont livré des vestiges osseux bien conservés. Les surfaces osseuses sont généralement peu altérées, si ce n'est rarement par quelques traces de radicelles témoignant de bioturbations locales, mais toujours de façon marginale et superficielle. Les os ne montrent que très rarement des altérations de surfaces liées aux intempérisations (moins de 2 % du total). En revanche, il faut noter une fragmentation post-dépositionnelle importante, vraisemblablement survenue après rejet, lorsque la partie organique de l'os (collagène) s'est dégradée au contact du sédiment encaissant. En effet, l'acidité des sables de Fontainebleau a probablement contribué à la dessiccation des os, toutefois atténuée par la présence d'affleurements de calcaire au nord du site. Les vestiges présentent alors des plans de fractures rectilignes, longitudinaux et/ou transversaux irréguliers ou « en escalier » (Behrensmeyer 1978 ; Bridault 1994), caractéristiques d'une fracturation sur os sec. La forte fragmentation de certains éléments anatomiques a parfois été contenue par l'usage de consolidant, sur la fouille (ex. le sacrum d'aurochs de la fosse 16 ou les crânes d'aurochs des fosses B, C, 32 et 34). L'état de fragmentation du matériel est rendu d'autant plus visible grâce au tamisage systématique du sédiment qui a permis de récolter les très nombreux petits fragments osseux. Par exemple, les fosses 32 et 34 montrent une prédominance des esquilles : 76,4 % des restes dans la fosse 32 et 56,5 % des restes dans la 34 (fig. 6). Si l'exhaustivité du ramassage (avec tamisage) est nécessaire pour la validité de l'étude, il faut noter que la prédominance des petites esquilles, notamment dans ces deux structures a des conséquences sur le taux de détermination puisque la très petite taille des fragments (80 % des restes mesurent moins de 3 cm) empêche le plus souvent leur détermination spécifique et anatomique. Ainsi, dans la fosse 32, 72,2 % des restes collectés au moment de la fouille sont déterminés, la prise en compte des esquilles faisant chuter ce taux à 17,8 %. Dans la fosse 34, le taux de détermination atteint 63,2 % des restes prélevés à la fouille, contre 30,9 % en comptant les esquilles.

Dans ce cas précis, l'analyse minutieuse des esquilles au sein de chaque structure et leur répartition par classe de taille, par partie anatomique (lorsque celle-ci est reconnaissable) ou encore par nature (os spongieux *versus* os compact ; os plat *versus* os long) a permis de considérer les spectres fauniques et anatomiques identifiés comme représentatifs de la faune rejetée dans les structures. En effet, les esquilles proviennent très majoritairement de la dégradation des diaphyses (préalablement fracturées), des os longs qui sont par ailleurs identifiées au sein des fosses, grâce à la présence de plus grands fragments ou de parties articulaires. Nous le verrons, les spectres fauniques très particuliers, notamment des fosses 32 et 34, avec soit une prédominance d'un très grand ruminant (aurochs) ou au contraire d'un petit ruminant (chevreuil), ne se trouvent donc pas modifiés par l'analyse des esquilles souvent facilement attribuables à l'une ou l'autre de ces espèces.

3. Les structures de conservation et les fosses-dépotoirs

L'interprétation comme structure de conservation repose sur la morphologie des fosses (6, 7, 8, 9, 19, 30, 32) et par analogie avec les structures néolithiques et protohistoriques interprétées comme telles (silos). Elles présentent toutes un contour circulaire ou ovalaire et des parois verticales leur donnant un aspect cylindrique, avec une profondeur allant de 90 cm à 1,50 m. Elles montrent un remplissage souvent stratifié et des effondrements de paroi indiquant une utilisation sur une relative longue durée. Si la fonction de structure de conservation a pu constituer la fonction primaire de ces structures, celles-ci ont également presque toutes été interprétées, en fonction secondaire, comme fosses-dépotoirs, aux côtés d'une trentaine d'autres structures, en raison de la présence de vestiges détritiques au sein des remplissages. Pour la majeure partie de ces structures, l'étude archéozoologique est encore en cours. Celle-ci a toutefois été achevée pour les deux plus importantes d'entre elles, à savoir les fosses 32 et 34, qui ont fait l'objet d'une récente publication détaillée (Leduc et Verjux 2014) et dont nous rappellerons ici les principaux résultats.

3.1. La fosse 32

La fosse n° 32 est de contour ovalaire (1,30 m sur 1,10 m), d'orientation nord-sud, avec une profondeur d'environ 1,50 m. C'est l'une des rares structures à présenter un remplissage très stratifié. Le sommet est constitué par un sédiment sableux brun-jaune, puis un niveau de sable clair précède une couche de sable brun et enfin, au fond de la structure, un sédiment gris-clair, avec de nombreux charbons de bois. Cette structure a donc livré 500 restes osseux (tamisage inclus) et relativement peu de matériel lithique, avec 102 pièces : 72 en silex et 30 en grès. Il s'agit en majorité de produits lamellaires (34,3 %) et laminaires (14,7 %), d'éclats (38,2 %), ainsi que quelques outils (9,8 %) et nucleus (2,9 %). Une datation radiocarbone, obtenue sur cheville osseuse d'aurochs permet de dater la fosse entre 6816 et 6506 cal. BC (GrA-50887 : 7820± 50 BP).

L'aurochs (*Bos primigenius*) est l'espèce dominante dans cette structure (52,7 % des restes déterminés). Le cerf (*Cervus elaphus*) arrive en deuxième position avec 31,2 % des restes. À elles deux, ces espèces représentent près de 84 % du spectre faunique de la fosse 32 (fig. 7). Le sanglier (*Sus scrofa scrofa*) représente quant à lui 7,5 % des restes, puis le chevreuil (*Capreolus capreolus*) et les oiseaux sont représentés par peu de restes, respectivement 5 (5,4 %) et 3 (3,2 %) os.

Concernant l'aurochs, quatre individus ont pu être identifiés alors qu'un seul individu par taxon a pu être décompté pour les autres espèces. D'après les stades d'éruption et d'usure dentaires et les stades épiphysaires (*cf.* Leduc et Verjux 2014), il a été possible d'estimer les âges d'abattage pour cette espèce : un jeune aurochs âgé de 9 à 12 mois, un subadulte âgé d'environ 2,5 ans et deux adultes dont un âgé d'au moins 4 ans.

Les carcasses de ces aurochs apparaissent très partielles, essentiellement des restes crâniens, des éléments du rachis et quelques os longs (Leduc et Verjux 2014). Deux bucranes d'aurochs et une cheville osseuse ont été mis au jour. Un de ces bucranes très bien conservé, avec les deux chevilles osseuses quasiment complètes, appartient vraisemblablement à une femelle adulte, d'après les données ostéométriques. Le second est beaucoup plus fragmentaire, mais donne aussi des valeurs attribuables à un aurochs femelle. L'absence de reste dentaire empêche d'estimer plus précisément l'âge de ces individus dont l'association avec une partie des éléments post-crâniens (adulte ou subadulte) rejetés dans la fosse n'est pas à exclure. Enfin, une cheville osseuse isolée montrant des valeurs ostéométriques élevées si on les compare aux données référentielles (Van Vuure 2005) appartient à un mâle de grande taille, vraisemblablement âgé, en raison de la présence de fortes perlures à sa base (Armitage 1982). Cette cheville osseuse, extrêmement bien conservée, a été incontestablement prélevée par fracturation de l'os frontal.

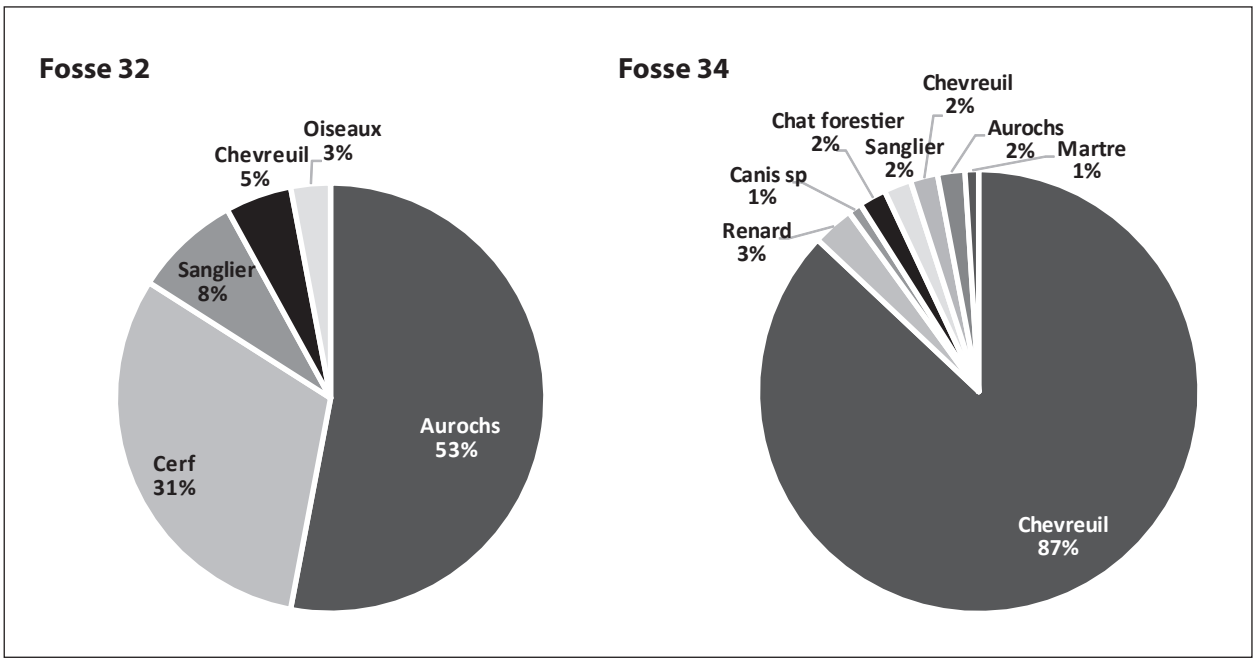


Fig. 7 : Spectres fauniques des fosses 32 (NRD = 93) et 34 (NRD = 309).

Les autres espèces déterminées dans la fosse 32 sont elles aussi très partiellement représentées. Le cerf, un individu de 15 mois, n'est représenté que par des restes crâniens, quelques côtes et des os des membres antérieurs. Le sanglier, une jeune femelle, âgée d'environ 20 mois, apparaît encore plus fragmentaire, avec 7 restes déterminés : restes crâniens, scapula, métatarse, coxal. Enfin, le chevreuil n'est représenté que par un fragment de côte ainsi que quelques os d'un bas de patte arrière gauche.

Les carcasses des différents animaux sont donc très parcellaires. Concernant les aurochs, mais aussi le cerf et le sanglier, ce sont les têtes qui prédominent. Pour deux aurochs seulement, d'autres parties squelettiques sont présentes, essentiellement des os du squelette axial (vertèbres) et quelques os des membres. Concernant cette espèce, pour tous les individus, les bas de pattes, métapodes inclus, sont absents, comme les vertèbres coccygiennes. Les parties qui ont pu être réarticulées (comme les vertèbres lombaires d'aurochs par exemple) ont été rejetées après désarticulation, c'est-à-dire sans connexion anatomique, comme le montre leur répartition spatiale et verticale. La majorité des os a été rejetée au cœur de la fosse, entre 86 et 130 cm de profondeur et les os des différentes espèces s'y trouvent mélangés. Notons que la grande cheville osseuse semble avoir été déposée plus profondément (vers 150 cm de profondeur), peut-être antérieurement aux autres os, sans pouvoir préjuger du temps qui pourrait séparer ces deux phases de rejets. Les traces de découpe, notamment liées à la désarticulation et au prélèvement de la viande sont très nombreuses (41,8 % des parties squelettiques d'aurochs ; 36 % des os de cerf). Les os longs d'aurochs ont par ailleurs été fracturés, comme le montrent les fractures spiralées qui paraissent très fraîches et la présence de points d'impact caractéristiques d'une fracturation anthropique, par percussion au niveau de la diaphyse. L'objectif était probablement de prélever la moelle osseuse, pour une consommation ou utilisation vraisemblablement immédiate et *in situ*. Quelques restes (n=25) présentent des traces de brûlures, souvent superficielles.

Le caractère très stratifié de la structure et la présence de nombreux vestiges fauniques a conduit, à l'issue de la fouille, à une interprétation de la fonction (secondaire) de la fosse comme dépotoir de déchets culinaires, auxquels se mêlent un matériel lithique également détritique, puisque si les outils sont relativement bien représentés, ils sont toujours cassés et hors d'usage. L'analyse archéozoologique tend donc à confirmer cette hypothèse puisque les restes osseux rejetés dans la fosse semblent résulter d'opérations de boucherie, mais peut-être dans une phase primaire. Les animaux ont pu être apportés entiers sur le site, après la chasse, pour être désarticulés et pour permettre le prélèvement de la viande, désossée dans certains cas ou bien pour prélever de larges portions de carcasses, après une découpe de gros, pour un emport hors du site ou à proximité (hors de la zone fouillée). Dans ce cas, la fosse 32 aurait servi de dépotoir pour une partie des déchets osseux non emportés, à savoir les têtes et une partie des squelettes axiaux. L'absence des bas de pattes peut être expliquée par l'emport des membres entiers, sans découpe préalable des bas de pattes.

Si l'on considère le poids d'un aurochs, estimé entre 800 et 1000 kg pour les mâles (d'après Grzimek 1972, dans Guintard 1999 : 10) pour une taille au garrot estimée en moyenne à 170 cm (Van Vuure 2005), la quantité de viande exploitable a pu être considérable, mais une telle exploitation a pu nécessiter l'abandon de certaines parties, permettant le transport (vers un autre site ou vers une autre aire d'activité) d'une partie seulement des carcasses. Le rejet au sein de la fosse de bucranes « mis en forme » par fracturation du frontal, et de chevilles osseuses, pose la question de l'objectif de tels dépôts. Le caractère symbolique de ces éléments, véritablement « déposés » au sein de la fosse est envisageable, comme pour les bucranes des fosses B et C (Verjux 2000).

La présence d'individus jeunes dont l'âge est connu avec précision a permis d'évaluer la saisonnalité d'occupation liée à l'usage de la fosse 32. Les quatre individus livrant ces données (deux aurochs, un cerf et un sanglier) semblent avoir été abattus à des saisons différentes (Leduc et Verjux 2014) : au début de l'hiver et au printemps pour les aurochs, pendant l'hiver pour le sanglier et pendant l'été pour le cerf. De tels indices de saisonnalité suggèrent différents épisodes de chasse et de rejet, après traitement des carcasses et donc une utilisation de la fosse 32 sur une durée relativement longue ou bien à plusieurs reprises.

3.2. La fosse 34

La fosse 34 est une grande structure ovalaire, orientée nord-ouest/sud-est (environ 1,8 m sur 1,2 m) et d'une profondeur d'environ 60 cm. Elle a livré 1000 fragments osseux, dont 565 esquilles (Leduc et Verjux 2014). Si la fosse 34 est la fosse la plus riche en vestiges fauniques, elle est en deuxième position pour ce qui est de la quantité de matériel lithique, avec 124 pièces (la fosse 1 étant la plus riche, avec 597 pièces). Cet ensemble se caractérise par l'abondance de produits lamellaires

bruts (68,5 %), en silex ou en grès et l'absence de nucléus et d'outils. Cette large prédominance des lamelles, souvent bien représentées à l'échelle du site, est une spécificité de cette structure, indiquant une certaine «spécialisation» dans le rejet. Par ailleurs, la fosse 34 a livré 31 restes humains appartenant à un même individu, et plus précisément des os des deux pieds, les patellas, la fibula gauche, une extrémité distale de fémur, une extrémité proximale d'ulna gauche et un os de la main, l'hamatum. Les os des pieds ont été découverts en connexion anatomique lâche ce qui pourrait plaider en faveur de la présence d'une sépulture plus ancienne, perturbée par le creusement de la fosse, ou encore pour un dépôt secondaire de plusieurs parties du squelette au sein de la fosse, peut-être encore en connexion au moment de la manipulation. Deux datations radiocarbones ont été obtenues dans cette fosse, l'une sur un crâne d'aurochs (GrA-56411 : 8050 ±45 BP) et l'autre sur scapula de chevreuil (GrA-57034 : 7670 ±50) soit des occupations datées de : 7140 – 6780 cal BC et 6605 – 6436 cal BC. Ces deux dates qui attribuent la structure au Mésolithique moyen, suggèrent un temps d'ouverture long et confirment l'hypothèse de diverses utilisations, primaire/secondaire, peut-être dans un premier temps comme sépulture et/ou structure à dépôt intentionnel, puis comme dépotoir.

La fosse 34 se démarque des autres structures par son spectre faunique, le plus riche à l'échelle du site, mais en revanche, très peu diversifié (fig. 7). En effet, le chevreuil contribue à 87 % des restes déterminés, tandis que les autres taxons sont tous représentés par moins de 3 % : le cerf, le sanglier et l'aurochs, tous trois représentés chacun par environ 2 % des restes déterminés ; et les carnivores de petite et moyenne taille, représentés par le renard (*Vulpes vulpes* - 2,6 % du NRD), le chat (*Felis sylvestris* - 2,3 % du NRD), la martre (*Martes martes* - 0,3 % du NRD) et quelques os de canidé indéterminés (1,3 % du NRD).

Concernant le chevreuil, 6 individus ont pu être décomptés (NMIf d'après les scapulas). Les âges d'abattage ont pu être estimés pour 5 d'entre eux : deux subadultes ou jeunes adultes âgés d'environ 1,5 à 2,5 ans ; deux adultes âgés de 3,5 à 4,5 ans environ ; et un adulte âgé de plus de 8 ans. Si trois crânes ont pu être identifiés dans la fosse, un seul possède sa partie frontale avec la base des deux bois permettant l'identification d'un mâle. L'examen d'un coxal (d'après Boessneck et *al*., 1963 : 112) confirme l'identification d'un mâle. Les données concernant le sexe des individus sont donc rares et rien n'exclut la présence de femelles dans l'assemblage. Ce sont les individus adultes (jeunes adultes et adultes âgés) qui ont été majoritairement chassés. La chasse a donc pu être dirigée vers les mâles solitaires ou vers les hardes de femelles, en excluant l'abattage des très jeunes.

Les os rejetés au sein de la fosse correspondent globalement aux têtes et aux parties les plus charnues de l'animal, à savoir les hauts des membres et pourraient refléter un rejet sélectif résultant d'activités bouchères spécifiques (Leduc et Verjux 2014). Une telle représentation des parties squelettiques suggère que les chevreuils ont vraisemblablement été apportés entiers sur le site, peut-être pour y être traités avant rejet de l'ensemble des déchets osseux dans la fosse. La sous-représentation des bas de pattes pourrait être liée à un traitement spécifique des carcasses, avec par exemple un prélèvement des peaux avec les phalanges encore attenantes, ce qui pourrait aussi expliquer l'absence des vertèbres coccygiennes. Les traces de découpe sont relativement nombreuses (22,8 % des os), témoignant essentiellement de désarticulation, plus rarement du prélèvement de la viande et du prélèvement de la peau et/ou des tendons. Les carcasses de chevreuil ont donc été entièrement désarticulées (sur le site ?). La viande présente sur les os longs des membres a vraisemblablement été prélevée (avant ou après cuisson ?) pour être consommée ou éventuellement préparée (séchée, fumée…) en vue de sa conservation. La fracturation des os longs de chevreuil est récurrente et témoigne de l'extraction de la moelle osseuse.

Pour ce qui est des autres espèces, ongulés et carnivores, elles ne sont représentées que par très peu de restes, souvent relatifs à des portions de carcasses pauvres en viande (bas de pattes, rachis, restes crâniens, etc.). Notons la présence d'un bucrane d'aurochs possédant sa cheville osseuse droite, ainsi qu'une cheville osseuse gauche appartenant à un autre individu, de plus petite taille, tous deux appartenant à deux individus mâles différents (Leduc et Verjux 2014).

L'analyse de la représentation des parties squelettiques, dans le cas du chevreuil, suggère des rejets d'activités de boucherie qui ont concerné des carcasses entières et qui se sont vraisemblablement déroulées sur le site ou à proximité immédiate. En effet, l'assemblage ne reflète pas de phases de transport sélectif après traitement. Il est donc vraisemblable que la consommation des produits alimentaires fournis par les chevreuils (viande, abats, graisse) a eu lieu sur place et on peut donc envisager le fonctionnement de cette structure

comme fosse-dépotoir en lien avec une zone d'occupation proche. Le rejet des os des autres espèces pourrait témoigner d'un apport et d'une consommation sur place de petits morceaux de viande (ongulés) sans que ces animaux aient été nécessairement apportés entiers et débités sur place, ou encore de l'exploitation de produits spécifiques comme les fourrures (carnivores).

Si l'usage de cette structure comme fosse-dépotoir, reflet d'une partie des activités qui se sont déroulées à proximité, paraît très probable (ce que confirme l'aspect stratifié du remplissage), il est vraisemblable que cette fonction, comme pour la fosse 32, soit secondaire. Par ailleurs, la question de l'utilisation comme sépulture (primaire ou secondaire ?) ou d'un lien avec une sépulture proche se pose, étant donné la présence de restes humains dont certains en connexion anatomique. La place de ces restes humains n'est pour l'heure pas éclaircie, car on ne peut exclure que le creusement de la fosse 34 ait pu perturber une sépulture antérieure non retrouvée à la fouille. L'obtention de deux dates distinctes pourrait argumenter en faveur d'une succession de fonctions pour cette structure. L'analyse de la faune et le caractère homogène du matériel (aspects taphonomiques, spectre faunique) nous conduisent cependant à le considérer comme un ensemble cohérent, à l'exception par conséquent du bucrane d'aurochs, résultant d'activités de boucherie et de consommation par un même groupe humain.

Le seul indice de saisonnalité exploitable dans la fosse 34 est le crâne de chevreuil portant ses bois, indiquant un abattage possible entre mai et octobre s'il s'agit d'un individu adulte (voir Leduc et Verjux 2014). Si l'occupation liée à l'utilisation de cette fosse s'est donc déroulée au moins en partie pendant la belle saison, rien n'exclut d'autres phases d'occupation à d'autres saisons ou encore une occupation longue, couvrant plusieurs saisons. Dans ce dernier cas, on pourrait envisager l'utilisation de plusieurs structures en creux ou d'autres aires de rejet utilisées en synchronie, pour le rejet des déchets liés à l'exploitation alimentaire des animaux chassés et aux autres activités (fabrication de l'outillage lithique par exemple). En effet, dans le cas d'une occupation longue par un groupe humain composé de plusieurs familles, l'acquisition de 6 chevreuils n'aurait peut-être pas suffi à nourrir l'ensemble des individus, si l'on considère uniquement l'alimentation carnée.

4. Les fosses dites de calage de poteau

À Auneau, une dizaine de structures, attribuées au Mésolithique, présentant des aménagements de blocs calcaires ou de blocs de grès délimitant des espaces vides, ont été interprétées comme des structures de calage de poteau (fig. 4 et 8). Six d'entre elles ont livré de la faune. Quatre de ces structures sont notamment caractérisées par la présence de restes isolés d'aurochs.

La fosse A contenait des blocs de grès volumineux déchaussés du banc sous-jacent, et quelques pierres calcaires. Elle a livré, à côté de cet aménagement, une vertèbre cervicale (axis) appartenant à un aurochs adulte, entière et en parfait état de conservation. Aucune trace de désarticulation n'est observable sur la surface de l'os.

Dans la fosse 16, des dallettes de grès occupaient le centre de la fosse, la plus grande ainsi que deux petits fragments remontant avec le banc de grès sous-jacent d'où ils ont donc été extraits. Cette fosse a également livré deux lamelles de silex et une partie proximale de sacrum d'aurochs adulte, dans un état de conservation moins bon dans l'ensemble que les autres restes osseux du site. L'os présente en effet un stade relativement avancé de dessiccation et de délitement, témoignant peut-être d'une exposition longue à l'air libre.

La fosse 22, recoupée par la fosse n° 20, a livré peu de matériel dans sa partie haute, mais un amas de pierres occupait le fond de la structure, sur le banc de grès. Il s'agit d'un gros fragment de grès, entouré de blocs calcaires plus petits, placés en arc de cercle, délimitant une zone vide au centre. Dans cette fosse, deux restes osseux d'aurochs ont été mis au jour : un fragment proximal de métatarse, vers le sommet de la fosse, et un fragment proximal de scapula plus profondément enfoui. Ces restes osseux sont assez mal conservés, au regard de la bonne conservation des vestiges fauniques à l'échelle du site. Les deux os montrent des fissurations longitudinales, des fractures rectilignes et en escalier, avec parfois des bords émoussés, indiquant une perte de matière organique.

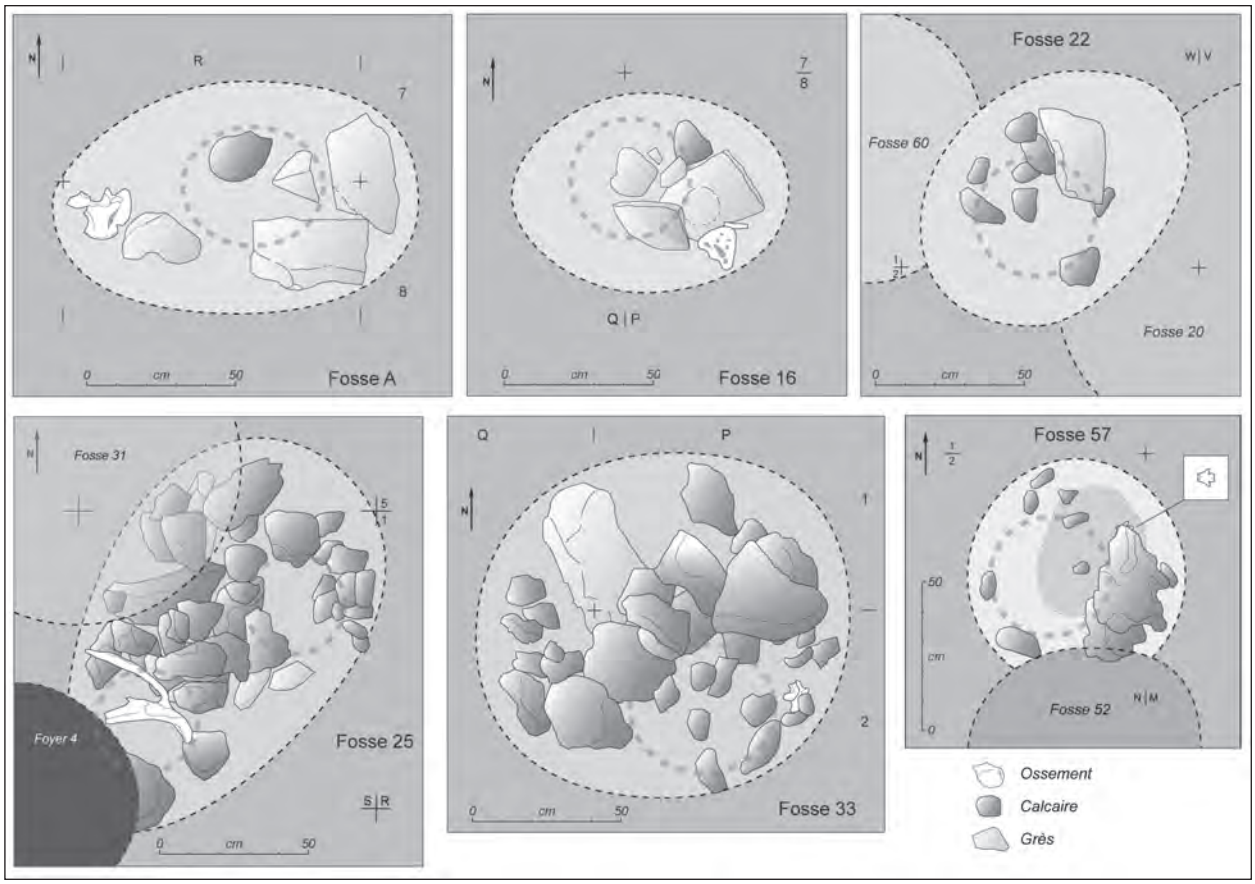


Fig. 8 : Plans des aménagements de calage de poteau (cercles en tireté) dans les fosses A, 16, 22, 25, 33 et 57. (C. Verjux)

Dans la fosse 33, ce sont plus de 200 kg de grosses pierres calcaires qui ont été découvertes, avec un bloc de grès dans la moitié nord-ouest de la fosse. Les pierres, parfois verticales ou sur chant sont présentes sur presque toute la hauteur du remplissage. Un espace vide avec des petites pierres occupait le sud-est de la fosse. Dans cet espace ont été mis au jour une petite lame de silex et des restes fauniques. Si 18 restes ont pu être décomptés au total, 16 fragments sont indéterminés et issus du tamisage du sédiment (fragments osseux et dentaires). En revanche, une lombaire (L1) d'aurochs, quasiment entière (à l'exception des processus épineux et transverses) et bien conservée a été découvert au fond de la fosse au sein des pierres.

La fosse 55 présente un contour irrégulier, perturbé par le passage de nombreux terriers. Elle renferme un aménagement de blocs de grès et de calcaire qui semble délimiter un espace vide au centre de la structure. Quelques rares éléments lithiques ont été recueillis. La fosse a livré 21 restes osseux, dont 19 esquilles sont issues du tamisage. Deux restes ont pu être déterminés, attestant de la présence de deux espèces différentes : le sanglier (fragment d'une molaire) et le renard (une scapula). La scapula montre des stries de découpe liées à la désarticulation du membre antérieur de l'animal (entre scapula et humérus), ce qui atteste de l'origine anthropique du rejet de cet os.

La fosse 57 contenait plusieurs pierres calcaires volumineuses, dans un sédiment brun-jaune. Dans le fond, une coloration grisâtre, légèrement décalée vers le nord, occupait le centre de la structure. Quatre restes osseux ont été découverts dans cette structure, mais un seul a pu être déterminé. Il s'agit d'une vertèbre cervicale (C3) de chien en très bon état de conservation. Aucune trace anthropique n'a pu être observée.

Enfin, la fosse 25 a également été interprétée comme une structure de calage de poteau en raison de la présence d'un aménagement volumineux de blocs calcaires, accompagnés de rares grès. Certaines pierres sont en position verticale ou sur chant, formant deux zones vides aux deux extrémités de la fosse. Quelques silex ont été découverts dans cette fosse. Nous le verrons, la présence d'un bois de cerf déposé à son sommet nous conduit également à classer cette structure dans la catégorie des dépôts intentionnels de restes fauniques.

5. Les dépôts intentionnels de restes fauniques

On peut distinguer deux grandes catégories de dépôts intentionnels : les dépôts de bois de cerf (fosses 20 et 25 – fig. 9) et les dépôts de crânes d'aurochs ou de chevilles osseuses (fosses B, C, 20 – fig. 10 — et éventuellement 32, 34, 54 qui sont des structures dépotoirs, mais livrant des dépôts particuliers, *cf. infra*).

La fosse 20 entre dans les deux premières catégories (dépôts de bois de cerf et dépôts de crânes d'aurochs) puisqu'elle a livré, presque au fond de la structure, un bois de cerf presque entier, de grande taille (environ 70 cm de long), orienté nord-sud (fig. 9 et 10). Au dessous du bois, un crâne d'aurochs a été déposé. Il est mal conservé, altéré par les bioturbations et très fragmentaire puisque les maxillaires et la partie occipitale manquent et seule la base d'une cheville osseuse est encore en place.

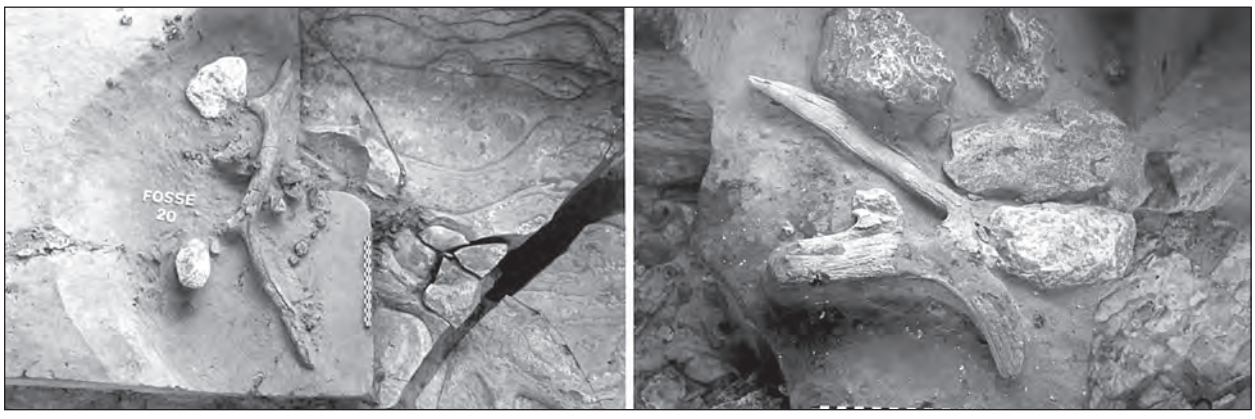


Fig. 9 : Dépôts intentionnels de bois de cerf, fosse 20 à gauche et fosse 25 à droite. (C. Verjux)

La base du bois étant absente, il n'est pas possible de savoir s'il s'agit d'un bois de chute ou de massacre. Les andouillers et l'empaumure sont également absents, fracturés à leur base, mais l'état de conservation du bois (consolidé à la fouille) ne permet pas de conclure quant à l'origine de cette fragmentation, taphonomique ou anthropique. Le prélèvement volontaire des andouillers est cependant très probable, puisque leur absence de la fosse ne semble pas pouvoir être expliquée par des questions de conservation différentielle. On peut envisager une utilisation des andouillers comme éventuels supports d'une industrie osseuse, non rejetés sur le site (façonnés et emportés ?). Nous serions dans ce cas en présence d'un déchet de débitage. Il est aussi possible que le prélèvement des extrémités du bois (andouillers, empaumures, base) ait un rapport avec le dépôt lui-même, conduisant à donner une forme particulière au bois, avant de le déposer dans la fosse.

La présence d'un dépôt de bois de cerf dans la fosse 25, interprétée comme structure de calage de poteau (*cf. supra*) nous conduit à la considérer aussi parmi les structures de dépôts intentionnels. Le bois de cerf, fragmenté en plusieurs morceaux, est déposé à son sommet. Comme dans la fosse 20, la base est absente, ce qui ne permet pas de savoir s'il s'agit d'un bois de chute ou de massacre. Le bois complet devait être de grande taille, comme en témoigne la longueur minimale d'un andouiller (30 cm). Il a nécessité un traitement avec un consolidant au moment de la fouille, étant fissuré sur toute sa surface et menaçant de se décomposer en fines esquilles longitudinales. Même si les fragments du bois sont mal conservés, ils ne semblent pas révéler de traces anthropiques, liées par exemple à un éventuel débitage. Là encore, le caractère symbolique du dépôt semble plausible, sans que l'on puisse toutefois aller plus loin dans l'interprétation.

Les fosses B et C ont chacune d'elle livré un crâne d'aurochs, reposant soit directement sur le banc de grès (fosse C) ou à environ 10 cm au-dessus de ce dernier (fosse B), suivant une configuration similaire. Comme dans la fosse 32, les crânes reposent sur leur face nucale, en position verticale, déposés sur les chevilles osseuses, face vers le ciel, selon une orientation générale est-ouest (fosse B), dans l'axe des chevilles osseuses ou nord-sud (fosse C). Les parties faciale et ventrale sont absentes. Les crânes ont été fracturés au niveau du frontal, selon une ligne droite allant d'un bord supra orbitaire à l'autre. Deux armatures microlithiques en silex ont également été découvertes dans le tamisage du sédiment de ces deux fosses. Les données ostéométriques indiquent que le crâne de la fosse C appartient à une femelle adulte (Bridault et Tresset inédit), ce qui pourrait aussi être le cas de celui de la fosse B, moins bien conservé.

Ces deux dépôts, distants de plus d'une dizaine de mètres, sont donc très similaires, du point de vue des modalités de traitement du crâne et de dépôts. Ils ont tous les deux fait l'objet de datations au radiocarbone (fig. 3). Les dates obtenues ne sont pas contemporaines, mais se recoupent et permettent d'attribuer ces dépôts au tout début du Mésolithique moyen, à la charnière entre les chronozones du Préboréal et du Boréal.

Pour ce qui est des dépôts de crânes d'aurochs, nous l'avons vu, les fosses dépotoirs 32 et 34 pourraient également entrer dans cette catégorie, avec le dépôt de deux bucranes de femelles adultes et une cheville osseuse d'un grand mâle adulte dans la fosse 32 ; et le dépôt d'un bucrane et une cheville osseuse de deux mâles adultes dans la fosse 34. La fosse 54, qui recoupe, sur sa partie ouest, la fosse 34, a également livré une cheville osseuse gauche avec sa partie basale. Cette cheville osseuse, trop fragmentée pour permettre l'enregistrement de mesures, est toutefois de taille similaire à la cheville

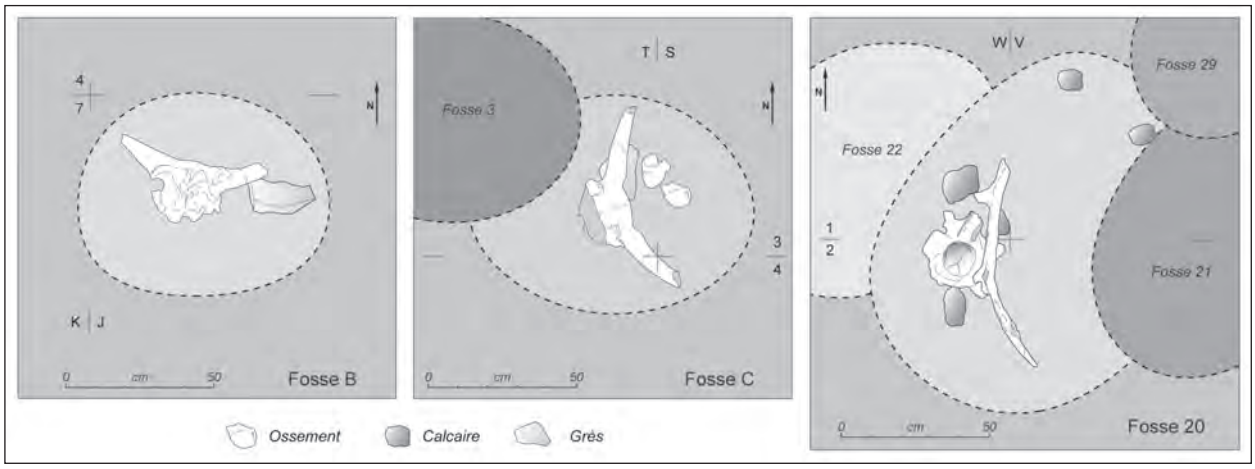


Fig. 10 : Plans des dépôts intentionnels de restes fauniques dans les fosses B, C et 20. © C. Verjux.

osseuse droite (avec bucrane) de la fosse 34, voire un peu plus grande et appartiendrait à un mâle, adulte et vraisemblablement âgé (Armitage 1982). L'hypothèse d'un éventuel remontage entre cette cheville osseuse gauche et le crâne de la fosse 34 semble pouvoir être exclue (superposition de mêmes fragments de crâne au niveau de la possible zone de contact). Il n'est donc pas possible de faire le lien, en termes de fonctionnement simultané, entre ces deux fosses.

Enfin, la fosse 41 semble également pouvoir entrer dans la catégorie des dépôts intentionnels. Elle a livré 12 restes fauniques, tous attribués à une portion de squelette axial d'un canidé, très probablement un chien (*Canis familiaris*), composé de onze vertèbres en connexion, de la quatrième thoracique à la première lombaire, auxquelles s'ajoute un fragment de côte, probablement en connexion avec les autres éléments, au moment du dépôt. Cette portion de rachis était placée sous une dallette de grès, dans le fond de la fosse (fig. 11). Un polissoir en grès, de contour rectangulaire avec deux faces lisses, légèrement recouvertes de matière rougeâtre (ocre ?), a été découvert à proximité. Les thoraciques 7 et 8 présentent des stries de découpe sur l'extrémité de leurs processus épineux, pouvant témoigner d'une découpe bouchère de l'animal. D'autre part, les thoraciques 11 et 13 et la première lombaire présentent des traces liées à la désarticulation, entre les vertèbres et au niveau des côtes. Le dépôt de cette portion de squelette, en connexion anatomique n'exclut pas un traitement boucher préalable, peut-être mené dans le but de prélever divers produits tels que la viande ou la fourrure. L'absence des autres parties squelettiques et le caractère « aménagé » du dépôt pourraient cependant suggérer une dimension symbolique au geste.

Fig. 11 : Dépôt intentionnel d'une portion de squelette axial de canidé dans la fosse 41. © C. Verjux.

7. Discussion

L'analyse archéozoologique détaillée des différents ensembles fauniques semble donc confirmer les hypothèses fonctionnelles proposées à l'issue de la fouille, pour l'essentiel des fosses à Auneau : fosses dites de calage de poteau livrant très peu de restes, souvent un reste unique d'aurochs ; fosses-dépotoir livrant des assemblages diversifiés témoignant d'activités bouchères... La faune apparaît alors comme un critère incontournable pour la caractérisation des structures.

Pour ce qui est des fosses dites de calage de poteau, la présence de restes fauniques isolés, essentiellement des vertèbres d'aurochs, pose toutefois question. L'explication fonctionnelle semble évidemment à exclure et la récurrence anatomique des dépôts ne plaide pas pour des rejets bouchers aléatoires. Alors à quoi correspondent ces restes ? Sommes-nous là aussi, comme c'est le cas des structures ayant livré des bois de cerf ou des crânes d'aurochs, dans une dimension symbolique de l'utilisation de ces fosses ? Ces structures fonctionnent-elles en relation avec les autres dépôts intentionnels ? Il n'est malheureusement pas possible de faire un lien direct (remontage ou réarticulation) entre les différents éléments osseux rejetés dans ces fosses. La prédominance des vertèbres (fosse A, 16, 33) dans ces structures est à souligner et suggère un fonctionnement similaire de ces fosses, peut-être en synchronie ou bien résultant de même « tradition culturelle », c'est-à-dire d'activités perpétrées par un même groupe humain. Si rien ne permet de dire que les différentes vertèbres (atlas, axis, lombaire et sacrum) ainsi que les autres os (un métatarse et une scapula, dans la fosse 22) proviennent d'un même individu, rien de permet de l'exclure. Les deux seuls os pouvant potentiellement être réarticulés sont les deux premières vertèbres cervicales (atlas et axis), mais dans le cas présent, le test ne nous semble pas concluant, que cela soit en faveur ou non de la réarticulation. La réalisation prochaine de datations radiocarbone sur ces os pourrait argumenter en faveur ou non d'une certaine synchronie des structures, dont l'organisation à l'échelle du site ne permet pas d'identifier une quelconque superstructure. Dans le cas d'attributions chronologiques à des phases différentes du Mésolithique, cela pourrait en revanche témoigner d'une certaine résilience dans l'usage de telles structures.

La question de la chronologie des occupations à Auneau apparaît en effet centrale pour la caractérisation de la nature du site. La dizaine de datations déjà obtenues ainsi que les données liées à la typologie des assemblages lithiques attestent déjà plusieurs phases d'occupation, depuis l'extrême fin du Mésolithique ancien (transition Préboréal/ Boréal) jusqu'au Mésolithique récent. L'obtention de nouvelles datations permettra d'approcher une chronologie plus fine des occupations. Sommes-nous en présence de larges phases d'occupation ou bien d'une succession de courtes occupations ? La typologie des structures répond-elle à une chronologie particulière d'occupation ?

Lors de l'étude archéozoologique, un intérêt particulier a été porté aux éventuels indices de saisonnalité, ceux-ci pouvant apporter des réponses quant à cette question des temps et durées d'occupation. Malheureusement, seules les fosses 32 et 34 ont livré de tels indices. Dans la fosse 34, la présence de bois de massacre de chevreuil atteste une occupation à la belle saison. Mais l'absence d'autres indices ne permet pas d'exclure d'autres phases d'occupation. Les résultats sont en revanche plus intéressants dans la fosse 32 puisque plusieurs saisons ont été identifiées, au début et pendant l'hiver, au printemps et pendant l'été. De tels résultats suggèrent différents épisodes de chasse et de rejet et donc une utilisation de la fosse 32 sur une durée relativement longue ou bien à plusieurs reprises.

Les deux plus importantes structures (fosses 32 et 34), mais aussi les autres fosses qui ont été interprétées comme des fosses dépotoirs suggèrent toutes, d'après l'analyse des parties squelettiques rejetées, des connexions avec d'autres structures ou aires d'activités ou de rejet. En effet, les animaux chassés et traités font toujours l'objet de rejets très partiels, attestant de transport ou abandon d'une partie des carcasses ailleurs, à proximité du site ou vers une zone plus éloignée, hors du site. Les parties rejetées attestent de phases de traitement boucher « primaire » (prélèvement des têtes et des bas de pattes), mais aussi d'autres phases du traitement (découpe plus « fine », cuisson ou rejet au feu de certains restes) et de consommation (rejets d'os longs fracturés pour l'exploitation de la moelle). Cela peut suggérer un lien entre ces structures et des aires d'activités et d'occupation proches. Les fosses-dépotoir témoigneraient alors de comportements spécifiques liés au traitement des déchets alimentaires, en lien avec un site d'habitat. La présence de sépultures offre encore une autre dimension quant à la nature du site, mêlant probablement l'espace des morts à celui des vivants.

Enfin, le caractère symbolique de certains dépôts semble évident. C'est le cas des dépôts de bois de cerf, sans lien avec l'exploitation alimentaire des animaux, mais surtout des dépôts de crânes d'aurochs. Le traitement des crânes et

leurs modalités de dépôts dans l'ensemble des fosses concernées (fosses B, C, 20 et éventuellement 32, 34), relativement similaires (surtout dans les fosses B et C), suggèrent un statut spécifique de cet animal. Cela peut être mis en relation avec les vertèbres d'aurochs déposées dans les structures dites de calage de poteau. L'aurochs semble en effet revêtir un statut très particulier à Auneau, et cela à différentes phases du Mésolithique. En effet, si c'est le chevreuil qui domine en nombre de restes pour l'ensemble du site (56,9 % des restes déterminés), notamment en raison de sa prédominance dans la fosse 34, l'aurochs (19,2 % des restes déterminés) est lui représenté dans un très grand nombre de structures (n = 23, contre 9 structures ayant livré des restes de chevreuil). Si raisonner à l'échelle de l'ensemble du site n'apparaît pas judicieux puisque les relations entre les différentes fosses (notamment chronologiques) ne sont pas élucidées, il semble toutefois possible de suggérer un statut spécifique de l'aurochs à Auneau, par ailleurs renforcé par le caractère symbolique de nombreux dépôts : ossements isolés, bucranes, chevilles osseuses… Il est vraisemblable que la grande taille de l'animal, qui constitue le mammifère le plus grand d'Europe tempérée au Mésolithique, lui ait conféré un statut particulier, que ce soit du point de vue économique (très grande quantité de ressources alimentaires et de matières premières), ou symbolique (prestige d'une chasse à haut risque, utilisation des crânes comme trophée de chasse…). La présence d'armatures en silex placées sous le bucrane de la fosse B pourrait confirmer ce lien avec les activités de chasse.

Conclusion

Le site du Parc du Château à Auneau constitue incontestablement un site exceptionnel à l'échelle du Mésolithique, par la quantité et la densité des structures en creux qui y ont été découvertes. Le mélange de structures à vocation domestique, funéraire, symbolique… et la chronologie d'occupation, vraisemblablement longue, contribuent à donner un caractère extraordinaire à ce site fouillé sur seulement 200 m^2 et nous interroge sur la nature des occupations. L'analyse de la faune suggère vraisemblablement des liens avec d'autres sites ou aires d'activités. Le site d'Auneau pourrait donc s'inscrire, du moins à certaines périodes, dans un cycle d'occupation et de nomadisation plus complexe. Mais le lien pourrait également être fait avec une aire d'occupation proche et non identifié à la fouille, ce qui suggérerait, comme la présence de structures durables, avec une gestion des déchets (fosses dépotoirs), au contraire, d'une réduction de la mobilité des populations. Cette question, majeure, de l'intégration du site d'Auneau dans un cycle de mobilité mésolithique reste à ce jour en suspens. La poursuite des études archéozoologiques, leur confrontation à l'étude des autres vestiges, dans le cadre d'une reprise de toutes les données issues de la fouille, ainsi que l'obtention de nouvelles datations absolues, nous permettra peut-être de mieux cerner cette question.

D'autre part, les différentes fonctions identifiées à Auneau semblent rarement exclusives et il apparaît que nombre de ces structures mésolithiques recouvrent plusieurs de ces fonctions, que ce soit en diachronie (fonction primaire puis secondaire) ou en éventuelle synchronie, comme le suggèrent les attributions chronoculturelles. Alors que les découvertes de structures en creux attribuables au Mésolithique se multiplient, notamment dans la moitié nord de la France (Ducrocq 2001 ; Verjux 2004 ; 2006 ; Hénon et *al.* 2013 ; Ghesquiere 2010 ; Dupont et *al.* 2012 ; Achard-Corompt et *al.* 2018), souvent sans matériel (lithique ou faunique) associé, le site d'Auneau suggère donc une large variabilité d'interprétations possibles et invite donc à la prudence en termes d'attributions fonctionnelles.

Remerciements :
Nous remercions l'association *Archéa, Association en Région Centre pour l'Histoire et l'Archéologie* — 3, chemin de Saint-Hilaire — 37370 Chemillé-sur-Dême, qui a financé l'ensemble des études archéozoologiques dont les résultats sont présentés ici.

Bibliographie

Achard-Corompt et *al.* 2018 : ACHARD-COROMPT (N.), GHESQUIERE (E.), LAURELUT (C.), REMY (A.), RICHARD (I.), RIQUIER (V.), SANSON (L.). Ce volume. Premières données sur les implantations mésolithiques fossoyées en Champagne. *In* : Séara (F.), Cupillard (C.), Griselin (S.) (Eds.), *Au cœur des gisements mésolithiques : entre processus taphonomiques et données archéologiques*. Actes de la table ronde. Besançon, 29-30 octobre 2013, 2018. Besançon : Presses Universitaires de Franche-Comté.

Armitage 1982 : ARMITAGE (P.). A system for ageing and sexing the horn cores of cattle from British post-medieval sites (17th to early 18th century) with special reference to unimproved British longhorn cattle. *In* : Wilson (B.), Grigson (C.) et Payne (S.) éd., *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. British archaeological reports, 1982, p. 37-54 (British series).

Behrensmeyer 1978 : BEHRENSMEYER (K.-A.). Taphonomic and ecological information from bone weathering, *Paleobiology*, 41, 1978, p. 50-162.

Boessneck et *al.* 1963 : BOESSNECK (J.), JEQUIER (J.-P.) et STAMPFLI (H.-R.). *Seeberg Burgäschisee-Süd*. Bern. Verlag Stämpfli & Cie, 1963, 215p. (Acta Bernensia, Beiträge zur prähistorischen, klassischen und jüngeren Archäologie II, Teil 3. Die Tierreste).

Bridault 1994 : BRIDAULT (A.). La fragmentation osseuse, modèle d'analyse pour les séries mésolithiques. *In* : Patou-Mathis (M.), Cattelain (P.) et Ramseyer (D.) éd., *Outillage peu élaboré en os et bois de cervidés IV, taphonomie/bone modification*. Treignes, CEDARC, 1994, p. 155-166. (Actes de la 6e table ronde, septembre 1991, Artefacts 9).

Ducrocq 2001 : DUCROCQ (T.). *Le Mésolithique du bassin de la Somme : insertion dans un cadre morpho-stratigraphique, environnemental et chronoculturel*. Lille, Publications du Centre d'Études et de Recherches préhistoriques, Université des Sciences et Techniques de Lille, 2001, 255 p.

Dupont et *al.* 2012 : DUPONT (F.), RIVIERE (J.) et CHARLES (L.). Une fosse mésolithique isolée dans un contexte néolithique à Sours (Eure-et-Loir, Centre), *Bulletin de la société préhistorique française*, 109, 2012, p. 339-341.

Ghesquière 2010 : GHESQUIERE (E.). Une fosse (de stockage ?) du Mésolithique récent à Ronai « La Grande Bruyère » (Orne, Basse — Normandie), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 2010, p. 595-596.

Grzimek 2003 : GRZIMEK (B.). *Grzimek's animal life encyclopedia*, Farmington Hills, Thomson Gale. 2003, 587 p. (Mammals IV).

Guintard 1999 : GUINTARD (C.). On the size of the ure-ox or the aurochs (*Bos primigenius* BOJANUS, 1827). *In* : Weniger (G.C.) éd., *Archäologie und Biologie des auerochsen*. Mettmann Wissenschaftliche Schriften des Neanderthal Museums, 1999, p. 7-21.

Hénon et *al.* 2013 : HENON (B.), AUXIETTE (G.), DUCROCQ (T.). Une ou plusieurs fosse(s) du Mésolithique au lieu-dit « les Étomelles » à Villeneuve–Saint-Germain (Aisne), *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 110, 2013, p. 751-754.

Leduc et Verjux 2014 : LEDUC (C.) et VERJUX (C.). Mesolithic occupation patterns at Auneau « Le Parc du Château » (Eure-et-Loir - France) : Contribution of zooarchaeological analysis from two main pits to the understanding of type and length of occupation, *Journal of Archaeological Science*, 47, 2014, p. 39-52.

Reimer et *al.* 2013 : REIMER (P.-J.), BARD (E.), BAYLISS (A.), BECK (J.W.), BLACKWELL (P.-G.), BRONK RAMSEY (C.), GROOTES (P.-M.), GUILDERSON (T.-P.), HAFLIDASON (H.), HAJDAS (I.), HATTE (C.), HEATON (T.-J.), HOFFMANN (D.-L.), HOGG (A.-G.), HUGHEN (K.-A.), KAISER (K.-F.), KROMER (B.), MANNING (S.-W.), NIU (M.), REIMER (R.-W.), RICHARDS (D.-A.), SCOTT (E.-M.), SOUTHON (J.-R.), STAFF (R.-A.), TURNEY (C.-S.-M.) et VAN DER PLICHT (J.). IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50 000 Years cal BP, *Radiocarbon*, 55, 4, 2013, p. 1869-1887.

Van Vuure 2005 : VAN VUURE (C.). *Retracing the aurochs: history, morphology, and ecology of an extinct wild ox*. Sofia, Pensoft, 2005, 431 p.

Verjux 2000 : VERJUX (C.). Les fosses mésolithiques d'Auneau (Eure-et-Loir - France). *In* : Crotti (P.) dir., *Méso » 97, Actes de la Table ronde de Lausanne, 21-23 novembre 1997*, Cahiers d'Archéologie Romande, 2000, p. 129-138.

Verjux 2004 : VERJUX (C.). Creuser pour quoi faire ? Les structures en creux au Mésolithique. *In* : Bodu (P.) et Constantin (C.) éd., *Approches fonctionnelles en Préhistoire, Actes du XXVe Congrès Préhistorique de France* (Nanterre, novembre 2000), Paris, Société préhistorique française, 2004, p. 239-248.

Verjux 2006 : VERJUX (C.). Trous de combustions, fosses-dépotoir et autres structures en creux antérieures au Néolithique en Europe. *In* : Frère-Sautot (M.-C.) éd., *Des trous… Structures en creux pré- et protohistoriques. Actes du Colloque de Dijon et Baume-les-Messieurs, 24-26 mars 2006*, Paris, Monique Mergoil, 2006, p. 457-471.

Au cœur des sites mésolithiques : entre processus taphonomiques et données archéologiques
Actes de la table-ronde internationale de Besançon (Doubs, France)
« Hommages au Professeur André Thévenin » 29-30 octobre 2013
Cupillard (C.), Griselin (S.), Séara (F.) dir.
Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, 2018, p. 97-112
(Annales Littéraires, 983 ; Série « Environnement, sociétés et archéologie », 24)

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

Sandrine Deschamps[1], Morgane Liard[2], Gabriel Chamaux[3], Johannes Musch[4], Colas Guéret[5], Caroline Hamon[6], Marie Soressi[7]

Résumé

Le site d'Auneau « L'Hermitage » situé dans la vallée de l'Aunay (Eure-et-Loir) a permis de mettre en évidence une fréquentation de la vallée durant le Premier Mésolithique en complément des informations déjà apportées par le site d'Auneau « le Parc du Château » (Verjux, 1999).

« L'Hermitage » se trouve sur un replat inséré dans une pente douce menant à la rivière en rive sud. Le matériel archéologique (silex, fragments de coquilles chauffées) se présente sous la forme de différentes concentrations et de structures, dont un amas de débitage et un foyer. Si, dans certains cas, il s'avère que l'on peut avoir affaire à une unique occupation, dans d'autres cas, il semblerait que les assemblages résultent de la fréquentation de plusieurs groupes d'un même espace, donnant lieu à la formation d'un palimpseste dans un secteur.

La particularité de ce site est que, bien que situé dans un fond de vallée, il n'est pas concerné par un recouvrement d'origine alluviale. Le mode de recouvrement du site mésolithique est étroitement lié à la pédoturbation se développant dans les horizons de surface de sols, qui participe également à l'homogénéisation de la stratigraphie. Les apports sédimentaires sont donc peu importants et associés à des redistributions très localisées de la partie superficielle des sols. Tout en étant un contexte de conservation favorable, la faible sédimentation explique la formation de palimpseste archéologique dans certains secteurs du site.

Abstract

The "Hermitage" site at Auneau in the Aunay valley (Eure-et-Loir) allows us to identify human presence in the valley during the Early Mesolithic complementing the information already gathered from the "Parc du Château" site also at Auneau (Verjux, 1999).The "Hermitage" site is situated on a ledge jutting into a gentle slope leading down to the south bank of the river. The archaeological artefacts (flint, burnt shells) are present in the form of different concentrations and structures, including a mound of debitage and a hearth. If in certain instances we seem to be dealing with a single occupation, in others it would seem to be the result of a succession of occupations by different groups leading to the formation of a palimpsest in a particular sector.

The peculiarity of this site is that, although situated in the bottom of a valley, it has not been buried by an alluvial sediment. The nature of its covering is tightly linked to the pedoturbation of the surface soils, leading also to the homogenization of the stratigraphy. The sedimentary deposits are therefore limited and associated with very localised redistributions in the superficial soil layers. While being in a favourable conservation context, the slight sedimentation explains the palimpsest in certain sectors of the site.

1 - INRAP Centre-Île-de-France, UMR 7041 ArScAn - 525 avenue de la Pomme de Pin, 45590 Saint-Cyr-en-Val
sandrine.deschamps@inrap.fr
2 - INRAP Centre-Île-de-France, UMR 6042 GEOLAB - 525 avenue de la Pomme de Pin, 45590 Saint-Cyr-en-Val
Morgane.liard@inrap.fr
3 - Conseil général d'Eure-et-Loir, Service de l'archéologie - 1 Place Châtelet, 28026 Chartres Cedex
4 - INRAP Centre-Île-de-France - 525 avenue de la Pomme de Pin, 45590 Saint-Cyr-en-Val
5 - Université Paris 1, UMR 7041 ArScAn - Maison René-Ginouvès, 21 Allée de l'Université, 92023 Nanterre Cedex
6 - CNRS, UMR 8215 Trajectoires - Maison René-Ginouvès, 21 Allée de l'Université, 92023 Nanterre Cedex
7 - Université de Leiden, UMR 7041 ArScAn - WSD, Reuvensplaats 3-4, 2311 BE Leiden, room number 117, Pays-Bas

Introduction

La fouille préventive du site d'Auneau « L'Hermitage » a été réalisée par l'Inrap en collaboration avec le service archéologique du Conseil Général d'Eure-et-Loir durant l'été 2011, sous la direction de Marie Soressi.

L'emprise de 1800 m² se trouve sur la bordure nord du plateau de Beauce, entre Chartres et la forêt de Rambouillet (fig. 1). Le plateau de Beauce est l'un des plus secs de France. Il constitue une vaste étendue calcaire sur laquelle le réseau hydrographique est peu développé. Sur ces limites nord, il est entaillé par l'Aunay qui se jette dans la Voise, affluent de l'Eure, à quelques centaines de mètres à l'ouest. Ce secteur avait déjà livré un site mésolithique « Le Parc du Château » (fig. 1) dont les structures en creux aux divers usages sont désormais célèbres (Verjux 2014).

La prise en compte du contexte de conservation des sites archéologiques est depuis des années un souci pour les préhistoriens. Les nombreuses expérimentations (Courtin et Villa 1982 ; Bertran et *al*. 2006a et 2006 b) et modélisations sur site ont permis de mettre en place des référentiels prometteurs notamment pour les gisements en contexte périglaciaire. En ce qui concerne les sites de l'Holocène, les conditions climatiques et pédologiques étant autres, les référentiels s'en trouvent modifiés, même si les méthodes d'exploration demeurent les mêmes. Le dialogue entre la géoarchéologie et l'archéologie apparaît d'autant plus crucial que les questionnements s'affinent et que la compréhension des conditions de gisement s'améliore. Distinguer l'anthropique du naturel et le synchronique du diachronique, sont parmi les objectifs de ces investigations conjointes menées dès l'étape de fouille.

L'un des questionnements qui ont présidé la fouille de l'« Hermitage » est l'identification des processus taphonomiques des niveaux. Il s'agissait de saisir si nous étions face à un ou plusieurs niveaux mésolithiques puis d'en comprendre la mise en place et son évolution post-dépositionnelle. Ceci, afin de pouvoir, notamment, discuter des vestiges en termes chrono-culturel et palethnologique, le cas échéant.

C'est sur la base de ces questionnements initiaux que la méthodologie d'approche a été définie, ainsi que la stratégie d'échantillonnage. Sur une prescription de 1800 m², 213 m² ont été fouillés manuellement par quart de m², 1580 m² ont été fouillés mécaniquement et toutes les pièces ont été enregistrées dans les 3 dimensions. Par ailleurs, 181 m² ont été tamisés. Cet enregistrement précis, quoique somme toute classique, permettait de disposer d'un grand panel de données sur le matériel archéologique, à la fois quantitatif, qualitatif et spatial. Une réflexion similaire s'est établie pour les enregistrements pédosédimentaires du site, impliquant des observations initiales et des relevés macroscopiques de terrain, leur confrontation avec les données archéologiques et *in fine* les prélèvements de blocs de sols et de sédiments en vrac. Cet échantillonnage a permis d'effectuer une étude micromorphologique des sols, des analyses granulométriques et l'étude de certains éléments chimiques également : le carbone organique (C), l'azote (N), le fer total (Fe), le phosphore total (Pt), le phosphore organique (Po) et inorganique (Pi), le manganèse (Mn), le potassium (K) et le potentiel hydrogène (pH).

Ce sont les premiers résultats de ces différentes approches qui sont présentés ici.

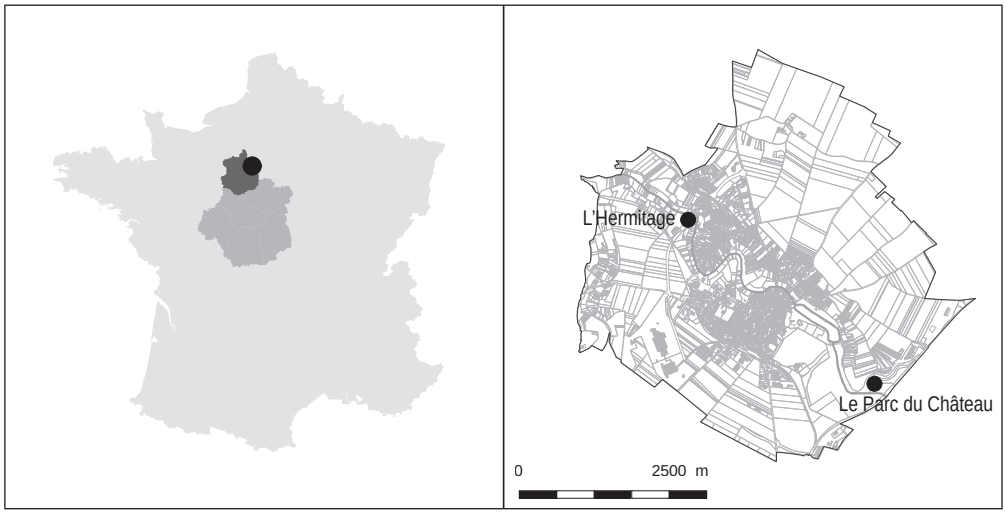


Fig. 1. Localisation de la fouille d'Auneau l'« Hermitage » et d'Auneau « Le Parc du Château ». (DAO Herment H, Inrap)

1. L'approche géoarchéologique

Le site se positionne en bas de versant, au contact du fond de la vallée (fig. 2), cette dernière est encaissée et entaille sur 30 mètres le plateau, ses versants sont dissymétriques (coteau pentu au nord, versant convexo-concave au sud). Le fond de vallée est peu large (entre 50 et 80 mètres) et présente un cours actuel de la rivière sinueux. Le site se positionne en rive gauche, sur la concavité basale de bas de versant, un mètre au-dessus du lit actuel de la rivière.

En termes sédimentaires, le bas de versant est recouvert de formations principalement limoneuses déposées sur un cailloutis hétérogène d'origine colluvio-alluvial. Les limons sont d'origine loessique et enrichis en sables locaux dans la partie inférieure de la stratigraphie. Le niveau mésolithique est enregistré au sommet de la stratigraphie du site en partie supérieure de l'unité 15 (fig. 3), incluant les sous-unités 15a, b, c, d et e. L'unité 15 présente sur l'ensemble du site a enregistré des épisodes de saturation en eau et des traces de réseaux racinaires denses dans la sous-unité 15 b. La surface de l'unité 15 aurait ainsi pu être végétalisée dans une position à la fois de bas de versant et de fond de vallée a priori humide, impliquant un niveau de base de la rivière plus élevé à cette période (fin Tardiglaciaire ?) que lors de l'occupation par les populations du Mésolithique. Ces dernières s'installent donc en retrait du lit de la rivière et du fond de vallée en cours de tourbification, qu'elles dominent. L'unité 15c contient le Mésolithique, elle se différencie principalement de l'unité 15 b par la moindre présence de traits d'hydromorphie, une agrégation d'origine pédologique plus marquée et la présence de pièces lithiques. En termes de texture, aucune différence n'a été relevée entre les deux sous-unités.

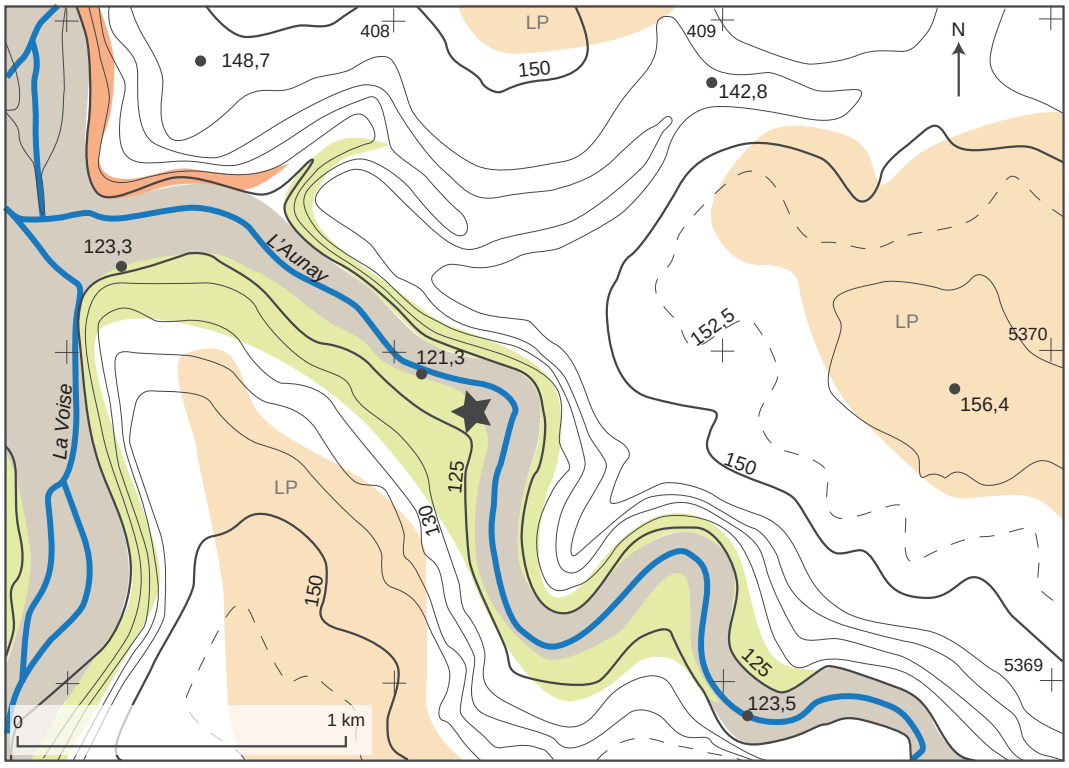
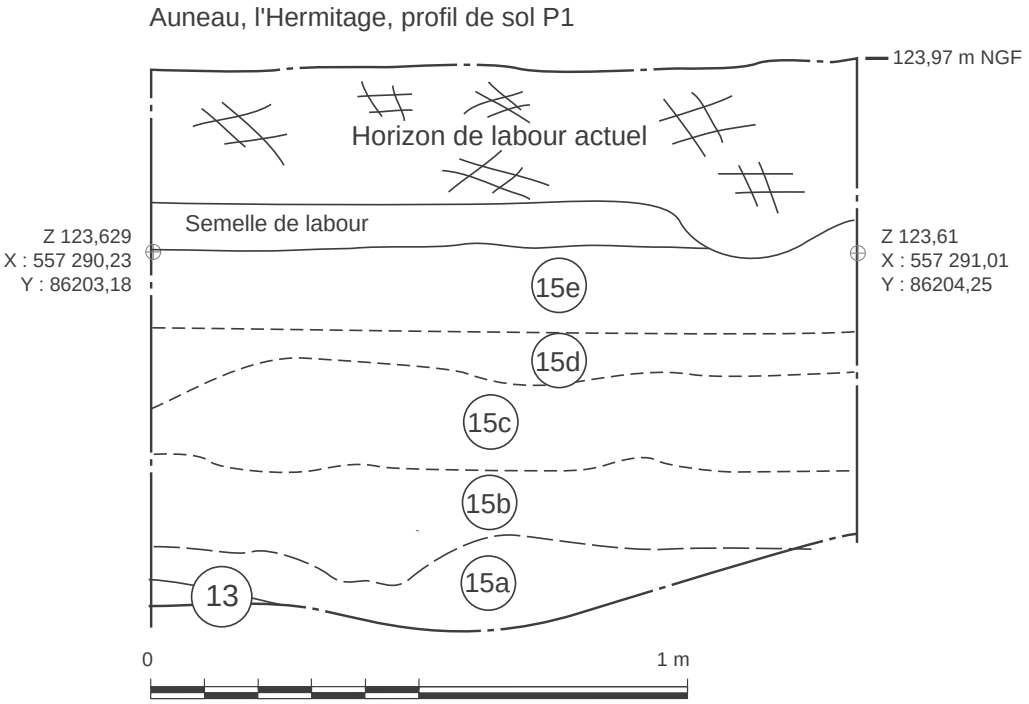


Fig. 2 : Contextes topographique et géologique du site d'Auneau « L'Hermitage ».
(DAO Liard Morgane, source IGN, carte au 1/25000e de 1996, amorces : WGS 84, coordonnées GPS)



Légende des unités stratigraphiques :

LA (horizon de labour actuel) : limon massif, homogène, très peu poreux à gravillons épars.

15e : Limon argilo-sableux (argiles et sables très fins, tous deux peu présents), coloration brun jaune à brun clair, homogène (absence de taches) à structure massive ou polyédrique selon l'état de sécheresse, à gravillons et graviers épars ; présence de silex taillé et de céramique ; traits d'altération présents (tri interne et fines pellicules lessivées accumulées dans les vides) ; bioturbation importante (abondantes loges de vers de terre).

15d : Niveau de transition entre 15c et 15e, similaire à 15e mais exempt de gravillons et graviers.

15c : Limon peu à pas argileux, brun-rouge ; présence de taches de décoloration, aux limites diffuses et de petites taches d'oxydations centripètes et/ou ferromanganiques ; présence de silex taillé (mésolithique), dont certains chauffés. Revêtements brun foncé sur les faces d'agrégats et sur les bords de chenaux.

15b : Limon peu argileux, brun orangé, à structure polyédrique (3 à 4 cm, sous-structure à 1 cm), taches de décoloration et/ou réduction grises, peu marquées, aux limites diffuses et taches ferromanganiques noir (0,5 à 1 cm) présentes à abondantes ; présence de granules calcaires et de quelques sables quartzeux (sables de Lozère, grossiers) ; revêtements brun foncé sur les faces d'agrégats et sur les bords de chenaux.

15a : Limon légèrement argileux, orangé, à structure polyédrique (1 à 2 cm), présence d'agrégats brun gris à jaune gris issus de la décoloration du fond matriciel ; présences de taches de l'horizon supérieur et de revêtements brun foncé, quelques taches ferromanganiques (2 à 3 mm). Absence d'éléments grossiers.

13 : Limon argilo-sableux (sables moyens, présents), jaune orangé, à structure polyédrique (1 à 2 cm), quelques petites taches ferromanganiques noires et présence de taches de réduction grises et verticales, de petites taches d'oxydation aux limites nettes ainsi parfois que de taches de l'horizon supérieur (accompagnées de revêtements brun foncé dans la porosité). Pseudo-mycelium et carbonatations secondaires abondantes, "poupées" de la taille de graviers et plus rarement de cailloux, abondantes, granules calcaires abondantes.celium et de carbonatations secondaires, granules calcaires abondantes.

Fig. 3 : Séquence stratigraphique associée au niveau d'occupation mésolithique du site d'Auneau « L'Hermitage ». (Relevé : M. Liard, Inrap. DAO : M.-A. Rodot, Conseil général Eure-et-Loir, CG 28 et M. Liard, Inrap)

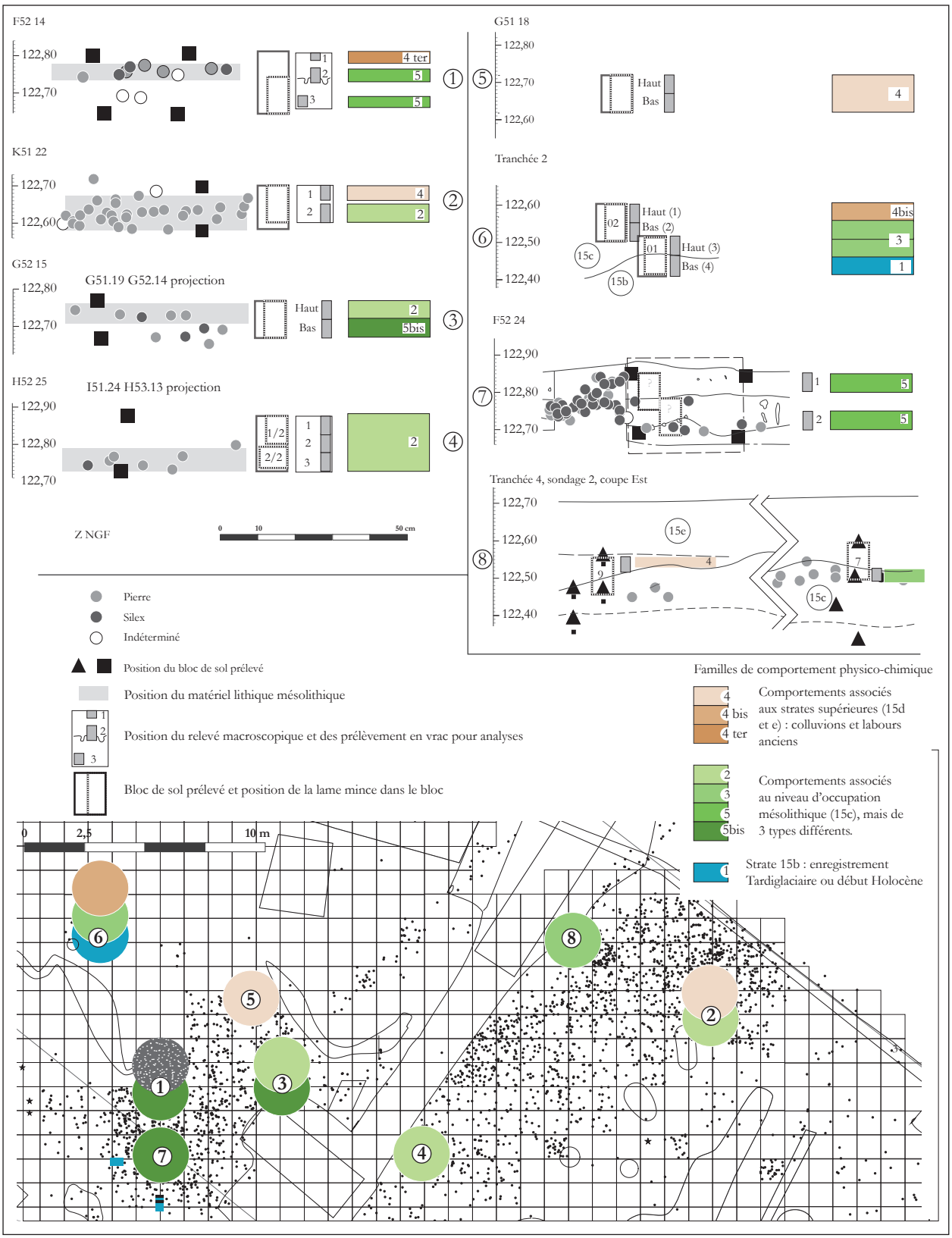


Fig. 4 : Localisation des prélèvements en blocs et pour analyses physico-chimiques, visualisation de la distribution spatiale et verticale des familles de comportement physico-chimique. (DAO : Liard M. et Herment H., Inrap)

1.1 Les résultats des analyses physico-chimiques et de l'approche micromorphologique

Cinq familles de comportements physico-chimiques ont été définies à partir des résultats des analyses. Les familles 2, 3 ou 5 sont associées au niveau contenant les pièces lithiques (US 15c), elles correspondent à des variations spatiales internes des caractéristiques physico-chimiques de l'unité stratigraphique 15c (fig. 4).

La famille 5 est nettement associée à l'unique foyer (F1000) du site et à ses abords, avec des taux de K, de C et de Fe très élevés à moyens, le tout évoquant des surfaces de sols chauffés.

Les familles 2 et 3 s'illustrent quant à elles par des sédiments contenant des taux équivalents de phosphore total (valeurs moyennes pour les 2 familles), mais, dans le cas de la 2, la part du phosphore inorganique domine sur celle du phosphore organique. L'enregistrement de sédiments chauffés est cependant moins net que pour la famille 5, malgré des taux de K et de Fe qui restent élevés, associés aux taux de C et à la matière organique. Elles concernent le niveau à vestiges lithiques observé à l'extérieur de l'aire d'influence du foyer et les secteurs nord de la fouille (tranchées 2 et 4). Ces résultats, confrontés aux données archéologiques, permettent d'évoquer l'hypothèse de rejets de foyer sur ces espaces.

La famille 4 est exclusivement positionnée au sommet immédiat du niveau contenant les vestiges lithiques, il s'agit de colluvions qui scellent le niveau mésolithique (unité 15d et e). Elle présente les caractéristiques de matériaux remaniés par une présence humaine forte sinon répétée dans le temps et/ou des pratiques culturales ou d'élevage. Cette unité est moins riche en C et en matières organiques que le niveau de vestiges lithiques ; elle présente également de forts taux de Po associés à des pH élevés : signatures à la fois des activités anthropiques post-mésolithiques et de l'usage potentiel en tant que prairie et/ou champs amendés (Engelmark et Linderholm 1996 ; Courty et Nornberg 1985).

À la suite de l'étude micromorphologique des sols de l'unité 15c (Soressi et *al*. 2013), deux principaux microfaciès ont été définis, l'un en partie supérieure de la stratigraphie (II, 15d et e), l'autre associé généralement au niveau d'occupation mésolithique (I, 15 c). Les critères de description de ces microfaciès ont été établis à partir des propositions de P. Bullock (Bullock et *al.* 1985), G. Stoops (Stoops 2003 ; Stoops et *al*. 2010) et M.A. Courty (Courty et *al.* 1989)

Le premier (I) présente une texture limono-argilo-sableuse. Il se caractérise par une microstructure grumeleuse effondrée, formée d'agrégats arrondis coalescents, soulignés par des revêtements argileux, mais également polyédrique. Ce faciès très poreux présente des chenaux, une porosité d'effondrement en doigts de gants, en éponge et fissurale. Il contient des micro-charbons de bois, de rares éléments siliceux, quelques nodules ferro-manganiques et, dans une lame, un micro-fragment d'os brûlé. Trois types de revêtements ont été observés ainsi que des micropans et des croûtes de surface. Ce faciès est tacheté (plages oxydées et décolorées) et présente des fragments de tissus racinaires partiellement ferruginisés. Enfin de nombreuses structures vermiformes ont été décrites, associées aux déjections de vers de terre et à celles d'enchytréides et de collemboles.

Le second faciès (II), présente une microstructure proche de celle du I, néanmoins il s'en distingue par une structure massive plutôt que polyédrique. Les éléments grossiers sont plus fractionnés et les éléments ferro-manganiques arrondis, dispersés et abondants ; la fraction sableuse est également plus importante. Des croûtes de surface argilo-limoneuses, brun jaune foncés, poussiéreuses, incluant des papules de revêtements argileux, ont parfois été identifiées, associées à des intercalations ou micropans argileuses. Les structures vermiformes et déjections sont toujours présentes.

1.2 Réflexions synthétiques

L'étude des lames montre que la bioturbation est omniprésente. Les déjections rondes des vers de terre de type anécique[1] sont ainsi abondantes, ces vers créent des galeries verticales dans lesquelles ils entraînent des débris organiques qui sont ingurgités avec le sédiment. Les excréments sont déposés à la surface du sol et nommés turricules. Le diamètre de ces déjections rondes est supérieur à 250 µm (Davidson et *al*. 2004). Ils sont à l'origine, avec les vers de type endogés, de la structuration grumeleuse initiale des micro-faciès et indirectement de la porosité induite (effondrement et coalescence des déjections de vers, favorisés par les conditions d'imbibition en eau, entre autres,

1 - Les vers de terre, aussi nommés lombricidés ou lombriciens, sont classés dans 3 catégories (Bouché 1972), les épigés, les endogés et les anéciques. Les épigés sont inféodés à la surface et aux litières dont ils se nourrissent des matières organiques, ce qui est également le cas des vers anéciques, qui circulent dans des galeries subverticales ralliant la surface à leurs « terriers ». Les vers endogés se nourrissent de la matière organique du sol et sont à l'origine de galeries horizontales principalement dans les horizons supérieurs de sol.

le piétinement pouvant également être évoqué). Certaines déjections entre 100 et 250 µm peuvent être attribuées aux collemboles, il s'agit de petits arthropodes pancrustacés saprophages, présents dans la litière et dont la forme des déjections a été décrite par U. Babel, entre autres auteurs (Babel 1975). Enfin, des déjections d'enchytréides (entre 50 et 100 µm ; Davidson et *al*. 2004) ont également été observées. Ces vers de terre épigés sont présents en surface des sols et principalement actifs dans les litières (Cole et *al.* 2002) et notamment les litières acides à l'activité biologique réduite et dominée par les champignons. Ils sont donc très présents dans les sols de forêt sous résineux ou en climat froid. Ils mangent également les déjections d'autres vers (Stoops 2003, p.402), ce qui a pu être observé en lame. Faunes de surface et de profondeur, sont ainsi quasiment toujours associées, elles ne constituent donc pas un critère distinctif entre micro-faciès mais en revanche elles attestent de l'enregistrement d'horizons de surface (type O ou A) dans les unités stratigraphiques 15c, d et e. Il faut garder en mémoire par ailleurs que les horizons de surfaces sont susceptibles de produire des acides organiques, libérés lors de la décomposition des matières organiques et qui peuvent être pris en compte lors de la réflexion sur la taphonomie du niveau archéologique.

Ces horizons de surface sont riches en matière organique ; en effet, de nombreux éléments d'origine organique ont été observés dans les lames et les micro-faciès associés aux vestiges lithiques. Il s'agit de micro-charbons de bois, souvent abondants, de fragments de matériaux organiques humifiés et/ou ferruginisés (tissus racinaires notamment). Les ferruginisations, ou taches ferro-manganiques, se développent préférentiellement autour de ces éléments, en taches rondes ou allongées et fréquemment perturbées par le passage de la faune du sol (tout comme les revêtements d'ailleurs). Le fond matriciel est par ailleurs parsemé de petites taches noires d'origine organique. Les analyses physico-chimiques traduisent bien cet aspect, comme l'illustrent les taux élevés de C et de P, en tenant compte des nuances associées à chaque famille.

À la fois la bioturbation évoquée précédemment et ces caractères organiques permettent d'évoquer un fonctionnement d'horizon de surface, conforté par les résultats physico-chimiques. Néanmoins, dans ces caractères chimiques sont également présents les enregistrements d'origine anthropique, une analyse plus approfondie sera menée dans ce sens, pour envisager ou non une discrimination des origines des enregistrements chimiques. Pour ce faire, c'est l'analyse spatiale en plan des enregistrements chimiques à la base du niveau lithique sur l'ensemble du site qui sera réalisée.

Des indices de colluvionnement ont été mis en évidence dans le micro-faciès II défini lors de l'analyse micromorphologique. Ils s'illustrent par une modification de la structure et de l'aspect des éléments grossiers (petits éléments roulés et fragmentés abondants) et moins sensiblement de la texture. La position de ce micro-faciès dans la stratigraphie du site et son comportement physico-chimique concordent avec la définition des unités stratigraphiques 15 d et 15e observées sur le terrain. Soit les unités supérieures de la stratigraphie, juste au-dessus des vestiges.

Qu'en est-il des indices de sols d'occupation ? De très fugaces indices d'un niveau d'occupation ont été relevés, tel cet os brûlé dans la lame H52 25 2. Par ailleurs, les familles de comportement physico-chimique 2, 3 et 5 peuvent avoir hérité certaines caractéristiques d'activités humaines. Ainsi, l'hypothèse de la présence de sédiments chauffés, dans les aires limitrophes des foyers, a été évoquée pour expliquer le comportement de la famille 5. Pourtant, cet aspect a été très ponctuellement perçu en lame (présence peut-être d'un tissu organique brûlé à la base de G52 15 et H52 25). Ces indices restent très limités, mais les conditions taphonomiques de conservation des niveaux d'occupation doivent être évoquées pour l'expliquer. Les pédogenèses de surface successives peuvent être à l'origine de l'absence de ces indices ou des difficultés de lecture rencontrées du fait de l'homogénéisation par le travail de la faune du sol.

1.3 Conclusion et réflexions sur la taphonomie du niveau contenant les industries

Le niveau mésolithique est présent dans des matériaux sédimentaires d'origine locale (limons, plus ou moins argileux) ne contenant pas d'indices évidents de colluvionnement, à la différence des niveaux supérieurs (15d et e). En revanche, il est marqué par la présence de matières organiques (racines humifiées et ferruginisées, matières organiques également ferruginisées) et de charbons de bois, plus ou moins affectés par une activité importante de la faune du sol, attestée entre autres par la présence à tous les niveaux d'une agrégation grumeleuse effondrée (turricules de vers de terre coalescents). Ces caractéristiques permettent

d'évoquer un fonctionnement d'horizons de surface (O et/ou A), conforté également par les résultats physico-chimiques (importance des taux de C et de P, entre autres). Néanmoins, ces derniers reflètent également la présence humaine, les deux sources étant mélangées, la réflexion reste donc à poursuivre sur la différenciation des origines des enregistrements chimiques.

Les conditions de conservation du ou des niveaux mésolithiques sont bonnes : aucun épisode de colluvionnement épais n'a été observé, mais en revanche des apports très progressifs, sur le très long terme, peuvent être évoqués. Aucune rupture sédimentaire ou épisode d'érosion n'est perçu, sinon au sommet de l'unité 15c, au contact avec 15d. Cette limite correspond à une modification des conditions de sédimentation et de la couverture végétale de surface, impliquant peut-être une intervention humaine sur les sols, sinon leur fragilisation (changement des conditions de recouvrement de surface, déforestation, mise en culture ?).

Les apports sédimentaires très progressifs déjà évoqués sont associés à un fonctionnement en tant qu'horizon de surface pour expliquer une accrétion lente et une relative bonne conservation du niveau archéologique par ailleurs. Ce dernier semble peu affecté par l'évolution ultérieure de l'usage des terrains, marquée par des apports colluviaux et des actions anthropiques plus directes comme il l'a été précédemment dit. Néanmoins, il est possible que la partie supérieure du ou des niveaux mésolithiques (unité 15c) ait été partiellement érodée et/ou intégrée aux unités 15 d et e, sans que cette possibilité puisse être quantifiée.

Les observations sur les vestiges, leur nature, leur répartition, leur dispersion, leur composition, permettent de développer une argumentation en réponse à celles effectuées sur les données sédimentaires, paléopédologique et géoarchéologique.

2. Quels témoins archéologiques disponibles ?

Quels sont les témoins archéologiques disponibles et comment peut-on les utiliser afin de répondre aux interrogations posées ?

Le premier élément de réponse est la composition des vestiges, leur nature ; dans le cas de « l'Hermitage », seul le squelette minéral est présent. En effet, à l'exception de 304 restes de coquilles de noisettes chauffées, ce sont 2734 objets lithiques (dont 172 pierres) et 19433 esquilles qui ont été récoltés ; les restes de faune même chauffés ne nous sont pas parvenus.

La structuration de l'espace est également une source hautement informative ; ici, c'est la présence d'un foyer et d'un amas de débitage qui indiquent qu'au moins en certains secteurs de la fouille le sol archéologique est bien conservé (fig. 5). À l'inverse, la présence de matériel d'autres périodes indique une zone de palimpseste.

L'industrie lithique est, elle aussi, une source d'information importante et plusieurs aspects ont été retenus : les états de surface des objets, la répartition granulométrique, les caractéristiques techno-typologique, le spectre des armatures, les remontages, le nombre de vestiges et leur étendue ainsi que les résultats des études fonctionnelles.

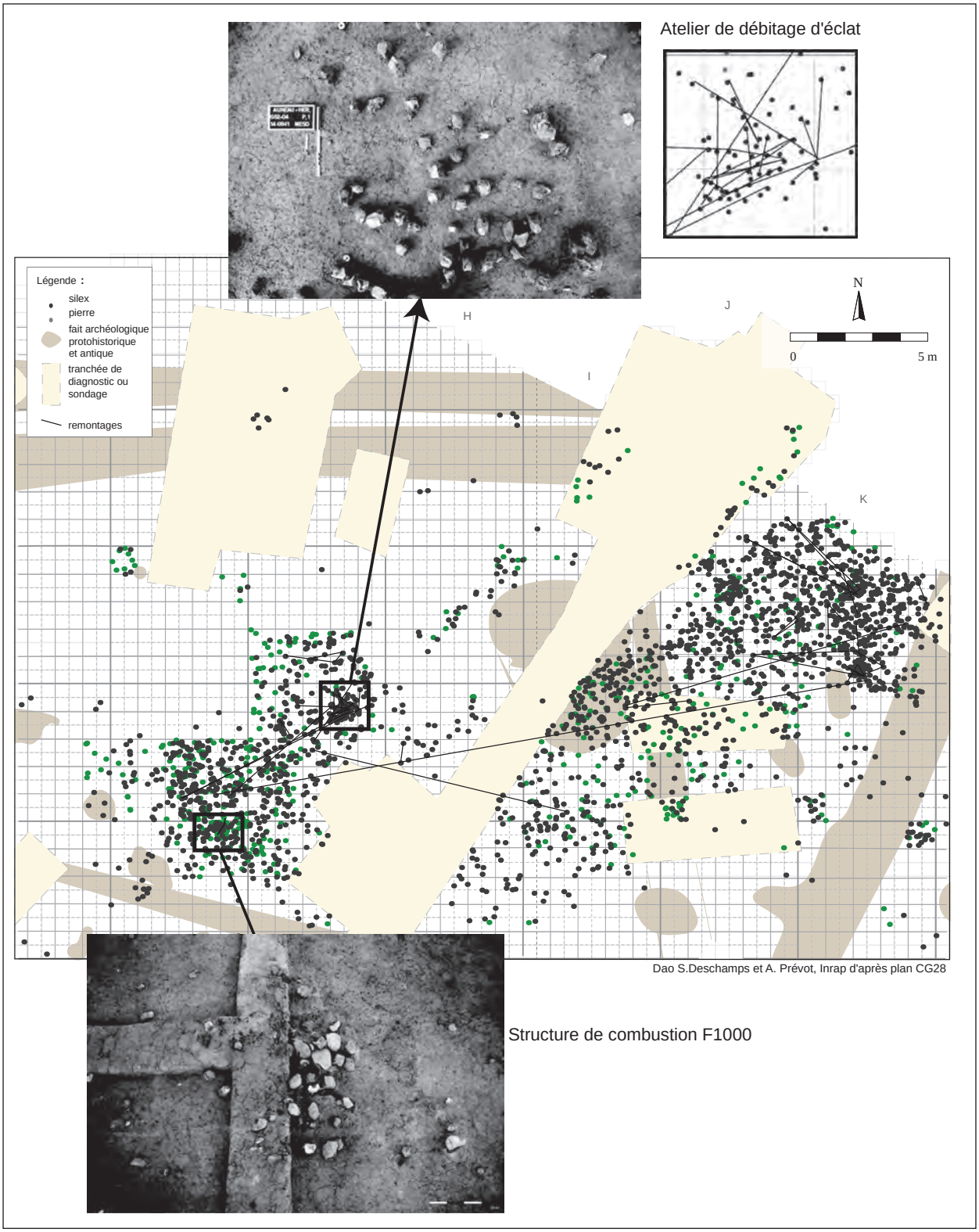


Fig. 5 : Les faits mésolithiques : structure de combustion et atelier de débitage d'éclats.
(DAO S. Deschamps et A. Prévot, Inrap, d'après plan CG28)

2.1 Une répartition spatiale tronquée

L'observation générale du niveau archéologique est gênée par l'existence de perturbations postérieures (structures postérieures, sondage du diagnostic et fouille protohistorique) introduisant des biais visuels. Néanmoins, de vraies zones de densités s'observent. Ainsi, 4 locus s'individualisent avec des étendues et des densités variables (fig. 6).

Ainsi le locus nord-ouest s'étend sur une vingtaine de m² avec une concentration particulière sur 2 ou 3 m². Il est composé au total de 173 silex et de 60 pierres. Le locus sud-ouest s'étend lui sur près de 30 m² ; il est caractérisé par la présence d'une structure de combustion (foyer aménagé à pierres) et comptabilise 388 silex pour 234 pierres.

Le locus nord-est est le plus grand de tous ; il s'étend sur plus de 50 m² et est composé de 819 silex ainsi que de 78 pierres.

Le locus sud-est est de tous celui qui a la plus faible concentration de vestiges puisque sur près de 27 m² on dénombre 111 silex et 30 pierres.

Sur toute la fouille, c'est un unique niveau de vestiges sur 15-20 cm d'épaisseur qui s'observe. Cet état de fait peut être imputé à la bioturbation qui aurait homogénéisé les différents horizons de surface, ne permettant absolument pas de distinguer des occupations distinctes du point de vue stratigraphique, si jamais elles ont existé.

Dans le locus nord-est (fig. 6), à la même altitude, en plus des vestiges du Premier Mésolithique, ce sont des éléments du Second Mésolithique (3 armatures et 3 lamelles) et du Paléolithique final, probablement de l'Azilien récent (cinquantaine de pièces), qui sont également présents à un niveau altimétrique similaire au reste des vestiges.

A contrario, dans le locus sud-ouest, les indices sont d'un autre ordre ; en effet, les vestiges semblent s'organiser autour et à la marge d'une structure de combustion encore bien préservée. Celle-ci mesure 0,75 m de diamètre, ne présente aucun creusement, et est composée de 101 pierres chauffées essentiellement en grès local, pour une masse totale de 5 kg.

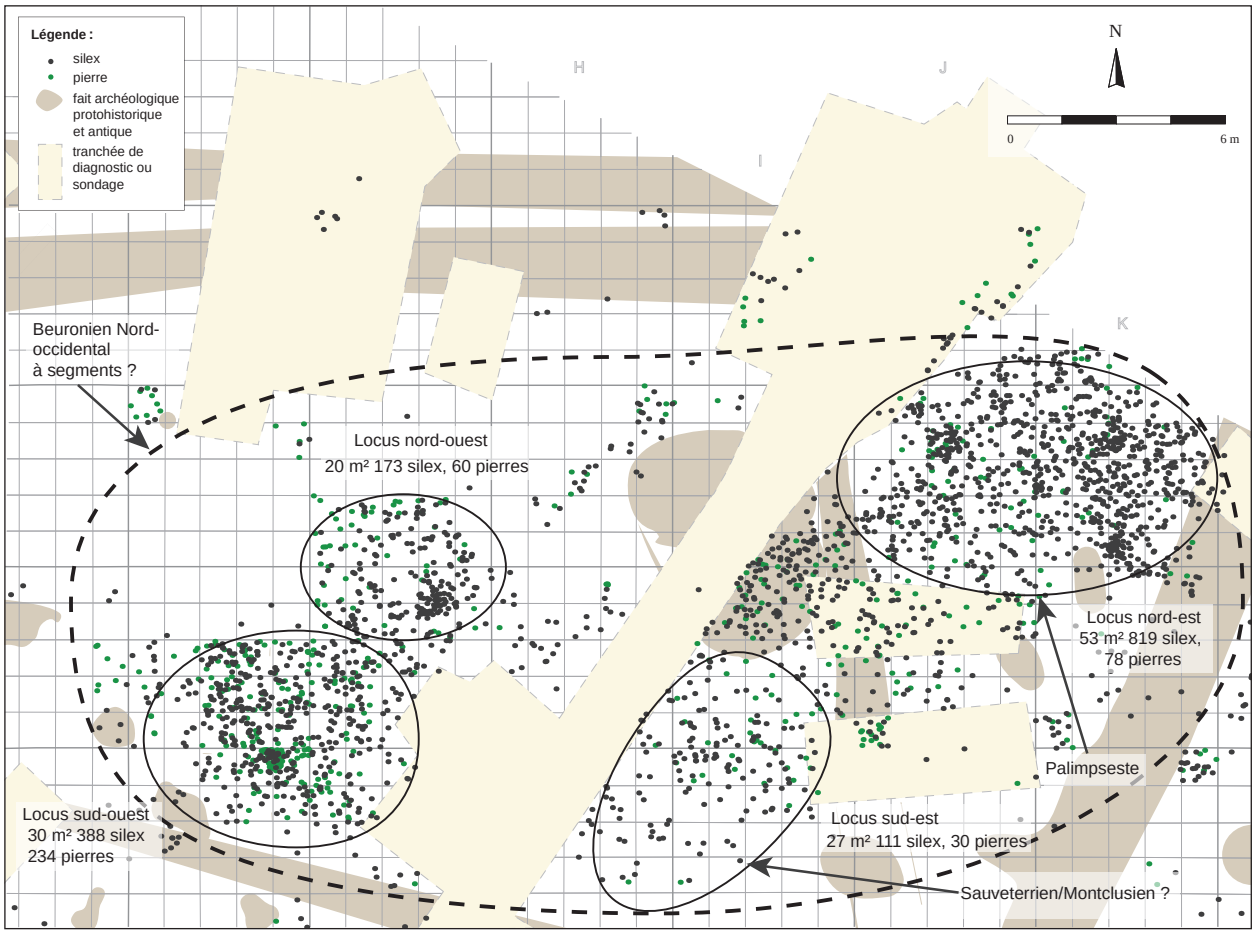


Fig. 6 : Plan général de la fouille du niveau mésolithique. Locus et attribution chrono-culturelle. (DAO S. Deschamps et A. Prévot, Inrap, d'après plan CG 28)

Les analyses physico-chimiques et les observations micromorphologiques en ont confirmé le fonctionnement en foyer.

Par ailleurs, dans le locus nord-ouest, c'est un amas, composé d'une centaine de pièces, dédié à l'obtention d'éclat support pour la fabrication de denticulés, qui se distingue très nettement dans l'organisation spatiale des vestiges, témoignant toujours dans ce même secteur ouest d'une bonne conservation du niveau (fig. 5).

Les différents éléments observés permettent de mettre en évidence une véritable dichotomie spatiale avec une zone de zone de palimpseste à l'est et une zone bien préservée à l'ouest.

2.2 Une ou plusieurs occupations du Premier Mésolithique ?

Il est établi que la conservation du site est variable selon les zones. Si les éléments postérieurs au premier Mésolithique sont anecdotiques de quoi est composé le niveau que l'on documente ? D'une ou de plusieurs occupations ?

L'un des points essentiels de compréhension d'un site préhistorique est la chronologie interne de celui-ci. Que reflète-t-il ? Une occupation unique sur un temps long ? Plusieurs occupations sur des temporalités plus courtes ? Dans le cas d'une pluri-occupation, s'agit-il d'un même groupe ? De différents groupes ? Le Mésolithique est une période de la Préhistoire où ces aspects sont particulièrement discutés en ce moment et où des méthodologies se développent afin de répondre à ce problème (notamment Crombé et Cauwe 2001).

Il est déjà difficile de répondre à ce genre de questionnement dans des contextes de conservation exceptionnels où de nombreuses informations sont restées enregistrées, cela est d'autant plus vrai dans le cas qui nous occupe. Malgré l'absence de restes fauniques et une taphonomie complexe, il est possible de discuter cet aspect sur la base des différentes études menées sur l'industrie lithique.

2.3 États de surface de l'industrie du Premier Mésolithique

La série lithique est quasi exclusivement confectionnée sur des silex secondaires d'origine locale (Sénonien), dont les cortex roulés et lavés suggèrent un approvisionnement des blocs en position secondaire dans les alluvions de l'Aunay et/ou de la Voise. Seuls deux pics « beaugencien » sont réalisés sur des plaquettes de silex tertiaire de l'Aquitanien également présent dans les vallées alentour. Un gisement en particulier a bien été identifié. Il se situe dans la vallée de l'Aigre à la Ferté-Villeneuil (41), distante de 75 km de « L'Hermitage ».

L'industrie lithique mésolithique est non patinée, même si on observe une légère surbrillance[2]. Cette homogénéité se retrouve dans les caractéristiques des bords et des arêtes qui ne sont pas ou peu ébréchés pour les uns et jamais émoussés pour les autres. Par ailleurs, la présence d'esquilles ou d'amorce de lamelle partiellement détachées sur les nucléus confirme la « fraîcheur » de l'industrie. Ce sont *a priori* des indices de « bonne conservation ».

Lors de l'analyse tracéologique, Colas Guéret, a suspecté une attaque chimique sur le matériel lithique, se traduisant notamment par une uniformisation des polis et la présence de tracés parasites (Soressi et *al*. 2013). Quelle hypothèse peut être formulée pour expliquer ce phénomène ? Un lien est peut-être à tester entre le milieu acide généré par une litière caractéristique d'un horizon de surface et ces traces ? Ainsi, d'après les résultats de l'étude paléopédologique, c'est bien sur ce type de sol qu'auraient évolué les mésolithiques. L'acidité du pH est-elle responsable de la dégradation superficielle des lithiques taillés ?

Il convient, à présent, de discuter de la signification des indices de « bonne conservation » révélés par les états de surface. En effet, l'impact des remobilisations de matériel archéologique sur de courtes distances et par des processus lents est difficile à appréhender, comme ont pu le démontrer certaines expérimentations menées en laboratoire (Bertran et *al*. 2006a et 2006 b). Ainsi, dans le cas du ruissellement, les pièces peuvent avoir parcouru plusieurs dizaines de mètres sans présenter de traces d'usure visibles (Bertran 2010).

Ces dernières années, le développement de l'analyse de la granulométrie des industries lithiques a également permis d'apporter un nouveau critère de diagnose sur l'intégrité d'un niveau archéologique. L'absence de référentiel expérimental pour le Mésolithique, bien qu'étant une donnée à prendre en considération, n'est pas un obstacle majeur à l'observation des refus de tamis pour le site de « l'Hermitage ». Le niveau mésolithique d'Auneau, ayant fait l'objet d'un tamisage sur une importante étendue (181 m² tamisés pour 213 m² fouillés manuellement), se prête particulièrement bien d'un point de vue de l'échantillonnage à l'étude de la granulométrie des industries lithiques. Il s'agit pour nous ici

2 - Le triangle de Montclus, la lamelle scalène ainsi qu'un triangle scalène présentent une patine différente des autres pièces.

d'entamer la réflexion sur ce point et il pourra être possible à l'avenir d'aller plus loin dans cet exercice, en travaillant sur l'analyse spatiale puis en comparant ces observations avec d'autres sites mésolithiques.

La série lithique récoltée sur le site se compose de 21 633 artefacts lithiques. Ceux-ci se répartissent en 13 178 pièces inférieures à 4 mm et supérieures à 2 mm, 6473 pièces inférieures à 10 mm et supérieures à 4 mm et 1982 pièces supérieures à 10 mm (fig. 7). La répartition entre les différentes classes granulométriques est donc totalement hétérogène en faveur des plus petits éléments. Plus les pièces sont petites, plus elles sont nombreuses, comme le montre la distribution granulométrique (fig. 7). 61 % des éléments ont une dimension inférieure à 4 mm. Bien que nous trouvant face à un débitage microlithique, les données obtenues sur le site correspondent aux résultats expérimentaux (Bertran et *al.* 2006 b) obtenus pour les débitages laminaires paléolithiques (Soressi et *al*. 2013). L'interprétation de ces premières données plaide en faveur d'un niveau bien conservé dont on peut penser que peu ou pas d'éléments ont été emportés.

Avec ces résultats, surtout s'ils sont mis en regard des analyses géomorphologique et micromorphologique, il est admis que le niveau de l'« Hermitage » n'est pas le résultat ni le reliquat d'un colluvionnement des éléments lithiques sur le versant. À présent, ce sont les arguments chrono-culturels qui vont permettre de progresser sur la question du nombre d'installation en présence.

2.4 Les occupations principales du Premier Mésolithique. Caractéristiques techno-typologiques

La répartition typologique des éléments lithiques se fait comme suit : 99 nucléus, 237 outils du fonds commun, 56 armatures, 120 microburins. C'est donc une forte proportion d'outillage par rapport aux armatures qui s'observe immédiatement. Parmi les outils, ce sont les denticulés sur éclats qui se distinguent. Ils ont d'ailleurs fait l'objet d'une chaîne opératoire particulière (Soressi et *al*. 2013). Les objectifs lamino-lamellaires sont de style de « Coincy » et l'on note en marge la présence d'un débitage d'éclat avéré.

L'ensemble de ces caractéristiques place l'assemblage dans un horizon chronologique du Premier Mésolithique.

2.5 Le spectre des armatures

La gamme des armatures est composée de 6 types principaux[3] : segment (n= 22), pointe à base retouchée (n=11) ou non (n=5), triangle isocèle (n=5), triangle scalène (n=4), lamelle scalène (n=1) et lamelle à dos (n=1).

3 Sans les 3 armatures du Second Mésolithique : trapèzes et armature à retouches inverses plates.

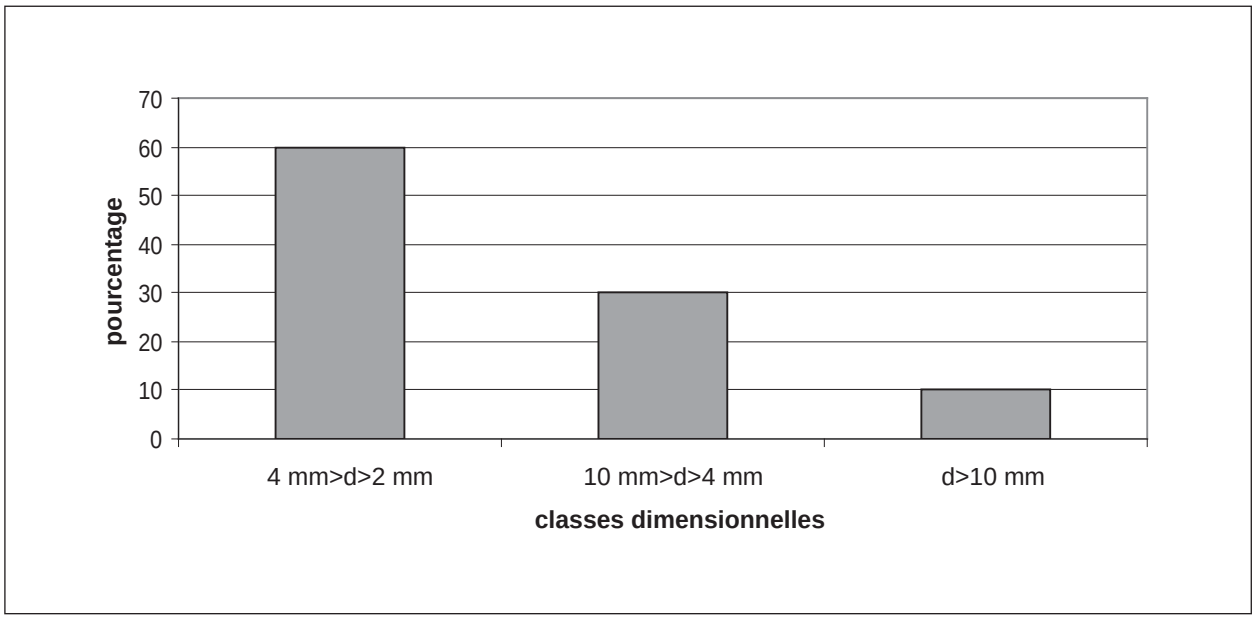


Fig. 7 : Distribution granulométrique des produits du débitage lamino-lamellaire recueillis sur le niveau du premier Mésolithique. (DAO S. Deschamps, Inrap)

La répartition spatiale des différents types permet de confirmer la dichotomie ouest/est déjà observée. En effet, la partie est, qui comprenait également des éléments aziliens et du Second Mésolithique est celle qui comptabilise le plus de types d'armatures différents, types dont l'association fonctionne mal avec les autres sites connus pour la période (Séara et *al*. 2002 ; Souffi et *al*. 2007). En effet, triangles isocèles et segments se trouvent associés à des triangles scalènes pygmées (n=2) ainsi qu'à des triangles de Monclus (n=2) et une lamelle scalène (n=1). Ces armatures de petites dimensions évoquent un rapprochement chrono-culturel avec un sauveterrien/montclusien comme observé sur le site de Saint-Romain-sur-Cher (Loir-et-Cher) (Kildéa 2008) (fig. 6). Les segments et les pointes à base retouchée (ou non) bien individualisés sur le secteur ouest sont quant à elles évocatrices du Beuronien nord-occidental à segment, bien documenté dans le Nord de la France (Ducrocq 2013).

L'analyse des remontages selon deux axes permet d'apporter des arguments supplémentaires pour préciser la vision que l'on a des différentes occupations et de leur relation. En effet, les remontages apportent à la fois des informations sur le degré de conservation du site, mais également des indices palethnologiques (Séara 2008 et 2014).

2.6 Quelles relations entre les locus ? L'apport des remontages

Les séquences de remontages sur le site ne sont pas très nombreuses ; on en dénombre seulement 36 et peu sont complexes (impliquant 3 éléments et plus). Les raisons de ce faible nombre peuvent être d'origines diverses ; il peut s'agir d'une difficulté liée à la qualité de la matière première (Soressi et *al*. 2013) gênant l'opération de remontage. Cela peut également être lié au fait qu'une partie du niveau a pu être intégré dans les unités sédimentaires sus-jacentes (15 d et e) et que les pièces issues de ces niveaux n'ont pas fait l'objet de remontage avec le reste de l'industrie issu du niveau « en place » (unité sédimentaire 15c).
A contrario, les remontages réalisés, dont 17 se font entre plus de 3 objets à courte distance, sont des indicateurs d'une bonne conservation (Chauchat et *al*. 1999). Le petit atelier de débitage et de fabrication des denticulés en est d'ailleurs un bon exemple (Soressi et *al*. 2013) puisque cet ensemble composé de 74 éléments a permis le remontage de 16 objets à l'intérieur de deux m² essentiellement (fig. 5).

Du point de vue de la compréhension générale du site, les remontages permettent d'établir plusieurs constats (fig. 5).
La quasi-absence[4] de relation entre l'Est et l'Ouest est remarquable[5]. Les remontages se font essentiellement à l'intérieur de chaque locus. De la même façon, on notera qu'à l'intérieur du locus sud-est aucun remontage n'a pu être réalisé.
Que nous disent les remontages à l'intérieur de la zone ouest ? Les locus à l'ouest témoignent d'une certaine connexion entre eux puisqu'on note la présence de deux remontages. Ces deux remontages ne sont pas anodins puisqu'il s'agit dans les deux cas de denticulés dont le processus de fabrication se situe dans le locus nord-ouest et dont l'utilisation (?) semble avoir été faite dans le locus sud-ouest à proximité de la structure de combustion.
Les nombreux remontages que l'on observe dans le locus nord-ouest sont tous liés à l'activité de fabrication des denticulés. En réalité, il y a une très forte probabilité pour que le locus ouest soit le résultat d'activité proche dans le temps et qui ne s'ignore pas l'une l'autre.
Qu'en est-il pour la zone est ? Les remontages à l'intérieur du locus est, sont plus lâches et il n'y a pas de remontage effectué entre le nord et le sud. Un remontage retient particulièrement notre attention puisqu'il s'agit de la séquence de fabrication d'un denticulé sur éclat. Rappelant en cela l'intense production dans la zone ouest.
Quelle interprétation donner à ces remontages pour la question qui nous occupe ? Dans le cas de la zone ouest, il semblerait que ceux-ci tendent à établir un lien fort entre le locus nord-ouest et le locus sud-ouest. En ce qui concerne la zone est, aucune relation n'est établie entre les éléments localisés au nord et ceux au sud rejoignant en cela les observations chrono-culturelles établies sur le matériel.

Le faible taux de remontages interlocus entre l'est et l'ouest témoigne d'une très faible interaction entre les deux zones. Toutefois, ces remontages à longue distance existent et ne peuvent être imputés à des remaniements d'origine naturelle ; il y a donc là un geste anthropique établissant un lien entre les deux zones de la fouille.

4 - À l'exception de deux remontages, à chaque fois entre deux éléments.

5 - Il convient de se souvenir que la tranchée située entre les deux zones vient perturber la compréhension même si l'observation des densités tendrait à démontrer que la tranchée est probablement située dans une zone de faible densité.

Les données de l'analyse spatiale des vestiges, qu'il s'agisse de la dispersion des vestiges, de celle des remontages ou encore de celle des armatures, nous permettent de proposer une division du site en au moins 3 concentrations (fig. 6). Le gisement serait donc composé de différents locus mésolithiques dont certains sont bien individualisés et vraisemblablement synchrones (zone ouest) et d'autres plus imbriqués (zone est) avec des éléments postérieurs et/ou sub contemporains.

Les datations radiocarbones effectuées permettent-elles d'affiner la vision que l'on a des occupations ? Sur les cinq datations effectuées, trois présentent des résultats comparables. Deux des échantillons (Poz-48064 et Poz-48066) sont issus de la première passe de la fouille et renvoient à des périodes chronologiques présentes sur le site de la fin du Néolithique et de la Protohistoire récente.
Deux autres datations obtenues sur les éléments situés à proximité de la structure de combustion sont très cohérentes. Les résultats de la calibration des dates, à 2 sigmas, placent l'échantillon Poz-48062[6] entre 8234 BC et 7827 BC et Poz-48063[7] entre 8248 BC et 7938 BC. Ces deux échantillons proviennent de la zone ouest de la fouille.
L'échantillon Poz-48065[8], situé dans le locus nord-est, dans la zone de palimpseste, fournit, quant à lui, une datation calibrée à 2 sigmas, comprise entre 8224 BC et 7794 BC.
L'ensemble des résultats restent compris dans un même intervalle chronologique qui situe les occupation(s) mésolithique(s) à l'extrême fin de la chronozone du Préboréal ou au début du Boréal. Il n'est pas possible de savoir si ces datations reflètent une ou plusieurs occupations du site, mais en tout cas cela confirme la grande cohérence chronologique du site.
La présence d'un important palier de calibration coïncidant avec cette phase de transition ne permet pas d'affiner ce positionnement chronologique.

6 - Poz-48062 Mesure brute 8880 ±50 BP

7 - Poz-48063 Mesure brute 8900 ±50 BP

8 - Poz-48065 Mesure brute 8860 ±60 BP

Synthèse

Le site de l'« Hermitage » est très intéressant, car il est paradoxal. A priori, sa localisation en fond de vallée, une dispersion verticale limitée et un faible nombre de vestiges, laissait présager d'une bonne conservation. Ce qui s'est avéré à la fois vrai et… faux, car la réalité est plus complexe. Ce site, qui n'est pas dans une dynamique de dépôt alluvial, bien que situé en fond de vallée, a une taphonomie variable avec des zones de palimpsestes liées aux conditions d'enfouissement, à côté d'un secteur bien préservé.

Les résultats à la fois des études effectuées sur le matériel lithique et sur les sols les conservant, confirment l'hypothèse initiale d'une bonne conservation générale du niveau. Les processus pédologiques sont mis en avant pour les conditions de recouvrement, associés à des redistributions sédimentaires très localisées, si existantes. La possibilité de l'intégration d'une partie du matériel lithique du ou des niveaux d'occupation aux unités supérieures 15d et e a été évoquée, d'autant qu'une limite nette a été perçue stratigraphiquement entre l'unité 15c contenant le matériel et 15 d et 15e. Néanmoins, cette possibilité n'est pas confirmée ni quantifiée pour l'instant.

L'analyse du matériel lithique à plusieurs niveaux permet de proposer une lecture chrono-culturelle du site et des différents locus du Premier Mésolithique :

- Une zone (locus ouest (nord et sud)) à plusieurs concentrations bien individualisées occupée par un premier groupe appartenant au Beuronien nord-occidental à segments et pointes à base retouchées (Ducrocq 2013) et dont la stricte synchronie reste encore à démontrer.
- Une zone avec une concentration unique (locus nord-est) dont la composition semble être le fait de l'occupation successive de plusieurs groupes culturels distincts.
- Un troisième groupe (locus sud-est partie sud) qui se perçoit au travers des triangles de Montclus et de la lamelle scalène.

Bibliographie

Babel 1975 : BABEL (U.). Micromorphology of soil organic matter. *In* : Gieseking (J.E.) (Ed.), *Soil Components, vol.1 Organic Components*. Springler, Berlin, Chapter 4, p. 369-473.

Bertran et *al.* 2006a : BERTRAN (P.), BORDES (J.-G.), BARRE (A.), LENOBLE (A.), MOURRE (V.). Fabrique d'amas de débitage : données expérimentales. *Bulletin de la société préhistorique française*, 103, p. 33-47.

Bertran et *al.* 2006 b : BERTRAN (P.), CLAUD (E.), DETRAIN (L.), LENOBLE (A.), MASSON (B.), VALLIN (L.). Composition granulométrique des assemblages lithiques. Application à l'étude taphonomique des sites paléolithiques, *Paléo*, 18, p. 7-36.

Bertran 2010 : BERTRAN (P.). Taphonomie et diagnostic des sites paléolithiques. *In* : Depaepe (P.) et Séara (F.) dir., *Le diagnostic des sites paléolithiques et mésolithiques*, Actes du séminaire des 5 et 6 décembre 2006, les cahiers de l'Inrap n° 3, novembre 2010.

Bouché 1972 : BOUCHE (M.-B.). *Lombriciens de France, Écologie et systématique*. Inra, Annales de zoologie-écologie animale, numéro hors série, 671 p.

Bullock et *al.* 1985 : BULLOCK (P.), FEDOROFF (N.), JONGERIUS (A.), STOOPS (G.), TURSMA (T.), BABEL (U.). *Handbook for Soil Thin Section Description*, Waine Research Publishers, Wolverhampton, 152 p.

Chauchat et *al.* 1999 : CHAUCHAT (CI)., FONTUGNE (M.), HATTE (CH.), DACHARY (M.), BONNISSENT (D.), CHAUVIÈRE (F.-X.), ROUSSOT (A.), FRITZ (C.), FOSSE (Ph.), EASTHAM (A.), MARTIN (H.), LE GALL (O.), GAMBIER (D.). L'habitat magdalénien de la grotte Bourrouilla à Arancou (Pyrénées-Atlantiques). *Gallia Préhistoire*, tome 41, p. 1-151.

Cole et *al.* 2002 : COLE (L.), BARGETT (R.-D.), INESON (P.), ADAMSON (J.-K.). Relationships between enchytraeid worms (Ologochaeta), climate change, and the release of dissolved organic carbon from blanket peat in northern England. *Soil. Bio. Biochem*. 34, p. 599-607.

Courtin et Villa 1982 : COURTIN (J.), VILLA (P.) Une expérience de piétinement, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 79, 117-123.

Courty et *al.* 1989 : COURTY (M.-A.), GOLDBERG (P.) et MACPHAIL (R.). *Soils and Micromorphology in Archaeology*, Coll. Cambridge manuals in archaeology, éd. Cambridge university press, Cambridge, 344 p.

Courty et Nornberg 1985 : COURTY (M.A.), NORNBERG (P.). Comparison between buried uncultivated and cultivated Iron Age soils of the west coast of Jutland, Denmark. *Iskos* 5, p. 57-69.

Crombé et Cauwe 2001 : CROMBÉ (P.), CAUWE (N.). Prehistory of Belgium / P.-L. van Berg, A. Hauzeur & N. Cauwe (red.). - Special issue on the occassion of the XIVth Congress of the International Union for Prehistoric and Protohistoric Sciences, *Bulletin de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire*. 112. p.49-62

Davidson et *al.* 2004 : DAVIDSON (D.-A.), BRUNEAU (P.-M.-C.), GRIEVE (C.-A.) et WILSON (C.-A.). Micromorphological assessment of the effect of liming on faunal excrement in an upland grassland soil. *Applied Soil Ecology,* 26, p. 169-177.

Ducrocq 2013 : DUCROCQ (Th.). Le Beuronien à segments dans le Nord de la France. Prémices d'une approche palethnologique, *In :* Boris Valentin (B.), Bénédicte Souffi (B.), Thierry Ducrocq (T.), Jean-Pierre Fagnart (J.-P.), Frédéric Séara (F.) et Christian 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), 2013, www.prehistoire.org, ISSN 2263-3847 – ISBN 2-913745-49-0 (en ligne).

Engelmark et Linderholm 1996 : ENGELMARK (R.) et LINDERHOLM (J). Prehistoric land management and cultivation. A soil chemical study. *In* : Proceedings from the 6th Nordic Conference on the Application of Scientific Methods in Archaeology, Esbjerg 1993. *Arkeologiske Rapporter,* 1, p. 315-322.

Kildéa 2008 : KILDÉA (F). Les occupations mésolithiques du site de Saint-Romain-sur-Cher « le Chêne des Fouteaux » (Loir-et-Cher). *In* : Ducrocq (T.), Fagnard (J.-P.), Souffi (B.) et Thévenin (A.) (dir.), *Le Mésolithique ancien et moyen de la France septentrionale et des pays limitrophes*, actes de la table ronde d'Amiens, 9-10 octobre 2004, mémoire de la SPF.

Séara et *al.* 2002 : SÉARA (F.), ROTILLON (S.), CUPILLARD (C.). Campements mésolithiques en Bresse jurassienne. Choisey et Ruffey-sur-Seille. *Documents d'archéologie française, 92*. Éditions de la Maison des sciences de l'Homme, Paris 2002, 338 p.

Séara 2008 : SÉARA (F.). *Campements mésolithiques de plein air : détection, caractérisation, modélisation. De Ruffey-sur-Seille et Chosey (Jura), aux occupations des 9e et 8e millénaires de Pont-sur-Yonne (Yonne)*, Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, 2008, 316 p., 260 fig.

Séara 2014 : SÉARA (F.). *Les occupations du Premier Mésolithique des Basses Veuves (Pont-sur-Yonne)*. Recherches archéologiques, Inrap, 2014, 239 p.

Stoops 2003 : STOOPS (G.). *Guidelines for analysis and description of soil regolith thin sections*. Soil science society of America, Madison, Wisconsin, 2003, 184 p.

Stoops et *al.* 2010 : STOOPS (G.), MARCELINO (V.), MEES (F.). *Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths*. Elsevier, Amsterdam, 2010, 720 p.

Soressi et *al.* 2013 : SORESSI (M.) dir, BRUTUS (F.), CHAMAUX (G.), CLAUD (E.), FOURLOUBEY (Ch.), GUERET (C.), HAMON (C.), HULIN (G.), LIARD (M.), MC PHERRON (S.), MUSCH (J.), ONFRAY (M.), PONS (T.), ROGER (P.), SALOMON (H.), TAYLOR (A.), THIESSON (J.). *Gravettien final et premier mésolithique au bord de l'Aunay, Eure-et-Loir, Auneau, L'Hermitage*. Volume 2 : résultats pour le Mésolithique et annexes, Inrap Centre Île-de-France, Pantin, août 2013.

Souffi et *al.* 2007 : SOUFFI (B.), FAGNART (J.-P), COUDRET (P.). Un siècle de recherches sur le Mésolithique du nord de la France : bilan et perspectives. *Congrès du centenaire : Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire*. Société Préhistorique Française, vol.1, 2007, p. 431-440.

Verjux 2014 : VERJUX (Ch.). *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 de Paris 1— Panthéon-Sorbonne, 395 p.

Journal of Archaeological Science: Reports 13 (2017) 99–120

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Archaeological Science: Reports

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jasrep

"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

Colas Guéret [a,*], Alain Bénard [a,b]

[a] CNRS, UMR 7041 ArScAN, équipe "Ethnologie Préhistorique", Maison René Ginouvès, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre, France
[b] Groupe d'Etude, de Recherches et de Sauvegarde de l'Art Rupestre, 59 square G. Guynemer, 91070 Bondoufle, France

ARTICLE INFO

Article history:
Received 29 September 2016
Received in revised form 17 February 2017
Accepted 12 March 2017
Available online xxxx

Keywords:
Fontainebleau rock art
Early Mesolithic
Engraving tools
Use-wear analysis

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 question 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 connection 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 regions in Europe as concerns Mesolithic rock art.

© 2017 Elsevier Ltd. All rights reserved.

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 and 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

* Corresponding author.
E-mail address: colas.gueret@mae.u-paris10.fr (C. Guéret).

http://dx.doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.03.039
2352-409X/© 2017 Elsevier Ltd. All rights reserved.

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., 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., 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 with edge-rounding from three sites, considered to be engraving tools by the excavator, 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. 1A–B). This unique geographic region is characterized by the presence of many Tertiary buttes (Fig. 1C–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. 1E–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.

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. 2A). 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. 2B) 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. 2C): 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. 2D–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

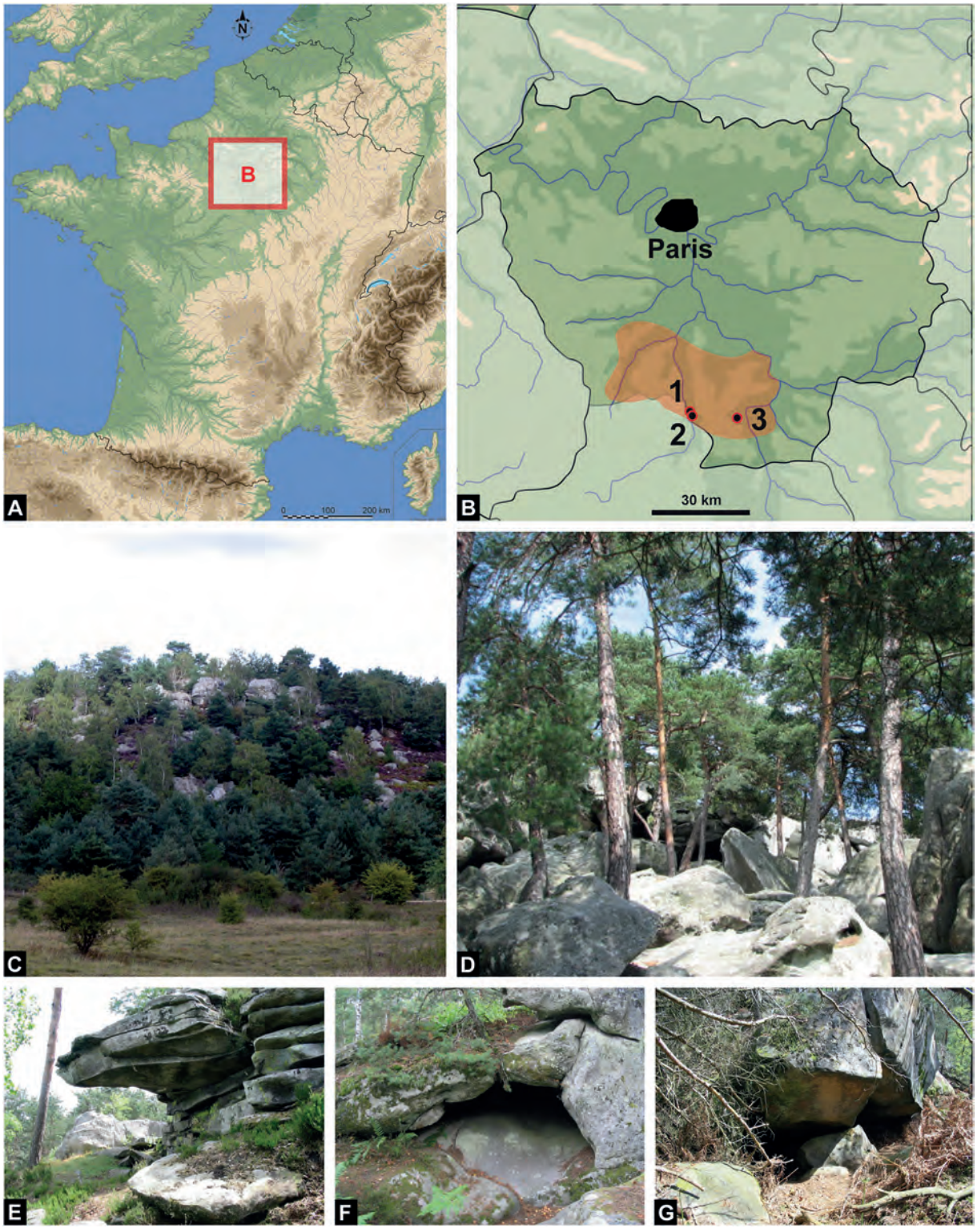


Fig. 1. Situation of the Fontainebleau Rock Art sites, location of the three studied corpuses and geological context. B: In red, main extension of the decorated rock shelters; 1: Abri de Bel Air I (Buthiers, Seine-et-Marne), 2: Grotte de Chateaubriand (Buthiers, Seine-et-Marne), 3: La Grotte à la Peinture (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). (For interpretation of the references to color in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

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

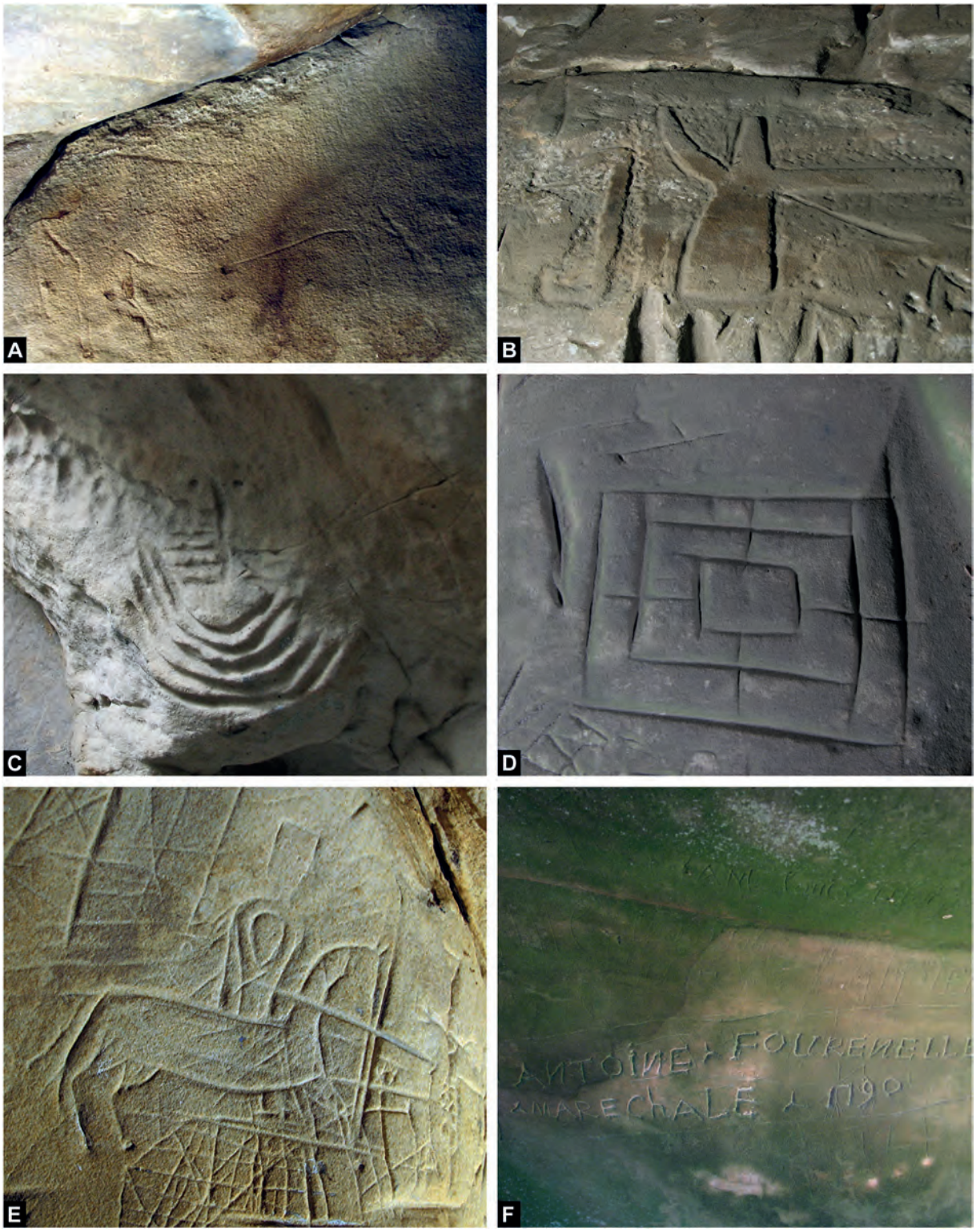


Fig. 2. Examples of dated signs. A: The horse of La Ségognole 3 (Noisy-sur-Ecole, Seine-et-Marne), the unique Upper Paleolithic representation; B: Stone axe, Abri du Vaucelet 2 (Middle Neolithic, Buthiers, Seine-et-Marne); C: The so-called "Mother Goddess", Abri de la Grande Montagne 7 (Late/Final Neolithic, 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).

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 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

Fig. 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).

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 with edge-rounding in significant quantities, associated with lithic assemblages sufficiently representative to be diagnostic. Considering the early publications on the

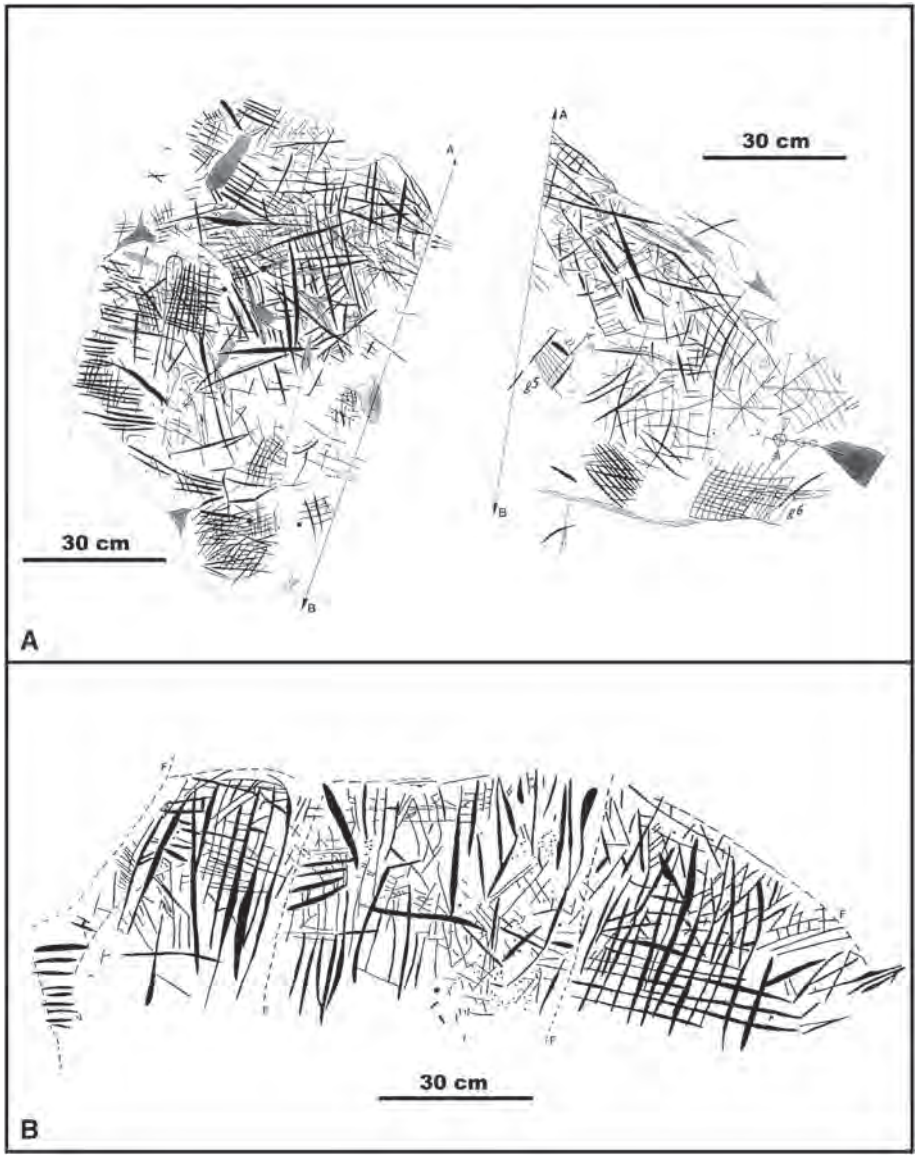


Fig. 4. Two plans of decorated walls, characterized by the accumulation of grooved grids and lines. A: Abri du Coquibu 3 (Milly-la-Forêt, Essonne). B: Abri du trou du Sarrazin (Villeneuve-sur-Auvers, Essonne) (Plans: L. Valois and A. Bénard).

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. 1B). 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 with edge-rounding (visible to the naked eye) 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 and 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 (1964) approach, formalized by Keeley (1980) and since applied by most use-wear specialists. In our previous research, we have always combined low and high-power approach (Guéret, 2008, 2013a, 2013b; Souffi et al., 2015). But in that case, a low-power approach with a stereo-microscope (8×–30×) has appeared to be well-adapted, considering the very clear development of the use-wear traces and the large number of studied tools. Our tests on experimental and archaeological material have indicated us that high-power approach with a metallographic microscope (50×–400×) would have provided few more diagnostic information concerning the sandstone working with lithic tools. Furthermore, it would have prevented us from realizing an exhaustive analysis of the corpus. 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 little series of specific experiments was done to benefit from a series of references for the traces left by working soft Fontainebleau sandstone. All the experimental tools were knapped in the same honey flint from the Loing Valley used by the prehistoric groups in the Fontainebleau Region. In this case, the ambition of these experiments (20 pieces only) was modest: the objective was just to confirm the relevance of the previous functional hypothesis.

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 reevaluated 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., 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 with edge-rounding visible to the naked eye 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 (Table 1). This proportion is due to the fact that most of the tools were used many times, with different active parts and with varying orientations. Among the identified use zones, 735 form a uniform group from a functional viewpoint and are identified as working very soft and grainy mineral material. Only 31 were considered separately, either because they were not sufficiently diagnostic to be attributed to the sandstone working or because they could be linked to another soft abrasive material.

Table 1
Results of the use-wear analyses (in use zones). Subtotals and total in bold.

	Bel Air I	Chateaubriand	Grotte à la Peinture	Total
Sandstone working	**18**	**142**	**575**	**735**
Grooving motion		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**

On this last point, the distinction with soft mineral matter working has partly been based on the presence of a smoother and brighter polish, associated with thinner striations. Considering these attributes, these traces are more likely due to a less abrasive and hard material like hide or abrasive plants. In any event, the unique objective of this use-wear analysis was to confirm the relation between the worn tools and the engravings. In this respect, this small group stresses the question of domestic activities realized in the caves in parallel to artistic practices. This specific problem does not constitute the core of this research and for this reason, these marginal 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 and Fig. 6). 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 and Fig. 6). 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.

Overall, this use-wear is identical to that produced experimentally on Fontainebleau sandstone (Fig. 7), which tends to support the initial hypothesis: 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 the 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 s 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. However, it is sure that the maximum duration of the experimental tools (20 min) is not sufficient to reproduce some heavily developed use-wear traces observed in the archaeological sample (Fig. 6). Furthermore, 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.

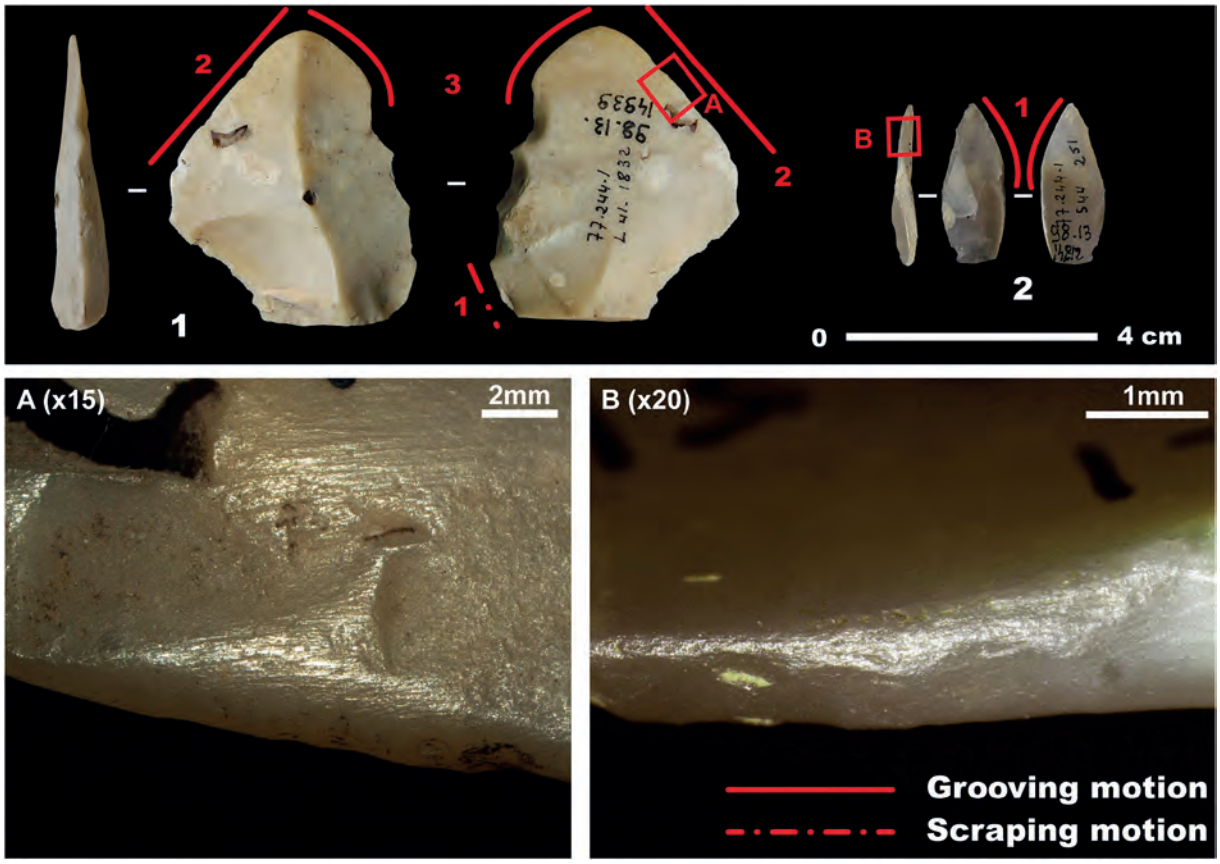


Fig. 5. Use-wear traces associated with sandstone grooving. Well-developed rounded-edges, polishes and striations on the active edges of a denticulate (1) and a convex-backed point with natural base (2) from La Grotte à la Peinture (photos: C. Guéret).

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. After all, the use of the edges on sandstone modifies progressively and significantly its morphology during the engraving tasks. This estimation thus does not strictly correlate the use-wear results to the dimensions of the visible engravings on the walls and, in consequence, it is necessary to be really cautious about the value of these measures. But 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. 6E and F), 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. 8). 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.

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 >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 and 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

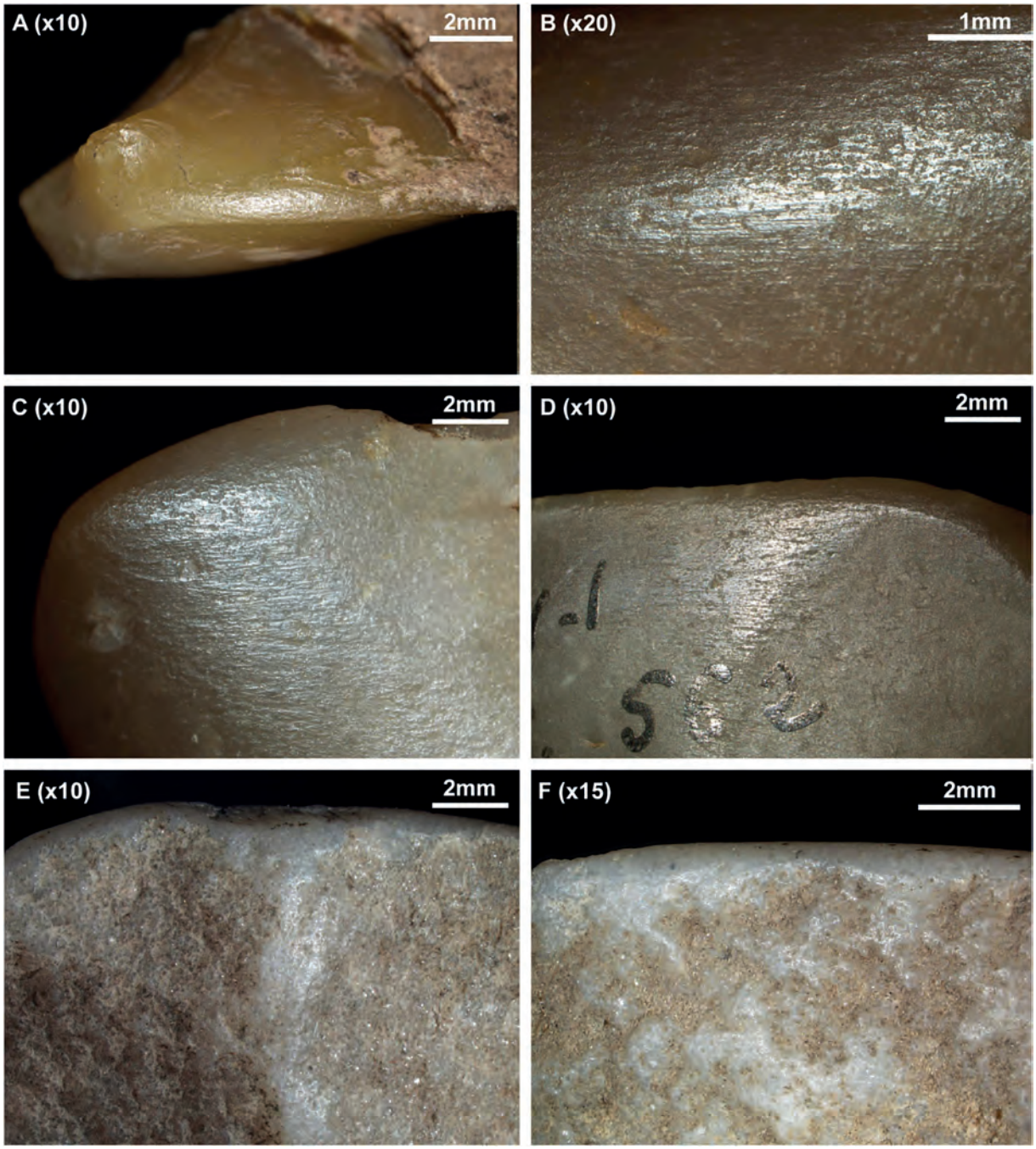


Fig. 6. Some examples of archaeological use-wear traces caused by sandstone grooving from La Grotte à la Peinture. A to D: well-developed rounded-edges, polishes and striations on the active edges of flint engraving tools. F/G: Equivalent use-wear traces on sandstone engraving tools. Striations are visible, but their invasiveness and their form can be difficult to read (Photos: C. Guéret).

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 (Table 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. 9 and Fig. 10). 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 (Fig. 11) 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

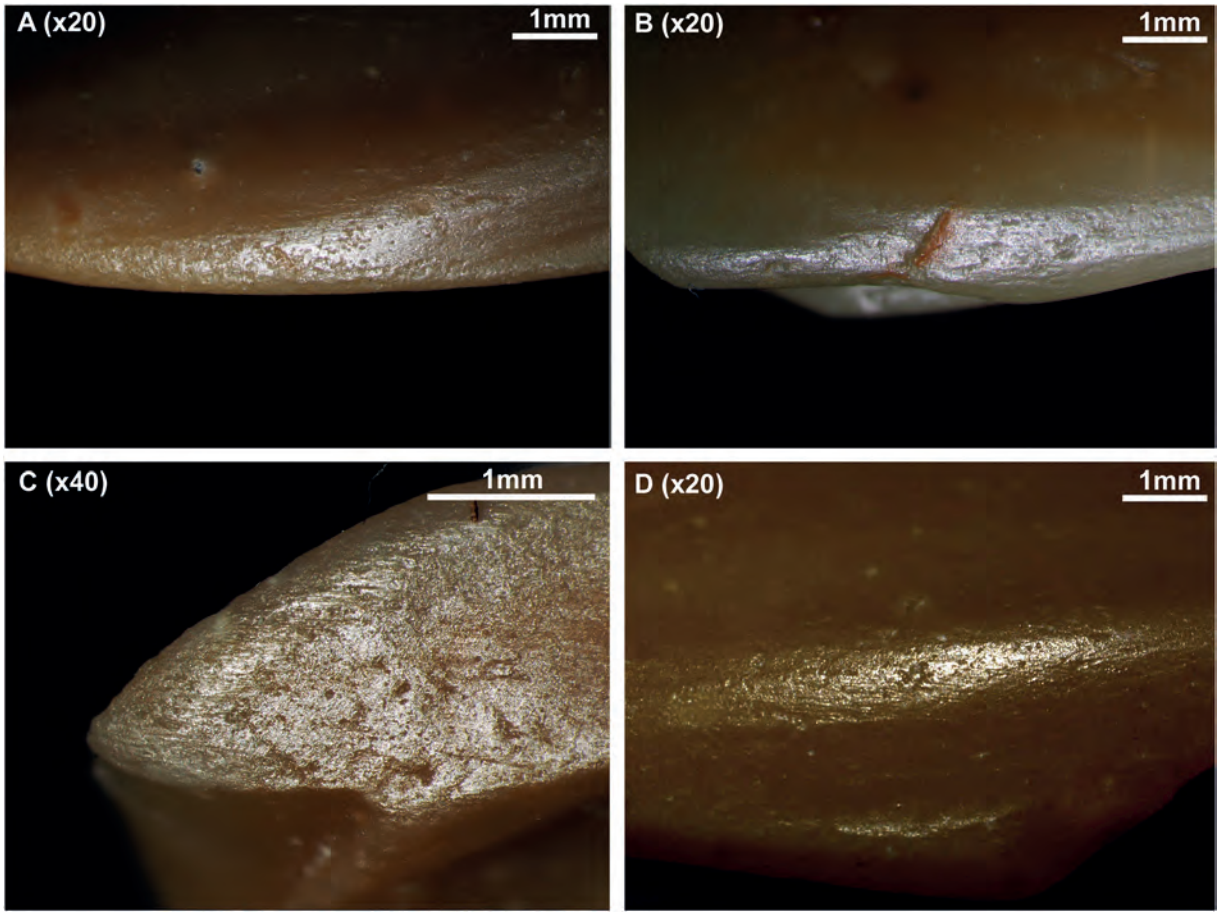


Fig. 7. Experimental use-wear traces, produced by sandstone grooving, during 5 min (A), 15 min (B and C) and 20 min (D) (photos: C. Guéret).

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 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 and 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.

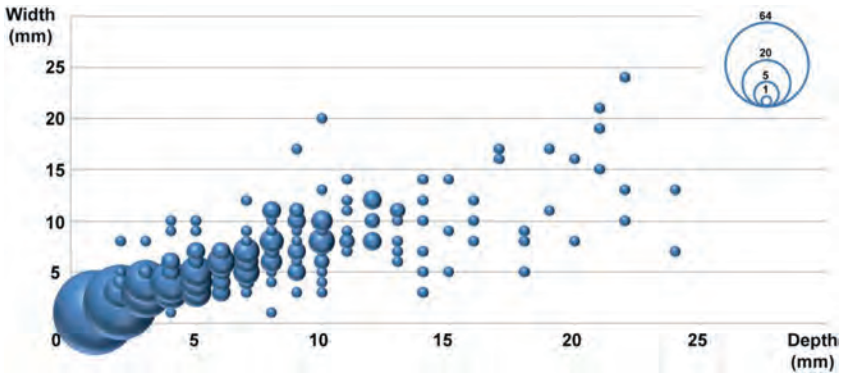


Fig. 8. Ratio between the width and the length of the grooves realized with each active part of the engraving tools. The size of the bubbles is proportional to the number of occurrences.

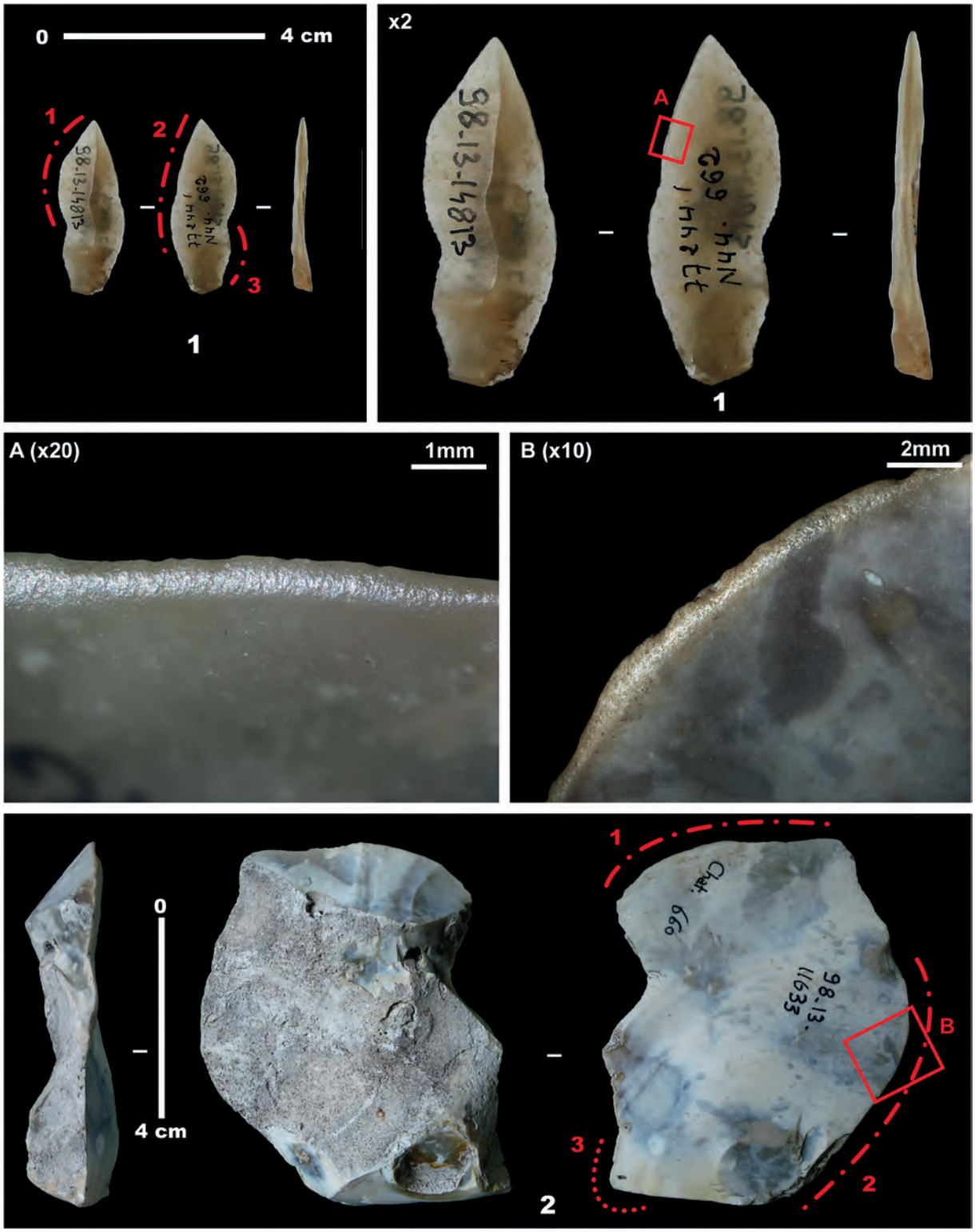


Fig. 9. A and B: Well-developed rounded-edge with transverse striations associated with sandstone scraping, on a bladelet from La Grotte à la Peinture (1) and a flake from La Grotte de Chateaubriand (2) (photos: C. Guéret).

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).

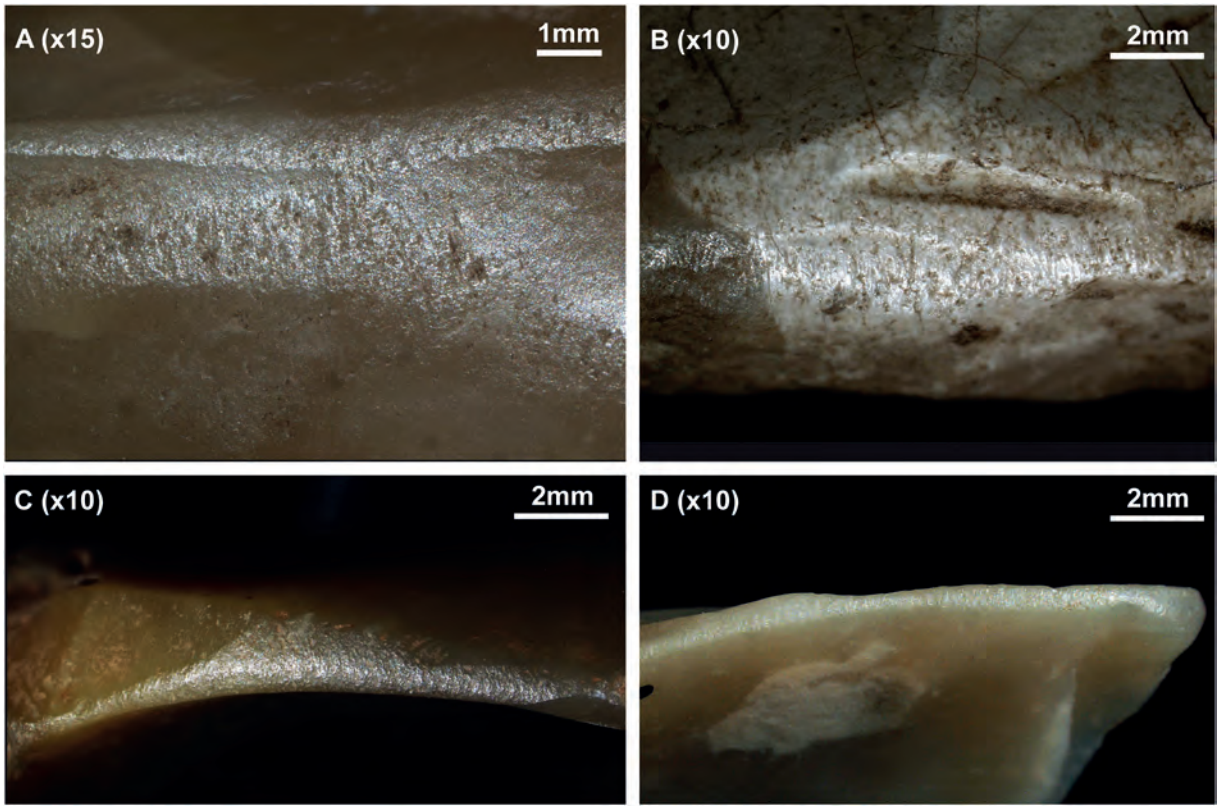


Fig. 10. Some examples of archaeological use-wear traces caused by sandstone scraping with flint tools from la Grotte à la Peinture (Photos: C. Guéret).

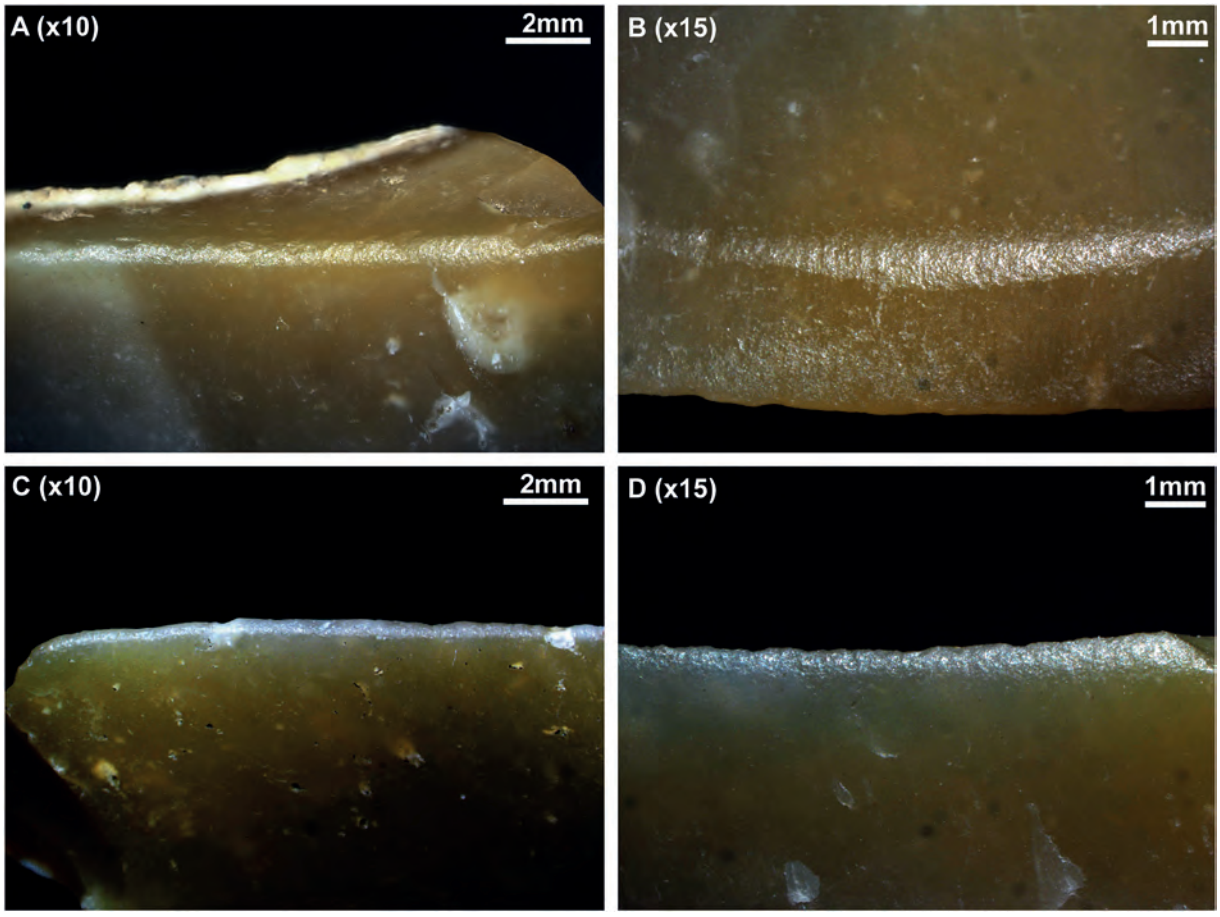


Fig. 11. Experimental use-wear traces caused by sandstone scraping during 5 min (C et D), 10 min (A) and 15 min (B) (photos: C. Guéret).

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 m^2 and mixture between layers potentially difficult to disentangle was expected (Fig. 12A). 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. But these discreet clues suggest potential mixing between different periods on this site. The typology of the 242 microliths (Fig. 12B) demonstrates a mixture of Mesolithic industries covering nearly three millennia: crescent, 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 m^2 (Fig. 13A). 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 and Bautista, 1993) found in association with a very rich lithic assemblage (>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 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

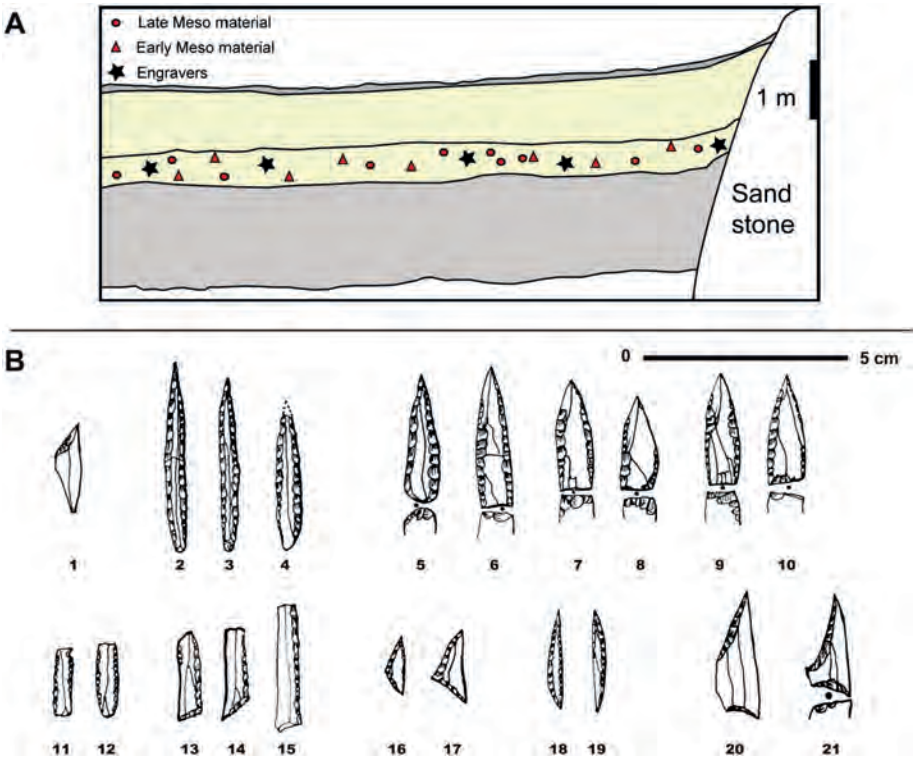


Fig. 12. Grotte de Chateaubriand, Buthiers, Seine-et-Marne. A: Schematic profile of the section (C. Guéret after J. Hinout). B: Sample of the different microlith types. 1: obliquely truncated point; 2–4: "Chateaubriand points"; 5–10: points with inverse basal retouch; 11–15: backed bladelets; 16–17: triangles; 18–19: crescents; 20: trapeze with abrupt retouch; 21: trapeze with inverse basal retouch (C. Guéret after J. Hinout).

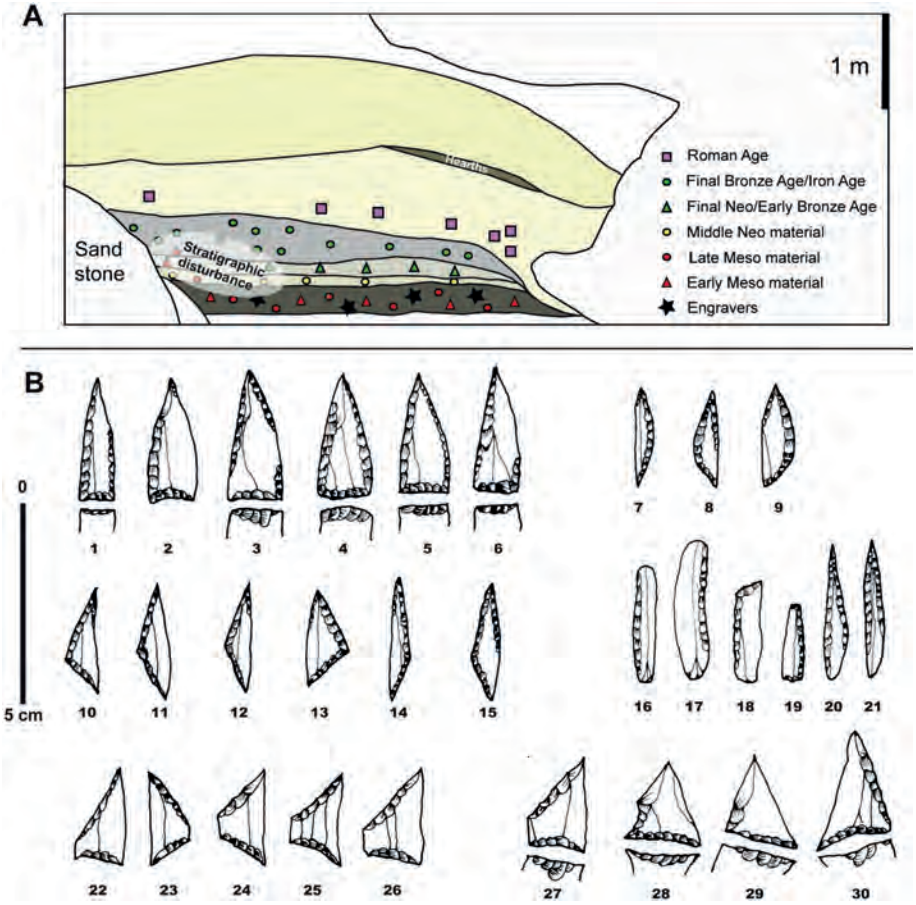


Fig. 13. Grotte à la Peinture, Larchant, Seine-et-Marne. A: Schematic profile of the section (C. Guéret after J. Hinout). B: Sample of the different microlith types. 1–6: points with inverse basal retouch; 7–9: crescents; 10–15: triangles; 16–19: backed bladelets; 20–21: "Chateaubriand points"; 22–26: trapezes with abrupt retouch; 27–30: trapezes and triangles with inverse basal retouch (C. Guéret after J. Hinout).

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 lime tree (*Tilia*) and elm (*Ulmus*) at the top. The Neolithic layer shows the development of mixed oak (*Quercus*) woodland with an increase in lime tree (*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, crescents, triangles and backed bladelets from the Early Mesolithic are found alongside Late Mesolithic trapezes in Hinout's inventories (Fig. 13B).

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 >2 m. Unfortunately the very poor quality of the publication and the many confusions in the attribution of some 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 (1993b) excavations covered a more limited area (<50 m^2) that had been left intact by Baudet. Three archaeological layers were identified: two Mesolithic layers >1.30 m below the surface overlain by a clearly distinct Final Bronze Age layer with sherds and burned bones (Fig. 14A). 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. 14B), 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.

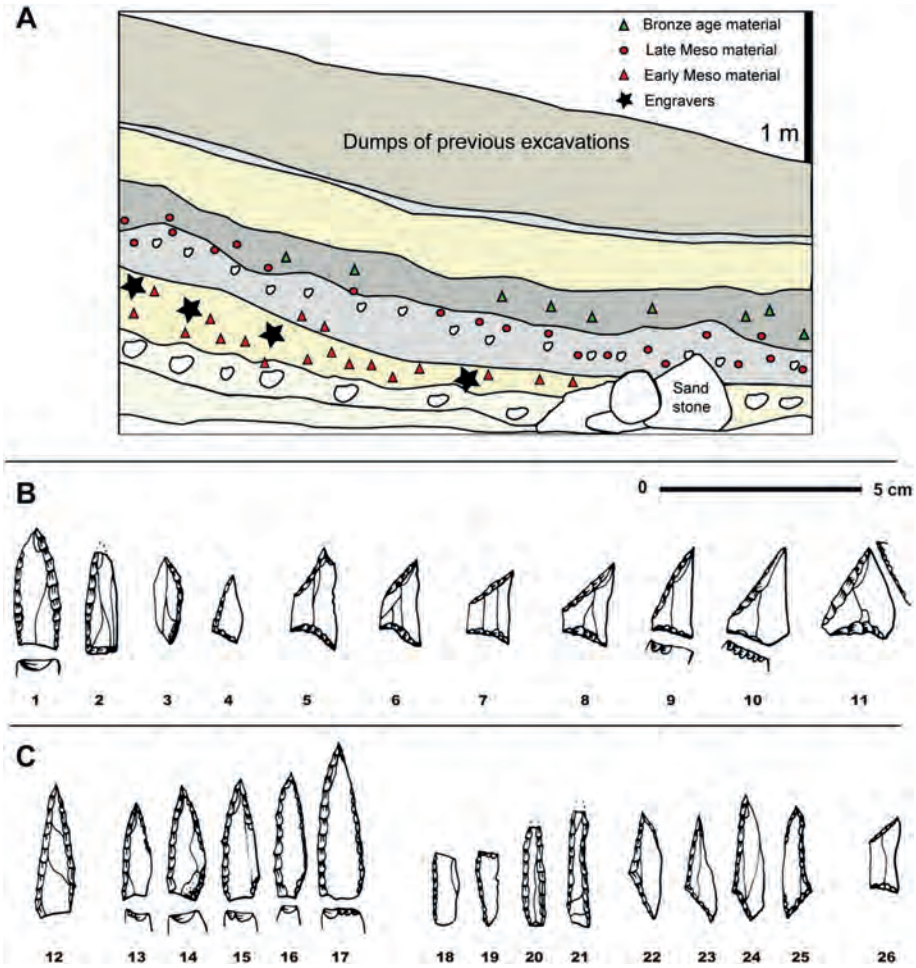


Fig. 14. Abri de Bel Air I, Buthiers, Seine-et-Marne. A: Schematic profile of the section (C. Guéret after J. Hinout). B: Sample of the different microlith types from the upper Mesolithic layer. 1–2: points with basal retouch; 3: crescent; 4: triangle; 5–8: trapeze with abrupt retouch; 9–10: trapeze 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 unretouched base; 13–17: points with inverse basal retouch; 18–21: backed bladelets; 22–25: triangles; 26: symmetric trapeze (C. Guéret after J. Hinout).

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 apparently, most of the supports were artifacts collected and then recycled as engravers from 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, arrow heads, micro-burins, unretouched blades and flakes, cores, etc.) (Table 2). At a regional scale, these objects can be identified in all the Mesolithic sites and cannot be considered typical of the engraved rock

shelter contexts.

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 a convex-backed point with natural base also from the Grotte à la Peinture (Fig. 15). 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. 16) that recent work attributes to this period as well (Griselin et al., 2013). The other retouched supports are more ubiquitous, especially

Table 2
Typology of the engraving tool blanks. Subtotals and total in bold.

	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**

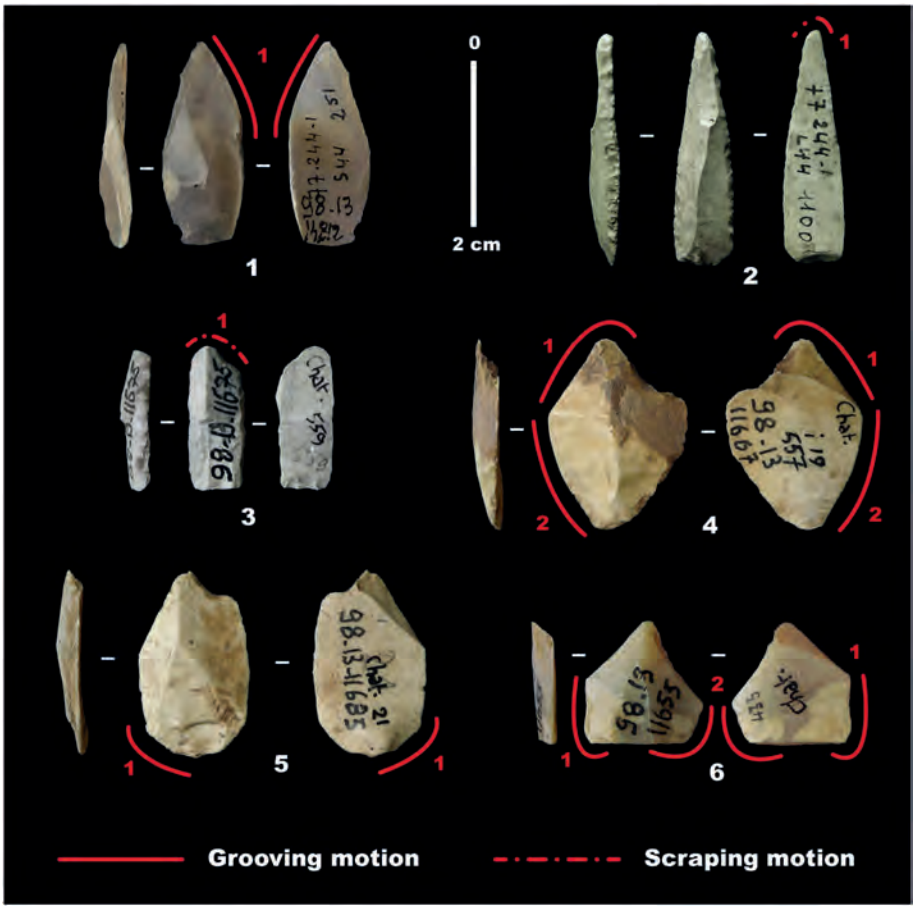


Fig. 15. Microliths and micro-burins from La Grotte à la Peinture (1–2) and La Grotte de Chateaubriand (3–5), recycled as engraving tools. 1: point with unretouched base; 2–3: points with inverse basal retouch; 4–5: micro-burins (Photos: C. Guéret).

retouched flakes (two pieces), and cannot allow a specific attribution. The denticulates are the most significant group with sixteen pieces (Fig. 16) 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 to the end of the Early Mesolithic between the end of the 8th mill BC and the beginning of the 7th mill. BC (Lang and Sicard, 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 and Perrin, 2017).

The study therefore focused on the engravers on blades and bladelets blanks, with the inclusion of worn cores (Table 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 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. 17) were detached by soft stone percussion, indicated by linear and punctiform butts, the presence of multiple impact points and sometimes "esquillement du bulbe" (Fig. 18). 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. 15). 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.

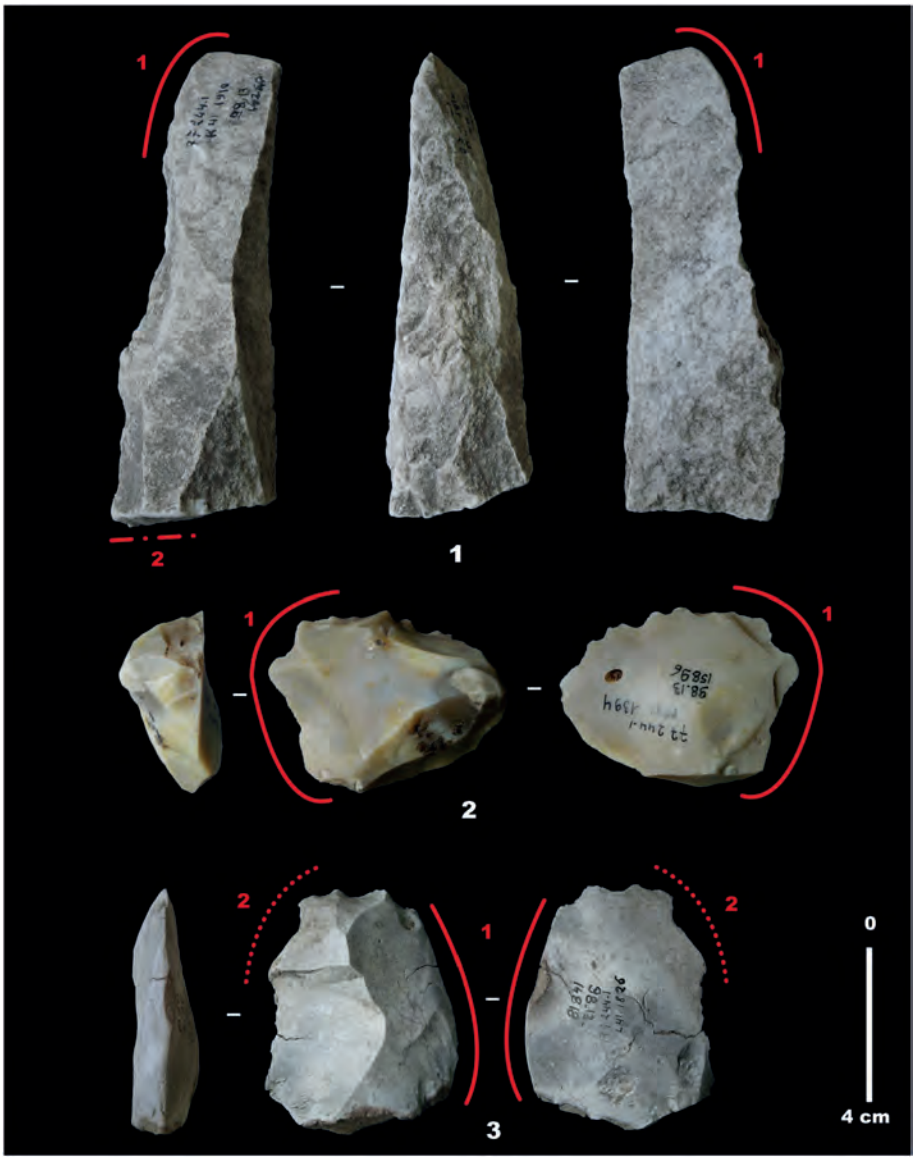


Fig. 16. Common domestic tools from La Grotte à la Peinture, recycled as engraving tools. 1: sandstone prismatic tool; 2–3: denticulates (Photo: C. Guéret).

Six cores were also recycled, both at the Grotte à la Peinture and Larchant (Fig. 19). 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.

Table 3
Technological diagnostic of the knapping techniques for bladelets, cores and microburins (all sites).

	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

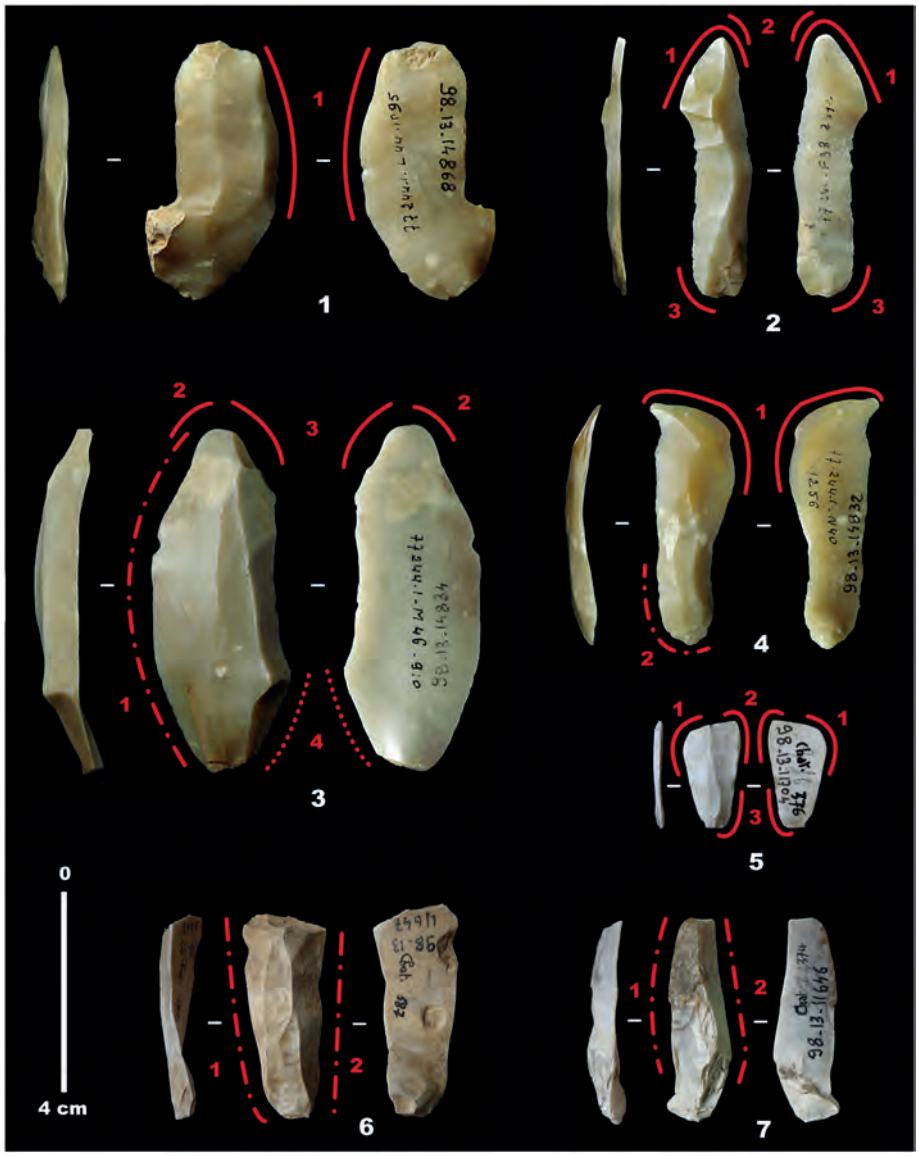


Fig. 17. Blade and bladelets from La Grotte à la Peinture (1–4) and La Grotte de Chateaubriand (5–7), used as engraving tools and knapped with a soft hammer stone (Photos: C. Guéret).

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 and 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-defined 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 and 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.

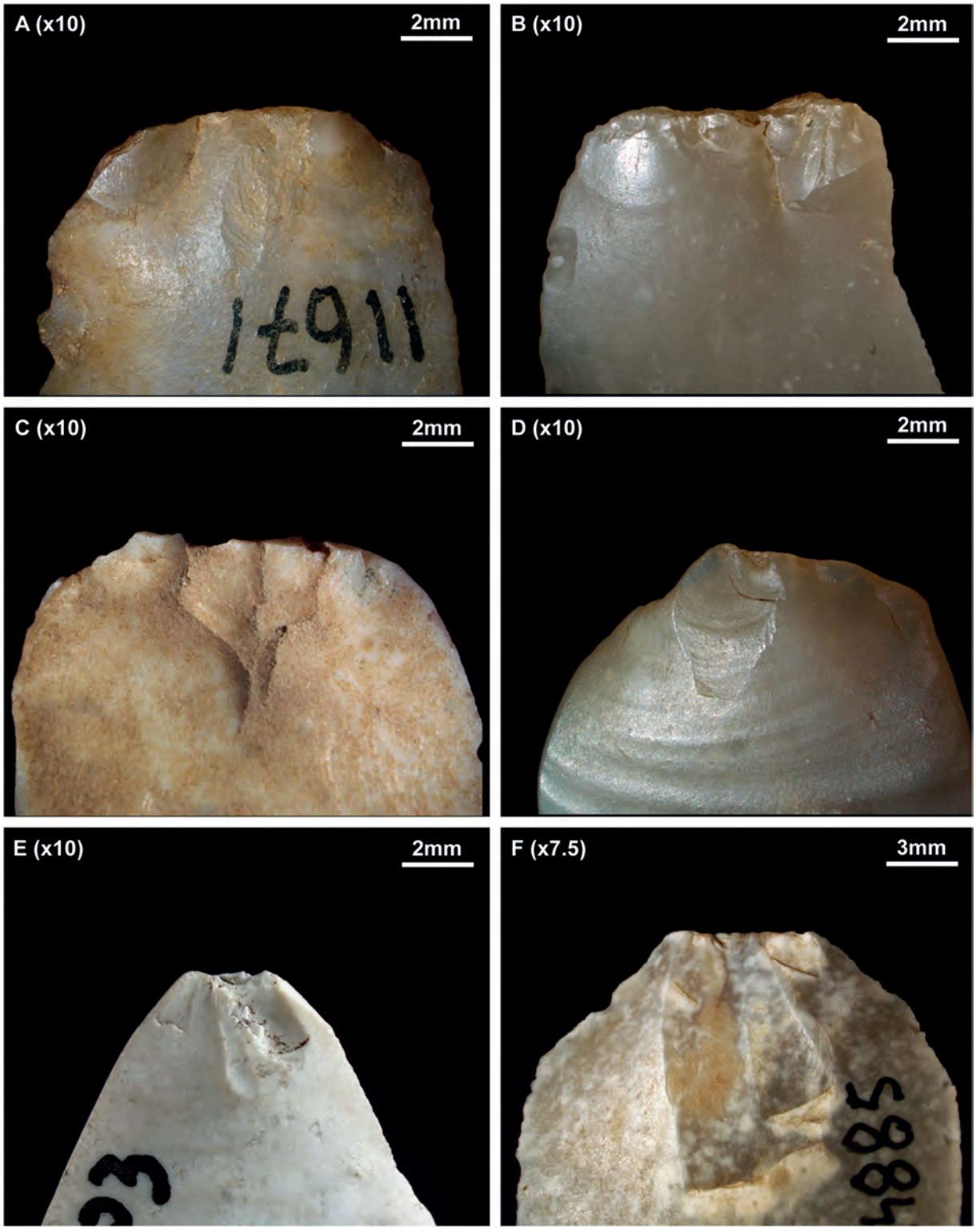


Fig. 18. Knapping stigmata observed on the proximal part of elongated engraving tools from La Grotte de Chateaubriand (A, C, E, F) and La Grotte à la Peinture (B, D). The multiple impact points (A–C) and the "esquillements du bulbe" can be considered as typical of the use of soft hammer stone percussion (Photos C. Guéret).

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

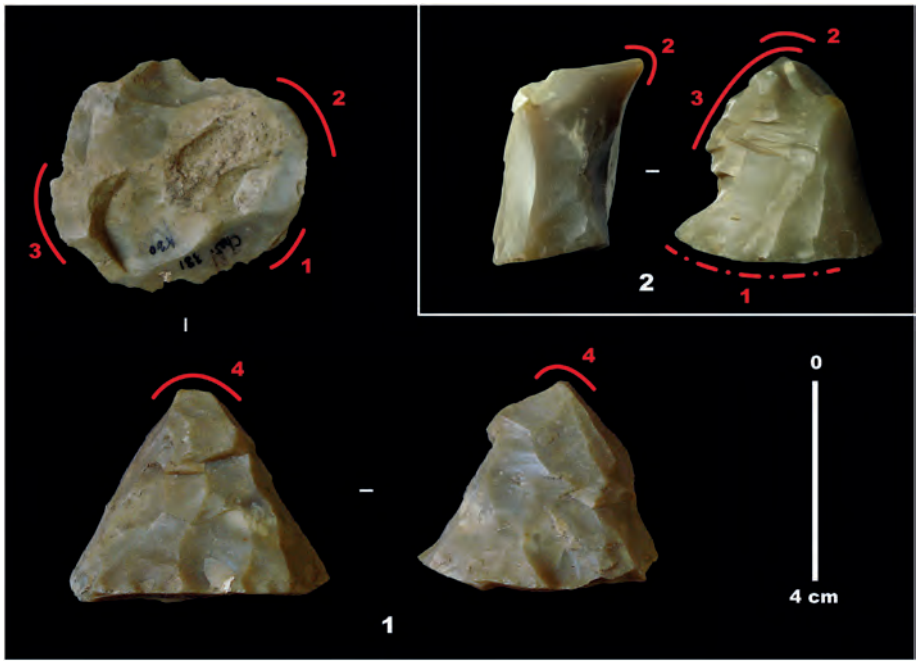


Fig. 19. Two unipolar bladelet cores, knapped with a soft hammer stone, from La Grotte de Chateaubriand (1) and La Grotte à la Peinture (2) and recycled as engraving tools.

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; Płonka, 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 and Péquart, 1954) and the red deer antler sheaths found when dredging the Oise, Seine and the Somme (Blanchet and 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 expressions 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 and 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 and 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. >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 (10 400 euros) from the Collective Research Programme "Paléolithique 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

Astruc, L., 2002. L'outillage lithique taillé de Khirokitia. Analyse fonctionnelle et spatiale, Monographie du CRA, 25, ed. du CNRS, p. 260.
Bailey, G., Spikins, P., 2008. Mesolithic Europe. Cambridge University Press, New York, p. 467.
Baudet, J.-L., 1953. Problèmes chronologiques posés par le gisement de Buthiers-Malesherbes (Loiret). Bull. Soc. Préhist., T.L. fasc. 9-10, 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 pp. 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. Bull. Soc. Prehist. Fr. 107 (3), 521–536.
Bénard, A., 2014. Symboles et mystères. L'art rupestre du Sud de l'Île-de-France. Coll. Pierres tatouées. Ed. Errance.
Bénard, A., Valois, L., 2013. L'abri orné des Pentes du Marchais 1 (Larchant, 77). Bull. du GERSAR. 63 pp. 35–40.
Bénard, A., Simonin, D., Tarrête, J., 2015. Les stèles et rochers gravés néolithiques de la moyenne vallée de l'Essonne. In: Rodriguez, G., Marchesi, H. (Eds.), 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, pp. 193–209.
Blanchet, J.-C., Lambot, B., 1977. Les dragages de l'Oise de 1973 à 1976 (première partie), Cahiers Archeol. Picardie. 4 pp. 61–88.
Bridault, A., Bautista, A., 1993. La Grotte à la Peinture à Larchant. La faune (Mésolithique, Bronze final et Gallo-Romain). Préhist. et Protohist. en Champagne-Ardennes. 17 pp. 75–81.
Caspar, J.-P., Martial, E., Feray, P., 2005. Identification et reconstitution des traces de teillage des fibres végétales au Néolithique. Bull. Soc. Préhist. Fr 102 (4), 867–880.
Cassen, S., Lescop, L., Grimaud, V., Caldwell, D., 2014a. Discovery of Exceptional Neolithic engravings in Buthiers, Seine-et-Marne, France. Antiquity, Project Gallery. pp. 88–340.
Cassen, S., Grimaud, V., Lescop, 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, 89-102.
Courty, G., 1904. Les pétroglyphes de Seie-et-Oise. Bull. Soc. Prehist. Fr. 345-351.
Courty, G., 1907. Sur les pétroglyphes à travers le monde. Bull. du Museum d'Histoire Naturelle 1, 90–93.
Courty, G., 1913. Outils provenant des roches écrites de l'époque préhistorique. Bull. Soc. Prehist. Fr. 10, 172–174.
Courty, G., 1925. L'écriture préhistorique. Bull. Soc. Anthropol. Paris 387–400.
Dalmon, H., 1912. Sur les graveurs de signes rupestres de la région de Fontainebleau. Bull. Soc. Prehist. Fr. 548-551.
Daniel, R., 1963. Miscellanées. I. Lissoirs tardenoisiens. Bull. Soc. Prehist. Fr. 60 (7), 396–402.
Ducrocq, T., 2001. Le Mésolithique du bassin de la Somme: insertion dans un cadre morpho-stratigraphique, environnemental et chronoculturel. Publications du CERP 7 Université des Sciences et Technologies de Lille.
Ducrocq, T., 2009. Eléments de chronologie absolue du Mésolithique dans le nord de la France. In: Crombé, P., Van Strydonck, M., Sergant, J., Boudin, M., Bats, M. (Eds.), Chronology and Evolution within the Mesolithic of North-West Europe: Proceedings of an International Meeting, Brussels. Cambridge Scholars Publishing, Newcastle, pp. 345–362.
Ede, F., 1912. Découverte de vestiges permettant de dater les gravures sur roches de la région des grès de Fontainebleau. Bull. Soc. Préhist. Fr. 9, 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. Bull. Soc. Préhist. Fr 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. Préhist. et Protohist. en Champagne-Ardennes. 17 pp. 87–91.
Griselin, S., Hamon, C., Boulay, G., 2013. Manufacture and use of Montmorencian prismatic tools: The case of 62 rue Henry-Farman, Paris (15th arrondissement). 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: 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, pp. 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), Master thesis. Université Paris I Panthéon-Sorbonne, p. 88 (Unpublished Master thesis).
Guéret, C., 2013a. L'outillage du Premier Mésolithique dans le Nord de la France et en Belgique, Eclairages fonctionnels. Université Paris I Panthéon-Sorbonne, p. 473 (unpublished PhD thesis).
Guéret, C., 2013b. Character and variability of Early Mesolithic toolkits in Belgium and Northern France: the contribution of a functional approach. 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: Researchs on Open-Air Campsites from the River Loire to the Neckar, Actes de la table ronde internationale de Paris. Société préhistorique française, Paris, pp. 147–167 26 et 27 Novembre 2010.
Hinout, J., 1976. La grotte de Chatillon à Boutigny-sur-Essonne. Bull. Soc. Préhist. Fr. 73 (2), 50.
Hinout, J., 1990. Evolution des cultures épipaléolithiques et mésolithiques dans le Bassin parisien. Rev. Archeol. de Picardie 3-4, 5–14.
Hinout, J., 1992. Le gisement sauveterrien ancien à denticulés de la grotte de Châteaubriand à Buthiers (Seine-et-Marne). Rev. Archéol. de Picardie 3-4, 5–23.
Hinout, J., 1993a. La Grotte "à la Peinture" à Larchant (Seine-et-Marne), lieu-dit les Dégoutants à Ratard. Préhist. et Protohist. en Champagne-Ardennes 17, 25–74.
Hinout, J., 1993b. Le Sauveterrien moyen et final de l'abri de Bel-Air I, Buthiers (Seine-et-Marne). Bull. Soc. Prehist. Fr. 90 (3), 229–235.
Hinout, J., 1998a. Essai de synthèse à propos de l'art schématique mésolithique dans les massifs gréseux du Bassin parisien. Bull. Soc. Prehisto. Fr. 95 (4), 505–523.
Hinout, J., 1998b. La Grotte aux Carriers lieu-dit "les Crottes au Fer" à Larchant. Bull. Groupe de Seine-et-Marne 35-38, 9–15.
Hinout, J., Angelier, J., 1968. Abris gravés des massifs gréseux du Bassin parisien. Gallia Préhist. XI (2), 236–246.
Keeley, L.H., 1980. Experimental Determination on Stone Tool Uses, A Microwear Analysis. University of Chicago Press, Chicago, p. 212.
Lang, L., 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. (Eds.), Le début du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest, actes de la table ronde d'Amiens, 9 et 10 octobre 2004, pp. 65–84.
Leroyer, C., 1997. Homme, climat, végétation au Tardi- et Postglaciaire dans le Bassin parisien: apports de l'étude palynologique des fonds de vallée. Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne (Unpublished PhD thesis).
Lindgaard, E., 2013. Style: a strait jacket on hunters' rock art research. Adoranten 57–68.
Lødøen, T., 2006. Exploring the contemporary context of rock art. Adoranten 5–18.
Loiseau, J., 1970. Le massif de Fontainebleau. 2. Vigot Frères, Paris, p. 501.
Lureau, A., Bélarbi, 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: Giligny, F., Djindjian, F., Costa, L., Moscati, P., Robert, S. (Eds.), Concepts, Methods and Tools. Proceedings of the 42nd Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology. Archeopress, Oxbows Books, pp. 557–568.
Marchand, G., 2014. Préhistoire atlantique. Fonctionnement et évolution des sociétés du Paléolithique au Néolithique. Errance, p. 520.
Marchand, G., Perrin, T., 2017. Why this revolution. Explaining the major technical shift in Southwestern Europe during the 7th millennium cal. BC. Quat. Int. 428-B, 73–85.
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. p. 116.

Martin, H., 1868. Le sanctuaire celtique du Mont de Ballancourt. Mémoire de Sté d'Emulation du Doubs. pp. 452–456.
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: 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, pp. 37–49.
Nash, G., 1998. Status, Exchange and Mobility: Portable Art in the Scandinavian Mesolithic. Brit. Archaeol. Rep. International Series 710Archaeopress, Oxford.
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: Arnaud-Fassetta, G., Carcaud, N. (Eds.), French Geoarchaeology in the 21st Century. CNRS, pp. 87–103.
Pelegrin, J., 2000. Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire: critères de diagnose et quelques réflexions. In: Valentin, B., Bodu, P., Christensen, M. (Eds.), L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire. Confrontation des modèles régionaux de peuplement. Actes de la table-ronde de Nemours, mai 1997, APRAIF, Mémoire du Musée de Préhistoire d'Ile-de-France. 7, pp. 73–86.
Pelegrin, J., 2012. Conférence inaugurale, grandes lames de l'Europe néolithique et alentour. In: Marquet, J.-C., Verjux, C. (Eds.), L'Europe, déjà, à la fin des temps préhistorique, Actes de la table-ronde internationale, Tours, September 2007, 38è suppl. à la Rev. Archéol. Centre Fr, pp. 15–43.
Péquart, M., Péquart, S.-J., 1954. Hoëdic. Deuxième station-nécropole du Mésolithique côtier armoricain, Anvers, De Sikkel. p. 93.
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 p. 227.
Płonka, T., 2003. The Portable Art of Mesolithic Europe. Wrocław, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego.
Quicherat, J., 1868. Roches inscrites à Ballancourt. Bull. Anthropol. Fr. 90-92.
Rozoy, J.-G., 1978. Les derniers chasseurs. Bull. Soc. Archeol. Champenoise 1256 (special issue).
Séara, F., 2014. Les occupations du premier Mésolithique des Basses-Veuves, Pont-sur-Yonne: de la détection à l'interprétation. Ed. Recherches Archéologiques. INRAP/CNRS, p. 239.
Séara, F., Rotillon, S., Cupillard, C. (Eds.), 2002. Campements mésolithiques en Bresse jurassienne: Choisey, Ruffey-sur-Seille (Jura). Documents d'Archéologie Française. Edition de la Maison des Sciences de l'Homme, p. 338.
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, p. 211.
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: Evin, J. (Ed.), Un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire. Actes du 26ème congrès préhistorique de France, Avignon 21–25 septembre 2004. Mémoire de la Société préhistorique française. 1, pp. 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. Bull. Soc. Prehist. Fr. 112 (4), 717–759.
Valentin, B., Souffi, B., Ducrocq, T., Fagnart, J.-P., Séara, F., Verjux, C., 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. Société préhistorique française, Paris, 26 et 27 Novembre 2010.
Van Gijn, A., 2010. Flint in Focus; Lithic Biographies in the Neolithic and Bronze Age. Sidestone Press, Leiden, p. 289.
Villaverde, V., Martinez, R., Guillem, P.M., Lopez-Montalvo, E., Domingo, I., 2012. What do we mean by Levantine rock art ? In: Garcia Arranz, J.J., Collado Giraldo, H., Nash, G. (Eds.), The Levantine Question: Post-Palaeolithic Rock art in the Iberian Peninsula. Archaeolingua Main Series Vol. 26, pp. 81–115

PROJETS EN COURS

Le gisement des « Tarterêts II » à Corbeil-Essonnes (Essonne) : nouvelle approche synthétique du mobilier lithique

Extrait du rapport de fouille 2018 d'Etiolles-Les Coudrays (B. Valentin dir.)

Elisa CARON-LAVIOLETTE (*Doctorante Université Paris I, UMR 7041*)

Ludovic MEVEL (*CNRS, UMR 7041*)

Cécile OLLIVIER-ALIBERT (I*NRAP, UMR 7041*)

La présente étude est le résultat d'un travail préliminaire à la fouille du gisement des Tarterêts III à Corbeil-Essonnes (*cf. supra* et Ollivier et Chaussé, 2017) qui devrait être entamée à partir de 2019. En effet, retourner sur le terrain dans le secteur des Tarterêts impliquait que nous nous penchions de nouveau sur les assemblages provenant des anciennes fouilles : Les Tarterêts I (Schmider, 1975) et Les Tarterêts II (Brézillon, 1971). L'objectif de cette première étude est d'entamer l'indispensable travail de confrontation de ces trois gisements afin d'en dégager les spécificités techniques, économiques et spatiales. En somme, il s'agira à plus long terme de clarifier les modalités d'occupations de la rive gauche de la Seine par ces groupes de chasseurs-cueilleurs du Magdalénien récent et de confronter ces informations avec celles, bien documentées, d'Étiolles, en envisageant éventuellement des rapprochements avec l'une ou l'autre de ces occupations (voir notamment Robin-Jouve et al., 2016). Ce travail effectué en amont a consisté à reprendre la collection lithique du site magdalénien des Tarterêts II, fouillé en 1971 par Michel Brézillon (Brézillon, 1971) et jamais réexaminé depuis.

1. Historique des recherches

Dans les années 1970, les travaux d'aménagement de La Francilienne (RN104) et la construction de logements sociaux dans le quartier des Tarterêts à Corbeil-Essonnes avaient permis la découverte de deux sites du Magdalénien supérieur : Les « Tarterêts I » (Schmider, 1975) et les « Tarterêts II » (Brézillon, 1971) distants de 700 mètres. En 2012, un diagnostic réalisé par C. Ollivier et C. Chaussé (Ollivier 2012) à presque équidistance des deux sites avaient mis en évidence un troisième gisement magdalénien baptisé « Tarterêts III », à moins de 200 m au nord-ouest des « Tarterêts II ».

Ce gisement de plein-air est situé à la confluence Seine-Essonne, sur la rive gauche de la Seine, en pied de versant, à la limite de la plaine alluviale actuelle du fleuve, à 1,5 km en amont du gisement magdalénien d'Étiolles situé sur la rive opposée.

En avril 1970, lors de la seconde campagne de fouille des « Tarterêts I », deux étudiants (Philippe Soulier et François Valla) entreprirent des prospections sur la zone de travaux d'aménagements des logements sociaux. Suite à la découverte de vestiges lithiques dans les ornières des engins de terrassement et la réalisation d'un premier sondage positif, une fouille de sauvetage, dirigée par Michel Brézillon, fut organisée avec l'équipe des « Tarterêts I » pour sauver une partie du site (Brézillon, 1971).

Situé en pied de versant (environ 37,94 m NGF), à moins de 200 m au sud-est des « Tarterêts III », le gisement des « Tarterêts II » était apparu à une profondeur de 0,30 à 0,40 m sous la surface topographique dans un limon sableux brun rouge (Brézillon, 1971). Malgré la destruction partielle du site et l'absence de stratigraphie complète, le gisement a livré, sur une surface de 176 m^2, un important niveau d'occupation attribué au Magdalénien final constitué exclusivement d'amas de débitage et de vestiges de probables foyers. Ces amas se composent de 3834 restes exclusivement lithiques (3 blocs, 50 nucléus, 2795 éclats et cassons, et 986 lames et fragments de lames, dont 95 outils) [tab. 1]. En l'absence de témoins osseux, aucune datation absolue n'avait pu être menée. De plus, un ensemble de 220 pièces lithiques a été découvert au bulldozer (zone 2) et récolté par les ouvriers peu de temps après la fouille de sauvetage. Le mobilier lithique a fait l'objet d'un inventaire et de quelques remontages puis d'une étude, relativement succincte,

réalisée par M. Brézillon (Brézillon, 1971). Le mobilier était entreposé au musée de Nemours jusqu'à aujourd'hui où il fait l'objet de nouvelles études dans les locaux de la MAE, dans le cadre du projet de fouille programmée des « Tarterêts III ».

2. État des lieux des études entreprises en 2018

La première étape a consisté à trier le mobilier lithique entreposé dans des caisses plastiques. Certains éléments appartenant à la fouille du site des Tarterêts I (Schmider, 1975) ont été isolés facilement grâce au marquage de qualité réalisé en 1970.

Le mobilier lithique des Tarterêts II a été ensuite trié par zone et par m^2 afin de faciliter les remontages. Seul l'amas H19-20, composé de 1491 pièces concentrées sur $1m^2$ n'a pu être encore traité dans sa totalité et fera l'objet de remontages courant 2019. Les inventaires des nucléus et des remontages ont été effectués sur une base de donnée Excel, identique à celle utilisée pour le locus 2 d'Étiolles, en vue d'analyses comparatives (Elisa Caron-Laviolette, Ludovic Mevel, Mara-Julia Weber). Enfin, une sélection de remontages les plus représentatifs a été photographiée pour illustrer les gabarits des nucléus des Tarterêts II ainsi que les modalités de débitage, en particulier les séquences d'extraction de gros éclats et de débitage laminaire. Les outils ont été individualisés et réexaminés (Ludovic Mevel). La numérisation des minutes de terrain de la fouille de 1970 et l'intégration des données dans un SIG sont prévues courant 2019-2020. Lors du travail de tri et de remontage, nous avons identifié 22 remontages et 14 raccords réalisés en 1970. Ces anciens remontages et raccords (pour la plupart démontés et dispersés dans les différentes caisses) ont été complétés par de nouveaux. À ce jour, nous comptons 97 remontages et raccords, soit 369 pièces lithiques remontées, dont 267 éclats, 5 éclats laminaires, 21 nucléus et fragments, 68 lames et 8 lames à crêtes. On note jusqu'à 30 éléments lithiques pour un même remontage (R6) qui illustre une séquence d'extraction d'éclats (fig. 1).

2. Premières données sur les modalités de débitage

La mise en évidence dans plusieurs unités d'occupation d'Étiolles d'un système de débitage laminaire qui diffère du schéma « classique » magdalénien, défini notamment par N. Pigeot (1987 ; 2004) à partir de l'unité U5 d'Étiolles (Caron-Laviolette et *al.*, 2018), a démontré la nécessité de réévaluer la variabilité des systèmes laminaires magdaléniens. En effet, des exploitations « faciales », sur des nucléus à table large et aux convexités longitudinales et transversale faibles, coexistent à Étiolles avec des débitages plus classiques, aux tables étroites, cintrées et carénées.

La portée géographique et chronologique de ces débitages « faciaux » reste pour le moment difficile à appréhender, notamment en raison des dimensions exceptionnelles des blocs de silex exploités sur le gisement d'Étiolles, qui constituent un obstacle aux comparaisons à grande échelle.

C'est donc dans le cadre de ce questionnement autour des variations dans les systèmes de débitage que nous avons cherché à caractériser l'assemblage des Tarterêts II, à partir des nucléus, des supports et de la cinquantaine d'ensembles remontés.

Matière première

Type de vestiges		Zone 1	Zone 2	Total
Blocs		3		3
Nucléus et fragments		50	7	57
Eclats et cassons		2795	145	2940
Lames et fragments de lames	dont 95 outils	986	68	1054
	Total	3834	220	**4054**

Tabeau 1 - Inventaire des vestiges lithiques des Tarterêts II (selon M. Brézillon 1971).

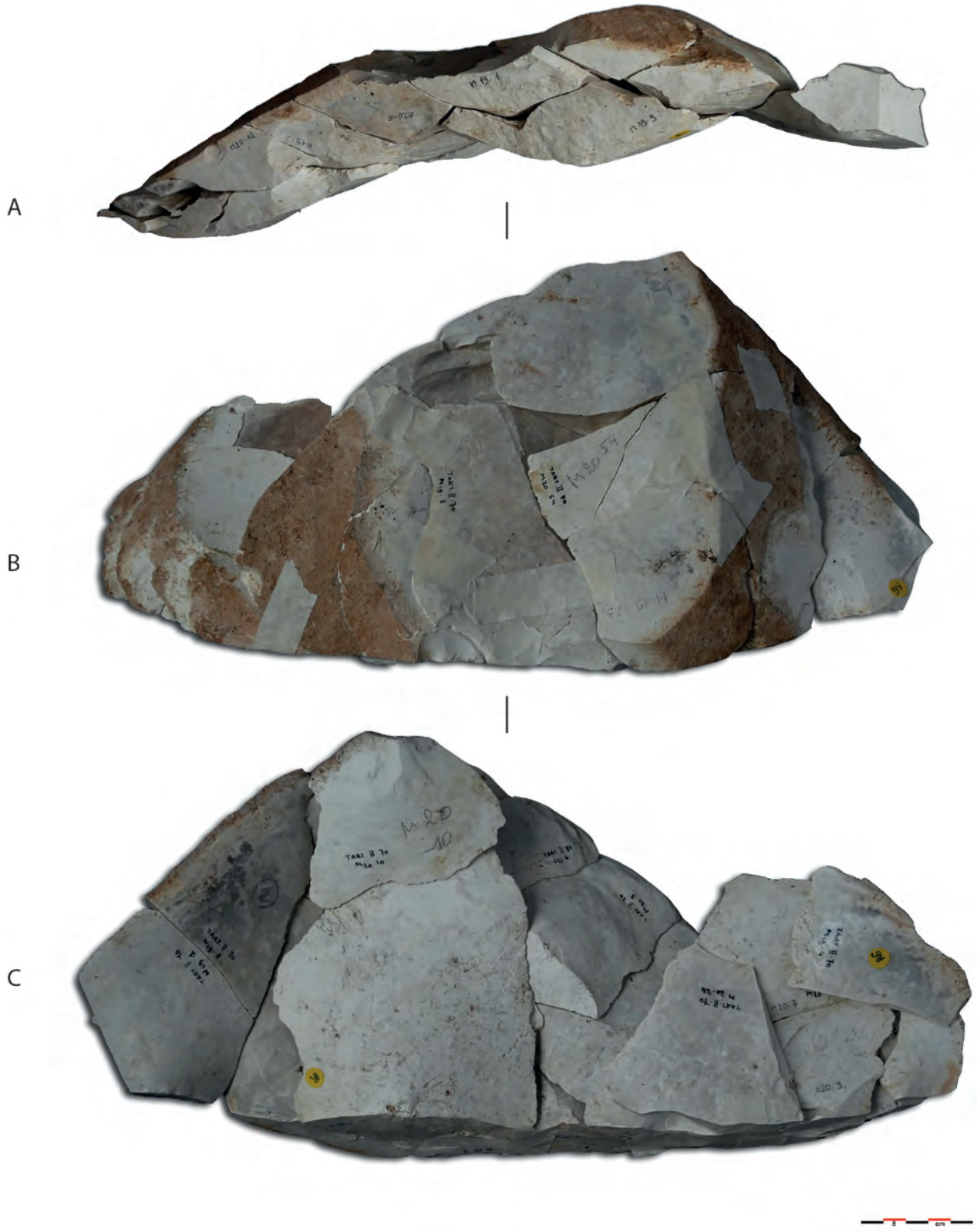


Figure 1 - exemple d'un remontage d'une séquence de mise en forme (remontage n°6 ; photos : J. Suire, UMR 7041, DAO : L. Mevel).

Les volumes exploités par les Magdaléniens des Tarterêts sont de dimensions et de qualité relativement comparables à ceux qui ont été taillés à Étiolles, si l'on en juge par les dimensions des nucléus (jusqu'à 27 cm de longueur à l'abandon) et par certaines séries d'éclats de mise en forme (de longueur cumulée supérieure à 40 cm ; fig. 1). Cet assemblage constitue donc un point de comparaison très pertinent dans la perspective d'une évaluation de la variabilité morphologique des débitages laminaires.

Le matériel des Tarterêts II est constitué quasi-exclusivement de silex tertiaire de bonne qualité, apporté sous la forme de rognons ou d'éclats diaclasés. Parmi les 30 nucléus et préformes, 8 sont aménagés sur support d'éclats et 4 sur des éclats naturels. Une seule plaquette a été exploitée pour produire des lames. Les cortex sont invariablement lessivés (fig. 1), indiquant un approvisionnement en matière première à une source en position secondaire, peut-être de blocs apportés par la Seine. Cela distingue le silex des Tarterêts II du matériel en silex local d'Étiolles, dans lequel les états corticaux sont variables mais dominés par les cortex crayeux (49 cas sur les 83 nucléus du locus 2 portant du cortex), évocateurs d'une source primaire.

Objectifs de débitage

Les nucléus comme les supports présentent une grande variabilité dimensionnelle : parmi les 27 exemplaires productifs, seuls 2 nucléus ont pu être assurément identifiés comme des nucléus à lamelles ; 8 autres ont produit, en fin d'exploitation, des lames courtes ; les 17 autres ont livré exclusivement des supports laminaires. Pour ces derniers, la longueur des nucléus à l'abandon s'échelonne entre 11,5 et 27 cm.

Mise en forme

Les procédés de mise en forme mis en oeuvre aux Tarterêts II s'intègrent parfaitement dans le schéma magdalénien classique ; les blocs ont été préparés à partir de 2 ou 3 crêtes : une en position antérieure (8 cas déterminés sur 28 nucléus) et, selon les cas, une crête en position postérieure axiale (12 cas) ou une à deux crêtes postéro-latérales (5 cas). La présence de nombreux déchets de mise en forme, ainsi que plusieurs séries d'éclats remontées témoignent de phases de préparation élaborées sur des blocs atteignant une cinquantaine de centimètres (fig. 1).

En l'état actuel des remontages, les séquences de mise en forme sont dissociées des séquences de débitage et des nucléus. En revanche, les négatifs d'éclats restés visibles sur les nucléus et les produits concordent en morphologie et en dimensions avec les séries d'éclats de préparation. Cette disjonction apparente est donc vraisemblablement due à un défaut de remontage lié à une ségrégation spatiale à l'intérieur du site entre les opérations de mise en forme et les phases de débitage (cf *infra*). En l'état, les remontages des séquences de mise en forme proviennent essentiellement de la concentration centrale (LM 19/21).

Déroulement du débitage

Quel que soit le module des supports recherchés, les produits ont été détachés à partir d'un plan de frappe unique ou de deux plans de frappe opposés dont un préférentiel (9 cas sur 28). Nous avons relevé deux nucléus à plan de frappe « opposé décalé » ayant produit des lames courtes en fin d'exploitation. Cette technique consiste à utiliser l'extrémité d'un négatif de support comme second plan de frappe, généralement afin de tirer parti des dernières nervures avant l'abandon du bloc ; cela s'accorde bien avec les dimensions réduites des derniers supports extraits de ces nucléus, traduisant sans doute un certain opportunisme en fin d'exploitation.

La surface d'initialisation et la progression du débitage sont difficiles à évaluer en l'absence de remontages plus exhaustifs ; un certain nombre de nucléus portent cependant des indices de progression finale dissymétrique (5 cas sur 28) (fig. 2 et 3).

Les supports ont été extraits au percuteur tendre organique, avec de fréquentes préparations de talon en éperon. Le maintien d'un angle oblique entre le plan de frappe et la table a été assuré tout au long du débitage par des éclats de réfection dont les négatifs sont visibles sur tous les nucléus, excepté un nucléus à lamelles très peu productif.

Morphologie des nucléus à l'abandon

Les mesures prises sur les nucléus montrent un continuum entre des volumes larges encadrés par des

Figure. 2 - Exemple de nucléus à progression finale dyssimétrique (photos : J. Suire, UMR 7041, DAO : L. Mevel).

Figure. 3 - Exemple de nucléus à progression finale dissymétrique (photos : J. Suire, UMR 7041, DAO : L. Mevel).

crêtes postéro-latérales, au cintre et à la carène généralement faibles (fig. 2 et 3), et des blocs exploités sur surface étroite (fig. 4). Alors que dans les unités D71 d'Étiolles, caractérisées par une tendance générale vers des débitages sur face large, nous avions pu mettre en évidence des procédés de mise en forme et d'entretien spécifiques (Caron-Laviolette *et al.*, 2018), aux Tarterêts II la présence de plusieurs exemplaires de nucléus à table large ne peut pas pour l'instant être reliée à des façons de faire particulières. En particulier, le rôle des crêtes et arêtes latérales dans l'installation et le maintien des courbures tabulaires reste difficile à évaluer sans remontages plus exhaustifs permettant de caractériser les surfaces d'initialisation.

Reste que la distribution des ratios largeur/épaisseur des nucléus laminaires en fin d'exploitation est très semblable aux Tarterêts II à celle que nous avons identifié dans le locus 2 d'Étiolles (fig. 5). Or cette mesure nous semble être un premier indice pour mesurer la variabilité morphologique des tables de débitage ; au sein du locus 2 d'Étiolles, elle reflète assez bien les différences observées notamment entre les unités D71, dominées par des débitages sur surface large et aux convexités peu marquées, et le niveau Renne, dont les nucléus présentent au contraire des tables très étroites, cintrées et bien carénées (fig. 6 et 7).

L'assemblage des Tarterêts II constitue donc un nouvel élément pour compléter notre vision des débitages magdaléniens de la région ; si ce matériel s'intègre bien dans le schéma laminaire classique, il comporte également une part de variabilité interne, notamment dans la morphologie des nucléus, qui rappelle, dans des effectifs plus réduits, ce que nous avons pu observer de manière préliminaire dans le locus 2 d'Étiolles. Cette enquête sur les systèmes de débitage laminaire magdaléniens ne fait que commencer, et la présence de nucléus à table plate dans le matériel des Tarterêts III, dont la fouille doit reprendre l'an prochain, laisse présager de nouvelles perspectives (Ollivier et *al.*, 2017).

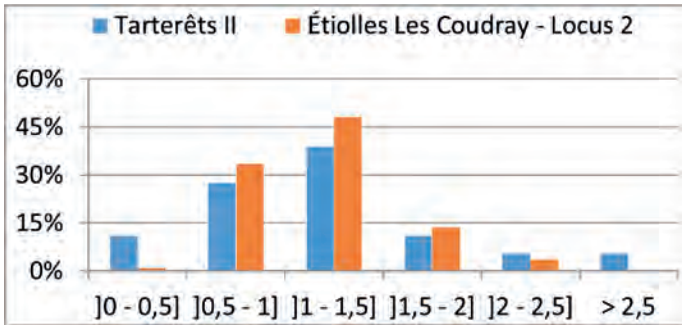


Figure. 5 - Distribution en pourcentage des ratios largeur / épaisseur des nucléus aux Tarterêts II (n=18) et dans le locus 2 d'Étiolles-Les Coudray (n=110).

Figure. 4 - Nucléus sur plaquette (photos : J. Suire, UMR 7041, DAO : L. Mevel).

Figure. 6 - Exemples de nucléus issus du locus 2 d'Étiolles - Les Coudray. a) Nucléus à table large d'une unité D71 (ratio largeur / épaisseur = 1,67) ; b) Nucléus à table étroite du niveau Renne (ratio largeur / épaisseur = 0,75).

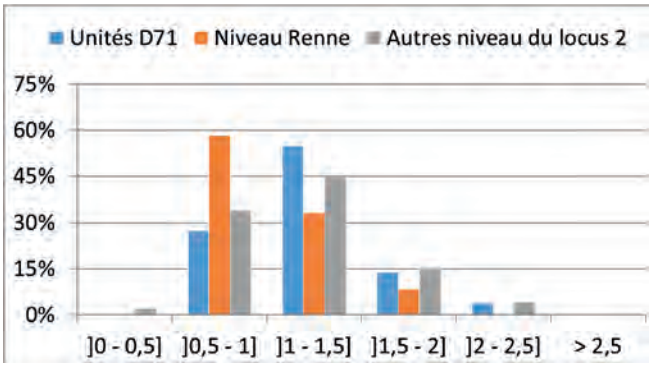


Figure. 7 - Distribution en pourcentage des ratios largeur / épaisseur des nucléus dans les unités D71 (n=51), dans le niveau Renne (n=12) et dans le reste du locus 2 d'Étiolles-Les Coudray (n=47).

Tableau 2 - Effectif d'outils retouchés selon la publication de 1971 et selon les décomptes de 2018

	Brézillon, 1971	2018
Grattoir	7	5
Burins	25	19
Couteau à dos	2	1
LBA	20	5
Lamelle à retouche inverse	0	1
Lamelle à encoche	2	
Divers/utilisé	3	7
Perçoir	13	10
Bec	3	
Troncature	11	6
Encoche	5	
Denticulé	1	
Racloir	3	
TOTAL	95	54

3. Données typologiques et technologiques sur l'outillage

L'outillage provenant des Tarterêts II était, selon les décomptes de M. Brézillon, composé de 95 pièces (Brézillon 1971 et **tab. 2**). En l'état, nous avons retrouvé 54 vestiges. Toutes les catégories d'outils sont impactées par cette perte de matériel. Il conviendra de vérifier si une partie de l'outillage n'a pas été conditionnée avec le matériel provenant du gisement des Tarterêts I (Schmider 1975).

D'un point de vue strictement typologique, les burins, les lamelles à dos, les perçoirs et les troncatures dominent nettement ce corpus (tab. 2). Évidemment, on mesure assez mal la part prise par l'outillage non retouché dans cette série en l'absence d'analyse fonctionnelle exhaustive. Si le matériel est fortement patiné, c'est surtout le conditionnement des vestiges depuis 50 ans qui pose problème et qui a généré une détérioration conséquente des tranchants (C. Guéret, comm. pers.). Pourtant, le nombre important de lames abandonnées sur le site (n= 947 selon Brézillon, 1971) n'interdit pas de penser que l'outillage est nettement plus important et diversifié que ce qu'il n'y paraît. Une grande lame brute qui présente des esquillements d'utilisation sur ses tranchants nous le suggère assez fortement (fig. 8, n°1). La poursuite des remontages pourrait nous permettre de réaliser une évaluation par défaut puisqu'ils mettront en évidence des circulations de supports qui pourraient être liées à leur utilisation. On pourrait ainsi envisager une analyse fonctionnelle ciblée qui nous permettrait de mieux évaluer les activités réalisées sur ce site. Cependant, ce type d'échantillonnage n'est pas toujours significatif comme le montre l'étude réalisée par J. Jacquier sur les vestiges déplacés du niveau D71 d'Etiolles (Jacquier, ce volume). L'intérêt serait surtout de mettre en évidence les variations entre les différents campements des Tarterêts et d'apporter des éléments de discussion sur leur complémentarité possible. En l'état, le corpus d'outils laisse entrevoir une part non négligeable prise par le travail des matières dures animales (burins, troncatures dont certaines présentant des traces potentielles de raclage, perçoirs… fig. 8 et 9), mais cela reste largement à documenter.

Les supports sélectionnés pour la fabrication de cet outillage correspondent pour la plupart à des produits en silex oligocène débités sur place. Nous avons identifié seulement deux outils en silex exogène (crétacé indéterminé : une lamelle à dos et un grattoir sur lame : fig. 9, n° 5 et 6). Les rares plages corticales présentes sur les outils ne sont pas plus crayeuses que celle présentes sur le reste du matériel (*cf. supra*). Aussi, rien ne permet, à l'état macroscopique, de déterminer une importation de produits laminaires issus de gîtes où la matière première aurait été collectée en position primaire. À l'instar de ce qui a été évoqué plus haut, les cortex présentent un état de

surface identique entre l'outillage et les vestiges des productions réalisées *in situ*. Les lames, qui constituent le principal projet des productions réalisées sur place, composent l'essentiel des supports sélectionnés. Les supports des burins correspondent aux lames les plus robustes choisies pour être transformées. Globalement, les lames sont plutôt étroites et arquées et s'accordent avec les intentions que nous avons pu entrevoir à partir des remontages (*cf. supra*) et des nucléus. Les pièces tronquées constituent un groupe typologique qu'il conviendrait certainement de mieux documenter. M. Brézillon voyait dans certains d'entre eux de probables becs. Nous aurions tendance à être assez d'accord avec cette observation.

Les perçoirs sont assez fréquents et ont été confectionnés sur une assez large gamme de supports : petites lames régulières, éclats lamellaires et lamelles. Si des lamelles ont ponctuellement été utilisées pour la fabrication de burins, elles ont surtout été les supports des perçoirs et des lamelles retouchées.

Parmi ces dernières, seules les pièces figurées dans la publication de 1971 ont été retrouvées. En l'absence de tamisage systématique, on peut considérer que les 20 lamelles retouchées mentionnées dans la publication constituaient potentiellement une maigre part de ce qui a été certainement abandonné par les Magdaléniens. Aussi, les 5 pièces restantes s'avèrent assez peu représentatives. On notera simplement la présence d'une lamelle à retouche inverse associée à des modalités de retouche plus classique (retouche directe abrupte). Une lame à dos est présente et constitue un type d'outil rare (voire absent) des corpus magdaléniens habituels. La présence sur le site de vestiges d'attribution plus récente (premier Mésolithique) témoigne de fréquentations postérieures au Magdalénien. Cet objet pourrait très bien représenter un vestige contemporain de l'Azilien.

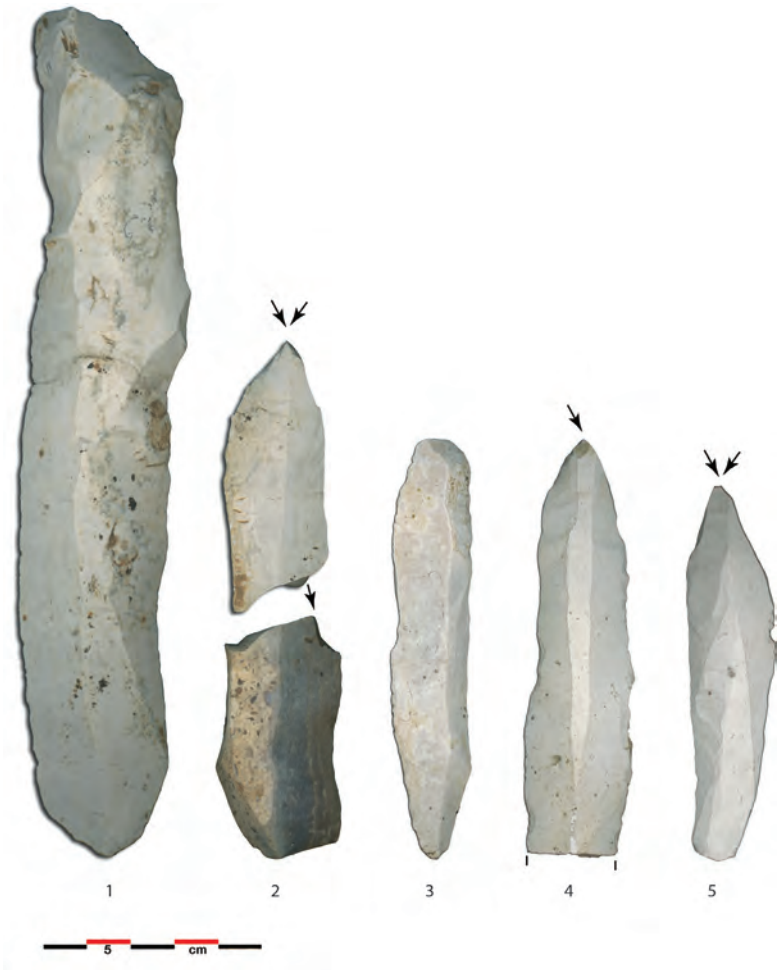


Figure 8 - 1, lame utilisée brute ; 2, burin sur lames ; 3, lame utilisée brute ? ; 4 et 5, burins dièdre (Photos : L. Mevel).

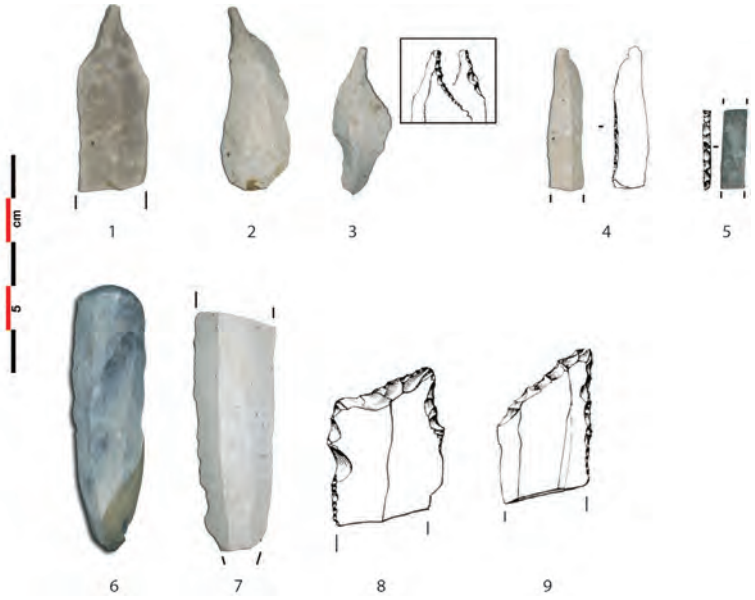


Figure 9 - 1 à 3 : perçoirs ; 4, lamelle à retouche inverse ; 5, lamelle à dos en silex secondaire ; 6, grattoir en silex secondaire ; 7, lame utilisée brute ; 8 et 9, pièces tronquées (Photos : L. Mevel ; dessins d'après Brézillon, 1971).

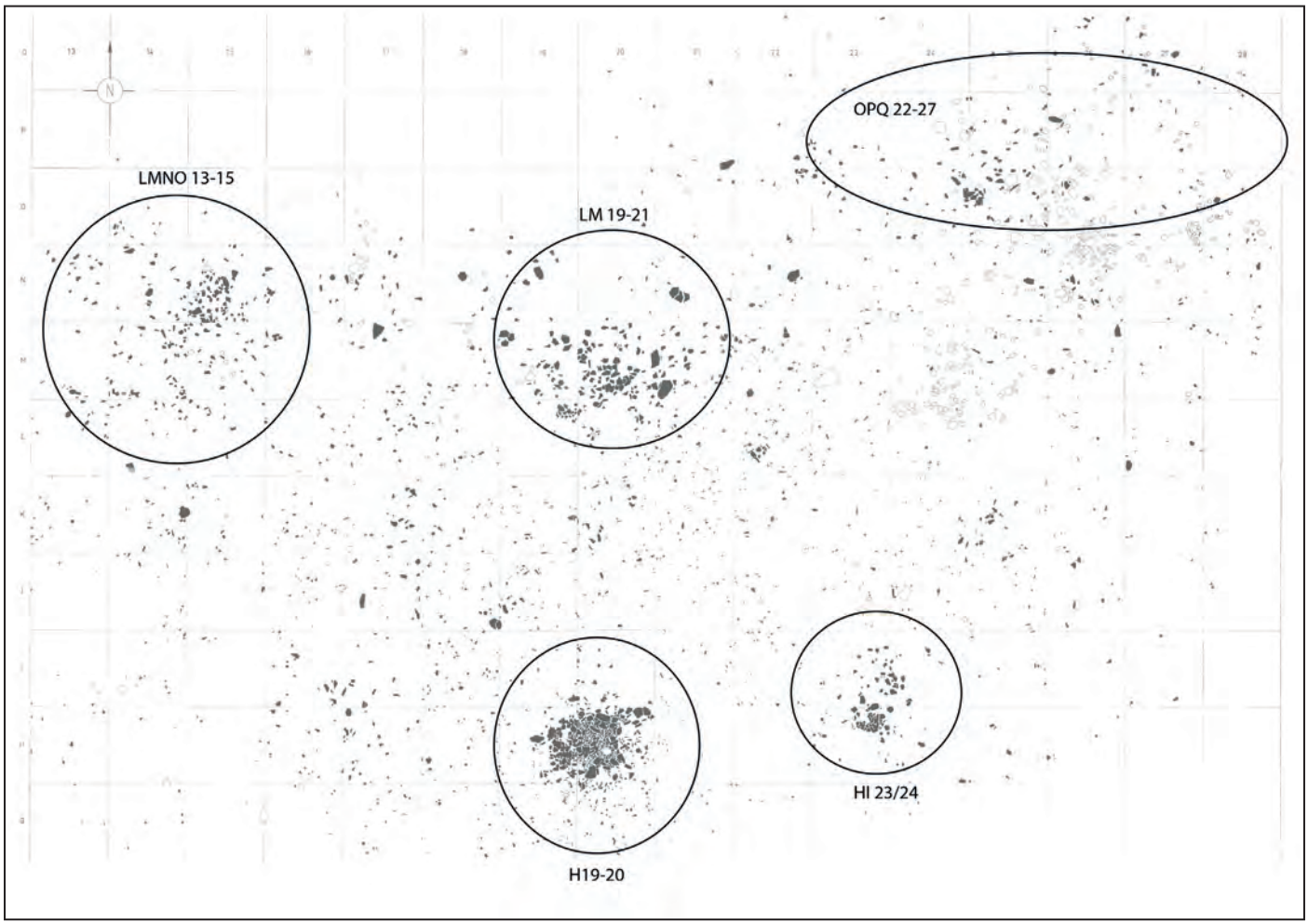


Figure 10 - Concentrations de vestiges en silex des Tarterêts II (d'après Brézillon, 1971, modifié).

Figure 11 - Exemples de raccords. Les pointillés figurent la lame ou le fragment de lame déplacé depuis son lieu de production probable (photo : J. Suire, UMR 7041, DAO : L. Mevel).

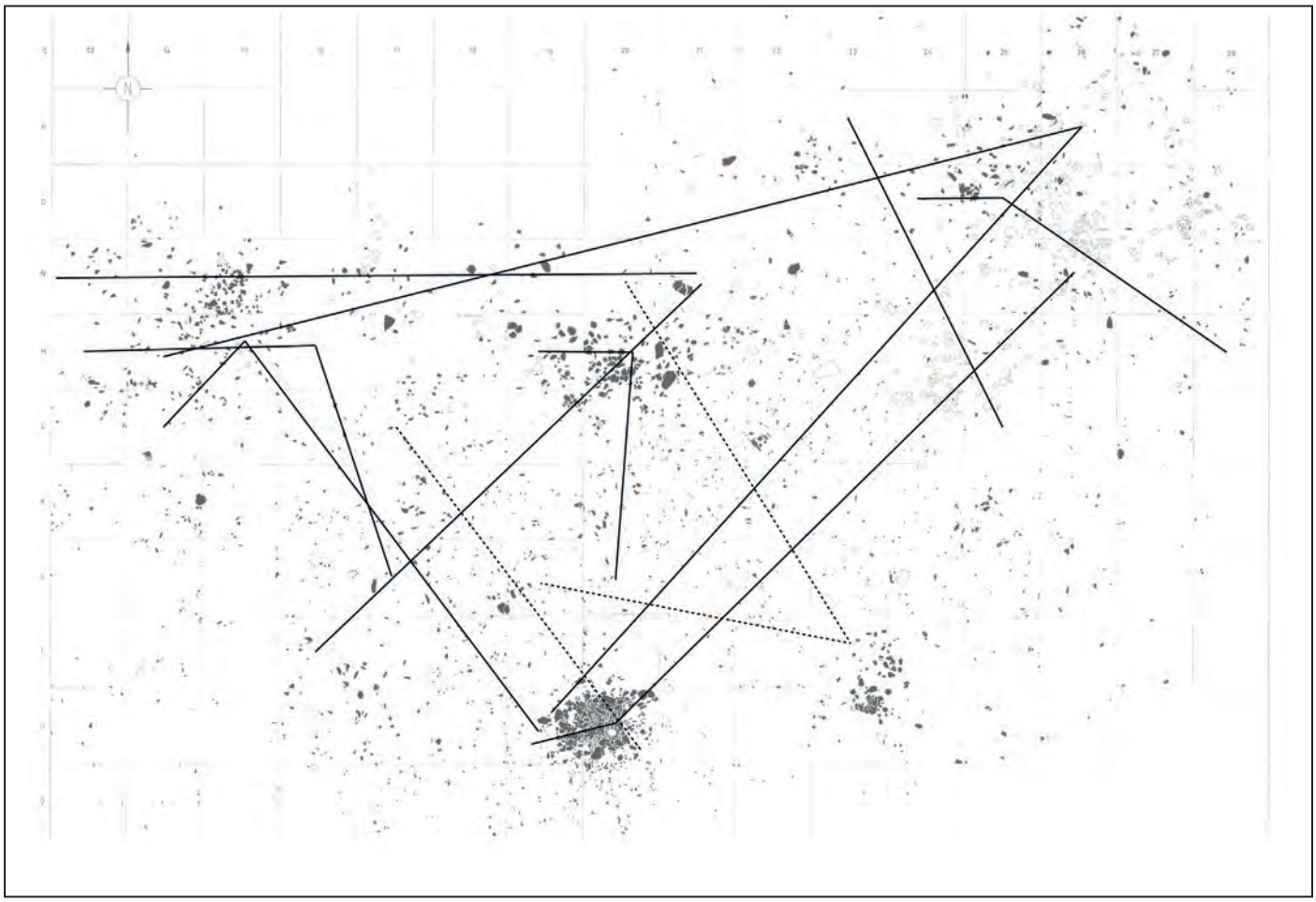


Figure 12 : Liaisons supérieures à un mètre (pointillés : raccords d'outils ; (d'après Brézillon, 1971, modifié).

5. Discussion sur l'organisation spatiale

Au niveau spatial, le locus des Tarterêts II se structure autour de plusieurs concentrations de vestiges de tailles différentes (fig. 10). L'amas H19-20 constitue la principale concentration en termes quantitatifs. Une concentration, de moindre importance, est localisée en HI 23/24. La seconde concentration en nombre de vestiges est localisée en LM 19-21. Deux autres concentrations, où les vestiges sont plus épars, sont localisées au N/O de la zone fouillée (LMNO 13-15) et au N/E (OPQ 22-27). Le reste de la surface est composé de vestiges dispersés, sans structuration apparente.

L'outillage retrouvé est associé aux principales concentrations, en particulier l'amas H19-20. Seule la concentration localisée au NE de la zone fouillée ne présente pas d'outils (retouchés).

La publication *princeps* faisait déjà état de raccords et de remontages réalisés (*cf*. Brézillon, 1971, fig. 17). Ces premières informations montraient des relations directes entre différents secteurs de la zone fouillée (*op. cit.*). Cependant, les relations entre l'amas H19-20 et les différentes concentrations de vestiges n'étaient pas assurées. Aussi, il était difficile d'évaluer la contemporanéité de ces différents secteurs. Les premiers remontages réalisés cette année permettent d'avancer un peu plus sur ce point. Sur la figure 11, nous avons fait figurer uniquement les remontages montrant des dispersions de vestiges sur plusieurs mètres. L'essentiel des raccords et remontages réalisés ont été effectués au sein des mêmes concentrations et il nous paraissait, en l'état, peu utile de les faire figurer. Ces informations devront cependant dans un second temps être intégrées à un SIG pour améliorer leur analyse.

L'amas H19-20 est connecté par au moins une séquence (rem. N°31) avec OPQ 22/27 et LMN 13/15 (fig.11). La concentration centrale (LM 19/21) reste pour le moment relativement isolée. En l'état, une seule liaison a pour le moment été réalisée et elle concerne un outil (deux fragments de burins et une chute) provenant de la périphérie de la concentration HI 23/24, la périphérie de l'amas LM 19-21 et le m² J19.

Il faut cependant relativiser cette observation puisque nous avons surtout orienté nos tentatives de raccords sur les matériaux présentant des faciès macroscopiques particuliers et sur des échantillons provenant des mêmes concentrations (qui concentrent la grande majorité des vestiges raccordés et/remontés). Par ailleurs, nous avons assez peu investi les remontages sur l'abondant mobilier de l'amas H19/20. C'est un effort à poursuivre pour comprendre son statut (amas de débitage ou amas de rejet) et s'il correspond à des moments particuliers de la chaîne opératoire (mise en forme ; plein débitage). En l'état, on notera simplement que la présence d'outils retouchés accréditerait plutôt l'hypothèse d'un amas de rejet.

Ainsi, les remontages réalisés ne permettent pas d'assurer la contemporanéité totale de la zone excavée en 1971. Leur poursuite devrait permettre d'éclairer cette question et, dans le même temps, de mieux percevoir l'organisation technique des productions et leur organisation dans l'espace.

Références bibliographies

BREZILLON M.
1971 : « Les Tarterêts II, site paléolithique de plein air à Corbeil-Essonnes (Essonne) », *Gallia Préhistoire*, 14, 1, p. 3-40.

SCHMIDER B.
1975 : « Le gisement paléolithique supérieur des Tarterêts I à Corbeil-Essonnes (Essonne). Stratigraphie, outillage lithique, organisation des vestiges. », *Gallia Préhistoire*, 18, 2, p. 315-340.

CARON-LAVIOLETTE E., BIGNON-LAU, O., OLIVE, M.
2018 : « (Re)occupation: Following a Magdalenian group through three successive occupations at Étiolles », *Quaternary International*, 498, p. 12-29.

OLLIVIER C. (dir.)
2012 : Corbeil-Essonnes ZI les Tarterêts, 20 rue Gustave Eiffel. Rapport de diagnostic, Pantin, Inrap, 107 p.

OLLIVIER-ALIBERT C., CHAUSSÉ C., SCHWENNINGER J.-L.
2017 : « Résultat de datation absolue et perspectives de recherches pour le site magdalénien des Tarterêts III à Corbeil-Essonnes (Essonne). », i*n* MEVEL L., GRISELIN S. (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements. Rapport 2017*, Nanterre, p. 107-114.

PIGEOT N.
1987 : Magdaléniens d'Étiolles, Paris, CNRS Éditions (XXVe supplément à Gallia Préhistoire), 168 p.

PIGEOT N.
2004 : « Le débitage laminaire et lamellaire. Options techniques et finalités », *in* PIGEOT N. (dir.), *Les Derniers Magdaléniens d'Étiolles*, Paris, CNRS Éditions (XXXVIIe supplément à Gallia Préhistoire), p. 66–106.

Etiolles D71-1, 2 et 3 : étude fonctionnelle de l'industrie lithique

Extrait du rapport de fouille 2018 d'Etiolles-Les Coudrays (B. Valentin dir.)

Jérémie JACQUIER (*UMR 6566 CReAAH, Rennes*)

1- Introduction

Malgré le potentiel de la discipline sur un gisement si bien préservé, le site d'Etiolles a été relativement peu étudié du point de vue de la tracéologie lithique. Cette situation tient peut-être en partie de l'état de conservation médiocre des vestiges décrit par H. Plisson (*cf. infra*) suite aux observations réalisées au début de sa thèse (Plisson 1985). Toujours est-il qu'au delà de quelques études menées dans le cadre de formations universitaires et axées sur des problématiques très précises (Christensen 1991, Chapon 2014), peu d'études ont été entreprises[1]. Le corpus le plus important a été analysé par M. Christensen, en collaboration étroite avec B. Valentin, dans le cadre de la publication «*Les derniers Magdaléniens d'Etiolles*» dirigée par N. Pigeot (2004). Ce travail concernait l'unité Q31. Plus de 300 pièces (195 lamelles à dos, 58 outils typologiques, 40 lames brutes et 29 chutes) avaient alors été étudiées et permettaient de poser les premiers jalons concernant les modalités d'emploi de l'équipement et les activités réalisées au sein de cette unité. Cette étude reste cependant bien limitée au regard des multiples niveaux archéologiques individualisés depuis 1972.

Les questions soulevées récemment par E. Caron-Laviolette dans le cadre de sa thèse (Caron-Laviolette, en cours) sont à l'origine de notre intervention cette année. Elles concernent les unités D71-1, 2 et 3. L'objectif d'un regard techno-fonctionnel croisé autour de l'industrie lithique est notamment de préciser la variabilité des comportements entre ces différentes occupations. Car si ces trois unités superposées et organisées autour d'un foyer commun sont pressenties comme le fait des mêmes individus, des divergences sensibles - abondance relative des restes fauniques, des artefacts lithiques et des équipements retouchés, répartition des vestiges, etc. - ont pu être mises en évidence (Caron-Laviolette *in* Olive et Valentin dir. 2016, Caron-Laviolette, en cours).

Au delà de cette problématique se pose également la question des intentions sous-jacentes au schéma de débitage singulier identifié en D71. La gestion volumétrique très faciale des nucléus au sein de ces unités diffère en effet franchement du schéma laminaire adopté classiquement à Etiolles et plus généralement dans le Magdalénien régional (Caron-Laviolette, en cours). Enquêter sur la fonction des produits débités selon ces modalités originales apportera sans doute de précieux éléments de compréhension.

Nous avons disposé pour cette première approche tracéologique en D71 d'un mois de contrat, réalisé en aout 2018 dans les locaux de l'UMR 6566 CReAAH de Rennes. Il ne s'agit pas dans un délai si court de répondre à l'ensemble de ces questions. Cette étude est plutôt envisagée d'une part comme un test de la compatibilité de l'état de conservation de l'industrie avec les exigences propres à la discipline, et d'autre part comme une première approche permettant de dégager de premières pistes de réflexion.

2- Echantillonnage et méthode d'analyse

Compte tenu des problématiques visées, le balayage d'un large échantillon intégrant à la fois l'équipement typologique, une proportion importante de supports bruts et des ensembles remontés, est apparu comme le seul moyen sérieux d'aborder la collection. L'échantillon se compose donc d'un total de 577 pièces dont 101 aménagées. Les éléments d'armatures de projectiles n'ont pour l'instant pas été intégrés. Le décompte exacte des vestiges analysés par unité est donné en Figure 1. Parmi ces pièces, plus de 300 appartiennent à 5 ensembles remontés sélectionnés par E. Caron-Laviolette.

[1] Quelques observations faites par H. Plisson sont également consignées dans la thèse de M. Larrière-Cabiran (1993). Pour des raisons de calendrier, nous n'y avons pas eu accès dans le délai de ce contrat.

	D71-1	D71-2	D71-3	TOTAL
Grattoirs	1	1	1	3
Burins	7	9	4	20
Becs/perçoirs	6	33-32	10	49-48
Troncatures	-	2	1	3
Retouchés	10	6	10	26
Total retouché	*24*	*51-50*	*26*	101
Lames	108-88	54-46	105-83	267-217
Lamelles	4-3	-	4	8-7
Eclats	74-67	56-53	70-62	200-182
Chutes de burin	-	-	3	3
Total brut	*186-158*	*110-99*	*180-152*	476
Total	**210-182**	**161-149**	**206-178**	**577-509**

Figure 1 - Echantillon analysé (en caractère gris, les effectifs en considérant les raccords entre pièces).

L'analyse a été menée à faibles (1 à 90x) et forts (100-200-500x) grossissements optiques selon les protocoles méthodologiques définis par S.A. Semenov (Semenov, 1964) et L. Keeley (Keeley, 1980) et utilisés depuis 30 ans par la plupart des spécialistes (voir notamment Plisson, 1985 ; Vaughan, 1985 ; Van Gijn, 1989).

Deux appareils optiques ont été utilisés : une loupe binoculaire (Olympus SZX12) et un microscope à lumière réfléchie (Olympus BX41M-LED). Une caméra (Leica DFC295) montée sur la tête trinoculaire des instruments optiques a permis d'acquérir les clichés microphotographiques et la plupart des macrophotographies. Certaines usures macroscopiques nécessitant plus de champ ont été acquises par l'intermédiaire d'un appareil photographique numérique (Nikon, D5100) muni d'un objectif macro.

La totalité de l'échantillon a été observée sous la loupe binoculaire. Cette première phase a permis l'identification des outils potentiels, des zones actives et éventuels résidus. Un aller-retour entre la loupe binoculaire et le microscope métallographique a été réalisé, dès ce stade de l'étude, notamment sur les zones les plus résistantes aux endommagements macroscopiques (fractures par flexion, bords abrupts ou nervures dorsales). L'analyse fonctionnelle des outils identifiés a ensuite été réalisée à différentes échelles optiques afin de décrire les traces et de reconstituer le fonctionnement de chacun.

La signification des symboles et abréviations utilisés dans les planches est donnée en Figure 2.

3- Etat de conservation des vestiges et des usures fonctionnelles

Comme annoncé dans l'introduction, le premier test réalisé par H. Plisson au début de sa thèse conclu à un état de conservation médiocre : «à quelques exceptions près, *la totalité des bords et des arêtes est apparue vierge de trace d'usage, mais non dépourvue en revanche de bruit de fond parasite. Le lustré de sol observé sur les silex d'Etiolles s'avère très variable tant en aspect qu'en intensité, et affecte indifféremment selon les pièces les bords, les surfaces ou les arêtes, les points saillants ou les creux. Toutes les gradations existent du poli fluide à trame lâche jusqu'aux plaques de poli plat, en passant par le poli doux à trame moyenne. Un même échantillon peut présenter à la fois des aires d'apparence très fraîche et les formes de micro-lustré les plus sévères. Sur certaines pièces des bords avec micropoli d'usage nettement identifiable côtoient d'autres bords totalement inétudiables*» (Plisson 1985, p. 106). *A contrario*, dans la publication de 2004 dirigée par N. Pigeot (Christen-

Figure 2 - Symboles et abréviations employés dans les planches qui vont suivre.

Figure 1 - Localisation du site des Tarterêts III dans la vallée de la Seine à Corbeil-Essonnes (91) (DAO Mehdi Belarbi)

.

sen et Valentin 2004), M. Christensen et B. Valentin ne font aucune mention d'un bruit de fond taphonomique qui viendrait gêner la lecture des usures fonctionnelles reconnues sur bon nombre d'outils et armatures de projectiles. A. Chapon décrit pour sa part un «état de fraîcheur assez remarquable» (Chapon 2014, p. 22).

Ainsi, à moins que les problèmes taphonomiques n'aient pas été perçus de la même manière par les différents spécialistes, selon leur expérience, ou leur approche (macro et microscopique pour H. Plisson et M. Christensen ; macroscopique seulement pour A. Chapon), l'état de conservation du matériel apparaît très différent en fonction des unités testées. L'un des premiers objectifs de ce travail consistait donc à définir l'état de conservation des vestiges de D71.

De notre point de vue, ils sont d'une fraîcheur remarquable à l'échelle macroscopique. Les pièces patinées sont rares et, le cas échéant, affectées d'un voile marginal très peu gênant. Aucune pièce de l'échantillon n'a été altérée par le feu. Les surfaces n'apparaissent pas lustrées, les arêtes pas émoussées. Seules quelques ébréchures hertziennes viennent rappeler que nous avons affaire à une collection archéologique et non expérimentale. Ces endommagements sont rarement gênants car leurs caractéristiques (notamment l'initiation et leur répartition) permettent, avec l'expérience et une rapide vérification au microscope des attributs d'usures qui y sont associés, d'écarter l'origine fonctionnelle voire de cerner la cause de leur apparition (jeu de la truelle, remontage).

A l'échelle microscopique, l'impression globale qui demeure à la rédaction de ce rapport est celle d'un état exceptionnel. Une bonne partie des pièces livrent en effet des surfaces et arêtes comparables à celles de silex fraîchement taillés (Figure 3).

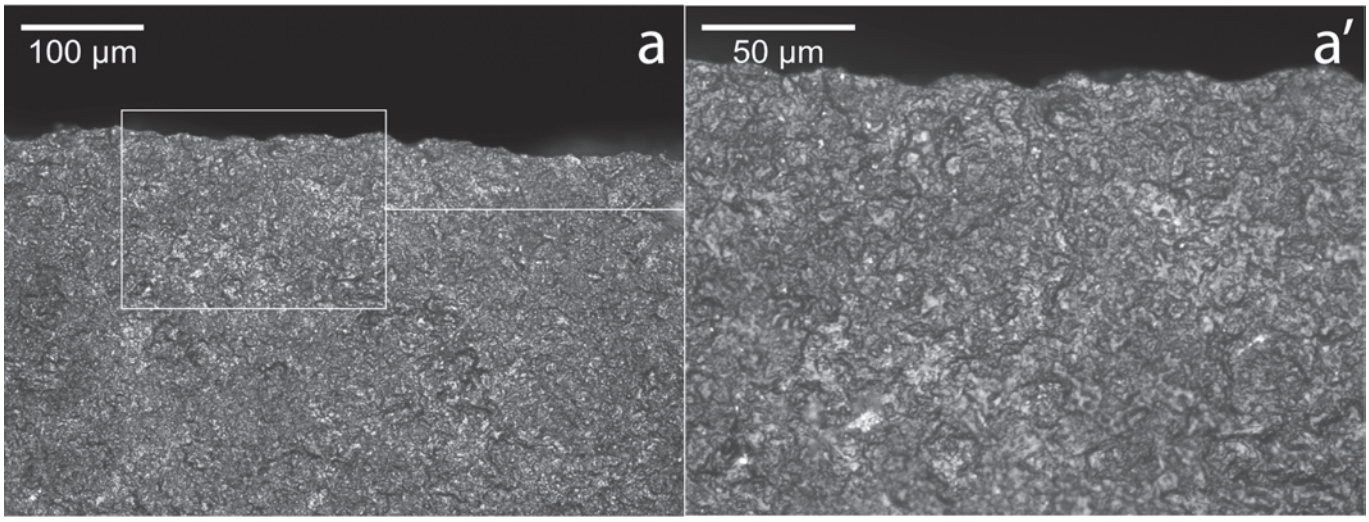


Figure 3 - Etat de surface de la plupart des vestiges lithiques étudiés. La microtopographie est conservée dans sa forme originelle ou presque. Seul un grossissement de 500x (cliché de droite) permet de percevoir le très léger doucissage de certains reliefs. Celui-ci apparaît sur le cliché sous la forme de luisances ponctuelles discrètes.

Le tableau est uniquement entaché par la présence de stries additives et de plages de poli dur le long des bords et des arêtes (Figure 4). Ces usures, parfois assez intenses, ont été générées par des contacts silex contre silex survenus probablement à différentes occasions, et sans doute en partie au gré des tentatives de remontage. Quoi qu'il en soit, il s'agit d'usures parasites qui ne gênent que très peu l'étude de la série. L'état macro et microscopique des vestiges lithiques est donc selon nous tout à fait cohérent avec la conservation exceptionnelle des unités D71-1, 2 et 3.

Ce filtre taphonomique extrêmement ténu permet donc une lecture très confortable des usures fonctionnelles qui s'en détachent nettement. Ces dernières semblent elles aussi très bien préservées. En effet, nous n'avons perçu aucun indice d'une altération des micropolis fonctionnels.

4- Les activités identifiées

L'étude des 577 vestiges de l'échantillon a permis l'identification de 66 outils avec traces d'usage pour un total de 109 zones utilisées (ZU) (Figure 5,

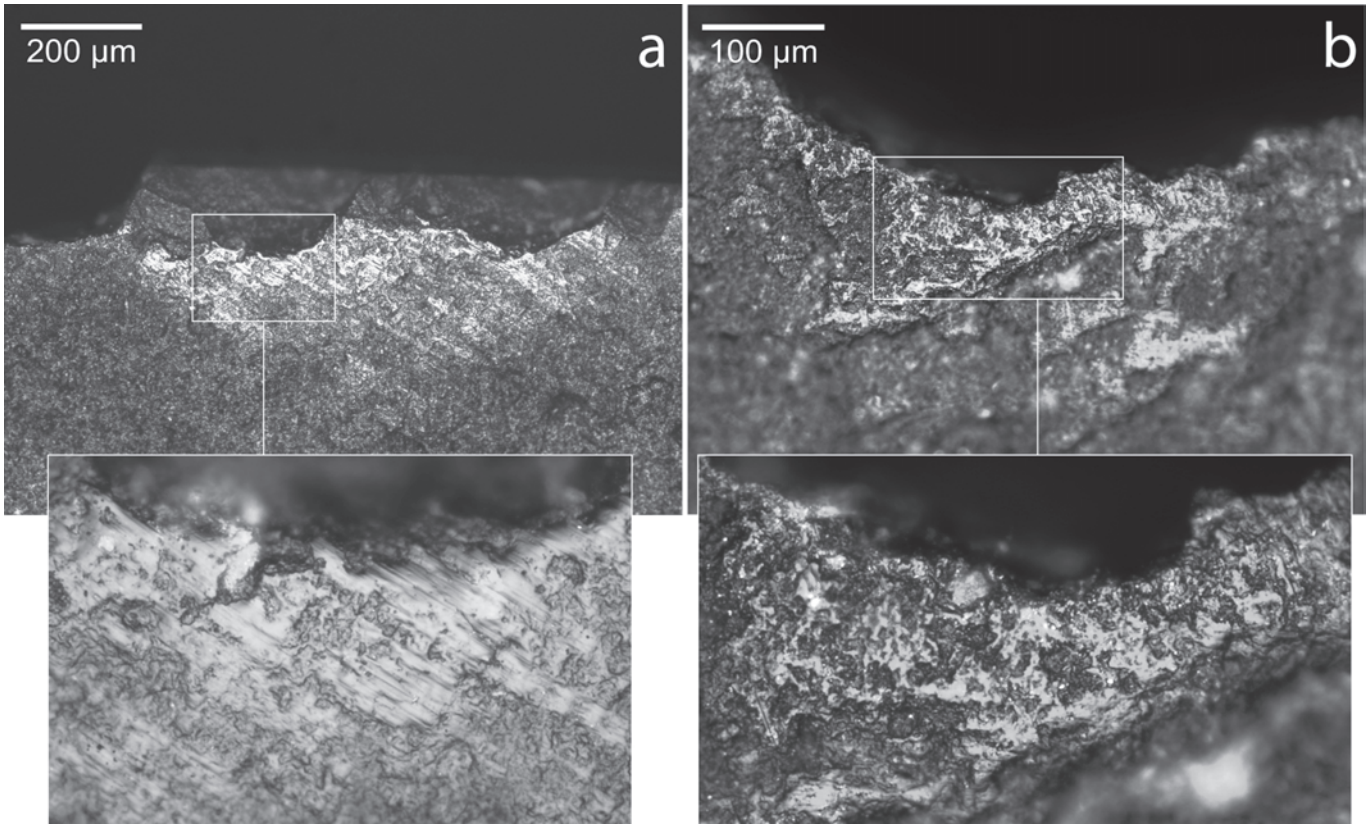


Figure 4 - Usures taphonomiques observées de manière récurrente sur les vestiges étudiés. Dans les deux cas, illustrés ici, l'usure a été générée par le contact contre une matière minérale. Ces usures, souvent ponctuelles, sont fréquemment associés à des ébréchures hertziennes.

Figure 6, Figure 7). Une fois repérés, les outils ont généralement été analysés de manière très brève afin de mener l'étude sur un corpus le plus large possible et de dégager les premières tendances et pistes d'investigations futures. Il est donc probable qu'une étude plus poussée de chaque pièce identifiée comme outil conduise à modifier légèrement les interprétations ou à les préciser. Ce sera notamment le cas pour certaines pièces analysées les derniers jours et essentiellement observées à l'échelle macroscopique. Compte tenu de l'état de fraîcheur de la série, nous n'avons toutefois pas de doute quant à la robustesse des tendances dégagées.

L'ambition de ce chapitre est de tenter une reconstitution des activités réalisées avec l'outillage identifié. Pour chacun des registres fonctionnels inférés (boucherie, travail des matières dures animales, travail du minéral et préparation des peaux), nous décrirons donc l'équipement engagé ainsi que les usures qu'ils portent. Nous mobiliserons ponctuellement les données issues des autres analyses (archéozoologie, étude de la parure, etc.) pour tenter de préciser la place des outils identifiés dans les chaînes opératoires conduites dans les unités étudiées. Les questions relatives à l'économie des débitages et des outillages seront abordées dans un chapitre ultérieur.

4.1 La découpe des carcasses : une activité dominante

Avec 50 ZU, la découpe des carcasses constitue l'activité dominante. Il s'agit là d'un résultat relativement original ; les usures de boucherie étant en effet souvent considérées comme parmi les plus ténues et difficiles à percevoir à travers les filtres taphonomiques. Selon nous, pour le Paléolithique supérieur au moins, les couteaux employés à la découpe des carcasses sont au contraire bien souvent aisés à repérer. L'intégration systématique d'une part conséquente de supports bruts au sein des échantillons est en revanche une condition *sine qua non* à leur identification. La généralisation de cette démarche permettrait sans doute de faire tomber cet *apriori*. Le site d'Etiolles en apporte une belle démonstration.

Sans surprise, ces opérations de découpe ont été réalisées avec des lames aux tranchants bruts et aigus (inférieurs à 45° et le plus souvent autour de 30°). Les calibres de ces couteaux varient en revanche considérablement, tout comme leur place dans la chaîne opératoire de production (séquence de préparation/entretien des convexités, plein débitage) même si les lames de premier choix sont bien représentées (Figure 8, Figure 9). Il en va de même pour les usures

	Nb analysé	Nb avec traces	Nb ZU	Découpe carcasse	Raclage peau	Raclage minéral	Perforation MD indét.
Grattoirs	1	0	0	-	-	-	-
Burins	7	2	4(1)	3(1)	1	-	-
Becs/perçoirs	6	2	3	-	-	-	3
Retouchés	10	3	5	5	-	-	-
Total retouché	*24*	*7*	*12(1)*	*8(1)*	*1*	-	*3*
Lames	108-88	7	16	14	-	2	-
Lamelles	4-3	0	0	-	-	-	-
Eclats	74-67	0	0	-	-	-	-
Total brut	*186-158*	*7*	*16*	*14*	-	*2*	-
Total	**210-182**	**14**	**28**	**22(1)**	**1**	**2**	**3**
		Bords bruts aigus	23	22	1	-	-
		Angles de cassure	2	-	-	2	-
		Rostres	3	-	-	-	3

Figure 5 - Tableau synthétique des résultats pour l'unité D71-1 (en caractère gris, les effectifs en considérant les raccords entre pièces ; entre parenthèses, les ZU à considérer avec prudence : étude macro uniquement, usures ténues ou ne permettant pas une attribution formelle).

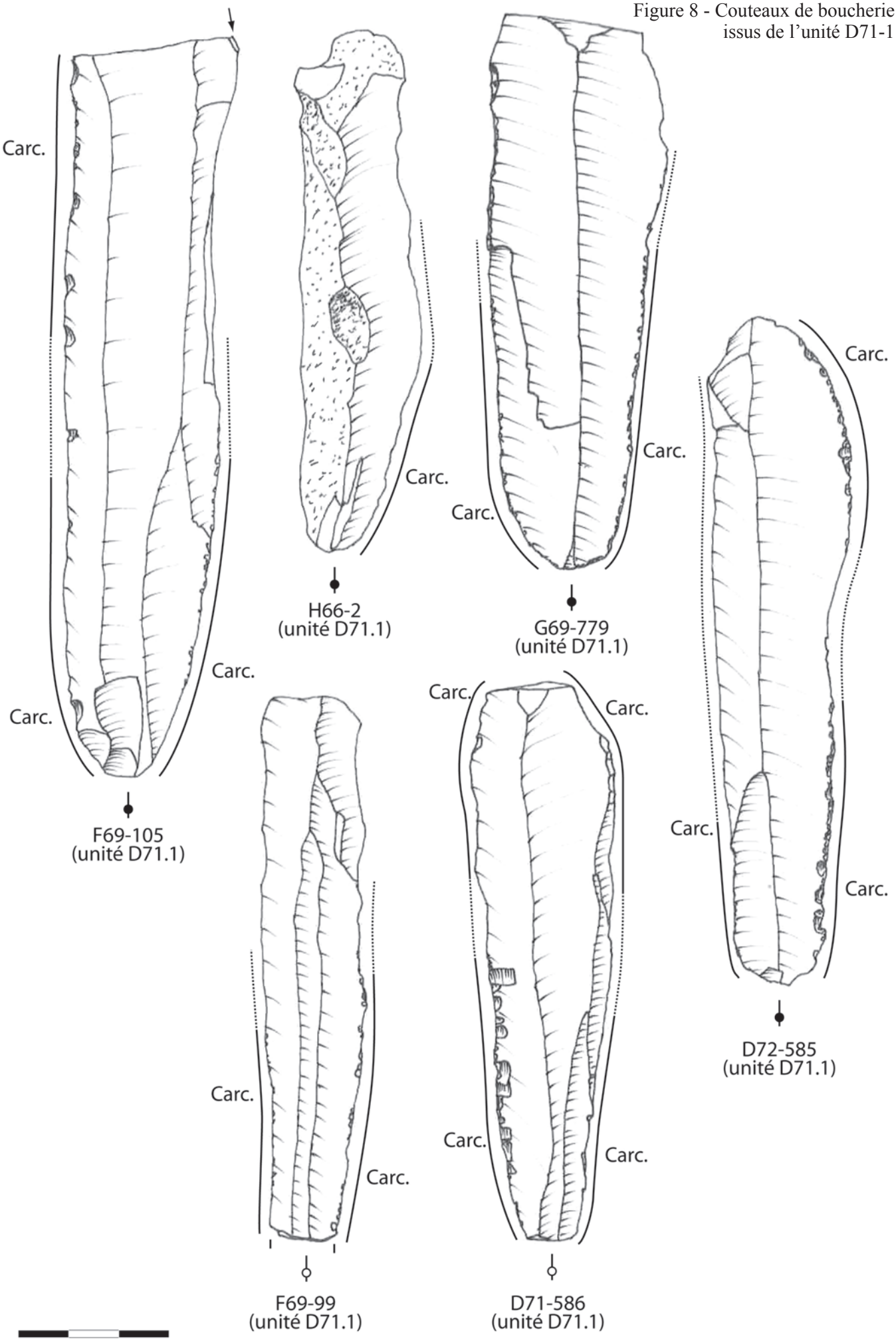
	Nb analysé	Nb avec traces	Nb ZU	Découpe carcasse/MTA	Raclage MDA	Raclage minéral	Raclage indét.	Perforation MD indét.	Percussion MDO	Indét.
Grattoirs	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1
Burins	4	4	6	2(2)	3	-	-	-	1(1)	-
Becs/perçoirs	10	6	9	-	-	-	-	9(1)	-	-
Troncatures	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Retouchés	10	3	5	3	-	-	2	-	-	-
Total retouché	*26*	*14*	*21*	*5(2)*	*3*	-	*2*	*9(1)*	*1(1)*	*1*
Lames	105-83	6	14	11	-	3	-	-	-	-
Lamelles	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Eclats	70-62	1	2	2	-	-	-	-	-	-
Chutes de burin	3	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Total brut	*180-152*	*7*	*16*	*13*	-	*3*	-	-	-	-
Total	**206-178**	**21**	**37**	**18(2)**	**3**	**3**	**2**	**9(1)**	**1(1)**	**1**
		Bords bruts aigus	21	16	-	3	-	-	1	1
		Facettes de burin	3	-	3	-	-	-	-	-
		Rostres	9	-	-	-	-	9	-	-
		Retouches latérales	4	2	-	-	2	-	-	-

Figure 6 - Tableau synthétique des résultats pour l'unité D71-2 (en caractère gris, les effectifs en considérant les raccords entre pièces ; entre parenthèses, les ZU à considérer avec prudence : étude macro uniquement, usures ténues ou ne permettant pas une attribution formelle).

	Nb analysé	Nb avec traces	Nb ZU	Découpe carcasse/MTA	Raclage MDA	Raclage minéral	Raclage indét.	Perforation MD indét.	Percussion MDO	Indét.
Grattoirs	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1
Burins	4	4	6	2(2)	3	-	-	-	1(1)	-
Becs/perçoirs	10	6	9	-	-	-	-	9(1)	-	-
Troncatures	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Retouchés	10	3	5	3	-	-	2	-	-	-
Total retouché	*26*	*14*	*21*	*5(2)*	*3*	-	*2*	*9(1)*	*1(1)*	*1*
Lames	105-83	6	14	11	-	3	-	-	-	-
Lamelles	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Eclats	70-62	1	2	2	-	-	-	-	-	-
Chutes de burin	3	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Total brut	*180-152*	*7*	*16*	*13*	-	*3*	-	-	-	-
Total	**206-178**	**21**	**37**	**18(2)**	**3**	**3**	**2**	**9(1)**	**1(1)**	**1**
		Bords bruts aigus	21	16	-	3	-	-	1	1
		Facettes de burin	3	-	3	-	-	-	-	-
		Rostres	9	-	-	-	-	9	-	-
		Retouches latérales	4	2	-	-	2	-	-	-

Figure 7 - Tableau synthétique des résultats pour l'unité D71-3 (en caractère gris, les effectifs en considérant les raccords entre pièces ; entre parenthèses, les ZU à considérer avec prudence : étude macro uniquement, usures ténues ou ne permettant pas une attribution formelle).

Figure 8 - Couteaux de boucherie
issus de l'unité D71-1



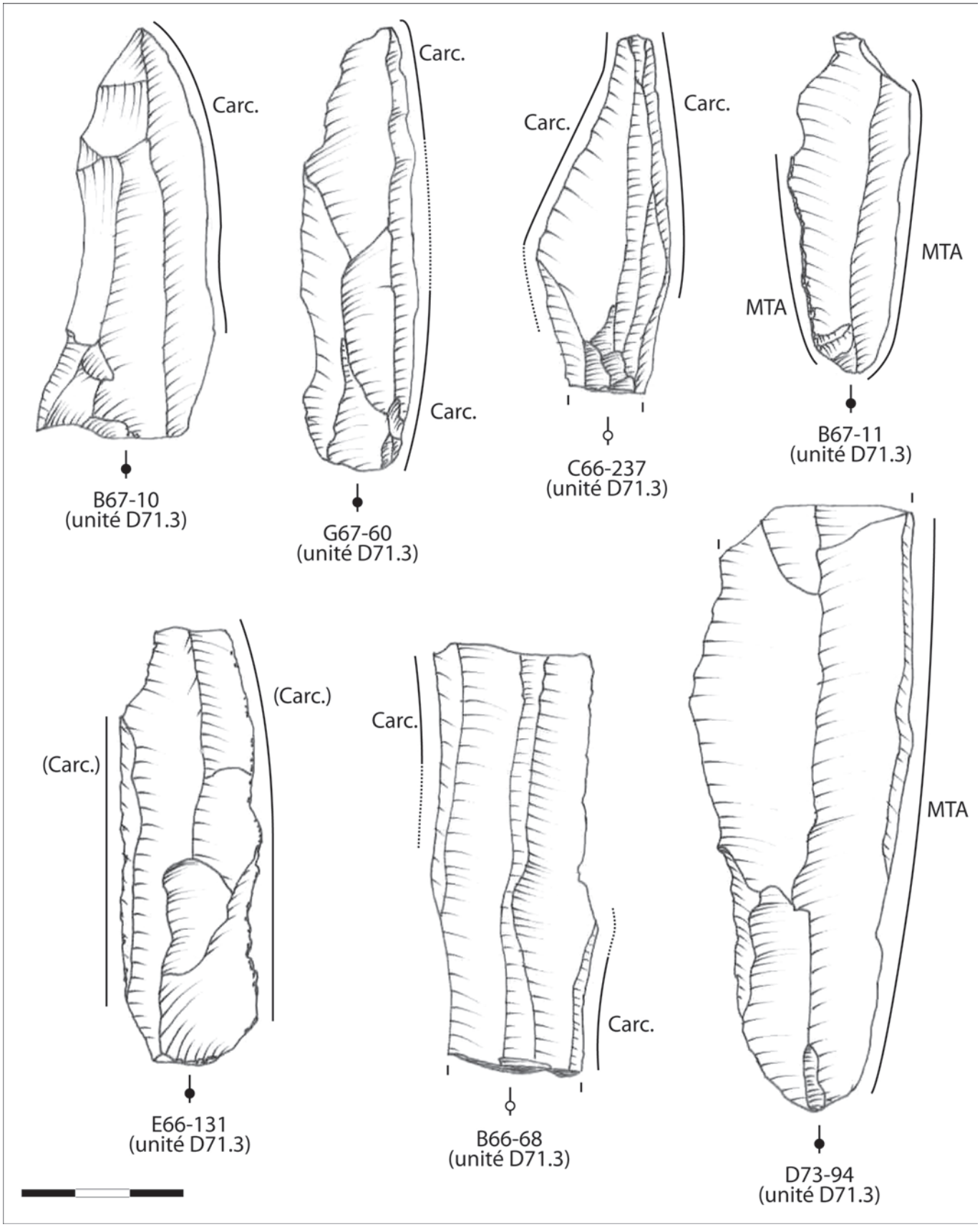


Figure 9 - Couteaux de boucherie issus de l'unité D71-3

qui pourraient donc témoigner d'opérations relativement variées. L'analyse a été trop brève pour que ne puissent être distingués, au sein de ces couteaux, différents groupes fonctionnels. Il est toutefois probable qu'une étude plus poussée le permette. En attendant, deux pôles se dessinent très clairement : d'un côté, des couteaux caractérisés par une intensité hors du commun des ébréchures (Figure 10 et Figure 11 en moindre mesure), de l'autre par leur quasi absence (Figure 12). A l'échelle microscopique en revanche, les usures sont relativement homogènes même si une variabilité est perceptible au moins en matière d'envahissement des usures sur les faces.

Sur les outils très ébréchés, les endommagements sont généralement distribués en extrémité de tranchant, souvent sur le dernier tiers, et témoignent du rôle de l'extrémité lors de la découpe (Figure 8, Figure 9, Figure 10, Figure 11, Figure 12). Sur les grandes lames, il est très fréquent d'observer des usures analogues sur chacune de ces extrémités, laissant le tiers central du tranchant moins endommagé. Les microtraces elles, recouvrent les ébréchures et envahissent le fil au delà de la zone ébréchée, témoignant d'une friction longitudinale contre les tissus carnés ou cutanés. Toutes les caractéristiques des usures bouchères sont réunies : ébréchures initiées en flexion, doucissage du fil, poli enveloppant largement les reliefs et signalant le contact contre une matière tendre, stries parallèles au bord. Toutefois, comme sur bien des sites magdaléniens, aziliens ou laboriens que nous avons étudiés, la nature exacte des microtraces ne concorde pas avec nos étalons expérimentaux ; l'usure microscopique évoquant plutôt la peau que la viande (poli grenu, micro-trous abondants, stries pointillées). Il s'agit là, nous en sommes de plus en plus convaincu, d'une simple carence de nos expérimentations personnelles.

Plus qu'un temps d'utilisation important, l'intensité des endommagements observés sur ces lames nous conduit à supposer un emploi lors d'opérations bouchères au cours desquelles les contacts avec les os ont été extrêmement vigoureux. Leur utilisation à la mise en pièces des carcasses nous parait l'hypothèse la plus probable.

A l'autre extrémité du continuum figurent des outils très peu endommagés, voire vierges de toute ébréchure (Figure 12), mais présentant des attributs macroscopiques (doucissage du fil) et microscopiques d'usure (poli enveloppant grenu, stries pointillées parallèles au bord) indiquant un emploi à la découpe de tissus carnés ou cutanés. L'absence ou la très faible intensité des ébréchures le long de ces bords suggère la réalisation d'étapes bouchères sans contact ou presque avec les parties squelettiques des carcasses.

Au vu de la répartition de ces couteaux au sein des unités (Figure 13), la mobilisation de ces données fonctionnelles sera sans doute fructueuse pour la compréhension des dynamiques spatiales des activités de boucherie, pour l'instant appréhendées à travers les restes fauniques (Bignon-Lau et Catz *in* Olive et Valentin 2016).

4.2 Le travail des matières dures animales : perforer avant tout ?

L'analyse de la série signale l'implication d'une part conséquente des outils au travail de matières dures (Figure 5, Figure 6, Figure 7). Les indices tracéologiques étant toutefois essentiellement macroscopiques (présence d'ébréchures), la plupart des interprétations sont imprécises voire sujettes à caution (convergences de formes). Seules les opérations de raclage, identifiées sur les facettes de deux burins de l'unité D71-3 ont livré des micro-usures permettant de préciser la nature des matières d'œuvre. Les polis observés indiquent un travail de matière osseuse (bois de cervidé, os ou éventuellement dent). Les traces en question sont ténues (bords très peu ébréchés, biseau plat cannelé très étroit, aucun poli en face d'attaque, Figure 14) et suggère la tenue d'opérations brèves (confection ou entretien).

En ce qui concerne les usures de sciage (Figure 15, clichés pris en a) repérées le long des tranchants de deux lames issues de l'unité D71-2, elles sont tout à fait comparables à celles produites expérimentalement lors d'un sciage d'os ou de bois de cervidé (ébréchures semi-abruptes à abrupte, générations multiples). Toutefois, l'absence de micropoli ne nous permet pas de l'affirmer et d'écarter notamment la possibilité d'un emploi de ces tranchants lors d'opérations bouchères particulièrement vigoureuses.

L'attribution de certains endommagements à de possibles actions de rainurage de matières dures est également sujette à caution. Les outils en question sont un burin dièdre et une lame employée par ailleurs au sciage d'une matière dure (Figure 15). Les zones actives supposées de ces deux outils sont respectivement le dièdre et un angle de la cassure distale (Figure 15). L'absence de micropoli ne permet pas de préciser la matière travaillée et n'autorise pas non plus la reconnaissance formelle de ces zones comme fonctionnelles. En effet, nous ne pouvons écarter la possibilité d'une origine taphonomique sur la base de ces seules usures macroscopiques.

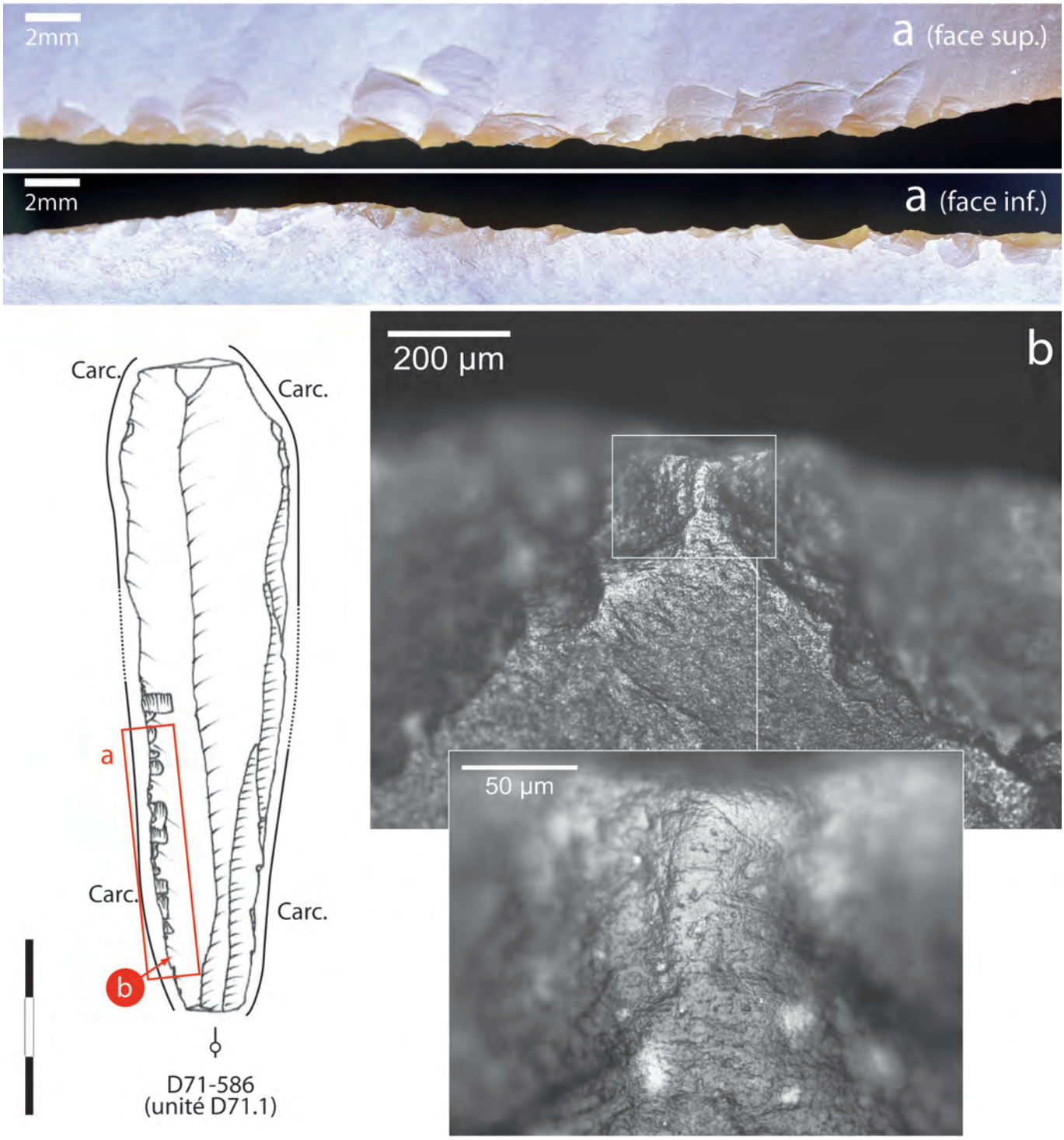


Figure 10 - Couteau de boucherie présentant un esquillement intense.

Pour ce qui est du travail en percussion lancée tranchante, seul un tranchant appartenant à un burin issu de D71-3 est concerné (Figure 16). Le calibre de l'outil et les stigmates rappellent les quelques «machettes» évoquées par H. Plisson et par M. Christensen et B. Valentin dans d'autres unités d'Etiolles (Christensen et Valentin 2004, p. 152). Cet outil pourrait avoir été employé au travail très bref d'une matière dure organique (enlèvements initiés en flexion qui permettent d'écarter un travail du minéral) ou au tranchage d'une matière tendre contre un support dur.

Etonnamment, c'est donc la perforation qui domine largement parmi les cinématiques contre les matières dures. Malgré l'absence de micropoli sur les rostres des perçoirs (Figure 17), l'organisa-

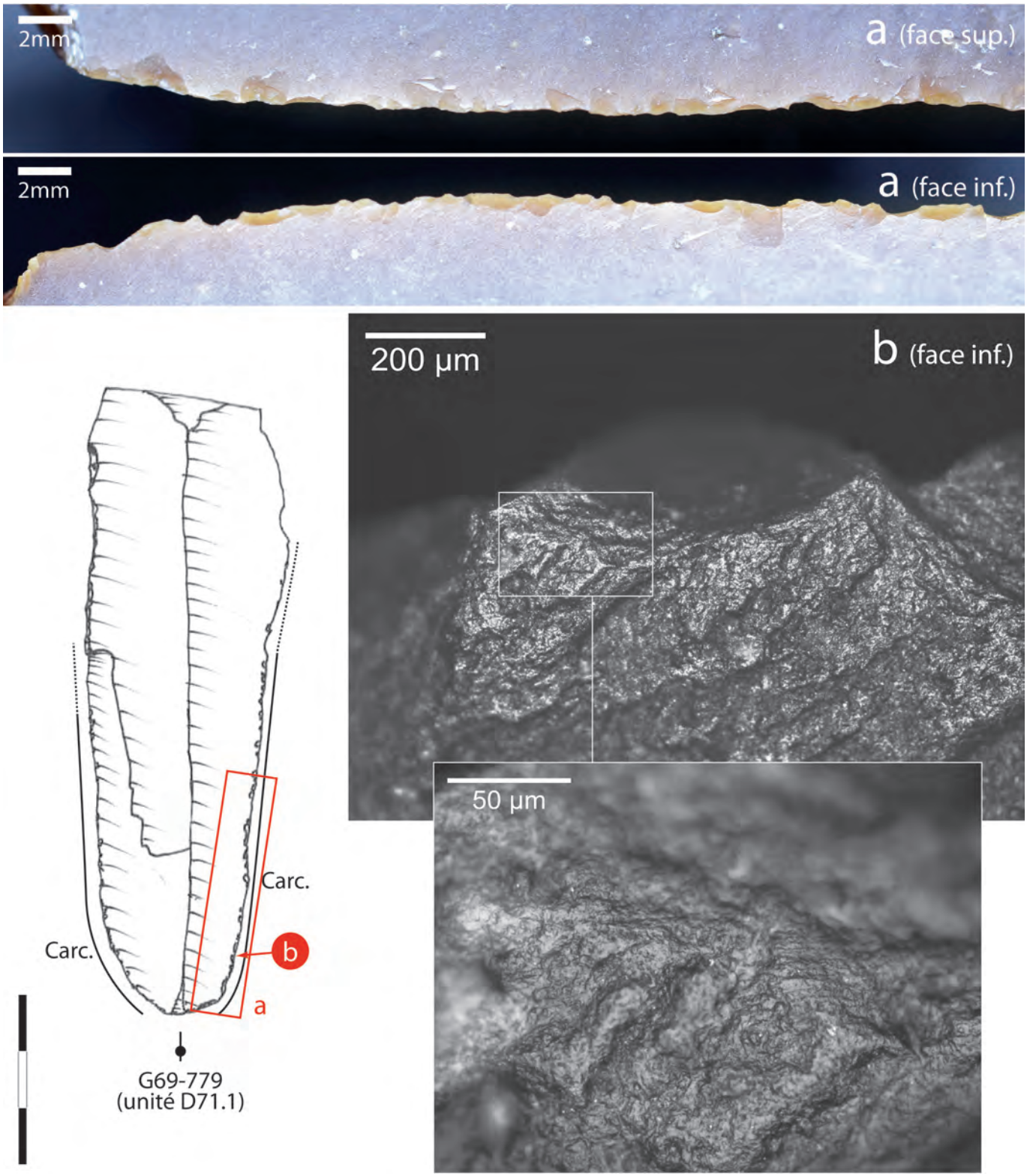


Figure 11 - Couteau de boucherie présentant un esquillement d'assez forte intensité.

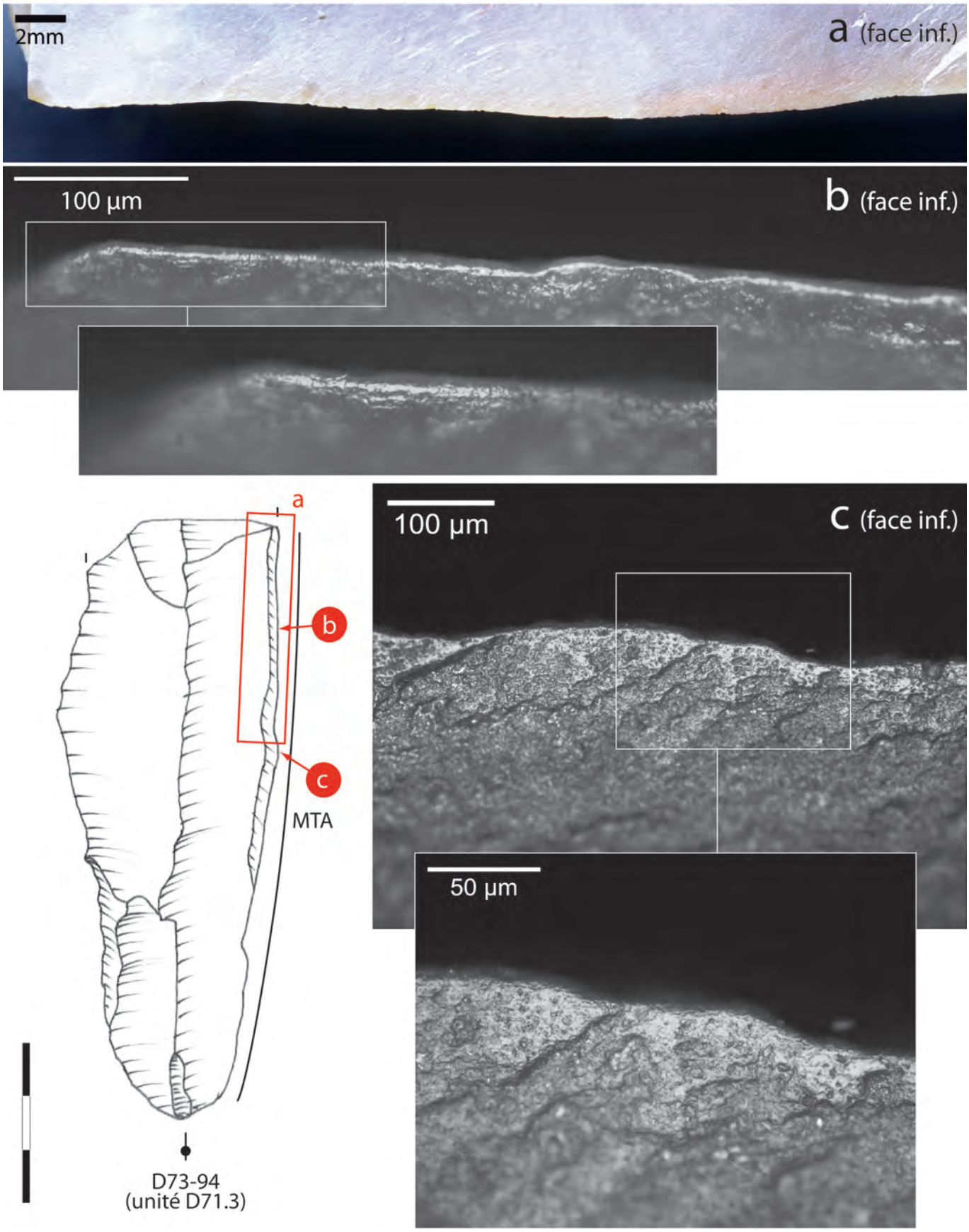


Figure 12 - Couteau employé à la découpe de tissus carnés ou cutanés. L'absence d'ébréchure témoigne d'opérations de découpe sans contact avec les os.

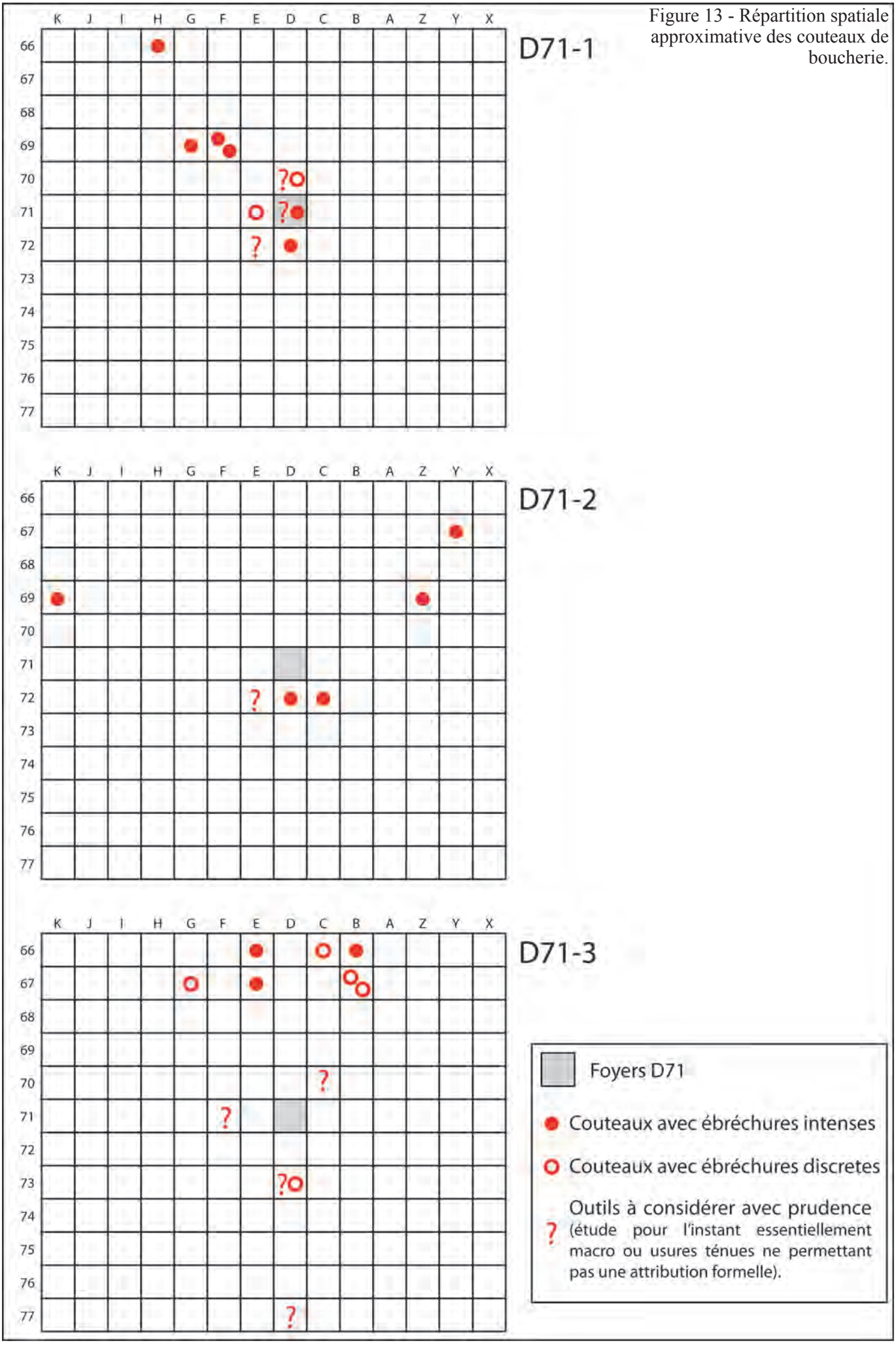


Figure 13 - Répartition spatiale approximative des couteaux de boucherie.

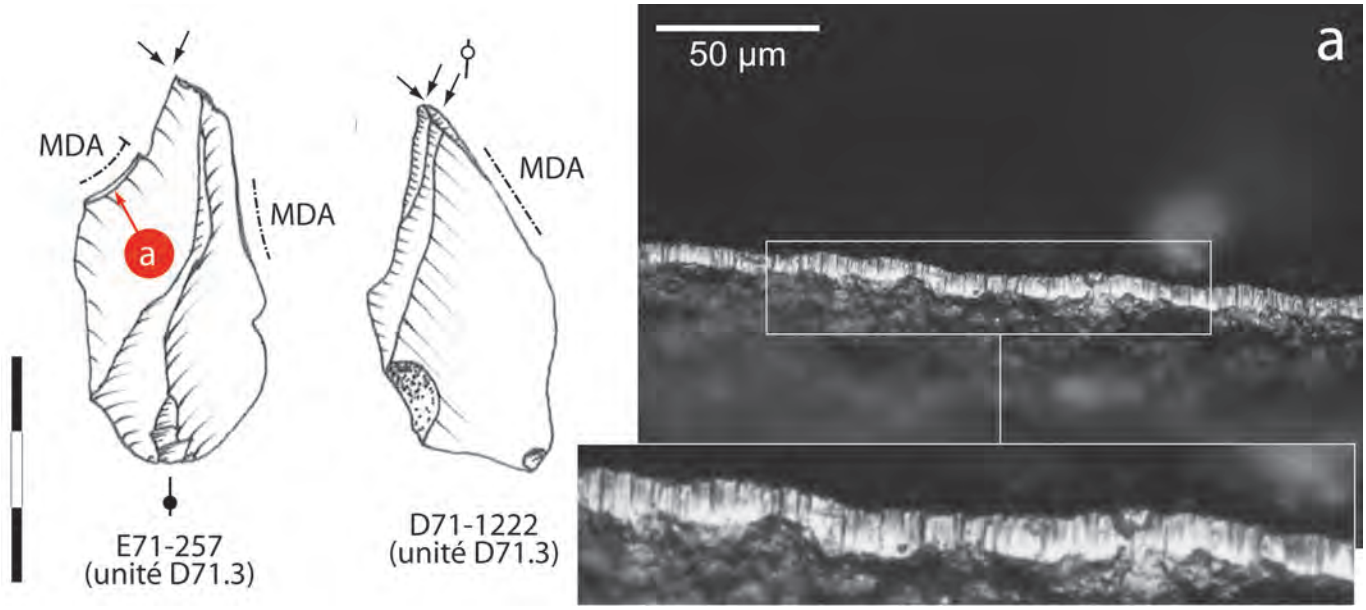


Figure 14 - Burins ayant livré des polis osseux. Identifiés sur les arêtes des pans burinants, ces polis témoignent d'opérations brèves de raclage d'os, de bois animal ou éventuellement de dent. Les usures sont très discrètes et presque insoupçonnable sous la loupe binoculaire. Seul un biseau très étroit et cannelé est visible sur le fil (a).

tion cohérente des ébréchures (Figure 18) permet d'affirmer une origine fonctionnelle. Si en l'absence de micropoli, la tracéologie ne permet pas de déterminer formellement la ou les matières d'œuvre, un ensemble d'indices - abondance de perçoirs dont une grande part usés (25 sur 48), extrême rareté des outils impliqués dans des opérations de débitage et façonnage d'industrie osseuse, quasi absence des éléments d'industrie en bois animal ou en os sur les unités D71 - rend l'hypothèse d'un rattachement des perçoirs à la conception d'objets en matières osseuses peu probable.

Ainsi, l'hypothèse que nous défendrons ici est celle d'une implication des nombreux perçoirs à la fabrication d'éléments de parure en coquillage. En effet, des coquilles de *Crommium gigateum, dentalium sp., Mytilus edulis*, montrant pour certaines des modifications anthropiques, ont été mises au jour dans chacune des trois unités de D71 (Olive dir. 2006). Du point de vue de la répartition spatiale, l'hypothèse apparait cohérente puisque perçoirs et coquilles se situent, pour chacun des niveaux, à proximité immédiate du foyer. L'absence systématique de microtrace sur les rostres malgré l'abondance de macro-usures très intenses plaide également en faveur de cette hypothèse. En effet, la dureté des coquillages est plus importante que celle du bois animal ou de l'os. La perforation des tests calcaires génère donc rapidement des ébréchures qui nécessitent l'affûtage ou le remplacement de l'outil et efface par la même occasion les micropolis en formation.

4.3 Potentiels briquets, raclage de minéral et résidus rouges

Des usures minérales ont été identifiées sur quatre outils. Parmi eux figurent deux potentiels briquets issus de l'unité D71-2 (Figure 19). Comme les briquets reconnus dans le Tardiglaciaire du Nord de l'Europe (Stapert et Johansen 1999), les outils d'Etiolles sont des lames brutes dont la ou les extrémités proximale et/ou distale portent des ébréchures ainsi qu'une abrasion intense. A l'échelle microscopique, des stries à fond plat peuvent être observées dans les zones émoussées.

Les deux autres outils sont issus des unité D71-1 et 3 ont été employés au raclage d'une substance minérale. Il s'agit d'un segment mésial de lame utilisé sur les angles de la cassure proximale ainsi que d'un éclat laminaire employé en plusieurs endroits le long des tranchants latéraux (Figure 20). De tels outils sont fréquents dans les séries Magdaléniennes et de l'ensemble du Tardiglaciaire. Il reste cependant très délicat de cerner leur fonction. Ici, la question d'une relation avec le galet gravé (Taborin *et al*. 2001, Olive *et al*. 2003, Fritz et Tosello 2011) découvert sous une dalle du foyer D71-1 peut être écartée puisque la cinématique des outils ne cadre pas du tout avec les fines gravures réalisées. Il en va de même pour l'hypothèse d'un emploi à la réduction de pigments en poudre car bien que de l'ocre soit présent dans les sédiments et sur différents vestiges des unités de D71 (coquillages, dalle de pierre, vestiges lithiques taillés), il est absent des zones actives des deux outils de raclage.

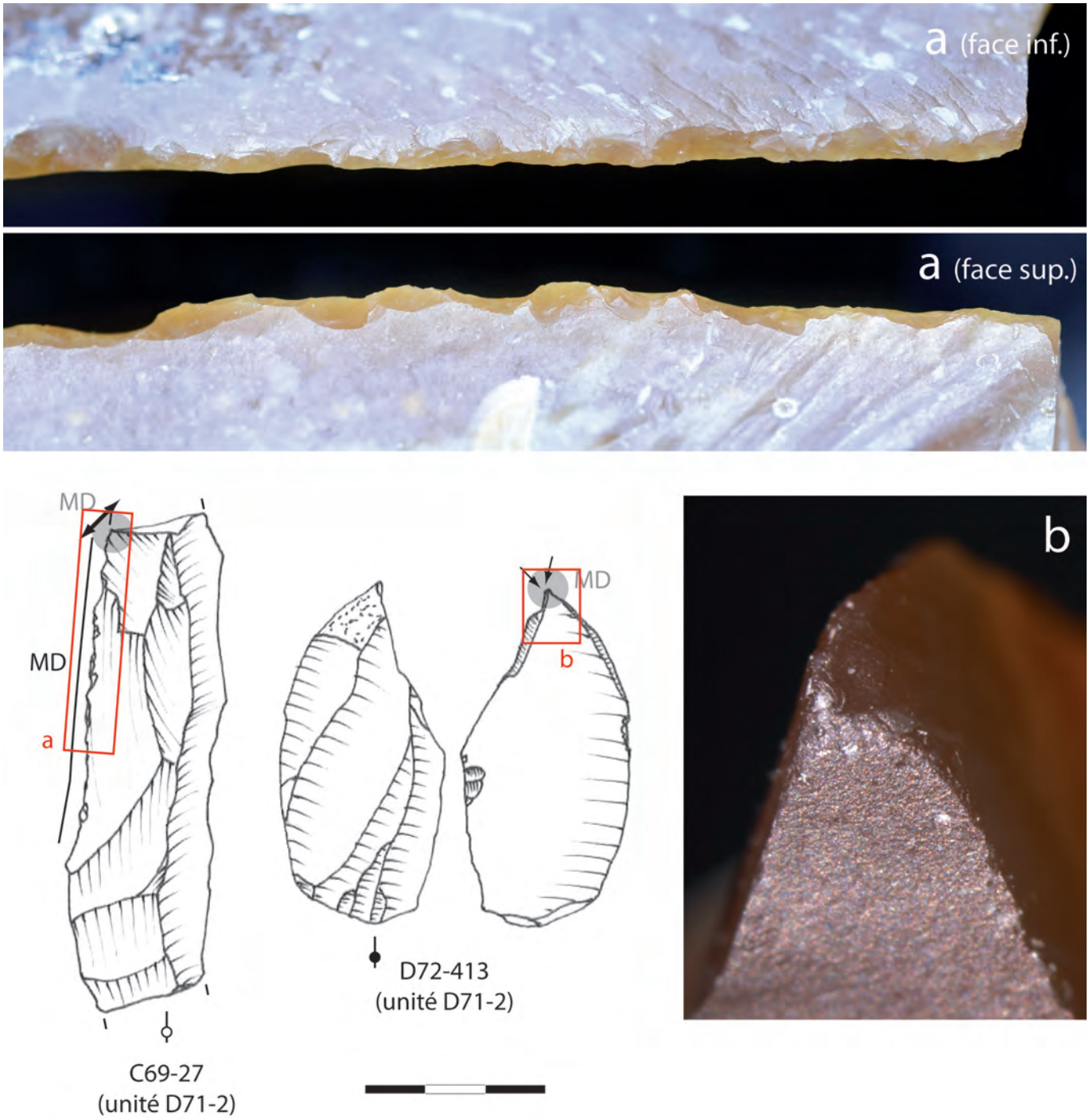


Figure 15 - Outil potentiel de sciage et rainurage de matières dures (animales ?).

En revanche, les stries fréquemment observées sur le cortex des volumes débités pourraient éventuellement avoir été réalisées avec des outils comme ceux identifiés. Les usures sont toutefois intenses et impliquerait alors qu'un certain nombre de blocs aient été raclés en série.

L'existence en D71-3, dans une aire de traitement des carcasses de renne distante du foyer (Olive et Valentin 2016, étude Petrognani et Robert), d'une pierre plate marquée par de nombreuses séries de stries parallèles permet de proposer une autre hypothèse : le travail d'une substance indéterminée, animale ou végétale, sur un support minéral. Là encore, la nature des tracés sur la pierre (faisceaux de stries parfois larges) pourrait cadrer avec les outils identifiés. Resterait alors à déterminer quels matériaux pourraient avoir été travaillés ainsi. Peut-être qu'une

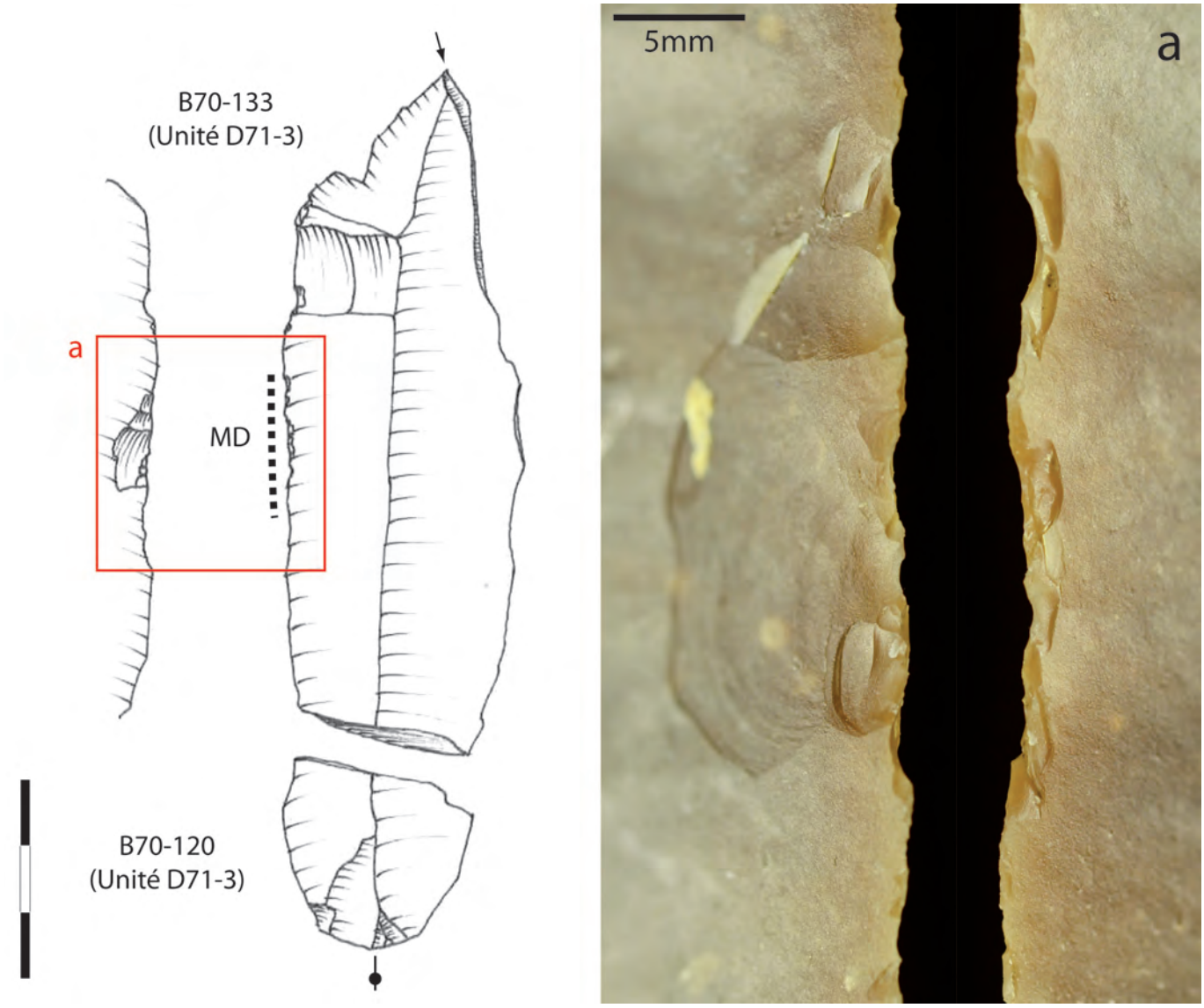


Figure 16 - Lame présentant une usure macroscopique évoquant une opération brève de percussion lancée tranchante contre une matière dure organique ou le tranchage d'une matière tendre contre un support dur.

substance fibreuse (animale ou végétale) pourrait avoir nécessité un raclage et autorisé en même temps le contact contre la pierre durant le travail.

Une dernière remarque concernant la présence d'ocre sur les vestiges lithiques étudiés doit être ajoutée. En effet, un nombre assez important de pièces a livré des dépôts discrets d'une substance rouge. Ces dépôts sont surtout piégés dans les négatifs d'enlèvements techniques (sur les talons notamment) ou fonctionnels. S'agissant de zones particulièrement propices au piégeage de résidus et étant donné que l'essentiel des activités menées avec les outils ocrés ne témoignent pas du travail de l'ocre, ni de peau ocrée, nous supposons que ces vestiges ont simplement piégé l'ocre présent sur le sol d'occupation.

4.4 Un travail de la peau très marginal

Enfin, le travail de la peau à été reconnu sur deux outils, un grattoir et une grande lame de boucherie issus respectivement des unités D71-2 et 1 (Figure 21). L'usure sur le couteau est peu intense et se superpose à celle générée par la découpe de carcasse. Elle n'est donc pas évidente à documenter par photo. L'usure demeure comparable sur les deux outils : émoussé macroscopique, poli enveloppant d'aspect grenu et mat. Le caractère grenu est dû à la présence d'abondants micro-trous au sein du poli ; micro-trous parfois organisés en lignes perpendiculaires au bord. Ces caractéristiques les rapprochent plutôt du travail de la peau sèche. Toutes les précautions restent toutefois de mise compte tenu des larges champs de recouvrement existant entre les différents états et des

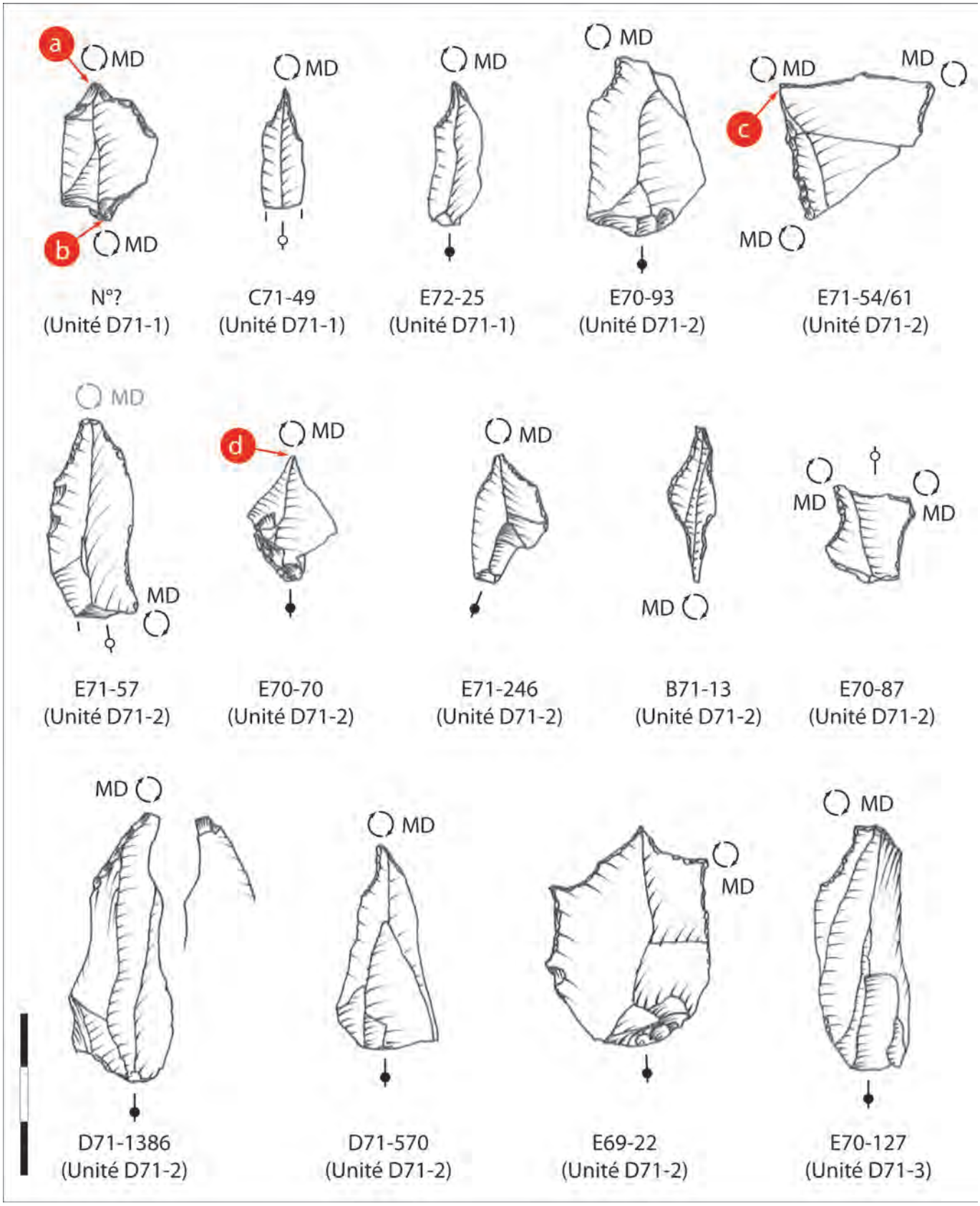


Figure 17 - Perçoirs issus des deux unités D71-1, 2 et 3. Les usures identifiées sur ces outils sont illustrées en Figure 18.

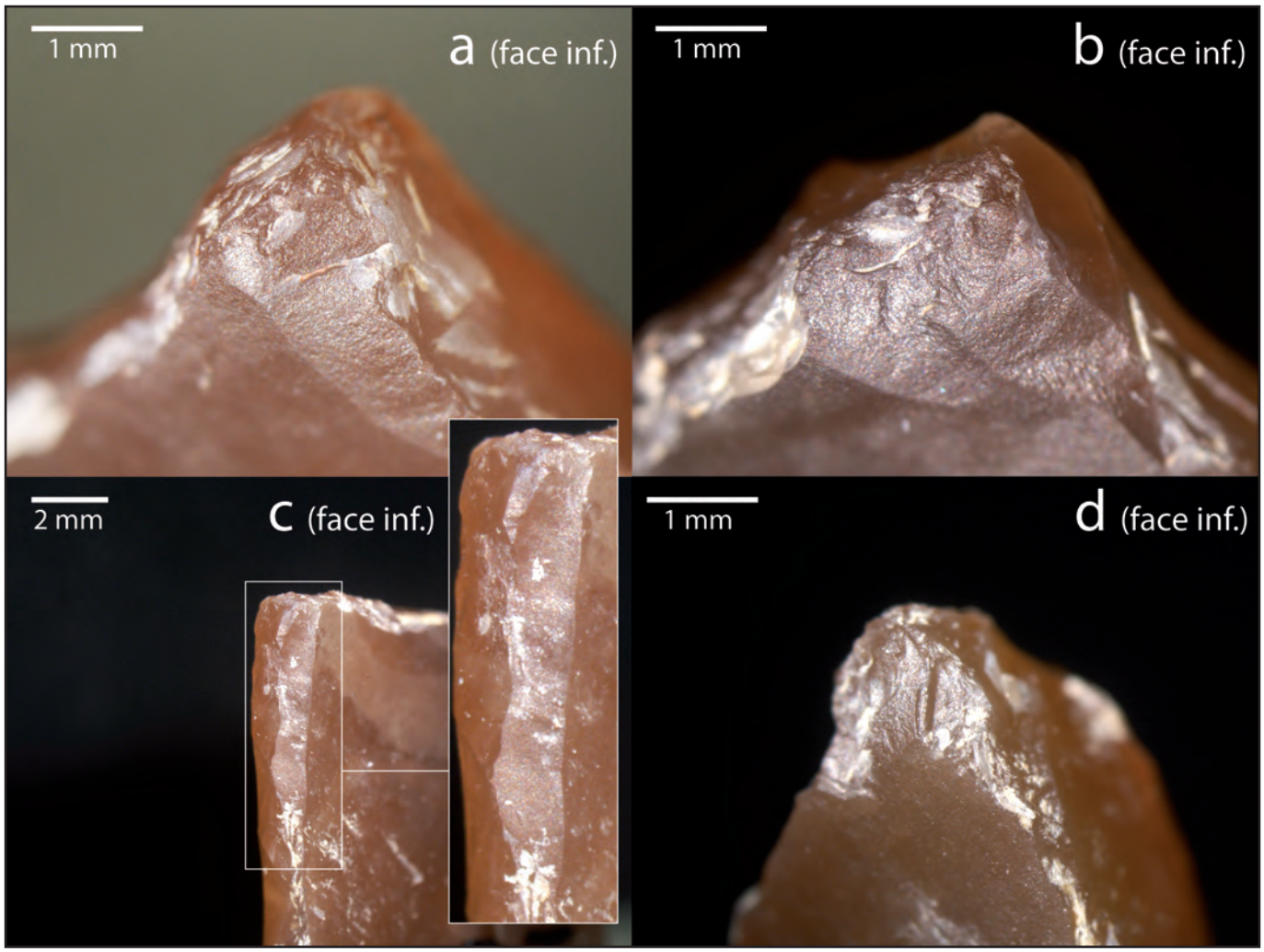


Figure 18 - Aperçu des usures macroscopiques observées sur les rostres des perçoirs. Les endommagements les plus fréquents sont apicaux et témoignent de la pression exercée, dans l'axe de perforation, contre la matière d'œuvre. Parfois, cette pression aboutit à l'obtention d'enlèvements burinants d'assez forte amplitude (cas extrême en c). A ces endommagements apicaux, s'associent de moins fréquentes ébréchures transversales (voir notamment le cliché d) qui signent la contrainte rotative.

complications que représente l'ajout possible d'additifs durant le travail.

Quoi qu'il en soit, la quasi absence de cette activité sur les différentes unité de D71 ne peut en aucun cas être mise sur le compte de la taphonomie ni de la méthode d'analyse ; les usures générées par la préparation des peaux étant parmi les plus résistantes et les plus aisées à reconnaitre à l'échelle macroscopique. Peut-être cette activité sera légèrement mieux représentée un fois la totalité des grattoirs étudiés et le corpus de supports bruts élargi. L'échantillon permet toutefois d'hors et déjà de soupçonner une implication très réduite de l'équipement pour la préparation des peaux.

5- Premières réflexions concernant l'économie des débitages et la question des intentions des schémas d'exploitation faciaux

A la lecture tracéologique de la série, une chose saute aux yeux : de très nombreux supports ne présentent aucun indice macroscopique d'utilisation. Nous avons vérifié pour bon nombre d'entre eux (notamment les plus réguliers) si des usures très subtiles pouvaient être perçues à fort grossissement et nous avoir donc échappé sous la loupe binoculaire. Nous n'avons eu aucune surprise de cet ordre. Ainsi, à nos yeux, une grande proportion des produits débités, dont une partie que l'on pourrait juger issus du plein débitage, ont été abandonnés sans avoir fait l'objet d'un quelconque emploi. Nous ne pouvons exclure que des usages ne laissant aucune trace perceptible aient été réalisés - la question se pose notamment pour

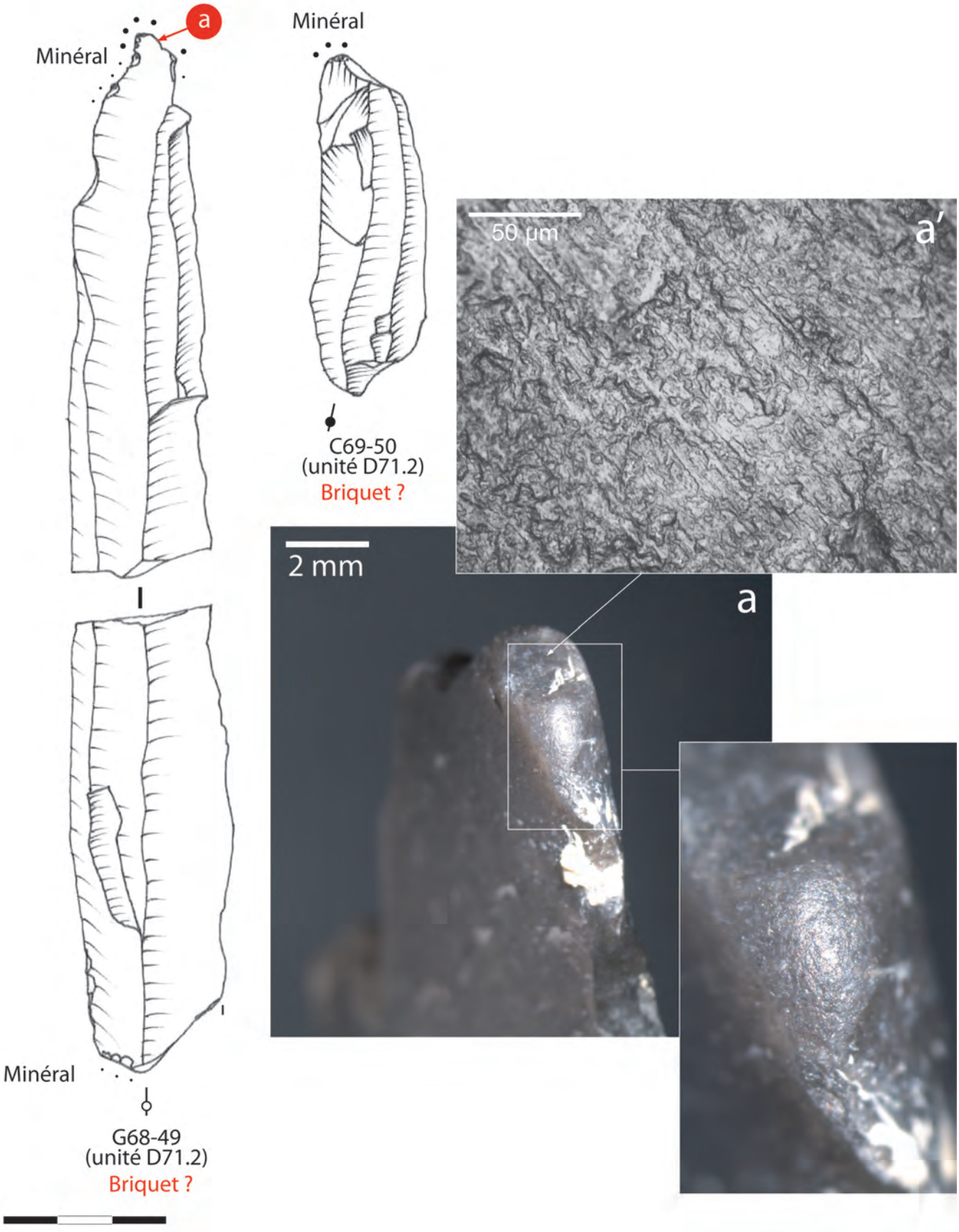


Figure 19 - Potentiels briquets issus de l'unité D71-2.

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

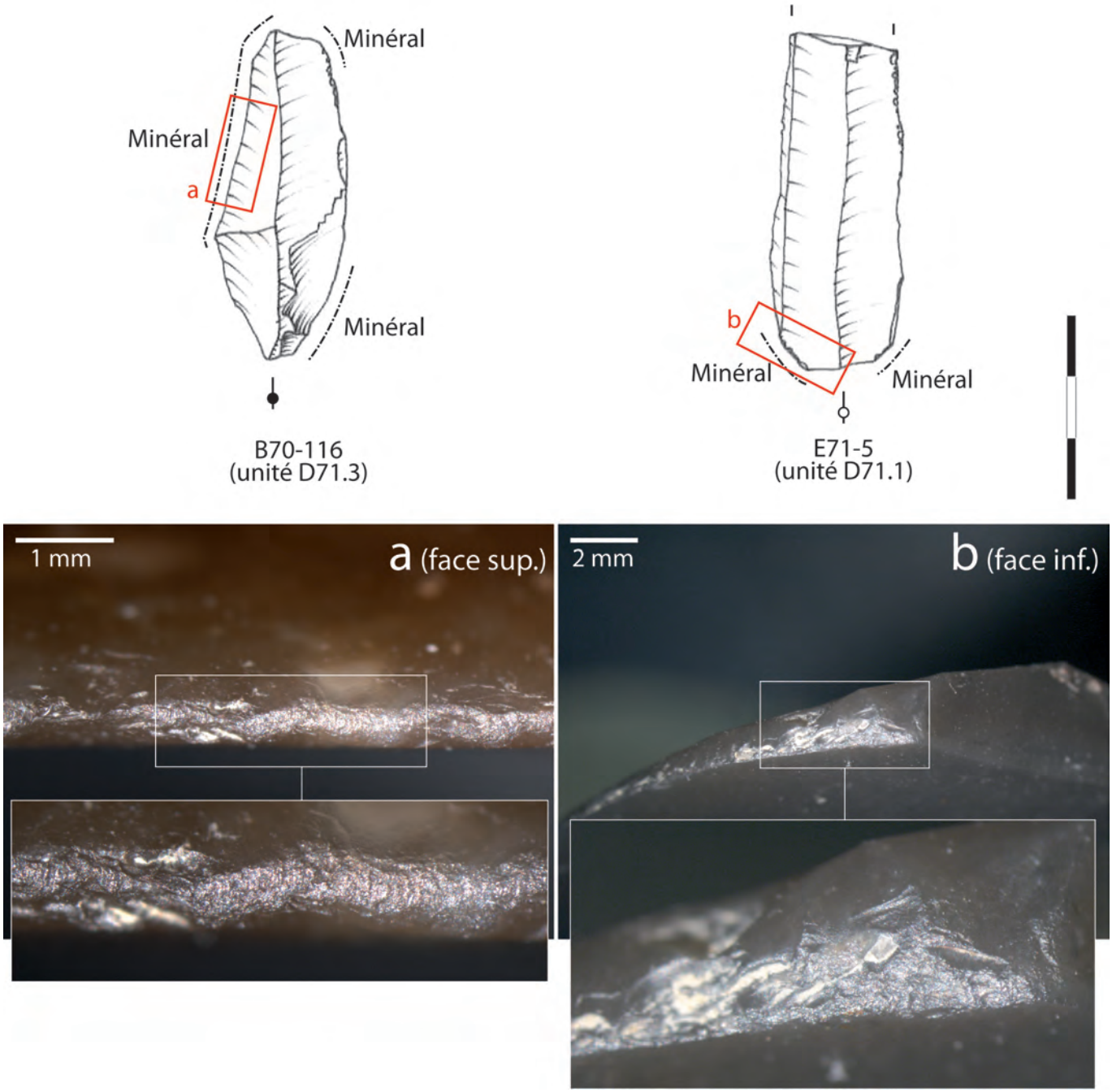


Figure 20 - Outils employés au raclage de minéral dur.

les quelques supports issus de remontages et ayant été déplacés des postes de débitage - mais rien ne nous permet de l'avancer. Du reste, cette gestion d'apparence très dispendieuse demeure selon nous tout à fait cohérente avec la quasi absence de réutilisation/recyclage et la nature du spectre fonctionnel (absence ou presque d'activité de manufacture d'objets au delà de la parure).

Par son spectre fonctionnel, l'apparente finalité des débitages, les exigences des tailleurs et ce comportement très dispendieux, D71 nous rappelle un site normand de l'extrême fin du Tardiglaciaire (transition Pléistocène-Holocène) que nous avons étudié il y a quelques années. Il s'agissait de la halte du Buhot à Calleville, rapprochée des faciès d'atelier belloisiens du Nord de la France du fait des exigences particulières des tailleurs en matière de longueur et de régularité des lames, ainsi que de l'emport (et l'introduction) de supports de plein débitage pour des besoins différés (Biard et Hinguant 2011). Comme sur D71, le taux d'utilisation était faible, la boucherie dominait

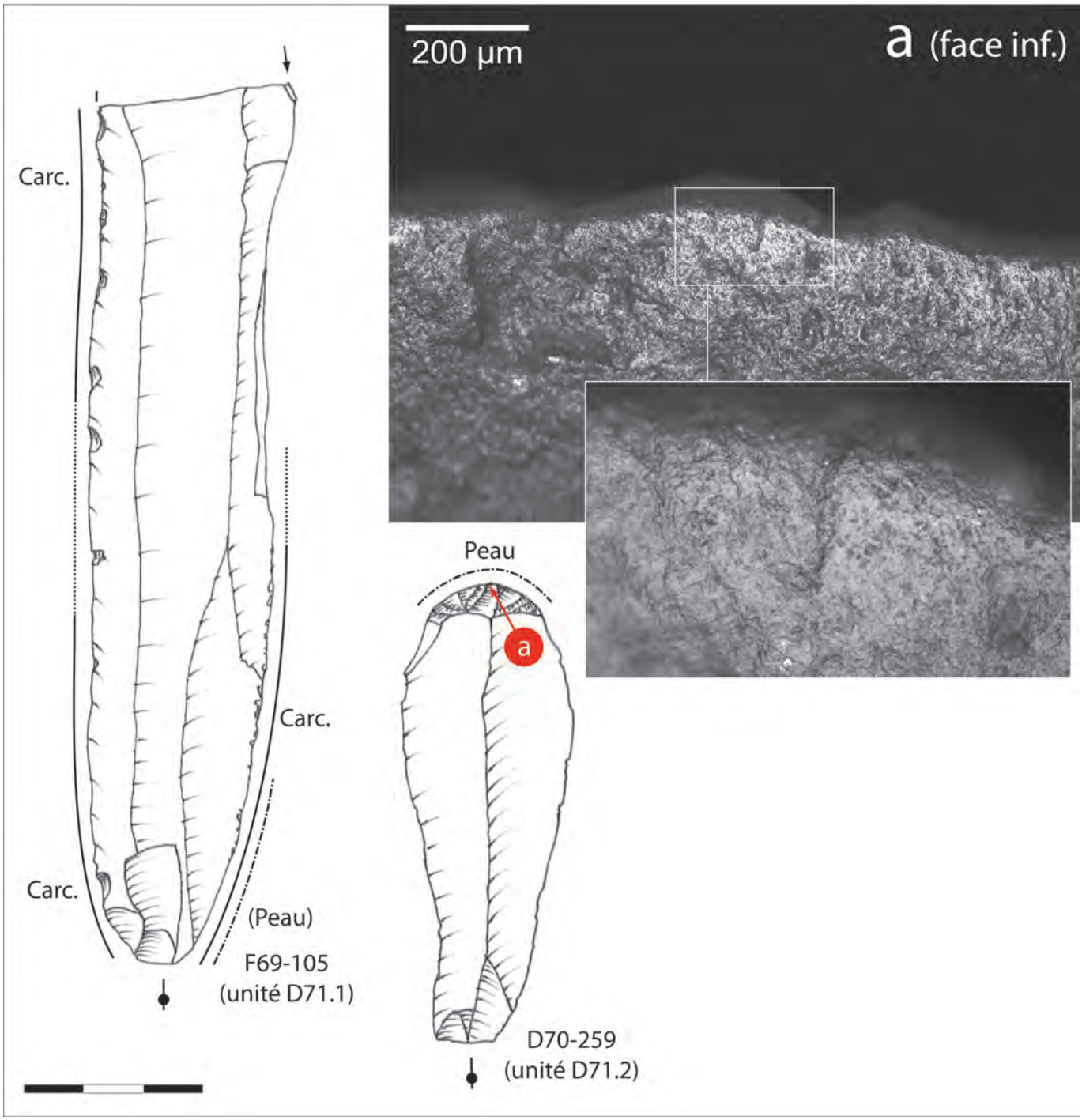


Figure 21 - Couteau et grattoir ayant livré des usures relatives au raclage de la peau.

largement et impliquait l'essentiel des produits de première intention, les autres activités impliquaient avant tout les sous-produits du débitage[2] et étaient nettement plus anecdotiques (Jacquier 2014, 2015). L'abandon de nombreuses lames vierges de trace malgré leur bonne régularité au Buhot était alors interprété comme le fruit d'une combinaison de plusieurs facteurs : des exigences particulières en matière de couteaux destinés à la boucherie et à l'emport, un temps d'occupation limité ainsi qu'une forte orientation fonctionnelle de l'occupation vers le traitement du gibier et la préparation/réparation de l'équipement de chasse. Nous supposons que les mêmes ressorts pourraient avoir été à l'œuvre à Etiolles.

Une différence subtile semble toutefois distinguer les deux cas. A Etiolles, les lames de boucherie ne correspondent pas exactement aux supports que

[2] Cas des perçoirs de D71 supposés impliqués à la perforation des coquilles (voir la Figure 17).

l'on pourrait estimer de premier choix. Dans l'ensemble il s'agit plutôt de grandes lames mais la longueur n'a pas toujours été un caractère prioritaire. La régularité non plus. Ce constat est particulièrement éclatant en D71-3 (Figure 9). Ainsi, les seules opérations bouchères réalisées *in situ (*et qui impliquent quelques produits de plein débitage) ne semblent pas être à l'origine des exigences des tailleurs. Peut-être qu'à la manière de l'unité P15 par exemple (Olive 1988) la constitution de stocks en vue de besoins différés est également, voire avant tout, en cause ?

Pour ce qui est de la question des intentions des schémas d'exploitation faciaux mis en évidence en D71, nous avons peur que la rareté des pièces utilisées ne limite pour l'instant la réflexion. Peu de lames très plates qui pourraient être retenues comme les produits caractéristiques de ce type d'exploitation ont en effet livré des usures fonctionnelles. Nous laissons donc pour l'instant de côté cette question qui mûrira au gré de réflexions collectives et de l'élargissement prochain du corpus soumis à l'analyse tracéologique.

6- Conclusions

Cette première approche fonctionnelle de l'industrie lithique de D71 se révèle très positive, en premier lieu du fait du très bon état de conservation des vestiges de ces unités. D'autre part, les tendances et pistes de recherche dégagées sont des plus stimulantes.

Concernant le statut des différents moments de D71, la tracéologie semble indiquer une certaine continuité. En effet, chacune des trois unités se caractérise par des débitages dispendieux, une très bonne représentation de la boucherie et, au delà de la perforation de matières dures mise en relation avec la confection d'éléments de parure en coquillage, une très faible représentation des outils impliqués aux activités de transformation que sont la préparation des peaux et le travail des matières osseuses. Cette tendance pouvait être anticipée au regard de l'effectif limité des grattoirs et des burins, généralement impliqués dans ces chaînes opératoires durant le Paléolithique supérieur. La tracéologie le confirme ici et permet d'exclure leur substitution par un emploi massif de supports bruts. Dans chacune des unités donc, le spectre fonctionnel et la faible utilisation des supports produits évoquent plutôt des passages brefs et très orientés.

Pour chacun des registres fonctionnels identifiés, une caractérisation plus fine des équipements lithiques (caractéristiques morpho-techniques et tracéologiques, distribution spatiale) et le concours éventuel de l'expérimentation permettront assurément d'aller plus loin dans la reconstitution des activités, des gestes et matières travaillées par les magdaléniens d'Etiolles. La résolution de la discipline est toutefois son point faible. C'est donc en confrontant les données tracéologiques avec les restes fauniques, malacologiques, d'industrie osseuse, *etc*. que la fonctionnalité des outils pourra être appréhendée avec précision. La conservation exceptionnelle du site, notamment en matière d'organisation spatiale, sera dans cette perspective un formidable atout.

La force de l'approche fonctionnelle ne se résume cependant pas à ce qu'elle apporte à la compréhension du rôle de tel ou tel outil. Dès lors que des échantillons larges sont soumis à l'analyse, ce sont les finalités et l'économie des débitages ou des matières premières qui sont précisées. Et sur ces axes, la résolution de la discipline est nettement moins cruciale.

Références bibliographiques

BIARD M., HINGUANT S.
2011 : *Le bivouac préhistorique du Buhot à Calleville (Eure) : caractérisation d'un assemblage lithique laminolamellaire de la fin du Paléolithique supérieur*, Éditions du CNRS (Recherches archéologiques, 2), Paris, 158 p.

CARON-LAVIOLETTE E.
en cours : *Entre temps court et temps long : Paléosociologie d'un groupe magdalénien à travers une séquence exceptionnelle d'occupations à Etiolles*, Thèse de doctorat, Université Paris I.

CHAPON A.
2014 : *Norme fonctionnelle et objectifs de façonnage des armatures de projectile du campement U5/P15 du site magdalénien d'Etiolles (Essonne, France)*, Mémoire de Master 2 d'Archéologie Préhistorique, Université Paris I, Panthéon-Sorbonne, 103 p.

CHRISTENSEN M.
1991 : *Les burins d'Etiolles - étude fonctionnelle des burins de l'unité O16*, D.E.A. de Préhistoire de l'Université de Paris I, Panthéon-Sorbonne, 75 p.

CHRISTENSEN M., VALENTIN B.
2004 : « Armatures de projectiles et outils : de la production à l'abandon », *in* N. Pigeot (dir.), *Les derniers magdaléniens d'Etiolles : Perspectives culturelles et paléohistoriques*, Paris, CNRS Editions (Suppl. à Gallia Préhistoire, XXXVII), p.107-160.

FRITZ C., TOSELLO G.
2011 : « Un témoin privilégié de l'art paléolithique dans le Bassin parisien : le galet gravé d'Étiolles (Essonne) », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tome 108, n°1, pp. 47-51.

JACQUIER J.
2014 : "A specialized occupation despite appearances. Function of the Buhot late glacial site (Calleville, Northwestern France)", *in* N. Bicho, R. Gibaja, J. Marreiros (coord.), *Use-Wear 2012, International conference on Use-Wear analysis, 10-12 October, 2012, Faro, Portugal*, Cambridge Scholars Publishing.

JACQUIER J.
2015 : *Approche fonctionnelle de l'outillage lithique à l'aube de l'Holocène dans le nord-ouest de la France*, thèse de doctorat de l'Université de Rennes 1, 450 p.

KEELEY L.H.
1980 : *Experimental determination of stone tool uses. A microwear analysis*, Chicago, University of Chicago Press, 212 p.

LARRIERE-CABIRAN M.
1993 : *Organisation et utilisation de l'espace dans une occupation magdalénienne à Etiolles (Essonne, France) : l'habitation A17*, Thèse de doctorat, Université Paris I, p. 523-559.

OLIVE M.
1988 : *Une habitation magdalénienne d'Etiolles, l'unité P15*, Mémoires de la Société Préhistorique Française, 20, 175 p.

OLIVE M. (dir.)
2006 : Étiolles, Rapport 2006, Nanterre, UMR 7041, 89 p.

OLIVE M., PIGEOT N., TABORIN Y., TOSELLO G., PHILIPPE M.
2003 : « Lorsque le galet gravé paraît... Les témoins symboliques à Étiolles (Essonne) », *Revue Archéologique de Picardie*, Numéro spécial 21, p. 257-263;

PIGEOT N. (dir.)
2004 : *Les derniers Magdaléniens d'Étiolles. Perspectives culturelles et paléohistoriques*, Paris, CNRS (Suppl. à Gallia Préhistoire, XXXVII), 351 p.

PLISSON H.
1985 : *Etude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures: recherche méthodologique et archéologique*, Thèse de doctorat, Université de Paris I, 357 p.

SEMENOV S.A.
1964 : *Prehistoric technology, an experimental study of the oldest tools and artifacts from traces of manufacture and wear*, London, Adams and Mackay, 211 p.

STAPERT D., JOHANSEN L.
1999 : "Flint and pyrite: making fire in the Stone Age", *Antiquity*, 73, p. 765-777.

TABORIN Y, CHRISTENSEN M., OLIVE M., PIGEOT N., FRITZ C., TOSELLO G.
2001 : « De l'art magdalénien figuratif à Etiolles (Essonne, Bassin parisien) », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 98, p. 125-132.

VAN GIJN A.L.
1989 : *The wear and tear of flint: principles of functional analysis applied to Dutch Neolithic assemblages*, Analecta Praehistorica Leidensia, 22, 181 p.

VAUGHAN P.C.
1985 : *Use-wear analysis of flaked stone tools*, University of Arizona Press, 204 p.

RéANIMA 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

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

Charlotte LEDUC (*INRAP, UMR 8215*)

Natacha CATZ (*Univ. Paris 1, UMR 7041*)

1 - Introduction

Le **projet RéANIMA**, lancé en 2015, 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**. Ces analyses permettent un enregistrement (analyses 3D infra-millimétriques) des traces laissées sur les facettes occlusales des dents suite à la consommation de végétaux, avec une résolution temporelle sans équivalent, car celles-ci informent des prises alimentaires réalisées par l'animal au cours des deux dernières semaines de sa vie (voir description de la méthodologie ci-dessous). Il est ainsi possible de cerner les habitats fréquentés par les spécimens étudiés juste avant leur abattage et aussi de documenter la variabilité saisonnière de l'alimentation d'une espèce donnée.

L'analyse texturale des micro-usures dentaires des grands herbivores chassés, constitue donc un nouvel atout pour les analyses archéozoologiques dont l'objectif est de documenter précisément les économies de subsistance et les modes d'exploitation des ressources animales des sociétés humaines et de contribuer à reconstruire les paléoenvironnements en constante transformation.

Dans le cadre de ce projet**,** nous nous intéressons à plusieurs espèces de grands herbivores (renne, élan, cheval, cerf) 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.

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). 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.

Dans cet article, nous présentons l'état d'avancée du projet et les perspectives à courte échéance. À l'issue de ces trois premières années, la majeure partie du travail a été consacrée à l'acquisition de données, c'est-à-dire la prise d'empreintes dentaires sur d'importantes collections archéologiques et référentielles et le scan de ces moulages ainsi que leur traitement par les logiciels dédiés. Cette première étape, très chronophage, arrive à son terme principalement pour deux espèces sur lesquelles nous avons particulièrement porté nos efforts, le renne et l'élan. Nous ferons donc le point sur la suite du travail à mener pour ces deux espèces et les résultats attendus.

2 - Principe et protocole d'une analyse de texture des micro-usures dentaires

Principe de l'analyse de texture des micro-usures dentaires

Le principe de l'analyse de texture des micro-usures dentaires repose sur la reconstitution du régime alimentaire de l'animal par l'identification de micro-usures laissées sur les dents par la mastication d'aliments plus ou moins abrasifs. En effet, lorsque les animaux mastiquent des aliments aux particularités chimiques et physiques très spécifiques les dents en gardent des traces microscopiques visibles et identifiables au microscope. Ces traces habituellement recouvertes par de nouvelles pendant la vie de l'animal

restent intactes lorsque celui-ci meurt. L'identification de la texture de ces micro-usures dentaire permet la reconstitution du régime alimentaire de l'animal avant sa mort. En effet, le signal alimentaire livré par ce type d'analyse est assez court et peut s'étendre au maximum sur les 15 jours qui précèdent la mort de l'animal.

Protocole

a. Collecte des données archéologiques et actuelles

Sur le site archéologique, ou sur le lieu de conservation des collections de spécimens actuels, il faut tout d'abord sélectionner les individus qui sont viables pour une analyse de texture des micro-usures dentaires. En effet cette méthode demande une grande qualité de conservation de l'émail : certains individus sont écartés parmi les restes dentaires (dents de lait excepté la Dp4, dents jugales pas encore abrasées/utilisées). D'autres dents sont écartées dès le début de l'étude : celles qui sont trop abimées, les accidents taphonomiques, tels que le gel où les radicelles peuvent avoir endommagé la surface dentaire, ce qui rend une lecture des traces d'usures très difficile, voire presque impossible pour certains spécimens. Après avoir été sélectionnés, les spécimens sont enregistrés selon le numéro de série (archéologique ou le numéro d'enregistrement pour les actuels), le rang dentaire, la latéralisation. Le matériel est ensuite nettoyé à l'aide de cotons-tiges imbibés d'acétone. Cette étape est cruciale, car il faut dégager l'émail d'une couche de produit consolidant ou de colle, plus ou moins épaisse. Sont sélectionnées : les molaires inférieures 1, 2 et 3 - chez les adultes ; la déciduale inférieure 4 et molaire inférieure 1 chez les juvéniles). On procède ensuite au moulage des cuspides avec du matériel de dentisterie (President Jet Plus MicroSystem Regular body Dental Impression Material - Coltène-Whaledent) très précis. Après avoir moulé trois fois[1] chaque dent, le tout est conditionné en sachet. Pour pouvoir garder une trace visuelle des spécimens échantillonnés, deux photos (vue vestibulaire, vue occlusale) sont prises par mandibule/dent isolées avant de ranger la collection.

b. Acquisition des données informatiques et SSFA

Les surfaces dentaires échantillonnées ont ensuite été scannées. Le scan (3D) de ces surfaces 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. 1). Les moulages ne sont pas scannés dans leur totalité. Il faut tout d'abord sélectionner la zone de la cuspide du bord vestibulaire de la molaire (ou Dp4 chez les juvéniles) qui semble la plus lisible : seulement quelques millimètres suffisent pour le scan de la surface. Il faut manipuler le moulage très minutieusement, car une trace de doigt, une poussière ou tout autre élément pourrait fausser la lecture des données : c'est pour cela qu'une pince est utilisée. Le microscope confocal scanne plan par plan, puis assemble chacune des images pour reconstituer l'image en 3D (assemblage topographique). Après avoir scanné chaque individu, on applique un filtre

1 Dans certaines méthodologies, les chercheurs évoquent trois moulages : un premier pour nettoyer la surface dentaire et deux suivants pour l'analyse des micro-usures dentaires du spécimen.

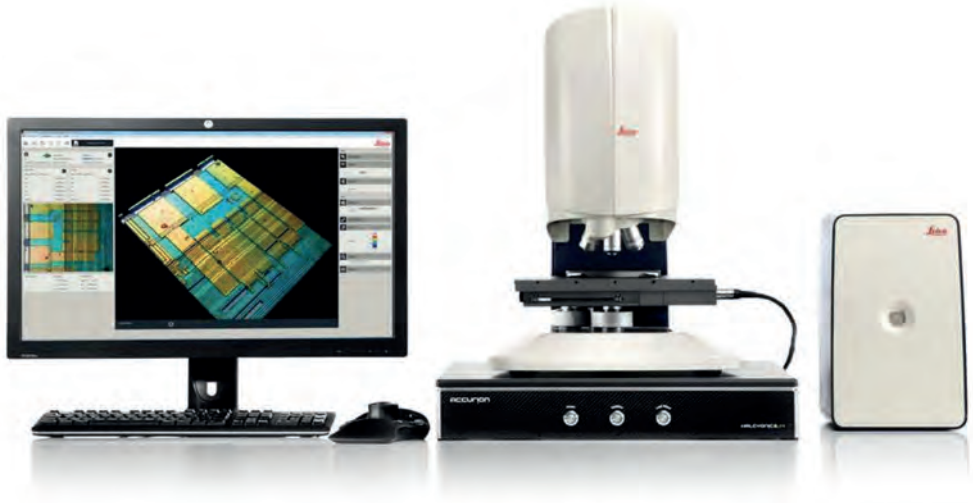


Figure 1 – Microscope confocal, dispositif informatique et DCM8 de Leica.

pour supprimer les « pics aberrants » (inférieurs au micron) à l'aide d'un logiciel de retouche 3D : LeicaMap (Mountain), ces pics sont liés à la résolution de l'empreinte et doivent être supprimés pour s'assurer que les données ne soient pas faussées lors des calculs. Les scans en 3D des empreintes sont enregistrés (1 image de 160 µm par spécimen) puis les traces sont dénombrées et analysées systématiquement par un logiciel dédié (*Scale Sensitive Fractal Analysis : SSFA*). La SSFA est automatique et plusieurs spécimens peuvent être lancés en même temps en groupe. La vitesse de calcul varie en fonction de la capacité de l'ordinateur. Ce sont des algorithmes qui calculent les paramètres de textures que l'on veut identifier sur les surfaces dentaires scannées : l'hétérogénéité (*length-scale rotational algorithm* ; ToothFrax), la complexité et l'anisotropie (*area-scale timing algorithm* ; SFrax ; Scott *et al*., 2006).

c. Analyse statistique

Les variables calculées pour chaque individu vont ensuite faire l'objet d'analyses statistiques. On garde seulement cinq variables calculées pour l'étude statistique. Ensuite on passe au traitement statistique des données avec une analyse en composantes principales ou autre type d'analyse discriminante pour comprendre comment les individus sont affectés par les variables et comment les variables interagissent entre elles. Les analyses sont effectuées sur XLSTAT. Cinq paramètres de texture permettent de décrire les usures dentaires (Fig. 2) : 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). À ce jour, pour reconstituer le régime alimentaire des spécimens on peut tout d'abord se concentrer sur deux variables : anisotropie et complexité que l'on compare aux référentiels déjà existants sur les herbivores ou sur les mêmes espèces étudiées et autres données déjà publiées sur différents régimes alimentaires.

3 - La période Mésolithique

Concernant la période Mésolithique, notre travail a pour l'instant porté sur une seule espèce, l'élan (*Alces alces*) qui constitue un des principaux gibiers pour cette période en Europe du Nord (Danemark, culture du Maglemosien) et dans la plaine occidentale russe où il est d'ailleurs de loin la première espèce chassée. Le choix de travailler sur ces régions résulte de plusieurs constats. Tout d'abord, les sites archéologiques choisis sont des sites sur lesquels des travaux archéozoologiques récents ont été réalisés par l'une d'entre nous (Leduc, 2010 ; 2013 ; 2014 ; Leduc et Chaix, 2018) et les analyses texturales des micro-usures dentaires sont donc pleinement intégrées aux analyses archéozoologiques. D'autre part, ces sites livrent des vestiges extrêmement bien conservés, ce qui est bien plus rarement le cas dans les sites de plein air français pour cette période. Le site de Zamostje 2 (Russie) constitue par ailleurs un site de référence pour ce travail puisqu'il livre des restes dentaires d'élan en très grand nombre et couvre une chronologie particulièrement intéressante, du Mésolithique au Néolithique ancien[2].

[2] Dans cette région, les modes de vie de chasseurs-cueilleurs ont perduré bien au-delà de la fin du 7e millénaire BC (adoption de la technologie céramique) puisque l'apparition de modes de vie agro-pastoraux est beaucoup plus tardive, à partir du 3e millénaire BC (Mazurkevich et al. 2009 et Mazurkevich 2009). Le Néolithique russe correspond donc, jusqu'au 3e millénaire BC à un « Mésolithique à céramique ».

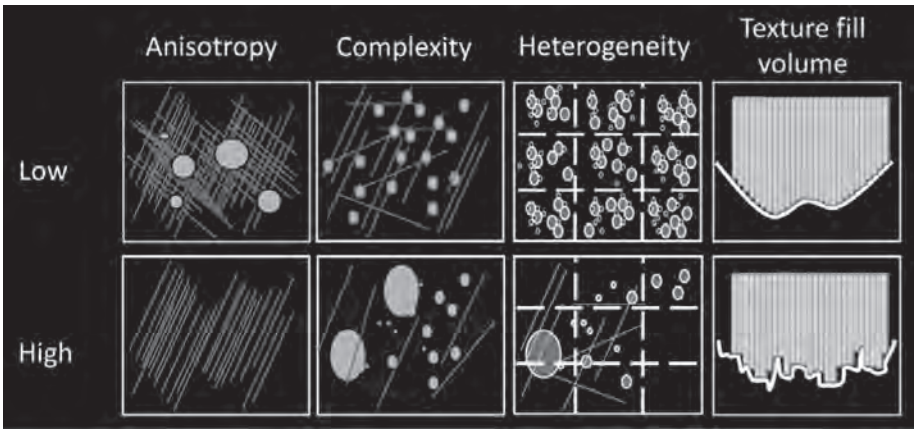


Figure 2 – Paramètres pris en compte dans l'analyse texturale des micro-usures dentaires (d'après Merceron *et al.*, 2014).

Rappelons qu'il en effet très difficile de disposer, pour ces périodes-là, de séries (restes dentaires) quantitativement importantes puisque les sites mésolithiques se caractérisent souvent, du moins en France, par des petits ensembles où peu d'individus sont décomptés par taxon. Au total, ce sont 137 empreintes dentaires que nous avons recueillies et qui proviennent de 4 sites danois (Maglemosien, cf. Mésolithique ancien et moyen), d'un site russe (Zamostje 2) couvrant une chronologie longue (Mésolithique et Néolithique) et de 6 sites néolithiques russes (Tabl. 1).

Comme nous l'avons vu, la constitution de référentiels actuels d'origine diversifiée (biotopes, saisons, populations) est indispensable pour asseoir les interprétations des résultats sur les collections archéologiques. Concernant l'élan, notre travail pourra s'appuyer sur les travaux récents réalisés par Émilie Berlioz dans le cadre de sa thèse (2017) portant sur l'analyse texturale des micro-usures dentaires de nombreuses populations actuelles de cervidés. Ce travail a permis de réunir 194 empreintes dentaires d'élans provenant de 4 grandes populations différentes (2 en Pologne et 2 en Norvège) auxquelles s'ajoutent une trentaine d'empreintes que nous avons recueillies au musée zoologique de Copenhague (Danemark) et qui proviennent de populations récentes principalement suédoises (Tabl. 1).

Nous disposons donc maintenant de corpus (archéologique et référentiel) conséquents pour entrer dans la phase d'analyse des données et d'interprétation des résultats. Les principaux paramètres texturaux (anisotropie, complexité, hétérogénéité de la complexité, texture de remplissage du volume) sont en cours de traitement (traitement statistique, analyses multivariées). Les variations que nous mettrons en évidence nous renseigneront potentiellement sur des différences alimentaires inter-populations, comme intra-populations, selon les saisons, le genre, l'âge, la période d'occupation... Nous chercherons notamment à tester la possibilité du marquage de la saisonnalité de l'alimentation chez l'élan (cf. paramètre « hétérogénéité ») et de documenter les biotopes exploités par les chasseurs cueilleurs au fil des occupations. L'analyse diachronique et contextualisée des résultats ainsi qu'une confrontation avec les données référentielles est donc nécessaire afin de correctement interpréter les données.

Ainsi, nous envisageons la publication des résultats, concernant l'élan, pour leur diffusion à la communauté scientifique, courant 2019-2020. Celle-ci est envisagée dans des revues à comités de lecture internationales et porteront sur le volet méthodolo-

Site	Pays	Chronologie	N empreintes
Favrbo	Danemark	Maglemosien	2
Holmegaard	Danemark	Maglemosien	3
Lundby Mose	Danemark	Maglemosien	5
Mullerup	Danemark	Maglemosien	3
Zamostje 2	Russie	Mésolithique et Néolithique	65
Serteya 2 (fouilles anciennes)	Russie	Néolithique	14
Serteya 10	Russie	Néolithique	5
Dubokray 5	Russie	Néolithique	7
Dubokray 7	Russie	Néolithique	2
Usviaty 4	Russie	Néolithique	19
Serteya 2 (fouilles actuelles)	Russie	Néolithique	12
Collections archéologiques			**137**
Divers Scandinavie (Suède/Danemark)		Actuel	30
Bialowieza	Biélorussie	Actuel	4
Bialowieza	Pologne	Actuel	8
Bierbza	Pologne	Actuel	51
Gausdal	Norvège	Actuel	67
Malselv	Norvège	Actuel	64
Collections actuelles			**224**
Total			**361**

Tableau 1 – Récapitulatif des spécimens d'élan (*Alces alces*) pris en compte dans nos analyses.

gique d'une part, et sur les applications et les résultats archéologiques d'autre part, en collaboration avec les différents participants au projet.

4 – Référentiel actualiste des rennes norvégiens

Afin de mieux comprendre et d'interpréter les résultats issus des analyses sur spécimens archéologiques, 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). Une première publication en ce sens a vu le jour sur les collections de rennes continentaux norvégiens de Knutsø et Hardangervidda (Bignon *et al*., 2017 ; Fig. 3). Ces dernières années, nous avons considérablement développé ces premières étapes de la constitution de référentiel de micro-usures pour ces taxons, en élargissant nos observations à une autre sous-espèce de renne : 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. 3) : Colesdalen, Grøndalen, Sassendalen. Cette étude « diachronique » cherche à 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*., 2017).

En l'état actuel des travaux, 856 rennes de Spitzberg (Svalbard) ont été échantillonnés et nous avons pu extraire leurs paramètres texturaux de micro-usures dentaires. Ce travail a été réalisé au cours de la triennale au gré de plusieurs missions à Oslo (Natural History Museum), à Trondheim (*National Institute for Nature Research*), à Tromsø (*Norwegian Polar Institute*). De nombreuses missions à Poitiers (plateforme Trident) ont également été nécessaires pour extraire les paramètres texturaux et traiter les données. Si l'on rajoute les rennes continentaux d'Hardangervidda, de Knutshø et de Forollhogna (traitement prévu en décembre 2018), nous dépassons le millier de spécimens. Cela constitue le plus grand

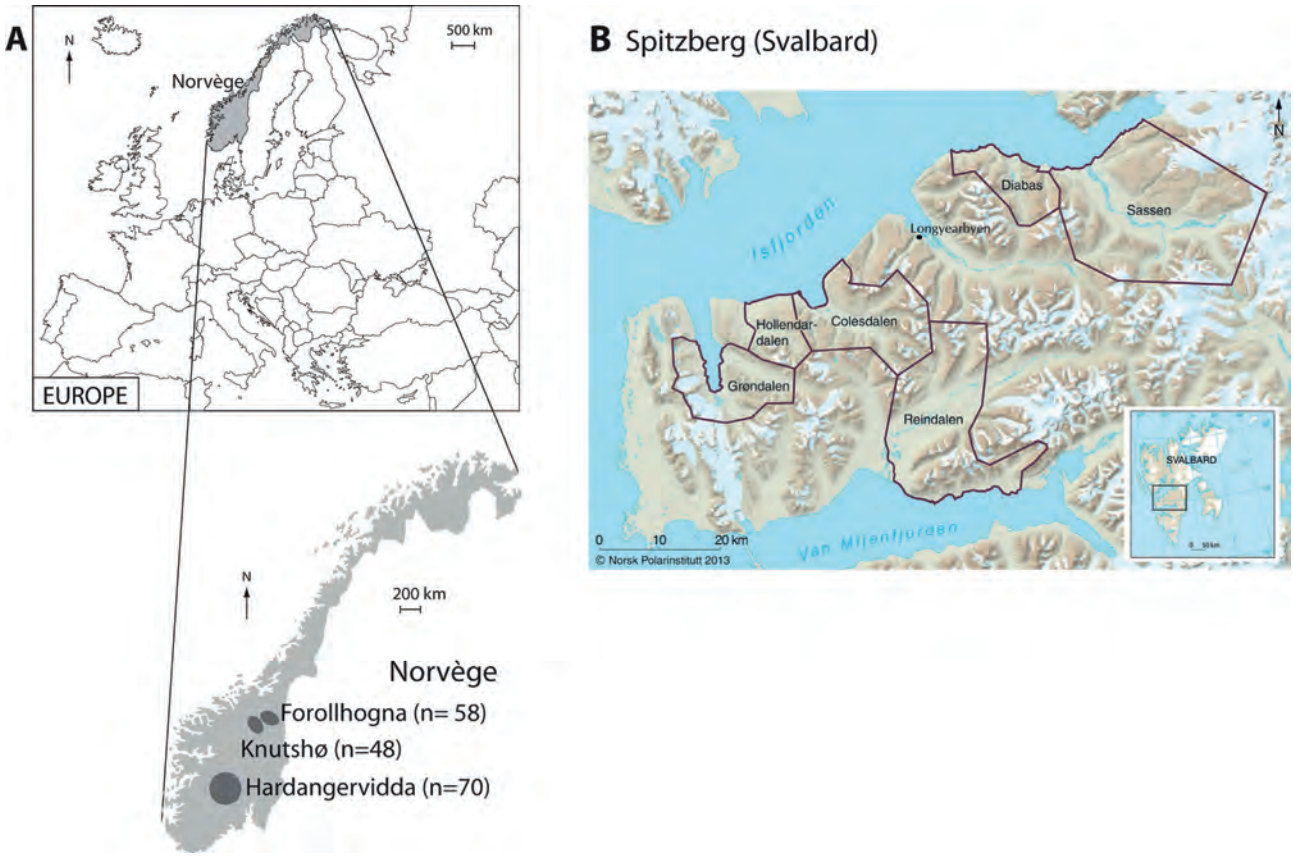


Figure 3 – Localisation des populations de rennes étudiés dans le projet RéANIMA : A) rennes continentaux (*R. t. tarandus*) ; B) rennes de Svalbard (*R. t. platyrhynchus*) (cartes modifiées, d'après Hansen *et al*., 2012 et Bignon-Lau *et al*., 2017).

Rennes du Spitzberg (Svalbard) - Nombre d'individus					
Années	Sassendalen	Colesdalen	Grondalen	Total	Total décennies
1984	24	63		87	186
1986	37	7		44	
1987	45	10		55	
1995	28	19		47	188
1996	24	11		35	
1997	8	12		20	
1998	61	25		86	
2006	43	51		94	205
2007	69	42		111	
2014	23	32	11	66	277
2015	36	37	17	90	
2016	41	45	35	121	
Total	**439**	**354**	**63**	**856**	**856**

Tableau 2 – Récapitulatif des spécimens de renne du Spitzberg-Svalbard (*R. t. platyrhynchus*) du référentiel.

Rennes du Spitzberg (Svalbard) - Nombre d'empreintes					
Années	Sassendalen	Colesdalen	Grondalen	Total	Total décennies
1984	28	63		91	209
1986	45	10		55	
1987	56	7		63	
1995	31	24		55	214
1996	28	15		43	
1997	8	13		21	
1998	68	27		95	
2006	47	61		108	229
2007	73	48		121	
2014	40	45	14	99	373
2015	50	47	23	120	
2016	45	62	46	153	
Total	**519**	**422**	**84**	**1025**	**1025**

Tableau 3– Récapitulatif des empreintes faites sur renne du Spitzberg-Svalbard (*R. t. platyrhynchus*) du référentiel.

référentiel de micro-usures dentaires jamais constitué sur le renne, ce qui nous autorisera à une publication majeure dans le courant de l'année 2019.

Dans ce rapport, il nous était impossible de rendre compte de toute la richesse des informations révélées par les données de ce référentiel sur le renne. Nous nous bornerons donc à quelques considérations générales qui annoncent pourtant l'impact scientifique de premier plan qui va découler de ce travail. Tout d'abord, lorsqu'on considère les valeurs des paramètres texturaux des micro-usures dentaires entre 1984 et 2016, force est de constater que de fortes variations sont enregistrées, qui révèlent des changements significatifs de régime alimentaire. Ceci vaut pour les populations prises isolément, mais également lorsqu'on compare ces populations entre-elles, notamment entre Sassendalen et Colesdalen (les mieux représentées, numériquement). Un écart maximum est enregistré sur tous les paramètres en 1995, on notera que les différences sont globalement moins accentuées après, par rapport à celles perçues dans les années 1980.

D'autres enseignements peuvent être tirés des deux principaux paramètres texturaux, l'anisotropie (*epLsar*) et la complexité (*Asfc* ; voir Scott, 2012 ; Bignon *et al*., 2017 ; Fig. 5).

Du point de vue des types de régimes alimentaires, ordinairement les rennes de Svalbard tendent à se positionner assez nettement chez les brouteurs, entre les pôles typiques des *Obligate grazer* et des *Variable grazer* (établis selon plusieurs herbivores africains actuels ; d'après Scott, 2012 ; Fig. 5). Très généralement, à l'échelle des populations entières, ces comportements s'avèrent sensiblement différents des régimes alimentaires observés pour les populations continentales de Knutshø et encore plus d'Hardangervidda. À vrai dire, seules les populations de Colesda-

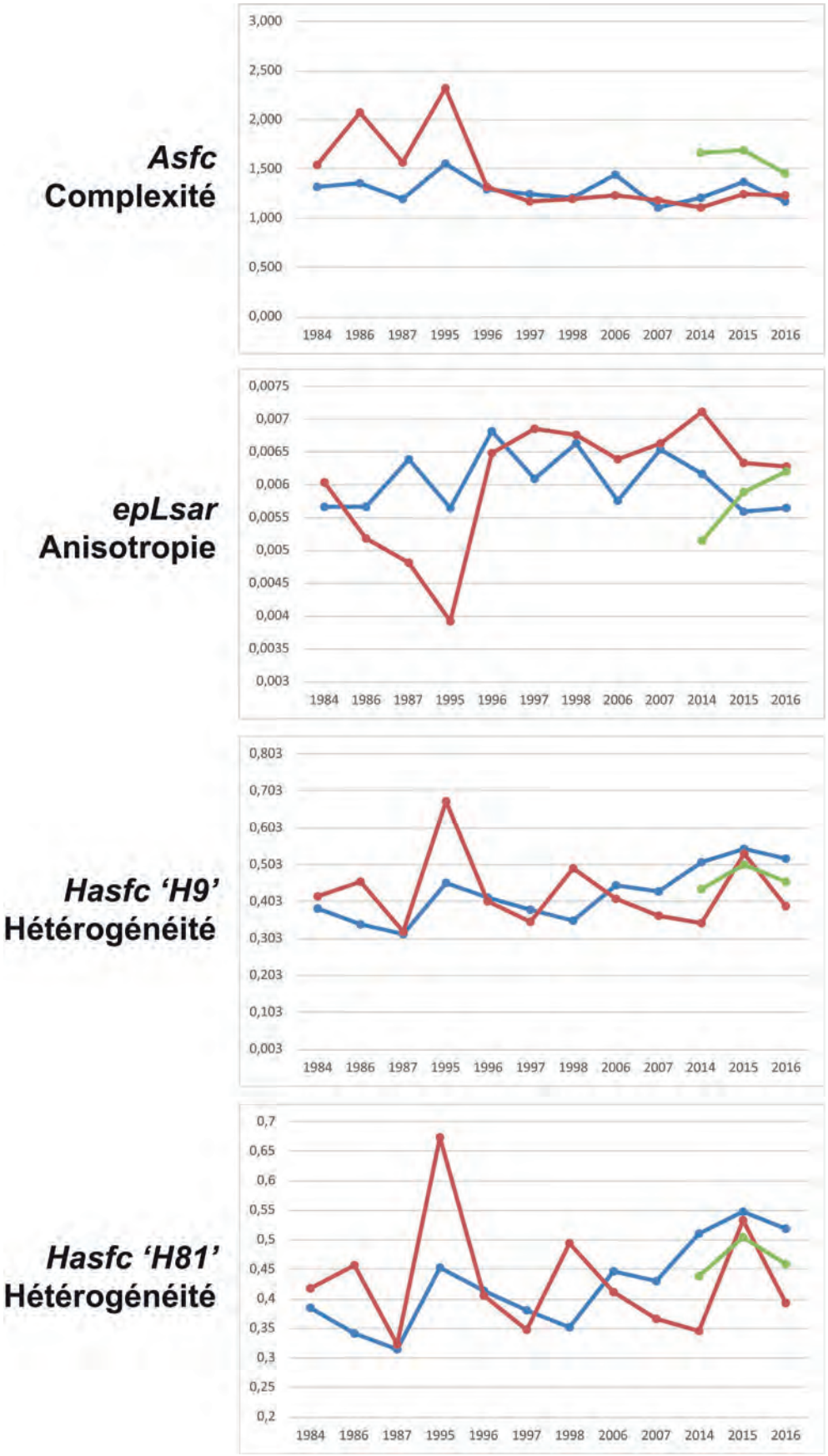


Figure 4 – Valeurs brutes des paramètres texturaux des rennes de Svalbard entre 1984 et 2016 : populations de Sassendalen (bleu), Colesdalen (rouge), Grøndalen (vert)

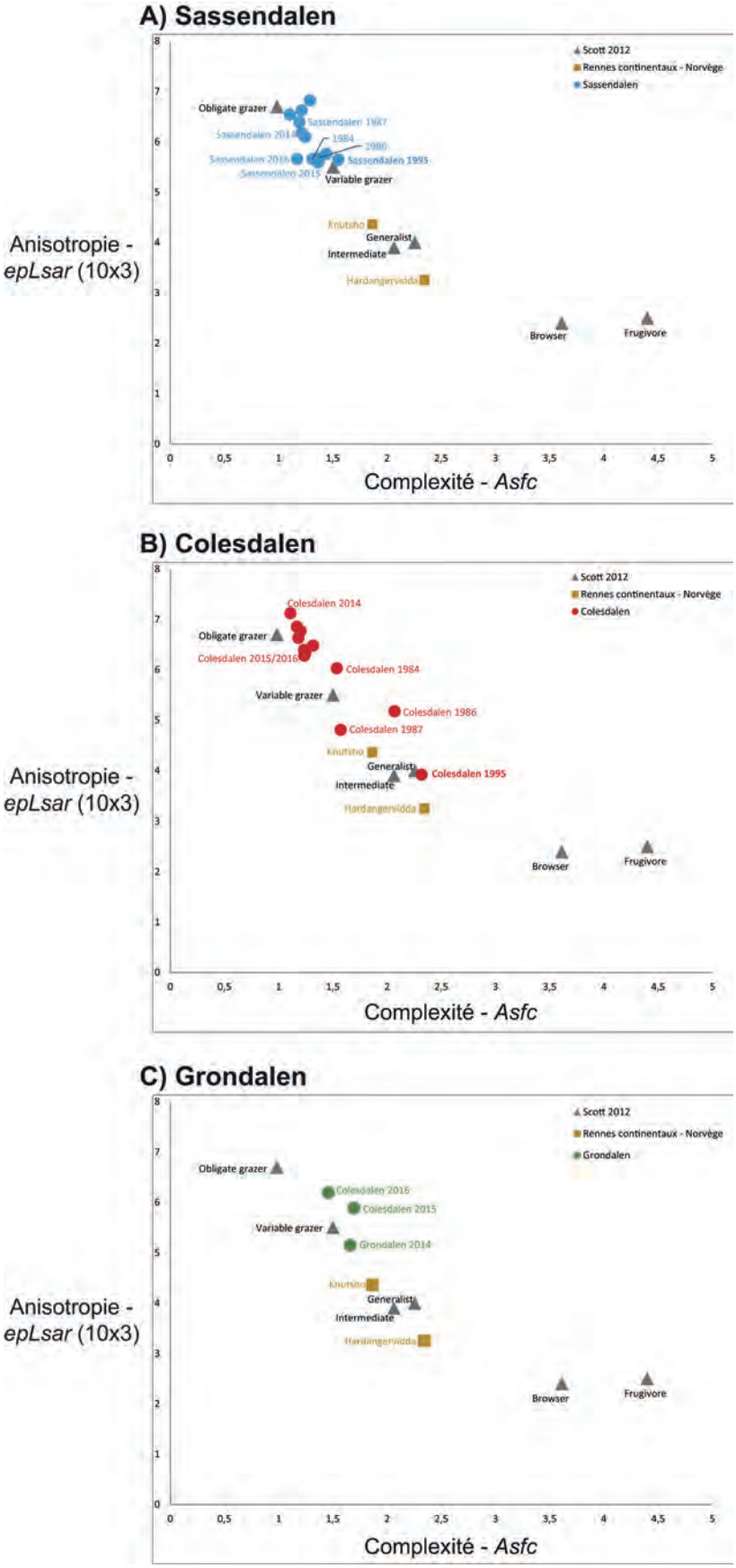


Figure 5 – Valeurs de complexité et d'anistropie des rennes de Svalbard entre 1984 et 2016 : populations de Sassendalen (bleu), Colesdalen (rouge), Grøndalen (vert).

len de 1986 et celles de Grønalen de 2014 tendent à s'approcher quelque peu des rennes Knutshø de 2014 ; mais, l'exception remarquable vient des rennes de Colesdalen de 1995 qui obtiennent les valeurs d'herbivores généralistes se positionnant entre Knutshø et Hardangervidda.

Ces premières constatations nous incitent à retourner sur les données climatiques et environnementales de ces dernières décennies pour comprendre la forte variabilité annuelle et pluriannuelle non linéaire des comportements alimentaires des rennes du Spitzberg. L'année 1995 est tout particulièrement intéressante à considérer dans cette perspective, car elles peuvent apporter des informations très éclairantes sur les processus conduisant à de tels changements dans l'alimentation de ces cervidés. Ceci d'autant plus vrai qu'une amplitude comparable des paramètres d'anisotropie et de complexité a pu être décelée dans les sites archéologiques du Tardiglaciaire.

5 – Analyses des rennes chassés par les Magdaléniens du Bassin parisien

Le Bassin parisien est une région privilégiée pour étudier les sociétés magdaléniennes au Tardiglaciaire (13000-12000 ans BP), à la fin du Paléolithique. Parmi les sites de cette région, Pincevent et Etiolles offrent des stratigraphies très bien conservées par les limons de débordement de la Seine. L'approche palethnologique a été développée sur le site de Pincevent (Leroi-Gourhan & Brézillon, 1966 ; 1972 ; Julien & Karlin, 2014) puis appliquée sur d'autres sites datés du Tardiglaciaire de la région comme Etiolles et le Tureau-des-Gardes 6 pour étudier les occupations de ces Magdaléniens, et à partir des vestiges, tenter de reconstituer leur mode de vie, les activités et leur organisation sociale en lien avec leurs stratégies de subsistance.

Sur les sites de Pincevent, Etiolles et Tureau-des-Gardes, le grand nombre de vestiges de rennes (*Rangifer tarandus*) et de chevaux (*Equus caballus* Linnaeus) témoigne du développement d'une économie de subsistance basée sur ces deux espèces (Fig. 6 ; David, 1994 ; Enloe, 1997 ; Bignon, 2008 ; David *et al*., 2014). Les hommes préhistoriques semblent avoir développé cette économie à doubles proies préférentielles dans tout le Bassin parisien (Bignon, *ibid.*). Cette récurrence dans le choix des gibiers témoigne d'un lien coévolutif fort entre les proies-clés que sont les rennes et les chevaux d'une part, et les hommes qui les ont chassés d'autre part, tout au long du Paléolithique supérieur dans la région (Bignon-Lau, 2014).

Pour établir leurs stratégies et tactiques[3] de chasse et les déployer à différents moments de l'année, les chasseurs ont nécessairement fait appel à des connaissances approfondies sur l'éthologique de leurs gibiers (périodes de dispersion-agrégation, routes de migration, aires de mise bas, alimentation) et sur leur environnement (Kelly, 1983). Notre travail tente d'apporter de nouvelles informations sur les stratégies de chasse des magdaléniens (Bignon, 2007, 2008), à travers la reconstitution du comportement alimentaire de leurs proies. Le renne étant une proie constante dans cette région et ayant développé des référentiels sur cette espèce, nous avons étudié le comportement de cet animal. Au cours de notre master, pour reconstituer le régime alimentaire des rennes abattus par les magdaléniens, nous avons appliqué une analyse de texture des micro-usures dentaires sur des mandibules et/ou des dents isolées mises au jour sur deux niveaux de Pincevent (niveaux IV0 et IV20) ainsi que sur les sites d'Etiolles et du Tureau-des-Gardes 6. Le référentiel sur les rennes de Svalbard étant en cours d'élaboration nous ne pouvons comparer les rennes archéologiques qu'avec le référentiel développé sur les populations de rennes norvégiens de toundra alpine provenant de Knutshø et Hardangervidda ; Bignon-Lau *et al.*, 2017).

Les sites magdaléniens étudiés ont livré de nombreuses séries dentaires (avec ou sans l'os mandibulaire) dont l'émail est en bon état de conservation. La bonne conservation des vestiges dentaires ainsi qu'une bonne représentativité de la population animale sur les deux niveaux, constitue les critères idéaux pour l'application d'une nouvelle méthode d'investigation que l'on cherche à tester ici : l'analyse de texture des micros-usures dentaires.

D'après les résultats de l'étude, le comportement des rennes varie à l'échelle intrasite à Pincevent entre différents niveaux du site, mais aussi à

[3] Par tactique de chasse, on entend ici les moyens mis en oeuvre pour s'emparer du gibier lors d'un épisode de chasse. Par stratégie, on entend la capacité d'un groupe social à fixer et à organiser des objectifs cynégétiques sur une espèce donnée au cours d'un ou plusieurs cycle(s) annuel(s) (Bignon, 2003 ; 2007).

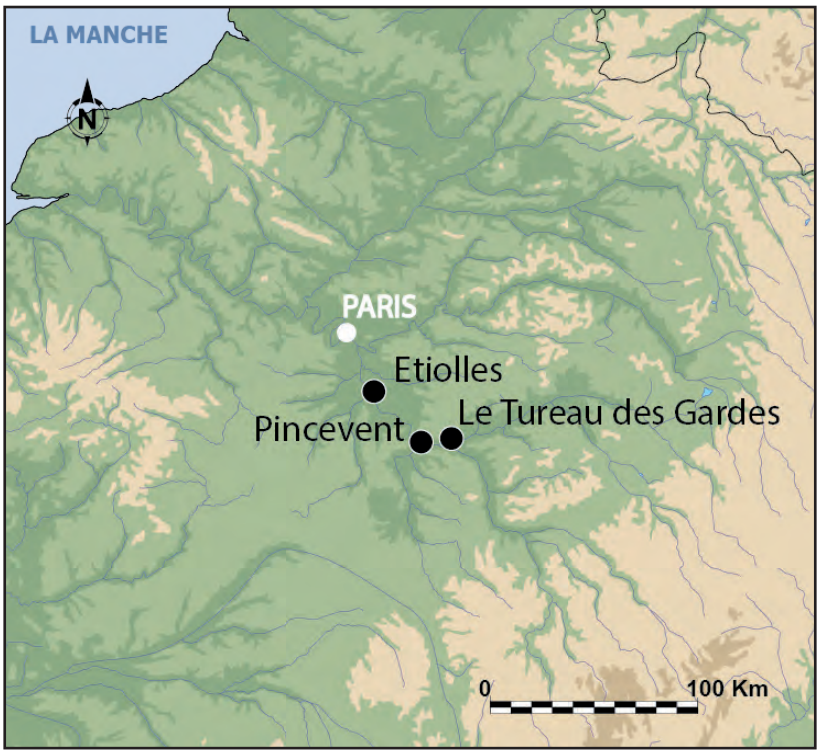


Figure 6 – Carte des sites magdaléniens étudiés.

l'échelle intersite (Catz, 2015). Or dans la stratigraphie du site de Pincevent, les occupations magdaléniennes des niveaux IV20 et IV0 représentent des occupations très proches dans le temps (environ 20 ans). Comment expliquer ces variations de comportement chez les rennes d'un niveau à l'autre ? Et d'un site à l'autre ? En effet les rennes du niveau IV0 de Pincevent et du Tureau-des-Gardes 6 ont un régime alimentaire intermédiaire tandis que les rennes du niveau IV20 et d'Etiolles présentent un signal alimentaire qui se rapproche des paisseurs (Fig. 7). Or sur le niveau IV0 de Pincevent et au Tureau-des-Gardes 6 le spectre de chasse présente une association rennes-chevaux tandis que sur le IV20 et à Etiolles les rennes présentent un spectre faunique d'abattage presque exclusif de rennes. Ici, la correspondance entre spectre faunique et signal alimentaire nous permet d'émettre l'hypothèse d'une correspondance entre espèces chassées et choix des chasseurs-cueilleurs magdaléniens.

À partir de la reconstitution de l'alimentation des rennes tués sur les sites du corpus, nous avons cherché à savoir si le comportement alimentaire du gibier change d'un niveau à l'autre du site sur Pincevent puis d'un site à l'autre. Nous avons pu reconstituer les habitats paléoécologiques fréquentés par les rennes étudiés avant leur mort, à partir de leur régime alimentaire, pour savoir si le paysage peut avoir changé et/ou s'ils ont exploité d'autres franges du paysage. Ces résultats ont été comparés aux données déjà existantes sur les stratégies d'acquisition des chasseurs magdaléniens (déplacement des rennes, saisons de chasse), fournies par les études archéozoologiques. Toutes ces données peuvent donc apporter de nouvelles informations sur les franges du paysage où se produisent les activités de prédation menées par les chasseurs et sur les stratégies développées par eux pour s'emparer du gibier à n'importe quel moment de l'année (Bignon *et al* 2006 ; David *et al*., 2014).

À l'échelle régionale du Bassin parisien, les chercheurs replacent les Magdaléniens dans un paysage steppique ouvert, souvent caractérisé de « steppe à mammouth » (Guthrie, 1982, 1984, 1990 ; Bignon, 2008). Et les analyses polliniques faites à Bazoches-les-Brès (interfluve Seine-Yonne) confirment cette image d'une flore de type steppique à dominance d'herbacées et de graminées (et poacées) dans le paysage (zones Baz b, Baz c ; Leroyer, 2014). Ces hypothèses permettent de replacer les activités qui se déroulent en dehors des sites dans un milieu ouvert avec présence de graminées dans un couvert peu arboré. Lors des occupations magdaléniennes, le milieu est resté ouvert d'après les données paléoen-

vironnementales, même si certaines fluctuations ont pu être enregistrées. On remarque ici la précision du signal alimentaire livré par l'analyse de texture des micro-usures dentaires.

Les données sur la saisonnalité et les données sur la mobilité des rennes dans le paysage peuvent nous permettre d'élaborer des scénarios pour interpréter ces différences de comportement (Catz, 2015). En effet les variations du régime alimentaire des rennes tués par les Magdaléniens sont perceptibles entre les différents niveaux de Pincevent séparés dans le temps par saisons ou par quelques années seulement et entre les différents sites du corpus. Cette différenciation des comportements alimentaires implique des modalités de mobilité variables chez le renne par la sélection de différents habitats. Donc ces variations des comportements alimentaires et migratoires chez les rennes de la région témoignent de la rapidité et de la flexibilité des ajustements écologiques sur une période de temps relativement courte (quelques saisons ou années entre les sites magdaléniens). Elles traduisent aussi une variation dans les comportements humains. En effet, on retrouve seulement les ressources animales sélectionnées par les magdaléniens dans leur environnement.

Notre but est d'apporter à travers une approche archéozoologique de nouvelles informations sur les stratégies et tactiques de chasse des groupes humains au Paléolithique supérieur dans le Bassin parisien. Or les comportements alimentaire et migratoire des rennes chassés par les Magdaléniens semblent avoir varié au fil des saisons les hommes ont donc pu s'ajuster aux rythmes d'agrégation-dispersion du gibier. Il ne faut cependant pas oublier la chasse d'un autre herbivore, le cheval et on ne peut pas ignorer non plus l'hypothèse d'un stockage de produits alimentaires exploitables à différents moments de l'année (Bignon, 2006) pour compléter une organisation socio-économique dotée d'une forte composante logistique. De plus, l'acquisition du gibier conditionne le reste de la chaîne économique comme il a pu être démontré à multiples reprises pour la plupart des cultures préhistoriques qui fondent leur économie sur l'exploitation de gibiers (Vigne, 1998 ; Tresset, 1996 ; Bignon, 2003 ; Leduc, 2010). Donc le regard porté sur le gibier est primordial ici, car nous cherchons à comprendre l'anticipation des chasseurs face aux comportements éthologiques des rennes. Les hommes ont probablement surveillé le gibier et observé son comportement (Kelly, 1983) afin de prévoir le nombre d'individus qu'ils veulent abattre en fonction de la consommation

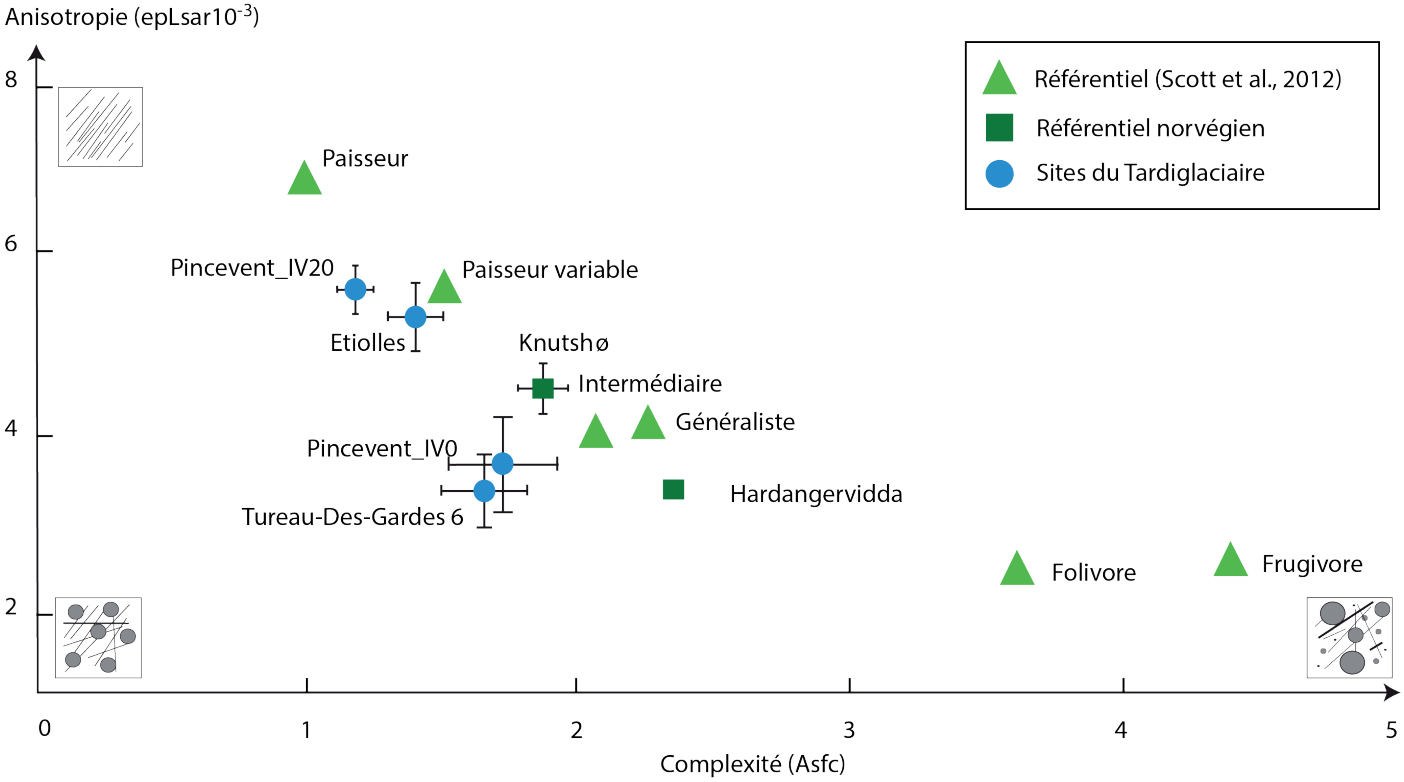


Figure 7 - Signal alimentaire des rennes tués sur les sites du corpus et de différents référentiels actualistes sur des rennes (Bignon-Lau *et al.*, 2017) et autres ruminants (Scott *et al.*, 2012).

qui en sera faite (nourriture, fabrication d'outils en os, peaux, etc.).

Le signal fourni par cette méthode est plus précis que le signal fourni par les analyses isotopiques du collagène effectuées sur les mêmes sites archéologiques. Cette méthode a permis de mieux comprendre la rythmicité des changements des comportements alimentaire et migratoire chez le renne paléolithique. De plus, la variabilité du comportement alimentaire et migratoire des rennes rend compte de la variabilité des stratégies et tactiques de chasses au Paléolithique supérieur. Pour les chasseurs, l'établissement de stratégies devait reposer sur une connaissance approfondie des comportements éthologiques du renne et du cheval (routes de migration, aires de mise bas). Pour pouvoir s'en emparer aussi systématiquement, ils devaient savoir où les trouver dans l'environnement, d'où l'importance de les avoir localisés dans le paysage et d'avoir modélisé leur mobilité au sein du Bassin parisien, à partir de l'analyse de leur régime alimentaire. Ce sont ces connaissances que nous avons pu reconstituer partiellement et ainsi participer à une définition plus précise du mode de vie des groupes de chasseurs-cueilleurs dans le Bassin parisien. Notre travail témoigne donc du lien coévolutif fort qui a persisté tout au long du Paléolithique supérieur entre l'homme et le renne.

6 – Conclusion et perspectives

Lors de cette triennale 2016-2018, les principaux objectifs scientifiques du projet RéANIMA ont été particulièrement soutenus par le PCR. À côté de cette aide fondamentale, il faut aussi souligner l'aide apportée par les équipes de recherche (UMR 7041 ArScAn-Ethnologie préhistorique ; UMR 8215 Trajectoires) ou le chantier de fouille de Pincevent. Nous tenons à vivement remercier tous les responsables pour leur soutien indéfectible.

Les enjeux du projet RéANIMA et ses potentialités à plus long terme sont majeurs, du point de vue méthodologique d'une part. Nous avons pu faire des progrès importants sur nos objectifs principaux : développer les référentiels actuels pour les espèces telles que l'élan et le renne ; mettre en application la méthode sur du matériel archéologique de référence, pour faire de l'analyse texturale des micro-usures dentaires une approche incontournable à l'avenir. À côté des enseignements (paléo)environnementaux, d'apports scientifiques sont très attendus sur la caractérisation des pratiques d'exploitation (chasse) et d'occupation des territoires chez les chasseurs-cueilleurs européens, grâce à la résolution temporelle très fine.

En ce sens, dans les prochains mois plusieurs publications vont voir le jour et porter les nombreux résultats obtenus tirés des analyses récentes (2019-2020). Ces publications seront soumises à des revues à comité de lecture international (rang A), et concerneront les travaux méthodologiques (développement de la méthode) et les applications sur les différents échantillons archéologiques.

D'autres perspectives sont d'ores et déjà prévues pour ces prochaines années. Tout d'abord, nous devons envisager d'achever le référentiel des rennes, en travaillant sur des groupes de spécimens qui sont morts à différents moments de l'année (notamment en hiver/printemps) pour compléter notre compréhension de leur alimentation tout au long du cycle annuel. Cela est en cours de programmation puisqu'à l'occasion d'événements catastrophiques (avalanche, coup de tonnerre) plusieurs populations vont pouvoir être analysées (dont celle d'Hardangervidda de 2009) grâce à nos collaborations avec Vebjorn Veiberg et Olav Strand. Par ailleurs, si plusieurs sites archéologiques vont être étudiés (traitement des données en décembre 2018), nous visons à faire progresser significativement les référentiels sur les chevaux et leurs comportements alimentaires. Plusieurs pistes s'offrent à nous (Haras nationaux, école nationale vétérinaire de Maisons-Alfort, terrains ethnologiques en Sibérie ou en Mongolie), il conviendra dans un proche avenir à déterminer les choix qui pourrait être les plus pertinents.

Références bibliographiques

BIGNON O.
2003 : *Diversité et exploitation des équidés au Tardiglaciaire en Europe occidentale: implications pour les stratégies de subsistance et les modes de vie au Magdalénien et à l'Azilien du Bassin parisien,* Paris X, Nanterre, 856 p.

BIGNON O.
2006 : De l'exploitation des chevaux aux stratégies de subsistance des Magdaléniens du Bassin parisien. *Gallia préhistoire*, 48, 1, p. 181-206.

BIGNON O.
2007 : L'autre «civilisation du Renne». Pour une réinterprétation des stratégies cynégétiques au Magdalénien dans le Bassin parisien, *in Les civilisations du renne d'hier et d'aujourd'hui. Approches ethnohistoriques, archéologiques et anthropologiques.*, Antibes, France, APDCA, p. 223-241.

BIGNON O.
2008 : *Chasser les chevaux à la fin du Paléolitique dans le Bassin parisien: stratégie cynégétique et mode de vie au Magdalénien et à l'Azilien ancien*. Oxford, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, British Archaeological Reports International Series, 170 p.

BIGNON -LAU O.
2014 : Hunting practices targeting large mammal communities in the Paris Basin in the Upper Palaeolithic. *Quaternary International*, 337, p. 114-128.

BIGNON O., ENLOE J.G., BEMILLI C.
2006 : Chapitre II.1 : Étude archéozoologique de l'unité T125 : originalité de la chasse des rennes et des chevaux. In Bodu P., Julien J.,Valentin V., Debout G. (dir.), Un dernier hiver à Pincevent : les Magdaléniens du niveau IV0. *Gallia Préhistoire,* t. 48, p. 18-35.

BIGNON-LAU O., CATZ N., BERLIOZ E., VEIBERG V., STRAND O., MERCERON G.
2017 : Dental microwear textural analyses to track feeding ecology of reindeer: A comparison of Knutshø and Hardangervidda populations, Norway. *Mammal Research*, 62, p.111-120.

BERLIOZ E.
2017 : Écologie alimentaire et paléooenvironnements des cervidés européens du Pléistocène inférieur : le message des textures de micro-usure dentaire. Thèse de doctorat de l'université de Poitiers sous la direction de Gildas Merceron, Cécile Blondel, Dimitris Kostopoulos.

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-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-Sorbonne.

DAVID F., ENLOE J.G., MOURER-CHAUVIRE C., BIGNON-LAU O.
2014 : La faune: espèces chassées, consommées ou utilisées, *in Un automne à Pincevent : Le campement magdalénien du niveau IV20*, p. 77-83.

ENLOE J. G.
1994 : Comparaison entre les troupeaux de rennes de Pincevent et de Verberie, *in* Taborin Y. (dir.), *Environnements et habitats magdaléniens dans le centre du Bassin parisien*. Paris : Maison des Sciences de l'Homme (Documents d'Archéologie Française n° 43), p. 115-117.

GUTHRIE R.D.
1982 : Mammals of the mammoth steppe as paleoenvironmental indicators, *in* Hopkins D. M., Matthews Jr. J. V., Schweger C. E. et Young S. B. (eds), *Paleoecology of Beringia*. New York, Londres : Academic Press, p. 307-329.

GUTHRIE R.D.
1984 : Mosaics, allelochemics, and nutrients. An ecological theory of Late Pleistocene megafaunal extinction. *Quaternary extinctions*, p. 259-298.

GUTHRIE D.R.
1990 : *Frozen fauna of the Mammoth Steppe: the story of the Blue Barbe*. University of Chicago Press, 323 p.

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.*

JULIEN M., KARLIN C.
2014 : *Un automne à Pincevent - Le campement magdalénien du niveau IV20*. Paris, Société préhistorique française, Mémoire n° 57.

KELLY R.L.
1983 : Hunter-Gatherer Mobility Strategies. *Journal of Anthropological Research*, 39, 3, p. 277-306.

LEDUC C.
2010 : Acquisition et exploitation des ressources animales au Maglemosien : essai de reconstitution des chaînes opératoires globales d'exploitation d'après l'analyse des vestiges osseux des sites de Mullerup et Lundby Mose (Sjælland-Danemark). Thèse de doctorat d'archéologie, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, sous la direction de J. Burnouf, 29 novembre 2010, 670 p.

LEDUC C.
2013 : Ungulates exploitation for subsistence and raw material, during the Maglemose culture in Denmark: The example of Mullerup site (Sarauw's Island) in Sjælland. *Danish Journal of Archaeology*.

LEDUC C.
2014 : An early Maglemose specialized site at Lundby Mose (Sjælland, Denmark): Contribution to the understanding of animal resource exploitation patterns during Maglemose culture. *Journal of Archaeological Science*, 41, p. 199-213.

LEDUC C., CHAIX L.
2018 : Animal exploitation during Mesolithic and Neolithic occupations at Zamostje 2 (Russia): Preliminary results and perspectives of research, in: O. Lozovskaya (dir.), Site Zamostje 2 and landscape evolution in the Volga-Oka region during the Holocene. Russian Academy of Science, Institute for the History of Material Culture, Sergiev Possad State History and Art Museum-preserve, p. 62-72.

LEROI-GOURHAN A., BREZILLON M.
1966 **:** L'habitation magdalénienne n° 1 de Pincevent, près de Montereau (Seine-et-Marne). *Gallia Préhistoire*, 9, p. 263-385.

LEROI-GOURHAN A., BREZILLON M.
1972 **:** *Fouilles de Pincevent : essai d'analyse ethnographique d'un habitat magdalénien (la section 36)*. Paris, CNRS Editions, Gallia Préhistoire, VII[e] supplément.

LEROYER C., ALLENET de RIBEMONT G., CHAUSSE C.
2014 : Le paysage végétal durant le Tardiglaciaire : Bazoches-lès-Bray, une référence pour le site de Pincevent, *in Un automne à Pincevent : Le campement magdalénien du niveau IV20*, p. 39-48.

SCOTT R.S., UNGAR P.S., BERGSTRÖM T.S., BROWN C.A., CHILDS B.E.
2006 : Dental microwear texture analysis: technical considerations. *Journal of Human Evolution*, 51, p. 339–349.

SCOTT J.R.
2012 : Dental microwear texture analysis of extant African Bovidae. *Mammalia*, 76 (2), p. 157-174.

TRESSET A.
1996 : *Le rôle des relations homme/animal dans l'évolution économique et culturelle des sociétés des V[e] et IV[e] millénaires en Bassin parisien. Thèse de Doctorat en Préhistoire-Ethnologie-Anthropologie, Université Paris I - Panthéon Sorbonne.*

VIGNE J.-D.
1998 : Faciès culturels et sous-système technique de l'acquisition des ressources animales. Application au Néolithique ancien méditerranée. *In* : Anna A. & Binder D. (eds.), *Production et identité culturelle*. Rencontres méridionales de Préhistoire récente, Arles, 1996. Antibes : Editions A.P.D.C.A., p. 27-45.

Résultats des analyses isotopiques sur les sujets humains et restes fauniques des sites mésolithiques d'Auneau et de la Haute-Ile

Dorothée G. DRUCKER (*Senckenberg Centre HEP at Tübingen University, Tübingen*)
Frédérique VALENTIN (*UMR7041 Ethnologie préhistorique, Nanterre*)
Charlotte LEDUC (*INRAP Grand Est, Metz, UMR 8215 Trajectoires. De la sédentarisation à l'État, Nanterre*)
Caroline PESCHAUX (*UMR7041 ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique, Nanterre*)
et Christian VERJUX (*Service régional de l'archéologie, DRAC Centre Val-de-Loire, UMR7041 Ethnologie préhistorique, Nanterre*)

1 - Introduction

Dans le cadre du programme sur les stratégies de subsistance mésolithiques en Ile-de-France et région Centre, une nouvelle campagne d'échantillonnage a été réalisée en mars 2017 sur les vestiges osseux (humain et animal) des sites d'Auneau (n=9) et de la Haute-Ile (n=24) (Tableau 1).

Le but de cet échantillonnage était de compléter le cadre de référence pour le site d'Auneau où des restes humains avaient déjà été analysés afin d'affiner la reconstitution de l'environnement et du régime alimentaire basée sur les teneurs en ^{13}C et ^{15}N du collagène. Pour le site de la Haute-Ile, il s'agissait d'évaluer plusieurs pièces osseuses issues des sépultures et des restes animaux pour la conservation du collagène dans la perspective d'une étude paléoalimentaire.

2 - Analyses isotopiques

2.1. *Etude de la conservation du collagène*

La conservation quantitative du collagène dans les restes échantillonnés est estimée à partir de la quantité d'élément azote présent dans l'os (N_{os}). En effet, l'azote contenu dans les ossements provient de la fraction organique constituée quasi exclusivement de collagène (e.g. Bocherens et al., 2005). Ainsi, par comparaison avec la quantité initiale d'azote de l'os (4,4 ± 0,5 % du poids de l'os), il est possible d'évaluer la quantité de collagène conservé. Lorsque la quantité d'azote de l'os est inférieure à 0,4% du poids de l'échantillon, l'extraction de collagène n'est normalement pas tentée car elle aboutit le plus souvent à la récupération d'un résidu organique trop altéré pour avoir conservé les caractéristiques géochimiques originelles du collagène. En d'autres termes, moins d'1/10ème de collagène conservé résulte générale-

Site	Sépulture	Attribution culturelle	Stade chronologique
Auneau	Parc du Château	fin du Mésolithique ancien au Mésolithique final	Préboréal à l'Atlantique ancien
Neuilly-sur-Marne	La Haute-Ile	Mésolithique moyen/récent et récent final	Boréal et Atlantique ancien

Tableau 1 - Gisements et sépultures étudiés.

ment d'une altération qui a perturbé les teneurs isotopiques enregistrées du vivant de l'individu, aussi bien pour les isotopes stables (^{13}C, ^{15}N) que pour le carbone-14.

L'état de conservation quantitative est contrasté entre le site d'Auneau où les pourcentages d'azote sont d'au moins 0,6% et atteignent jusqu'à 3,4% et le site de la Haute-Ile pour lequel les pourcentages d'azote varient de 0,1 à 1,6%. Le contexte défavorable à la conservation des ossements est un problème récurrent à la Haute-Ile, particulièrement pour les restes humains avec un seul prélèvement concluant pour cette campagne d'échantillonnage (N_{os}=1%). Il est intéressant de noter que ce dernier correspond à un prélèvement sur le fémur gauche de l'individu de la sépulture 1 alors qu'un précédent essai sur le fémur droit du même individu s'était avéré non exploitable (N_{os}=0,3%).

2.2 - *Résultats des datations carbone-14 en SMA*

Le site d'Auneau a fait l'objet d'une série de datation en SMA au laboratoire de Poznan sur un nombre très significatif de restes de faune. Grâce à la collaboration du Prof. Tomasz Goslar, nous avons pu récupérer la plupart des restes de collagène datés (n=25), nous permettant de documenter les conditions environnementales du site au cours des différentes occupations (voir ci-après). De nouvelles datations ont été entreprises sur les restes humains des sépultures 6 et 7 d'Auneau au laboratoire de Groningen à présent équipé du nouveau système MICADAS (Synal et al., 2007). Les résultats, d'une grande précision (écart-types inférieurs à 50 ans), ont révélé des dates plus anciennes qu'obtenues initialement (Tableau 2). Cet écart peut s'expliquer par des différences techniques, puisque les dates mesurées à Groningen ont été obtenues par SMA sur un appareil de dernière génération, alors que les précédentes ont été acquises par comptage par scintillation.

2.3. *Résultats des analyses isotopiques*

Teneurs en carbone-13 et azote-15

Les résultats des teneurs isotopiques en ^{13}C et en ^{15}N des collagènes des sujets humains nous renseignent sur les sources principales de la part protéique de leur alimentation (e.g. Bocherens et Drucker, 2005). Dans le contexte d'un régime alimentaire de chasseur-cueilleur, la contribution des aliments carnés est ainsi reflétée, au détriment de la part végétale de la diète qui fournit peu de protéines en comparaison. L'interprétation des signatures isotopiques des individus humains repose sur une comparaison avec les teneurs isotopiques des proies potentielles. Pour ce faire, il est recommandé de se référer à des résultats obtenus sur de la faune locale et contemporaine des sujets étudiés. Dans le cas d'Auneau, nous avons ainsi défini deux groupes pour la faune, l'un avec des restes datés de la tranche 9000-8700 ans BP non calibrés pour une comparaison avec l'individu de la sépulture 6, et un autre regroupant des restes de faune datés de 8000 à 7700 ans non calibrés pour la contextualisation du sujet de la sépulture 7. Pour ce second groupe, nous avons associé l'ensemble des restes de la fosse 32 pour laquelle toutes les dates réalisées jusqu'à présent sont comprises dans la tranche chronologique précédemment définie et l'étude archéozoologique a démontré un comblement rapide (Leduc et al., 2014).

Les restes de faune d'Auneau datant de la première moitié du Mésolithique fournissent des valeurs de $d^{13}C$ en accord avec un milieu de type ouvert, ou du moins un habitat hors contexte forestier dense (Figure 1a). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus pour la faune d'Henry-Farman datant également de la transition Préboréal-Boréal (Leduc et al., 2013). Les restes de grands canidés ont donné des résultats proches l'un de l'autre et compatibles avec la consommation des restes de grands herbivores du site. Le sujet humain de la sépulture 6 se distingue par une teneur en ^{15}N plus élevée que pour les grands canidés (différence

Site	Vestige	Secteur	Date années BP	Laboratoire
Auneau	Humain	sépulture 6	8350±105	Lyon (comptage)
Auneau	Humain	sépulture 7	6825±105	Lyon (comptage)
Auneau	Humain	sépulture 6	8960±20	Groningen (SMA)
Auneau	Humain	sépulture 7	7725±20	Groningen (SMA)

Tableau 2 – Datations radiocarbones par SMA réalisées précédemment et dans le cadre du projet.

d'environ 1‰) qui reste cohérente avec la consommation des espèces herbivores locales mais dans des proportions différentes. Le sanglier est ainsi susceptible de fournir des teneurs en ^{15}N plus élevées que les autres espèces d'herbivores, comme en témoigne le résultat sur un sanglier du locus 1 du site d'Henry-Farman (Figure 1a). La consommation de ressources aquatique ne paraît en tout cas pas significative pour l'individu de la sépulture 6.

Le cortège faunique analysé à Auneau pour la transition Boréal-Atlantique est plus riche. Les espèces présentent des signatures isotopiques relativement distinctes avec le chevreuil présentant des valeurs de $d^{13}C$ et de $d^{15}N$ parmi les plus basses et le sanglier montrant des valeurs de $d^{13}C$ et de $d^{15}N$ relativement élevées. Ainsi les chevreuils et certains aurochs fournissent des valeurs de $d^{13}C$ égales ou inférieures à -22‰ reflétant un habitat en milieu forestier dense. Avec des valeurs de $d^{13}C$ légèrement plus élevées, le cerf reflète un milieu plus ouvert, plus en lisère probablement. Le sanglier est moins susceptible de refléter un effet de couvert dense car il se nourrit soit des fruits provenant du haut de la canopée, non affectée par la moindre luminosité du sous-bois, soit de tubercules. Pour ce qui concerne les carnivores, un reste de renard de la fosse 34 peut être considéré et présente des teneurs isotopiques comparables à celles des sangliers. Le renard se nourrissant de petites proies dépend d'une autre chaîne alimentaire que celle impliquant les grands herbivores et leurs prédateurs. Il est probable que ces petits herbivores ont des teneurs en ^{15}N plus basses que celle des grands ongulés, ce qui explique la teneur en ^{15}N relativement basse de leur prédateur. L'individu humain de la sépulture 7 présente une teneur en ^{15}N cohérente avec la consommation des grands herbivores du site, et une teneur en ^{13}C reflétant la consommation soit d'un mélange entre espèces forestière comme le chevreuil et de sanglier, soit d'espèces vivant en lisère comme le cerf et certains aurochs. Un traitement des données par un modèle de mélange bayésien permettra de fournir des estimations chiffrées.

Les grands herbivores analysés pour le site de la Haute-Ile présentent des résultats isotopiques qui sont tout à fait comparables à ceux datés de la transition Boréal-Atlantique du site de Noyen-sur-Seine (Drucker et al., 2018). Ainsi les aurochs, cerfs et chevreuils fournissent des valeurs de $d^{13}C$ comprises entre ca. -22‰ et -24‰, attestant d'un milieu forestier dense. Les valeurs de $d^{13}C$ des sangliers sont généralement plus élevées, entre -22‰ et -20‰, comme déjà décrit ci-avant, sauf dans le cas remarquable d'un individu dont la valeur de $d^{13}C$ est de -23.5‰ (Figure 2). Il s'agit de l'un des rares cas de signature forestière pour un sanglier du Mésolithique sachant qu'une datation

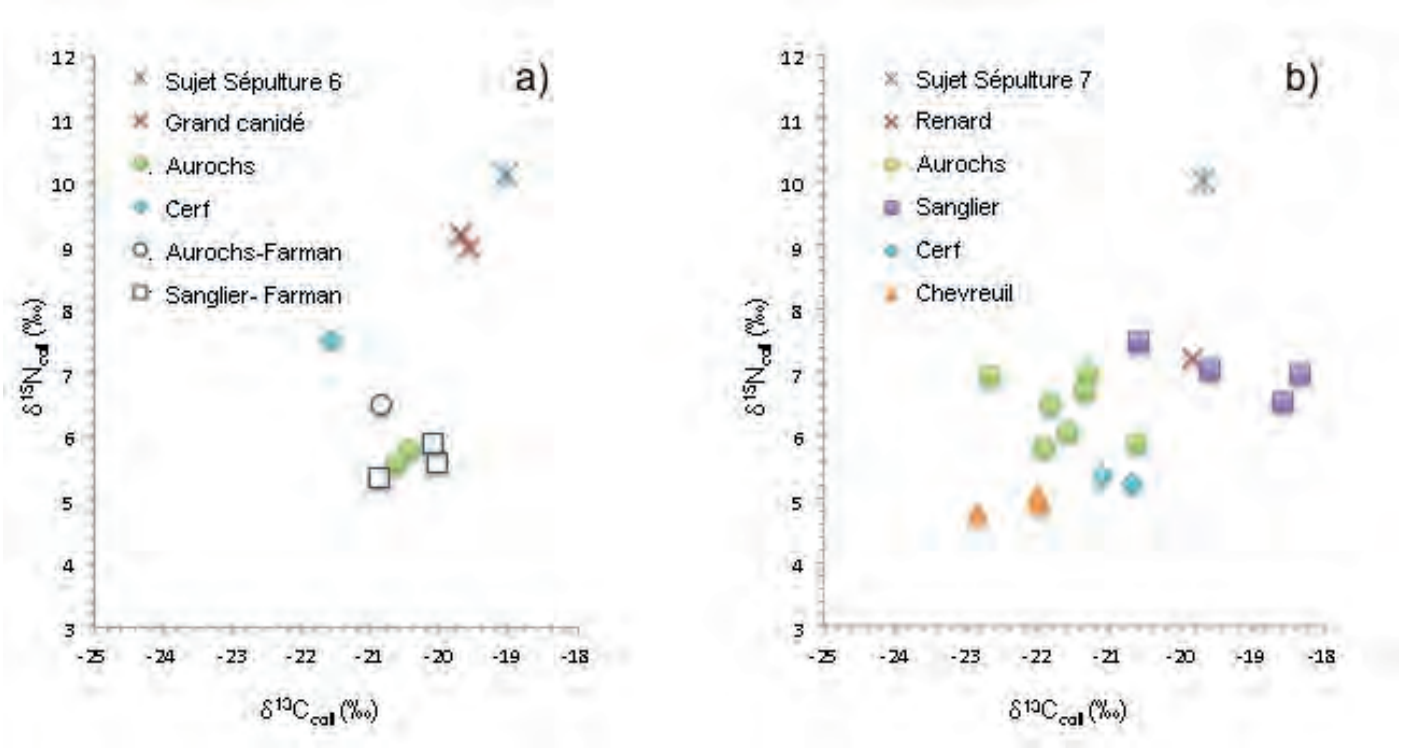


Figure 1 - Valeurs de $d^{13}C_{coll}$ et $d^{15}N_{coll}$ des restes de faune et d'humains du site d'Auneau a) pour la période 9000-8700 ans BP non calibrés ; b) pour la période 8000-7700 ans non calibrés.

directe sur ce reste a confirmé son appartenance à l'Atlantique ancien. Il est aussi intéressant de remarquer que les espèces portant une signature isotopique de forêt dense ne présentent pas les distinctions par espèces observées dans un contexte de milieu plus ouvert comme à Auneau. Le milieu forestier dense ne semble pas donc se prêter à un partitionnement de l'alimentation et les grands herbivores pourraient y être en concurrence directe pour l'acquisition de leur nourriture. Les datations menées sur la Haute-Ile (Peschaux et al., 2017) ont montré un possible léger décalage chronologique entre les restes humains provenant des sépultures et la faune conservée dans le site, les sujets humains (Mésolithique moyen/récent) étant légèrement plus anciens que les restes de faune datés jusqu'à présent (Mésolithique récent/final). Toutefois, l'évidente unité de lieu mais aussi la similitude des signatures isotopiques de la faune entre La Haute-Ile et celle, également légèrement plus ancienne, de Noyen-sur-Seine nous invite à utiliser la faune de la Haute-Ile pour interpréter le résultat isotopique du sujet humain de la sépulture 1.

La valeur de $d^{13}C$ du sujet de la sépulture 1 est inférieure à celles mesurées sur des individus de même âge chronologique pour le Bassin parisien (Drucker et al., 2018). Combinée à la valeur relativement élevée de $d^{15}N$, elle s'accorde avec la consommation d'herbivores terrestres de forêt dense et/ou de poisson d'eau douce, ces deux types de ressources étant caractérisées par des teneurs en ^{13}C basses. La présence de vertèbres de brochet et de cyprinidé, brûlés pour certains, atteste d'ailleurs d'une activité de pêche (Leduc dans Peschaux et al., 2017).

3 - Conclusions et perspectives

Les sites d'Auneau et de la Haute-Ile offrent l'image d'environnements exploités fort différents, cette différence ne s'expliquant pas forcément par une diachronie entre les sites. Il existe bien à Auneau des restes de faune et d'humain se rapportant à la période du début du Mésolithique, et donc antérieure à l'occupation de La Haute-Ile. Un environnement apparemment dénué de milieu forestier dense est alors reflété par les signatures isotopiques de la faune, ce avec quoi s'accordent les teneurs en ^{13}C et en ^{15}N du sujet de la sépulture 6 qui sont cohérentes avec

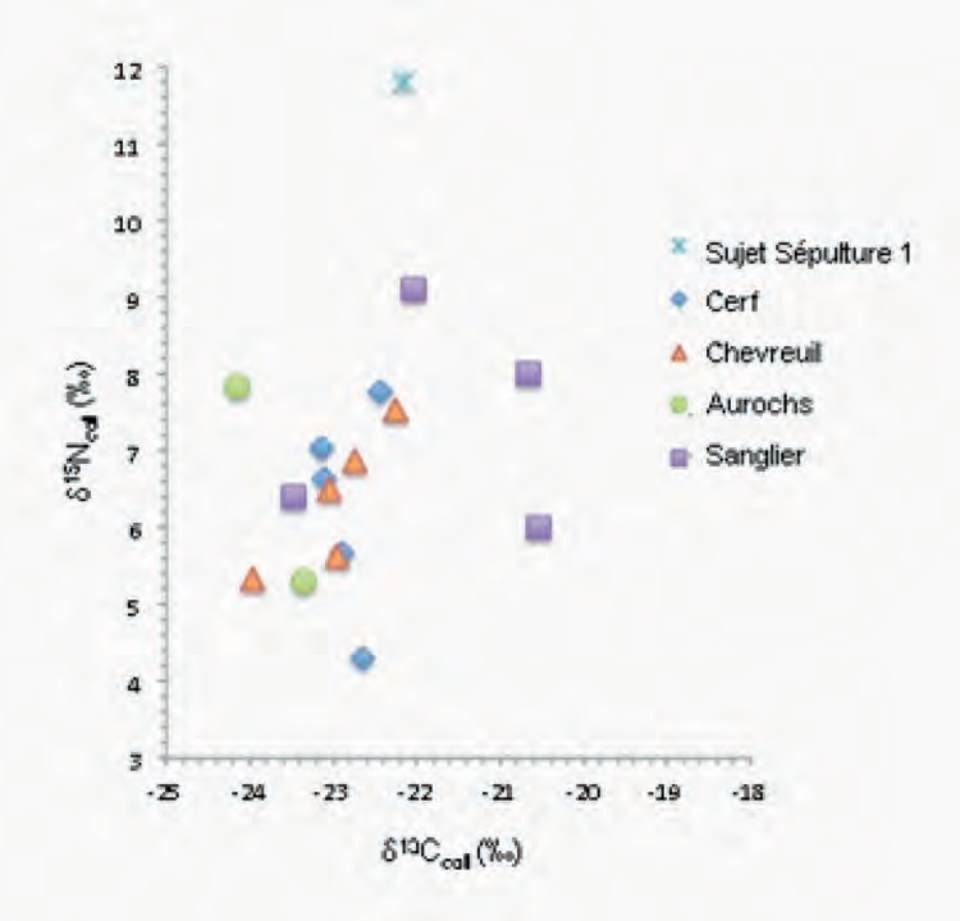


Figure 2 - Valeurs de $d^{13}C_{coll}$ et $d^{15}N_{coll}$ des restes de faune et d'humains du site de la Haute-Ile.

l'exploitation de grands herbivores de milieu ouvert. La période de la fin du Mésolithique, entre la fin du Boréal jusque dans l'Atlantique ancien, est représentée également à Auneau et est ainsi comparable à la situation de La Haute-Ile avec des restes humains à l'ancienneté chronologique comparable. Le milieu environnant d'Auneau reste de type encore relativement ouvert alors que la forêt dense est l'habitat d'une majorité des espèces de grands herbivores pour La Haute-Ile. Ce contraste est reflété par les signatures isotopiques des sujets humains, avec une alimentation impliquant une exploitation du milieu plutôt de type lisière pour l'individu de la sépulture 7 d'Auneau, et une exploitation plus importante du milieu forestier dense avec une possible contribution significative de poisson d'eau douce pour l'individu de la sépulture 1 de La Haute-Ile.

Références bibliographiques

BOCHERENS H., DRUCKER D.
2005 : « Biogéochimie isotopique et reconstitution de l'alimentation des humains anciens et des hominidés fossiles » dans : O. Dutour, J.-J. Hublin et B. Vandermeersch (Eds.), *Objets et méthodes en paléoanthropologie*, p. 343-361.

BOCHERENS H., DRUCKER D., BILLIOU D., MOUSSA I.
2005 : « Une nouvelle approche pour évaluer l'état de conservation de l'os et du collagène pour les mesures isotopiques (datation au radiocarbone, isotopes stables du carbone et de l'azote) », *L'Anthropologie*, t. 109, 3, p. 557-567.

DRUCKER D.G., VALENTIN F., THEVENET C., MORDANT D., COTTIAUX R., DELSATE D., VAN NEER W.
2018 : « 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*, t. 10, 2, p.351-368.

LEDUC C., VERJUX C.
2014 : « Mesolithic occupation patterns at Auneau "Le Parc du Château"(Eure-et-Loir–France): contribution of zooarchaeological analysis from two main pits to the understanding of type and length of occupation. », *Journal of Archaeological Science*, t. 47, p.39-52.

LEDUC C., BRIDAULT A., SOUFFI B., DAVID É., DRUCKER D.G.
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»(15 e arrondissement). », *Bulletin de la Société préhistorique française*, t. 110, 2, p.257-280.

PESCHAUX C., LE JEUNE Y., BOSSET G. (dir.)
2017: « Le site de la Haute-Ile à Neuilly-sur-Marne (Seine-Saint-Denis) », Rapport de synthèse de fouille programmée, Autorisation tri-annuelle 2013-2015, 167 p.

SYNAL H.A., STOCKER M. SUTER M.
2007 : « MICADAS: a new compact radiocarbon AMS system. », *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*, t. 259, 1, p.7-13.

Thèse en cours : Les pratiques mortuaires mésolithiques en Europe du Nord-Ouest

Deuxième année, sous la co-direction de Boris Valentin (Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, UMR 7041, ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique) et de Frédérique Valentin (CNRS, UMR 7041, ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique)

Clémence GLAS (*Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, UMR 7041, ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique*)

1 - Problématique

Le Mésolithique (9 700 à 5 400 av. J.-C. en France) se caractérise par de « grandes dissemblances techniques et stylistiques qui composent une mosaïque culturelle » (Marchand 2014, p. 28). Le traitement des cadavres humains n'échappe pas à cette hétérogénéité.

En effet, une très grande diversité de gestes mortuaires a été identifiée au Mésolithique (Duday 1976 ; Rozoy 1978 ; May 1986 ; Verjux 2007 ; Valentin *et al* 2008 ; Meiklejohn *et al* 2009). Cette véritable explosion tranche radicalement avec ce qui a été observé pour le Paléolithique, époque à laquelle le fait funéraire semble moins diversifié. Les sépultures mésolithiques correspondent principalement à des inhumations primaires individuelles ou plurielles au sein desquelles la position initiale du cadavre ainsi que les structures funéraires varient (Valentin *et al* 2008 ; Rozoy 1978). Les dépôts et l'utilisation de pigments sont rares et il arrive parfois que la tombe bénéficie d'une architecture élaborée (installation particulière de bois de cervidés par exemple) ou qu'elle soit associée à une structure de combustion (Péquart *et al* 1937 ; Péquart et Péquart 1954 ; Grünberg 1995 ; Valentin et al 2008 ; Verjux 2007 ; Valentin *et al* 2008). Dans quelques cas l'emplacement de la sépulture semble signalé, notamment par des blocs de pierre. Des sépultures secondaires ont également été mises au jour mais elles apparaissent moins répandues. Différents autres traitements des corps correspondant à des protocoles plus complexes ont également pu être identifiés : incinération, manipulation, transfert ou réagencement, restes humains dispersés dans ou en dehors de tout contexte sépulcral (Valentin *et al* 2008, Bosset et Valentin 2013)… Enfin, les contextes de découverte de ces restes humains sont également très divers : ils peuvent être mis au jour au sein d'une zone d'habitat comme en périphérie plus ou moins éloignée, sur des sites de plein air ou en milieu karstique (Duday 1976 ; Bosset et Valentin 2013). Une vaste aire géographique, s'étendant du Bassin parisien jusqu'à la mer Baltique, a livré de multiples témoins de cette grande diversité de traitements des défunts s'échelonnant depuis le premier Mésolithique jusqu'à l'arrivée des premières communautés agro-pastorales (Gray-Jones 2011, Kuijt *et al* 2014, Orschiedt 1999, Valentin *et al* 2008).

Comment expliquer une telle diversité de pratiques mortuaires ou funéraires au Mésolithique en Europe ? Cette diversité est-elle le reflet de pratiques mortuaires/funéraires différentes ou de différents moments d'une/plusieurs chaîne(s) opératoire(s) mortuaire(s)/funéraire(s) ? Est-ce que les restes humains découverts sont-ils tous les témoins de pratiques essentiellement funéraires ?

Le Nord de la France et la Belgique sont longtemps restés en marge de ces discussions sur les pratiques mortuaires mésolithiques en l'absence de découvertes notables, à l'exception des stations-nécropoles de Téviec et Hoëdic (Morbihan, Péquart *et al* 1937 ; Péquart et Péquart 1954). Cependant, depuis une trentaine d'années, grâce à l'essor de l'archéologie préventive, les données ont été largement renouvelées et s'enrichissent chaque année de sépultures inédites qui font désormais de ces régions un secteur stratégique à l'échelle européenne. Jusqu'ici, l'absence de synthèse globale a conduit à minorer l'ampleur des informations disponibles. Dans le cadre de cette thèse, l'étude des restes humains, fondée sur une approche à la fois archéo-anthropologique, palethno-

graphique et ethnographique, permettra enfin de réaliser une synthèse inédite sur les pratiques mortuaires mésolithiques dans le Nord de la France et en Belgique. Elles seront également le point de départ d'une synthèse plus générale et nécessaire sur les pratiques mortuaires mésolithiques en Europe.

Les objectifs sont multiples. La première partie de cette recherche consiste en une analyse paléobiologique des restes humains afin de déterminer si les différences de traitements observées sont d'ordre social. La seconde partie consiste en une étude bibliographique permettant de comparer les résultats obtenus à l'issue de l'étude du matériel avec les pratiques mortuaires mésolithiques identifiées dans le reste de l'Europe.

Enfin, cette diversité de pratiques sera abordée via l'ethnographie afin de voir si dans les populations de chasseurs-cueilleurs actuelles et sub-actuelles il existe une telle pluralité de traitements des cadavres humains, d'en comprendre les implications et de déterminer si certains de ces éléments pourraient se retrouver au Mésolithique afin d'expliquer cette explosion de gestes mortuaires. Ce volet bibliographique sera réalisé après avoir défini les pratiques auxquelles correspondent les diverses collections de restes humains du corpus grâce à des analyses macro et microscopiques portant sur les ossements et sur le contexte de découverte.

2 - Méthodes

Les analyses portant sur le matériel consistent tout d'abord à définir la composition de l'assemblage osseux humain (identification, profil ostéologique - Chambon 1999, calcul du NMI) puis en une estimation de l'âge des enfants (points d'ossification primaires et secondaires ; éruption dentaire : Ubelaker 1979/Moorrees *et al* 1963) ainsi qu'en une estimation de l'âge (os coxal : Schmitt 2005, synostose des sutures crâniennes : Masset 1982, dents : Ubelaker 1979/Moorrees *et al* 1963) et du sexe des adultes (diagnose primaire méthode morpho : Bruzek 1982, DSP : Bruzek *et al* 2005, crâne et mandibule : Masset 1982). Les méthodes choisies offrent un pourcentage de fiabilité élevé et s'appliquent à différents éléments anatomiques. Cela augmente les chances de proposer une estimation en palliant aux problèmes de conservation, notamment de l'os coxal et des ossements d'enfants.

La mise en évidence des processus taphonomiques est prépondérante en archéo-anthropologie afin de restituer le dépôt tel qu'il était à l'origine. A ce titre, l'analyse du contexte de découverte des restes humains et des structures associées est une étape primordiale dans l'étude des pratiques mortuaires. Une analyse « taphonomique » des sépultures ainsi qu'une étude des structures funéraires seront ainsi effectuées grâce aux protocoles et méthodes présentés dans « L'Anthropologie de terrain » (Duday et al 1990). Les différents éléments mis en évidence (position du corps, forme et orientation de la fosse, architecture, présence/absence de dépôt, utilisation de pigments…) permettront de déterminer quels sont les gestes funéraires mis en œuvre lors du décès d'un individu

En parallèle de ces études relativement classiques en archéo-anthropologie, une analyse de la fragmentation osseuse ainsi qu'un examen macro et microscopique de la surface osseuse seront réalisés sur tous les restes humains du corpus. Les principaux critères d'analyse retenus sont ceux proposés par P. Villa et E. Mahieu (Villa et Mahieu 1991) pour la fragmentation osseuse et par B. Boulestin (Boulestin 1999) et P. Shipman (Shipman 1981) pour les modifications de surface. Il s'agira d'étudier les ossements d'abord à l'œil nu puis à l'aide d'une loupe binoculaire équipée d'une caméra. Les stigmates seront systématiquement pris en photo, reportés sur des schémas et identifiés afin de repérer d'éventuelles modifications d'origine anthropique intentionnelle ancienne et d'apporter des informations complémentaires concernant la taphonomie et la mise en place du dépôt.

3 - Corpus

Ce travail de recherche est fondé sur l'étude de restes humains découverts ou non dans un contexte funéraire clairement défini. Les collections proviennent de sites archéologiques mésolithiques de plein air ou en milieu karstique situés dans le Nord de la France et en Belgique. Cet examen du matériel sera complété par une étude bibliographique plus générale portant sur les collections d'ossements humains du Nord-Ouest de l'Europe. La période chronologique s'étend du Mésolithique ancien au Mésolithique final. Au total, l'intégralité de ces gisements regroupe plus d'une centaine d'individus de tous âges et des deux sexes. Certains sites ont été mis au jour avant les années 1990 et les collections mériteraient d'être

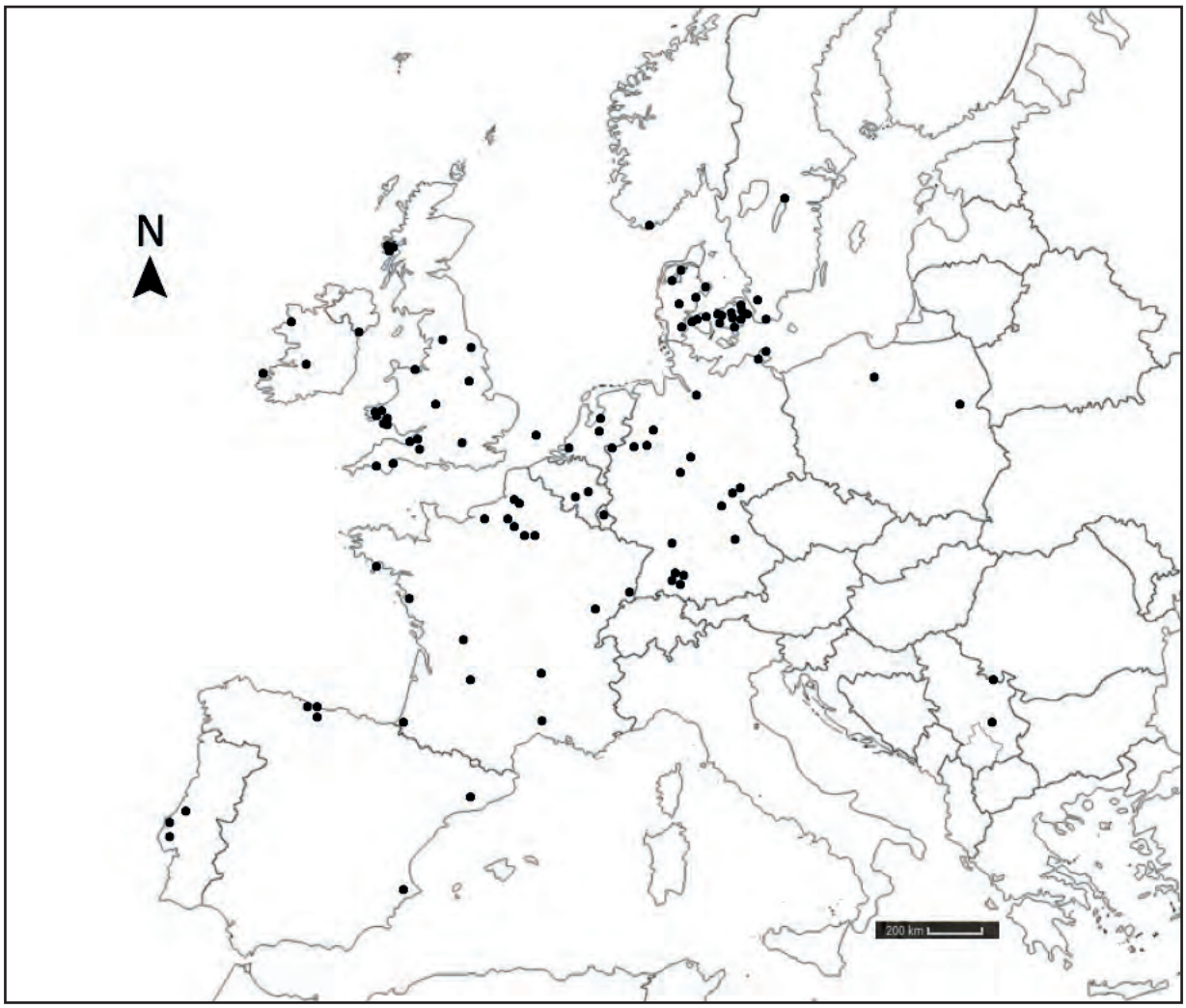


Figure 1 - Carte préliminaire de répartition des sites mésolithiques européens ayant livré des ossements humains dispersés (DAO C. Glas).

intégralement réexaminées à la lumière des nouvelles méthodes d'analyse tandis que cinq autres sont des découvertes très récentes (après 2010). Enfin, une dizaine de collections n'ont pas encore fait l'objet d'une publication.

4 - Bilan après une année de recherche et perspectives

L'une des interprétations envisagées pour expliquer cette grande diversité de traitements des cadavres humains était d'ordre chronologique. Ainsi, des gestes mortuaires différents sont-ils pratiqués selon la période ? Cela impliquerait que certaines pratiques identifiées au début du Mésolithique ne seraient plus mises en œuvre par la suite quand d'autres feraient leur apparition. L'étude bibliographique (toujours en cours) invalide cette hypothèse et démontre que les nombreuses modalités de traitements des corps sont présentes durant la totalité de la période.

L'analyse de plusieurs collections de restes humains dispersés (Noyen-sur-Seine – Glas 2016 et 2017, Beg-er-Vil – Marchand 2014, Farman) ainsi que les recherches bibliographiques (Boulestin 1999, Bugajska *et al* 2016, Figueiredo *et al* 2016, Glas 2016 et 2017, Gray-Jones 2011, Hellewell *et al* 2016, KüBner 2016, Meiklejohn et Babb 2009, Orschiedt *et al* 2016, Petersen 2016, Sorensen 2016, Sterjna 2016, Wallduck et Bello 2016) ont permis de réaliser une synthèse préliminaire sur ce type de matériel. Les restes humains dispersés sont des ossements désarticulés pour lesquels il ne subsiste pas ou peu de connexions anatomiques. Leur présence sur les sites mésolithiques est un phénomène répandu en Europe

et identifié tout au long de l'ère chronologique. Ils sont découverts au sein de gisements de plein air à l'intérieur des terres, d'amas coquilliers ou de grottes et abris. Ils peuvent être regroupés dans une sépulture ou une fosse comme dispersés à la surface. Les restes mis au jour correspondent à des ossements crâniens et infra-crâniens complets ou fragmentés dont le nombre (par site) oscille entre 1 et 500, mais plus généralement entre 1 et 30. Certains présentent des traces de désarticulation ou de décarnisation démontrant une intervention anthropique ancienne sur cadavre frais.

Il est souvent impossible de déterminer quel geste a été mis en œuvre et les interprétations proposées sont diverses. Elles mettent en évidence des comportements très hétérogènes qui relèvent d'une différence de perception et de gestion du décès des individus : sépulture primaire perturbée, cannibalisme, pratique funéraire complexe, rite non funéraire ou rejet… Des datations, des aires géographiques ou des types de sites différents ne peuvent pas expliquer cette hétérogénéité entre ces nombreuses collections.

Afin de mieux comprendre ce phénomène, il apparaît nécessaire de différencier les restes humains isolés (moins de 5 restes mis au jour), les restes humains « désarticulés-regroupés » (ossements désarticulés déposés ensemble dans une structure particulière) et les restes humains dispersés.

Le premier objectif de cette deuxième année de thèse est de poursuivre l'étude des collections de restes humains et de leur contexte de découverte provenant de sites localisés dans le Bassin parisien ainsi qu'en Belgique (Abri des Autours – Polet et Cauwe 2007 ; grotte du Petit Ri – Twiesselmann et Orban 1994). En parallèle de ces examens, les deux synthèses bibliographiques concernant les restes humains dispersés et les pratiques mortuaires mésolithiques en Europe seront poursuivies.

Références bibliographiques

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.

BRUZEK J.
2002 : « A Method for Visual Determination of Sex, Using the Human Hip Bone », *American Journal of Physical Anthropology*, 117, p. 157-168.

BRUZEK J., SCHMITT A., MURAIL P.
2005 : « Identification biologique individuelle en paléoanthropologie. Détermination du sexe et estimation de l'âge au décès à partir du squelette », *in Objets et Méthodes en Paléoanthropologie*, Paris, CTHS, p. 217-246.

BUGAJSKA K., GUMINSKI W.,
2016 : How many steps to heaven ? Loose human bones and secondary burials at Dudka and Szczepanki, Masuria, NE-Poland, In GRÜNBERG J., GRAMSCH B., LARSSON L., ORSCHIEDT J., MELLER H. (éds) *Mesolithic burials – Rites, symbols and social organisation of early postglacial communities*, Conférence internationale de La Halle (Saale), Allemagne, vol. 2, pp. 511-544.

DUDAY H.
1976 : Les sépultures des hommes du Mésolithique, *in* H. Lumley (dir.) *La Préhistoire Française, II,* Paris, CNRS , p. 734-737.

DUDAY H., COURTAUD P., CRUBEZY E., SELLIER P., TILLIER AM.
1990 : L'anthropologie « de terrain » : reconnaissance et interprétation des gestes funéraires, *Bulletin et Mémoire de la Société d'Anthropologie de Paris*, numéro spécial, t. 2, n°3-4, p. 29-50.

FIGUEIREDO O., UMBELINO C., BICHO N.
2016 : Mortuary variability at Moita do Sebastiao and Cabeço da Amoreira (Muge, central Portugal), In GRÜNBERG J., GRAMSCH B., LARSSON L., ORSCHIEDT J., MELLER H. (éds) *Mesolithic burials – Rites, symbols and social organisation of early postglacial communities*, Conférence internationale de La Halle (Saale), Allemagne, vol. 2, pp. 673-682.

GLAS C.,
2016 : *Les restes humains au Mésolithique : le cas de Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne, France)*, Mémoire de Master 1, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 100p

GLAS C.,
2017 : *Les restes humains dispersés de Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne, France) : apport aux réflexions sur la fonction du site et sur la diversité des pratiques mortuaires chez les derniers chasseurs-cueilleurs*, Mémoire de Master 2, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 140p.

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.

HELLEWELL E., MILNER N.
2016 : Analyses of the placement of disarticulated human remains in Stone Age shell middens in Europe, In GRÜNBERG J., GRAMSCH B., LARSSON L., ORSCHIEDT J., MELLER H. (éds) *Mesolithic burials – Rites, symbols and social organisation of early postglacial communities*, Conférence internationale de La Halle (Saale), Allemagne, vol. 2, pp. 545-554.

KÜBNER M.
2016 : Mesolithic burials and loose human bones on the northern edge of the Thuringian mountains in Central Germany, ", In GRÜNBERG J., GRAMSCH B., LARSSON L., ORSCHIEDT J., MELLER H. (éds) *Mesolithic burials – Rites, symbols and social organisation of early postglacial communities*, Conférence internationale de La Halle (Saale), Allemagne, vol. 1, pp. 359-372.

MARCHAND G.
2014 : *Préhistoire atlantique. Fonctionnement et évolution des sociétés du Paléolithique au Néolithique*, éd. Errance, coll. Les Hespérides, 500p.

MASSET C.
1982 : *Estimation de l'âge au décès par les sutures crâniennes*, thèse de doctorat d'État, Université Paris VII, 301 p.

MAY F.
1986 : *Les sépultures préhistoriques*. Etudes critiques. Paris, CNRS.

MEIKLEJOHN C., BABB J.
2009 : Issues in burial chronology in the Mesolithic of Northwestern Europe, *In* CROMBE P., VAN STRYDONCK M., SERGANT J., BOUDIN M. et BATS M. (éd.) *Chronology and evolution within the Mesolithic of North-West Europe*, Cambridge Scholars Press, Newcastle upon Tyne, pp. 217-238.

ORSCHIEDT J., KIND C.-J.
2016 : Mesolithic human remains from Southern Germany, *In* GRÜNBERG J., GRAMSCH B., LARSSON L., ORSCHIEDT J., MELLER H. (éds) *Mesolithic burials – Rites, symbols and social organisation of early postglacial communities*, Conférence internationale de La Halle (Saale), Allemagne, vol. 1, pp. 373-384.

PEQUART M., PEQUART S.-J.
1954 : *Hoëdic, deuxième station-nécropole du Mésolithique côtier armoricain*, De Sikkel, Anvers, 89 p.

PEQUART M., PEQUART S.-J., BOULE M., VALLOIS H. V.
1937 : *Téviec : station-nécropole mésolithique du Morbihan*, Archives de l'Institut de paleontologie humaine de Paris, 18, 227 p.

PETERSEN E. B.
2016 : Afterlife in the Danish Mesolithic – the creation, use and discarding of "Loose Human Bones", In GRÜNBERG J., GRAMSCH B., LARSSON L., ORSCHIEDT J., MELLER H. (éds) *Mesolithic burials – Rites, symbols and social organisation of early postglacial communities*, Conférence internationale de La Halle (Saale), Allemagne, vol. 1, pp. 47-62.

POLET C., CAUWE N.
2007 : *Etude anthropologique des sépultures préhistoriques de l'abri des Autours (Province de Namur, Belgique)*, Anthropologica et Praehistorica, 118, 71, pp. 71-110.

ROZOY J.-G.

1978 : *Les derniers chasseurs. Essai de synthèse sur l'Epipaléolithique en France et en Belgique*, Bulletin de la Société archéologique champenoise, Reims, éd. Broché, n° spécial, 3 vol., 1256 p.

SCHEUER L., BLACK S., SCHAEFER 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.

SORENSEN S. A.
2016 : Loose Human Bones from the Danish Mesolithic, ", In GRÜNBERG J., GRAMSCH B., LARSSON L., ORSCHIEDT J., MELLER H. (éds) *Mesolithic burials – Rites, symbols and social organisation of early postglacial communities*, Conférence internationale de La Halle (Saale), Allemagne, vol. 1, pp. 63-72.

STJERNA R. P.,
2016 : Roots of death : origins of human burial and the research on Early Holocene mortuary practices in the Iberian Peninsula, In GRÜNBERG J., GRAMSCH B., LARSSON L., ORSCHIEDT J., MELLER H. (éds) *Mesolithic burials – Rites, symbols and social organisation of early postglacial communities*, Conférence internationale de La Halle (Saale), Allemagne, vol. 2, pp. 629-644.

TWIESSELMANN F., ORBAN R.
1994 : *Ossements humains découverts dans le massif rocheux du Petit Ri à Malonne (Province de Namur, Belgique*), Anthropologie et Préhistoire, vol. 105, pp. 93-125.

UBELAKER D. H.
1979 : *Human Skeletal Remains : Excavations, Analysis and Interpretation*, Washington, DC : Smithsonian Institute Press.

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'inhumation et d'une incineration dates du Mésolithique en Île-de-France, *in Revue archéologique d'Île-de-France*, tome 1, p. 21-42.

VANDERMEERSCH B., DUTOUR O., HUBLIN J.-J. (éd.)
2005 : *Objets et méthodes en paléoanthropologie*, CTHS, Paris, éd. Broché, 452 p.

VERJUX C.
2007 : « Les pratiques funéraires mésolithiques en Europe. Diversité dans l'espace et dans le temps », *in* L. Baray, P. Brun, A. Testart (dir*), Pratiques funéraires et sociétés : nouvelles approches en archéologie et en anthropologie sociale*, Editions Universitaires de Dijon, Collection Art, Archéologie et Patrimoine, Dijon p. 15-35.

VILLA P., MAHIEU E.
1991 : « Breakage Patterns of Human Long Bones », *Journal of Human Evolution,* 21/1, p. 7-48.

WALLDUCK R., BELLO S.
2016 : Cutting decaying bodies : Micro-morphometric analysis of cutmarks on Mesolithic-Neolithic human remains from Lepenski Vir and Vlasac (Serbia), *Journal of Archaeological Science*, Vol. 10, p. 703-714.

PERSPECTIVES

Ludovic Mevel (*CNRS, UMR 7041*)

Sylvain Griselin (*INRAP, UMR 7041*)

Avec la collaboration d'Olivier BIGNON-LAU (CNRS, UMR 7041)

Nous avions évoqué, l'an dernier, les réflexions qui étaient engagées au sein du PCR au sujet d'une éventuelle extension chronologique vers des périodes plus anciennes, en particulier sur les environnements et les sociétés du Dernier Maximum Glaciaire (DMG). La fin de ce cycle triennal constitue un moment opportun pour évoquer ces réflexions et les formuler dans le cadre de nouvelles problématiques soutenues par le PCR.

Argumentaire pour une extension chronologique du PCR

Le PCR s'est intéressé, il y a quelques années, aux sociétés post-tardiglaciaires avec le succès qu'on lui connait. Si ce programme de recherche est loin d'être l'unique responsable de l'explosion de nos connaissances sur le Mésolithique (ce serait négliger l'apport essentiel de l'archéologie préventive), il faut bien reconnaitre qu'il y a nettement contribué.

Pour leur part, les périodes comprises entre le DMG et le Tardiglaciaire ont longtemps constitué un angle mort de la recherche dans le nord de la France. Si on excepte les recherches fondatrices de Béatrice Schmider (1971), il a fallu attendre 1999 et la création du PCR « *Le Paléolithique supérieur ancien au centre et au sud du Bassin parisien. Des systèmes techniques aux comportements* » coordonné par Pierre Bodu pour qu'on s'intéresse pleinement à ces phases chronologiques, intercalées, il est vrai entre deux moments particulièrement bien documentés de la Préhistoire du nord de la France : le Gravettien (voir Goutas, 2013 ; Klaric, 2013 entre autres références) et le Magdalénien récent. Le faible nombre de gisements sur lesquels on pouvait établir nos analyses explique également ce relatif désintérêt. Jusqu'au milieu des années 2000, on recensait finalement peu d'indices d'occupations de ces périodes en dehors des quelques occurrences provenant de la région de Nemours (Badegoulien et Magdalénien ancien ; Schmider, 1971 ; Bodu *et al.*, 2007 ; Mevel, 2013), du fameux site solutréen de Saint-Sulpice-de-Favières (Sacchi *et al*., 1996) ou de la belle séquence stratifiée de l'abri Fritsch (Trotignon *et al*., 1984). Depuis, la documentation s'est enrichie sur divers fronts géographiques et chronologiques : Solutréen (Ormesson-les-Bossats : Bodu *et al.*, 2014 ; Bouché, thèse en cours) ; Badegoulien (Oisy : Bodu *et al*., 2007 ; Le Colombier : Montoya dir., 2014)) ; Badegoulien/Magdalénien ancien (La Croix-de-Bagneux : Kildea dir., 2008 ; Thomas, thèse en cours) et de plusieurs synthèses régionales ou documentaires publiées à l'occasion du colloque de Sens (Mevel, 2013 ; Pétillon et Averbouh, 2013 ; Soriano, 2013).

Ainsi, entre la documentation ancienne et celle plus récemment acquise, on dispose d'une documentation de qualité qui nous permettrait de **mieux apprécier les variations environnementales et techniques dans ces milieux de grand froid et d'améliorer notre lecture des phénomènes humains et paléoenvironnementaux sur la longue diachronie**. Ce sont quelques-uns des objectifs de notre actuel PCR. Il nous semble, que ces objectifs sont parfaitement transposables à ces contextes plus anciens et qu'ils seraient de nature à enrichir nos réflexions et nos résultats. C'est aussi une opportunité de nous investir un peu plus sur des sites de la région Centre-Val de Loire et d'intégrer, dans le même temps, plusieurs jeunes collègues doctorants à notre collectif (N. Catz, R. Thomas, F. Bouché).

L'enjeu sera donc de mieux percevoir l'évolution du mode de vie des sociétés de chasse-cueillette entre le Dernier Maximum Glaciaire (DMG) et l'Holocène du nord de l'Europe (20.000-8.000 BP). Cette période est marquée par de nombreux changements climatiques, environnementaux et culturels, d'où une grande variabilité d'interactions environnements/sociétés préhistoriques. Les découvertes ou redécouvertes récentes de sites du DMG conduisent à questionner cette variabilité dans le cadre régional des régions Centre-Val de Loire et Île-de-France (fig. 1), même si d'autres sites de la moitié nord de la France seront investis en parallèle pour enrichir

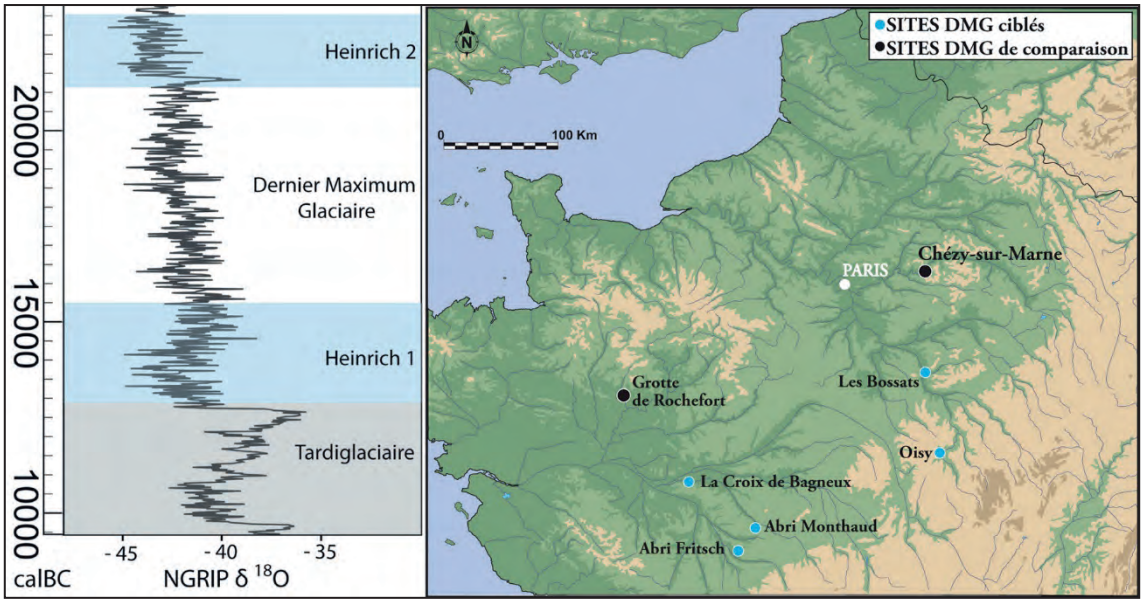


Figure 1 - Évolution climatique et sites du Dernier Maximum Glaciaire du Centre et d'Ile-de-France.

nos réflexions (fig. 1). Rappelons qu'un pas dans ce sens avait été amorcé par certains membres du PCR (O. B.-L., L. M., M.-J. W.) avec plusieurs collègues allemands (Workshop « *Le meilleur des deux mondes. Environnements et sociétés du Dernier maximum glaciaire à l'Holocène* », Max Weber, octobre 2016 : Bignon-Lau *et al.*, 2016).

Dans le cadre du prochain triennal, les axes de recherches qui seront développés autour du DMG vont d'abord se déployer dans notre actuel Axe 1, renommé « évolution des environnements depuis le Dernier Maximum Glaciaire jusqu'à l'Holocène ».

La fin de la dernière ère glaciaire connait des froids extrêmes (Heinrich 2 et 1) qui encadrent le Dernier Maximum Glaciaire (englacement maximum). Ces conditions climatiques entraînent des bouleversements environnementaux majeurs, qui font du Bassin parisien une aire d'étude privilégiée. Cette région est au carrefour des routes migratoires de tous les organismes vivants, entre les zones refuges classiques (péninsules ibérique, italienne et la région des Balkans) et les territoires européens les plus septentrionaux. Les sociétés du Solutréen, du Badegoulien et les premiers groupes du Magdalénien sont alors directement concernées et impactées par ces conditions extrêmes. Des vents violents chargés de particules lœssiques rendent les régions du nord de la France particulièrement inhospitalières (Antoine *et al.*, 2003). Pourtant plusieurs sites archéologiques et de nombreuses dates radiocarbones de grands mammifères vont à l'encontre de l'idée d'un désert polaire uniforme au DMG. La vie semble s'y être maintenue au sein de refuges cryptiques septentrionaux (*cryptic northern refugia* ; Steward, Lister, 2001), dans les aires offrant des protections topographiques et des conditions microclimatiques plus favorables (Bignon-Lau *et al.*, sous presse).

Les problématiques qui vont plus particulièrement être développées dans cet axe s'articuleront autour de deux questions :

- Comment ces peuplements écologiques se sont-ils constitués et ont-ils évolué dans le Bassin parisien ?
- Comment les sociétés humaines ont-elles pu ou su s'intégrer à ces peuplements, et avec quelle rythmicité ?

Pour répondre à ces questionnements, il est crucial de mieux connaitre la paléoécologie de ces refuges, qui suggère une structuration hétérogène des paléoenvironnements. L'étude de l'alimentation et de la mobilité des chasseurs et de leurs gibiers clés parait prometteuse. C'est une recherche indispensable pour appréhender les modalités d'existence au DMG (20 000-15 000 BP) et les comparer aux périodes plus tardives. À partir des sites évoqués plus haut, mais en privilégiant le site de l'Abri Fritsch qui possède plusieurs niveaux solutréens et badegouliens, une approche pluridisciplinaire intégrée portant sur les témoins fauniques a été conçue pour articuler :

- Études archéozoologiques, précisant l'exploitation économique des ressources animales (gibiers privilégiés, diversité des proies, saisons d'abattage, paléodémographie…) ;

- Analyses texturales de micro-usures dentaires 3D, indiquant les régimes alimentaires et les habitats écologiques fréquentés selon les saisons (renne et cheval) ;
- Analyses isotopiques du carbone, de l'oxygène (δ13C, δ18O) et du strontium (87Sr/86Sr), informant de l'alimentation et l'ampleur des déplacements (rennes et cheval).

On peut espérer ainsi :

- Mieux caractériser les populations de chevaux et de rennes, espèces clés de la période, pour saisir les peuplements glaciaires des refuges septentrionaux, leur fonctionnement et évolution.
- Du point de vue socioculturel, il s'agit d'identifier les modalités économiques de colonisation, leur durée et leur rythmicité. Il s'agit d'effectuer un essai sur les réseaux d'approvisionnement des ressources animales mobiles et d'en faire une comparaison avec d'autres matières premières fixes dans l'espace (lithique, fossiles) pour l'outillage et la parure, doit apporter des informations significatives.
- Du point de vue évolutif, nous chercherons à statuer sur la viabilité des occupations humaines du DMG en région Centre et plus largement dans le Bassin parisien et les mécanismes à l'œuvre dans les processus de (re) colonisation des peuplements glaciaires.

Pour partie, ce programme peut être considéré comme le prolongement de RéANIMA développé dans le cadre du PCR depuis 3 ans (Bignon-Lau *et al.*, ce volume).

À ces données sur l'économie des ressources alimentaires, les approches technologiques aussi bien lithiques, osseuses et la production de parures doivent permettre d'apporter des clés de compréhension expliquant le développement régional des sociétés humaines au DMG. Ces aspects s'inscrivent et complètent les axes « culturels » de l'actuel PCR. Nos collègues Jean-Marc Pétillon (CNRS, UMR 5608, TRACES) et Romain Malgarini (UMR 7041, ArScAn) ont d'ailleurs entrepris une révision des industries en os de l'abri Fristch et en particulier de ces témoins badegouliens. Il est certain que leurs travaux viendront alimenter nos réflexions sur ces sociétés dans les années à venir. Un travail d'une tout autre ampleur, étant donné la richesse des corpus disponibles, serait à réaliser autour des industries lithiques de ce même site. Il est sans doute prématuré de l'évoquer en détail, mais des sujets universitaires pourraient être envisagés.

Sur ces volets culturels et dans une perspective (très) diachronique, nous souhaiterions mener, au cours du prochain triennal une réflexion commune **sur les productions lithiques simplifiées (ou expéditive)** que l'on rencontre au cours de périodes chronologiques différentes (Solutréen, Badegoulien, Magdalénien ancien et Azilien). On souhaiterait interroger ces comportements et en discuter la valeur culturelle, économique et fonctionnelle. Sur cet aspect, le travail en cours, réalisé par Jérémie Jacquier et Ludovic Mevel, apporte un éclairage nouveau sur ces problématiques qui, sans qu'on les transpose à d'autres contextes, nous interroge sur le caractère strictement culturel ou chronologique de ces comportements.

La confrontation de l'ensemble des données devrait contribuer à nous apporter une meilleure lisibilité des modes de vie des différentes entités culturelles qui ont évolué pendant le DMG et apporter une nouvelle profondeur diachronique à nos recherches.

Les axes du PCR vont ainsi être renommés. Nous proposons de resserrer les axes de recherches du PCR autour de 3 pôles diachroniques :

- **Axe 1 :** Évolution des environnements depuis le Dernier Maximum Glaciaire jusqu'à l'**Holocène ;**
- **Axe 2 : Chronologie des successions culturelles du DMG au Mésolithique ;**
- **Axe 3 : Palethnographie des sociétés du DMG au Mésolithique ;**

Il sera aussi nécessaire de renommer le PCR. Nous proposons le titre suivant : « **Du dernier maximum glaciaire à l'optimum climatique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et Environnement** ».

Perspectives sur les sociétés du Tardiglaciaire et du Mésolithique

Les rencontres scientifiques sont depuis longtemps des moments structurants du PCR. Pour le prochain cycle triennal, deux projets sont déjà annoncés.

Le premier se tiendra l'an prochain à Nanterre ou à l'Université Paris 1, et prendra la forme d'une

table ronde d'une journée animée par de jeunes chercheurs (doctorants et post-doctorants pour l'essentiel). Cette journée se substituera à notre après-midi de présentation scientifique qui succède à la réunion administrative du PCR et conclura un cycle de séminaires organisés en partenariat avec l'Université de Strasbourg, l'Université de Tübingen, l'UMR Archimède et soutenu financièrement par le CIERA (http://www.ciera.fr/en/node/14692). Ce sera pour nous l'occasion d'écouter et d'échanger autour de projets de recherches menés sur le Tardiglaciaire et le Mésolithique en France, en Allemagne et en Suisse.

La seconde manifestation que nous souhaitons programmer se tiendra à l'issue du futur cycle triennal (2020) et aura pour objet de discuter de la diversité des chaines opératoires lithiques en contexte mésolithique. C'est un projet qui émane, en premier lieu, des travaux qui sont réalisés depuis plusieurs années sur les débitages du premier Mésolithique (Griselin *et al.*, 2016) et qu'il nous parait nécessaire de voir aboutir par une rencontre puis une publication. Un comité scientifique piloté par Bénédicte Souffi est en train d'être constitué et devrait permettre de préciser les attendus d'une telle rencontre. De notre point de vue, cela permettrait d'apporter de précieux éléments de caractérisations des systèmes techniques pour le premier et le second Mésolithique et en particulier sur la variabilité des intentions de productions. Entre l'Ile-de-France et la région Centre-Val de Loire, nous disposons de plusieurs gisements de qualités qui ont été récemment fouillés et étudiés. En associant des collègues travaillant sur les régions limitrophes, nous devrions être en mesure de proposer une synthèse qui fait encore défaut pour le Mésolithique. Ce sera notre projet phare pour le Mésolithique.

En parallèle, plusieurs axes de recherches vont être développés et/ou poursuivis sur le Mésolithique.

- **Un volet anthropologique** avec les résultats de la très prometteuse thèse de Clémence Glas (ce volume) ;

- **Un volet sur les études sur le macro-outillage en grés, coordonné par Sylvain Griselin,** avec l'analyse d'une très importante série issue de ramassage de surface de la région de Maurepas déposé au CRARM (collection Stephan) sur laquelle plusieurs d'entre nous ont pu commencer à œuvrer. Ce premier travail a d'ailleurs été l'occasion d'organiser un stage avec des étudiants de l'Université de Paris 1 et de Dijon autour des principes de tri et d'étude d'une série lithique. Une initiative partagée avec le CRARM et son président (Jean-Michel Portier) que nous souhaitons reconduire annuellement ;

- **Un volet sur les stratégies de subsistance au Mésolithique, coordonné par Dorothée Drucker,** avec la poursuite des analyses entamée et de nouvelles qui devraient permettre de lever l'ambiguïté entre consommation de ressources de milieu forestier terrestre et ressources d'eau douce (Drucker *et a*l., ce volume).

- Enfin, nous souhaitons voir se développer **un volet sur les contextes archéologiques et paléoenvironnementaux de la région Fontainebleau**. Comme nous l'avons évoqué en introduction, la création d'un PCR dédié aux abris ornés a allégé notre programme d'un axe structurant et très dynamique. Nous pensons cependant qu'il est utile d'intensifier nos recherches sur les contextes archéologiques et les nombreux assemblages lithiques déjà connus. Un sujet de Master 1 a d'ailleurs été confié cette année à une étudiante de l'Université Paris 1 sur la série provenant des fouilles de Jacques Hinout à Larchant (Grotte à la Peinture ; Hinout, 1993). L'intérêt sera de documenter les composantes techniques de cet important gisement pour le premier et le second mésolithique. On envisage, en parallèle, avec l'aide de Médard Thiry et de Colas Guéret, d'entreprendre des analyses paléoenvironnementales et en particulier palynologiques dans ce secteur à fort potentiel. En parallèle, toujours sous la houlette de Colas Guéret, on réfléchira à l'opportunité de réaliser des opérations de terrain dans ce secteur.

Pour le Tardiglaciaire, nos projets ont d'abord une cohérence chronoculturelle. En ce qui concerne le Magdalénien, une révision diachronique du contenu

de la séquence stratigraphique du locus 2 d'Étiolles-Les Coudrays a été initié. Ce programme de recherche au long cours vise, en premier lieu, à documenter **la variabilité des productions laminaires sur ce site et dans la région et s'inscrit dans le prolongement des problématiques que nous avons commencé à développer autour des assemblages magdaléniens de** Mareuil-sur-Cher (Caron-Laviolette *et al.*, 2016). Les opérations de terrains prévues sur le gisement des Tarterêts 3 dès l'été 2019 et la reprise des collections des Tarterêts 2 (Caron-Laviolette *et al.*, ce volume) devraient largement contribuer enrichir ces problématiques. Les trois prochaines années devraient aussi nous permettre de poursuivre nos analyses sur le gisement de Cepoy (Mevel *et al.*, 2015 ; Mevel et Chéreau, 2017).

Notre collègue Markus Wild a réalisé de nouvelles datations ^{14}C à partir des vestiges osseux provenant de Verberie-Le Buisson Campin dans le cadre de sa thèse (Wild, 2017). Ces nouveaux résultats et le modèle bayésien qu'il en a tiré semblent démontrer que les occupations magdaléniennes sont contemporaines du Dryas ancien. Si ces résultats demandent à être argumentés, il nous semble pertinent de solliciter Markus Wild afin qu'il réalise une synthèse de ses résultats et envisager d'autres mesures sur les différents gisements du Bassin parisien (dont certains sont toujours attribués par le ^{14}C au Bolling : Debout *et al.*, 2012 ; Debout *et al.*, 2014). Ces questions autour de la chronologie du Magdalénien récent sont toujours au cœur de nos débats et ces nouveaux résultats, comme ceux récemment obtenus à Étiolles (Chaussé, 2018) devraient nous permettre de mieux sérier notre Magdalénien dans la chronologie.

Concernant **l'Azilien**, nous allons poursuivre nos travaux sur Le Closeau en étendant nos investigations vers les locus du « niveau intermédiaire » *via* des analyses techno-économiques et fonctionnelles. L'objectif sera d'abord d'éprouver et d'enrichir les hypothèses soulevées par les premiers résultats des analyses réalisées par Jérémie jacquier (*cf.* introduction), de préciser les comportements techno-économiques des locus à composante laminaire plus affirmée et de s'interroger sur la variabilité des industries lithiques aziliennes. Une proposition de contrat postdoctoral va d'ailleurs être soumise au labex DynamiTe en incluant d'autres gisements et en particulier celui de Saleux (Somme : Coudret et Fagnart, 2015).

En ce qui concerne les chronologies plus récentes du Tardiglaciaire, nous souhaitons poursuivre nos investigations sur le Paléolithique final de la région Centre-Val de Loire. Les travaux de terrain mené par Aude Chevallier (ce volume) vont apporter des informations nouvelles sur ces traditions techniques. À l'aune des résultats des recherches réalisées à l'ouest du Bassin parisien (voir notamment Biard et Hinguant, 2014.), nous souhaitons réinterroger le site de Chevilly, une série d'affinité belloisienne méconnue, mais qui mérite que l'on s'y penche de nouveau (Verjux *et al.*, 2013). Ces recherches feront naturellement échos à la publication de la session 3 du dernier CPF - dont nous reproduirons les articles qui concernent le Bassin parisien dans le prochain rapport (voir annexe) – et devrait nous permettre de continuer à questionner les dernières sociétés du Paléolithique.

Enfin, nous souhaitons voir se développer un programme, évoqué lors du dernier triennal, qui concerne la mise en place d'**un référentiel autour des techniques de taille**. Les « zones grises » qui existent entre les différentes modalités de la percussion tendre (organique et minérale) et l'absence de référentiel sur la percussion indirecte constituent un biais important dans nos recherches, en particulier sur les ensembles archéologiques tardiglaciaires et mésolithiques du Bassin parisien. Les problèmes sont connus depuis longtemps et il reste à mettre en place de nouveaux programmes d'expérimentations (en compléments de ce qui a été déjà réalisé en particulier par J. Pelegrin et pris en charge dans le cadre du projet de technothèque du laboratoire Préhistoire et Technologie : http://www.pretech.cnrs.fr/programmes-labex/) et à contribuer à la diffusion de ces référentiels.

Fort de ces programmes – anciens et nouveaux - et de ces nombreux intervenants, notre PCR devrait continuer à impulser des dynamiques de recherches stimulantes dans les années à venir !

Références bibliographiques

ANTOINE P., AUGUSTE P., BAHAIN J.-J., COUDRET P., DEPAEPE P., FAGNART J.-P., FALGUERES C., FONTUGNE M., FRECHEN M., HATTE C., LAMOTTE A., LAURENT M., LIMONDIN-LOZOUET N., LOCHT J.-L., MERCIER N., MOIGNE A.-M., MUNAUT A.-V., PONL P., ROUSSEAU D.-D.
2003 : « Paléoenvironnements pléistocènes et peuplements paléolithiques dans le bassin de la Somme (nord de la France) », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 100, 1,, p. 5-28.

BIARD M., HINGUANT S.
2014 : « Des grandes lames aux microlithes: unité technologique d'un assemblage lithique du Paléolithique supérieur final à Calleville (Eure) », *in* Jaubert J., Fourment N., Depaepe P. (eds.), *Transitions, ruptures et continuité en Préhistoire*, Actes du XXVIIe Congrès Préhistorique de France, 31 mai-5 juin 2010, Bordeaux. les Eyzies de Tayac, Session G: La transition Pléistocène/Holocène dans le nord de la France: Entre transferts et ruptures techniques, Paris, Société préhistorique de France (Congrès préhistorique de France 27, 2), p. 605-622.

BIGNON-LAU O., LEDUC C., MEVEL L., RINTERKNECHT V., WEBER M.J.
2016 : « Le meilleur des deux mondes. Environnements et sociétés du Dernier maximum glaciaire à l'Holocène », *in* Mevel L. et Griselin S., *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, SRA région Centre, p. 150-167.

BODU P., CHEHMANA L., DEBOUT G.
2007 : « Le Badegoulien de la moitié nord de la France. Un état des connaissances », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 4, p. 661-679. https://doi.org/10.3406/bspf.2007.13615

BODU P., DUMARCAY G., NATON H.-G.
2014 : « Un nouveau gisement solutréen en Île-de-France, le site des Bossats à Ormesson (Seine-et-Marne) », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 111, 2, p. 225-254. https://doi.org/10.3406/bspf.2014.14396

BIGNON-LAU O., BAYLE G., BEMILLI C., BODU P., HINGUANT S., MONTOYA C. sous presse :
« Des nouvelles du front ? Les sociétés humaines du Dernier Maximum Glaciaire dans le Bassin parisien face aux dynamiques spatiales des peuplements paléo-écologiques », *in* Montoya C., Paris C., Bodu P. (dir.), *Palethnologie du Paléolithique supérieur ancien : où en sommes-nous ?*, XXVIIIe Congrès préhistorique de France, Paris (Mémoires), 17 pages.

CARON-LAVIOLETTE E., MEVEL L., KILDEA F., GUERET C.
2016 : « Les occupations magdaléniennes du Locus 16 de La Croix-de-Bagneux à Mareuil-sur-Cher (41). Premiers résultats et perspectives palethnographiques », in Mevel L. et Griselin S., *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, SRA région Centre-Val de Loire, p. 167-178.

CHAUSSE C.
2018 : « Stratigraphie fini-pléniglaciaire/tardiglaciaire d'étiolles : observations de 2018 », *in* Valentin B. dir., *Etiolles, rapport de fouilles programmées 2018*, p. 37-46.

COUDRET P., FAGNART J.-P.
2015 : « Recent research on the final Palaeolithic site of Saleux (France, Somme) », *in* Ashton N. et Harris C. (ed.), *No Stone Unturned : Papers in Honour of Roger Jacobi*, Londres, Lithic Studies Society, p. 135-156.

DEBOUT G., OLIVE M., BIGNON O., BODU P., CHEHMANA L., VALENTIN B.
2012 : « The Magdalenian in the Paris Basin : New results », *Quaternary International*, 272-273, p. 176-190.

DEBOUT G., VALENTIN B., LEESCH D., BODU P., DUMARÇAY G., SCHOCH W. H., THIEBAULT S.
2014 : « Pincevent et la chronologie du Magdalénien septentrional. Nouveaux éléments au débat », in Julien M. et Karlin C. (dir.), *Un automne à Pincevent. Le campement magdalénien du niveau IV20,* Paris, Société préhistorique française (Mémoire 57), p. 49-59.

GOUTAS N.
2013 : « Nouvelles données sur l'industrie osseuse du Gravettien des grottes d'Arcy-sur-Cure (Yonne, France) : vers l'identification de nouveaux marqueurs techniques et culturels du Gravettien moyen à burins du Raysse », *in* Bodu P., Chehmana L., Klaric L., Mevel L., Soriano S., Teyssandier N., *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest*, actes de la table ronde internationale de Sens (15-18 avril 2009), Paris, Société préhistorique française (Mémoire 56), p. 89-115.

GRISELIN S., VALENTIN B., RONCIN O., GUERET C., SOUFFI B.
2016 : « Les débitages du premier Mésolithique dans le Bassin parisien. Bilan d'étape », *in* Mevel L. et Griselin S., *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, SRA région Centre, p. 233-239.

HINOUT, J.
1993 : « La Grotte "à la Peinture" à Larchant (Seine-et-Marne), lieu-dit les Dégoutants à Ratard », *Préhist. et Protohist. en Champagne-Ardennes,* 17, p. 25–74.

KILDEA F. (dir.)
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.

KLARIC L.
2013 : « Faciès lithiques et chronologie du Gravettien du sud du Bassin parisien et de sa marge sud-occidentale », *in* Bodu P., Chehmana L., Klaric L., Mevel L., Soriano S., Teyssandier N., *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest*, actes de la table ronde internationale de Sens (15-18 avril 2009), Paris, Société préhistorique française (Mémoire 56), p. 61-87

MEVEL L.
2013 : « es débuts du Paléolithique supérieur dans le Bassin parisien : nouveaux acquis, nouvelles problématiques et nouveaux terrains », *in* Bodu P., Chehmana L., Klaric L., Mevel L., Soriano S., Teyssandier N., *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest*, actes de la table ronde internationale de Sens (15-18 avril 2009), Paris, Société préhistorique française (Mémoire 56), p. 173-193.

MEVEL L., CHEREAU F.
2017 : « La série lithique du château de Cepoy (Loiret) : note préliminaire sur un assemblage magdalénien inédit », *in* Mevel L. et Griselin S., *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 2017, SRA région Centre-Val de Loire, p. 123-130.

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, Rapport de Projet collectif de recherche, p. 167-174.

MONTOYA, C.
2014 : *Fouille programmée de Chézy sur Marne (02) « Le Colombier »*, Autorisation triennale de fouille 2012-2014 - Rapport 2014. Amiens, Service archéologique de Picardie.

PETILLON J.-M., AVERBOUH A.
2013 : « L'industrie osseuse du Solutréen au Magdalénien moyen dans le Bassin parisien », *in* Bodu P., Chehmana L., Klaric L., Mevel L., Soriano S., Teyssandier N., Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest, actes de la table ronde internationale de Sens (15-18 avril 2009), Paris, Société préhistorique française (Mémoire 56), p. 143-156.

SACCHI C., SCHMIDER B., CHANTRET F., ROBLIN-JOUVE A., BOUYSSONIE M., DRAPIER S.
1996 : « Le gisement solutréen de Saint-Sulpice-de-Favières (Essonne) », *Bulletin de la Société préhistorique française*, 93, 4, p. 502-527.
https://doi.org/10.3406/bspf.1996.10213

SCHMIDER B.
1971 : *Les industries du Paléolithique supérieur en Île-de-France*, Paris, éd. CNRS Éditions (Supplément à Gallia Préhistoire 6), 243 p.

SORIANO S.
2013 : « L'impact des facteurs taphonomiques sur la connaissance du Paléolithique supérieur ancien du Bassin parisien », *in* Bodu P., Chehmana L., Klaric L., Mevel L., Soriano S., Teyssandier N., *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest*, actes de la table ronde internationale de Sens (15-18 avril 2009), Paris, Société préhistorique française (Mémoire 56), p. 21-35.

STEWARD J.R., LISTER A.M.
2001 : « Cryptic northern refugia and the origins of the modern biota », *Trends in Ecology and Evolution*, 16, p. 608-613.

THOMAS R.
En cours : *Palethnologie d'une occupation datée du Magdalénien inférieur : le locus 18 du site de « La croix de Bagneux » à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher)*, Université Paris Nanterre

sous la direction de S.A. de Beaune

TROTIGNON F., POULAIN T., LEROI-GOURHAN A.
1984 : Études sur l›abri Fritsch (Indre), Paris, éditions du CNRS, Supplément à Gallia Préhistoire, 19, 122 p.

VERJUX C., SOUFFI B., RONCIN O., LANG L., KILDEA F., DESCHAMPS S. et CHAMAUX G.
2013 : « Le Mésolithique en région Centre :un état des recherches », in Valentin B., Souffi B., Ducrocq T., Fagnart J.-P., Seara F. et Verjux C., *Palethnographie du Mesolithique. 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 (Séance 3), p. 69-92.

WILD M.
2017 : « Un automne au nord ? Magdalenian behaviour in the Paris basin and Southern Scandinavia – a technological perspective on osseous industries », in Mevel L. et Griselin S., *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 2017, SRA région Centre-Val de Loire, p. 143-148

LISTE DES ARTICLES EN RAPPORT AVEC LE PCR PARUS OU SOUS-PRESSE DE 2016 A 2018

ACHARD-COROMPT N., GHESQUIÈRE E., LAURELUT C., LEDUC C., RÉMY A., RICHARD I., RIQUIER V., SANSON L. ET WATTEZ J.
2017 : Des fosses par centaines, une nouvelle vision du Mésolithique en Champagne : analyse et cartographie d'un phénomène insoupçonné. In : *Creuser au Mésolithique*, Dir. N. Achard-Corompt, E. Ghesquière et V. Riquier. Actes de la séance de la Société préhistorique française, Châlons-en-Champagne 29-30 mars 2016. Séances de la Société préhistorique française 12. Société préhistorique française, Paris 2017, p. 11-25.

BASSIN L.
sous-presse : Exploitation des roches siliceuses dans les zones d'altitude au Mésolithique : l'exemple de l'abri de Charmey/Les Arolles dans les Préalpes Fribourgeoises (CH), *in* : Séara F. *et al.* (eds.), *Au cœur des gisements mésolithiques : Entre processus taphonomiques et données archéologiques*, Actes de la table-ronde, 29-30 octobre 2013, Annales littéraires de l'Université de Besançon, Besançon.

BASSIN L., CORNELISSEN M., JAKOB B., MAUVILLY M.
sous-presse : Trapèzes, fléchettes et autres pointes : évolution des armatures du Second Mésolithique au Néolithique ancien entre Jura et Préalpes suisses, *in* : Jeunesse Ch., Séara F. *et al.* (eds.), *Le Second Mésolithique des Alpes à l'Atlantique*, Actes de la table-ronde, 3-4 novembre 2015, Supplément au Bulletin de la Société Préhistorique française, Paris.

BÉNARD A.
2017 : L'art rupestre en forêt domaniale de Fontainebleau. *Les cahiers du GERSAR*, n° 7, 2 èm éditiion. 58 p, 167 fig.

BÉNARD A.
sous-presse : L'art pariétal paléolithique dans le centre du Bassin parisien. *Actes du congrès IFRAO 2015*, Cacérès. Espagne. 6 p, 9 fig.

BIGNON-LAU O., CATZ N., BERLIOZ E., VEIBERG V., STRAND O., MERCERON G.
2017 : Dental microwear textural analyses to track feeding ecology of reindeer: a comparison of two contrasting populations in Norway, *Mamm Res*, 62, p. 111–120

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.

CARON-LAVIOLETTEA E., BIGNON-LAU O., OLIVE M.
2018 : (Re)occupation: Following a Magdalenian group through three successive occupations at Etiolles, *Quaternary International*, 498, p. 12-29.

CATTIN M.-I.
sous-presse : *Cornaux* – Prés du Chêne ou les derniers chasseurs-cueilleurs au bord de l'eau. AS. Archéologie Suisse 41.2018.2

CORNELISSEN M., BASSIN L.
sous-presse : Alpine raw materials and the production and use of scrapers at the Swiss Late Mesolithic site of Arconciel/La Souche, in *Preistoria Alpina*, 48, Edizione del Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento, p. 11-19.

DESCHAMPS S., LIARD M., CHAMAUX G., MUSCH J., GUÉRET C., HAMON C., SORESSI M.
2017 : Des Mésolithiques d'iciiciici et d'ailleurs à Auneau « l'Hermitagage » (Eure-et-Loir) : questionnement sur la mise en placace et la fossilisation du gisement. In : Cupillard (C.), Griselin (S.), Séara (F.) dir. : *Au cœur des sites mésolithiques : entre processus taphonomiques et données archéologiques*. Actes de la table-ronde internationale de Besançon (Doubs, France) « Hommages au Professeur André Thévenin »

29-30 octobre 2013, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, 2018, Annales Littéraires, 983 ; Série « Environnement, sociétés et archéologie », 24, p. 97-112.

DIGAN M. ET GRANAI S., AVEC LA COLLABORATION DE LEDUC C., SALAVERT A. ET WATTEZ J.
2017 : Le « Fossé Dort » à Torvilliers (Aube) : des fosses du Mésolithique creusées dans la craie. *In* : *Creuser au Mésolithique*, Dir. N. Achard-Corompt, E. Ghesquière et V. Riquier. Actes de la séance de la Société préhistorique française, Châlons-en-Champagne 29-30 mars 2016. Séances de la Société préhistorique française 12. Société préhistorique française, Paris 2017, p. 107-113

DURAND J., LAWRENCE-DUBOVAC P., MONCHABLON C. ET PESCHAUX C.
2016 : Découverte d'une sépulture dans la boucle colmatée de la Marne à Meaux (Seine-et-Marne) et la question de son attribution chronologique, *Revue archéologique d'Île-de-France* 9, p. 59-74.

GUÉRET C. ET BÉNARD A.
2017 : Fontainebleau rock art (île-de-France, france) an exceptional rock art group dated to the Mesolithic ? Critical return on the lithic matérial discoverd in three rock shelters. *Journal of Archaeological Science*. Report 13. 21 p, 19 fig.

LAJOUX J.-B., MALGARINI R., BEMILLI C., BAYLE G. AVEC LA COLLABORATION DE ALIX P., BERTRAN P., BONTEMPS C., CLAUD E., FOSSURIER C., LAGACHE M., LISTRAT P., PESCHAUX C. ET SELLAMI F.
2016 : Retour à Solutré. « Route de la Roche » : fouille préventive d'un gisement de plein air magdalénien, *Bulletin de la Société préhistorique française,* 103 (4), Actualités scientifiques, p. 824-828.

LEDUC C., VERJUX, C.
2018 : Apports de l'analyse archéozoologique à la caractérisation des occupations mésolithiques à Auneau « Le Parc du Château » (Eure-et-Loir). Premiers résultats. *In* : Cupillard (C.), Griselin (S.), Séara (F.) dir. : A*u cœur des sites mésolithiques : entre processus taphonomiques et données archéologiques*. Actes de la table-ronde internationale de Besançon (Doubs, France) « Hommages au Professeur André Thévenin » 29-30 octobre 2013, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, 2018, Annales Littéraires, 983 ; Série « Environnement, sociétés et archéologie », 24, p. 79-96.

LEDUC C., ACHARD-COROMPT N.
2017 : Apport des études archéozoologiques à la compréhension de la nature et du fonctionnement des fosses mésolithiques : l'exemple de Recy – Saint-Martin-sur-le-Pré « le Mont Grenier – Parc de Référence » (Marne). *In* : *Creuser au Mésolithique*, Dir. N. Achard-Corompt, E. Ghesquière et V. Riquier. Actes de la séance de la Société préhistorique française, Châlons-en-Champagne 29-30 mars 2016. Séances de la Société préhistorique française 12. Société préhistorique française, Paris 2017, p. 59-67.

MEVEL L., BODU P.
2018 : Le Closeau revisité. Actualités et perspectives autour des occupations de l'Azilien récent
du Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine, France), *In* Averbouh A., Bonnet-Jacquement P., Cleyet-Merle J.-J. (dirs.), L'Aquitaine à la fin des temps glaciaires - Aquitaine at the end of the Ice Age Les sociétés de la transition du Paléolithique final au début du Mésolithique dans l'espace Nord aquitain
Actes de la table ronde organisée en hommage à Guy Célérier, Les Eyzies-de-Tayac, 24-26 juin 2015, *PALEO*, numéro spécial

PESCHAUX C., CHAUVIÈRE F-X. ET TYMULA S.
2017 : La parure de La Garenne (Saint-Marcel, Indre) et les traditions de l'ornementation corporelle du début du Magdalénien moyen, *in* : Bourdier C., Chehmana L., Malgarini R. et Poltowicz-Bobak M. (dir.), *L'essor du Magdalénien. Aspects culturels, symboliques et techniques des faciès à Navettes et à Lussac-Angles*, Actes de la séance de la Société Préhistorique Française de Besançon, 17-19 octobre 2013, Séance de la Société Préhistorique Française 8, Paris, p. 73-85.

PESCHAUX C., DEBOUT G., BIGNON-LAU O. ET BODU P.
2017 : Magdalenian « beadwork time » in the Paris basin (France) : correlation between personal ornaments and the function of archaeological sites, *in* : Bar Yosef D., Bonsall C. et Choyke A. (dir.), *Not just for show. The Archaeology of Beads, Beadwork and Personal Ornaments*, Oxbow books, p. 19-38.

RIQUIER V, AVEC LA COLLABORATION DE ACHARD-COROMPT N., AUBRY B., AUDÉ V., AUXIETTE G., BAILLEUX G., BLANCHET S., BURGEVIN A., DOLBOIS J., ERTLEN D., FECHNER K, GEBHARDT A., GHESQUIÈRE E., HULIN H, LAURELUT C., LEDUC C., LORIN Y, MAITAY M., MARCIGNY C., MARTI F., MICHLER M., POISSONNIER B., RAYNAUD K., RÉMY A., RICHARD I., SANSON L., SCHNEIDER S., THOMAS Y., VALDEYRON N ET WATTEZ J.
2017 : Les systèmes de fosses profondes à la Pré- et Protohistoire : cartographie des fosses mésolithiques et des Schlitzgruben à l'échelle nationale. *In* : *Creuser au Mésolithique*, Dir. N. Achard-Corompt, E. Ghesquière et V. Riquier. Actes de la séance de la Société préhistorique française, Châlons-en-Champagne 29-30 mars 2016. Séances de la Société préhistorique française 12. Société préhistorique française, Paris 2017, p. 195-203.

SOUFFI B.
2018 : Implantation, stratigigraphie, 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). In : Cupillard (C.), Griselin (S.), Séara (F.) dir. : A*u cœur des sites mésolithiques : entre processus taphonomiques et données archéologiques*. Actes de la table-ronde internationale de Besançon (Doubs, France) « Hommages au Professeur André Thévenin » 29-30 octobre 2013, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté, 2018, Annales Littéraires, 983 ; Série « Environnement, sociétés et archéologie », 24, p. 37-56.

SOUFFI B., GUÉRET C., LEDUC C.
2018 : Nouvelles données chronoculturelles et palethnographiques sur le Mésolithique des VIIIe et VIe millénaires dans le Nord de la France. Le site de « la Culotte » à Remilly-les-Pothées (Ardennes, France), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 115, 3, p. 531-565.

SOUFFI B., 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.

ACTUALITÉ DES RECHERCHES

Découvertes mésolithiques sur le site d'Achères « SIAAP, Parc paysager » (Yvelines) : résultats préliminaires

Bénédicte SOUFFI *(INRAP, UMR 7041)*

1 - Introduction

De juillet à fin octobre 2018 une fouille a été menée sur la commune d'Achères (Yvelines) sur une parcelle appartenant au SIAAP et destinée à la mise en place de bassins de compensation (lieu-dit « Acul des pieux »). Le site se localise en rive gauche de la Seine, à quelques mètres de la Seine actuelle (fig. 1). Cette fouille fait suite à un diagnostic réalisé par le SAI 78-92 en 2013 (Jaulneau 2013). De nombreux vestiges lithiques et céramiques avait pu être mis au jour au sein d'un niveau de sols cumulés présent au sommet d'un dôme sableux et sur les berges d'un paléochenal. Plusieurs éléments céramiques laissaient envisager une occupation du Néolithique moyen I (Cerny). Une armature mésolithique ainsi que quelques nucléus lamellaires avaient pu être attribués au Mésolithique. Enfin, une possible pointe arhensbourgienne et quelques éléments laminaires permettaient d'évoquer des indices d'occupation du Paléolithique final. Ce diagnostic avait également permis de découvrir une sépulture secondaire datée de la transition premier/second Mésolithique (7300-6500 av. notre ère, Debout *et al.* 2014). A l'issue de cette première intervention une surface de 5000 m² a été prescrite autour de la sépulture mésolithique et de deux concentration privilégiées de mobilier lithiques et céramiques.

La surface décapée lors de la fouille (fig. 1) a confirmé la topographie particulière mise en évidence lors du diagnostic à cet endroit du fond de vallée (travaux de Y. Le Jeune *in* Jaulneau 2013). Des sondages ont été réalisés et plusieurs coupes relevées afin de documenter les processus de recouvrement et de formation des niveaux (étude C. Chaussé). Le décapage a suivi dans un premier temps le niveau de sols cumulés identifié au diagnostic. Par la suite des sondages manuels d'un m² ont été réalisés selon un maillage plus ou moins resserré et en fonction de la densité de vestiges trouvés au décapage. Cette phase de test a ainsi permis de distinguer 3 ensembles archéologiques :

- un niveau de sol du **Néolithique final** conservé au sommet d'une cuvette en bordure d'un paléochenal occidental ;
- un niveau de sol du **Néolithique moyen I** au sommet du niveau de sols cumulés identifié au diagnostic et localisé principalement sur le dôme sableux ;
- et un locus du **premier Mésolithique** situé à la base du niveau de sols cumulés sur le dôme sableux (fig. 2).

Parallèlement, une sépulture primaire assise possiblement mésolithique, ainsi qu'une sépulture dont la position en décubitus latéral évoque plutôt le Néolithique, ont également été découvertes. Dans les deux cas les fosses sont très peu visibles et d'une manière générale sur l'ensemble du site aucune structure en creux néolithique ou mésolithique n'a pu être mise en évidence. Seuls quelques foyers circulaires empierrés ont été découverts.

2 – Le locus mésolithique (Locus 1)

Le locus mésolithique, dont 50 m² environ ont été fouillés manuellement, se caractérise par la présence d'armatures caractéristiques du Beuronien septentrionnal (pointes à base retouchée et segments, Ducrocq 2009). Plusieurs éclats, nucléus, lamelles et microburins sont associés. Le débitage semble avoir été réalisé aux dépens de petits galets de silex facilement accessible sur place dans les niveaux sous-jacents. Il en résulte des armatures de petits gabarits et peu épaisses. Ces vestiges sont associés à un foyer et une possible zone de vidange (fig. 3). Il s'agit d'un foyer à plat plus ou moins circulaire composé de nombreuses pierres chauffées, dont certaines ont éclaté sur place. Le sédiment n'est pas rubéfié et aucun charbon n'a pu être identifié à l'œil nu. La faune est quasi absente. De rares fragments ont été identifiés mais sont très mal conservés. Aucun reste faunique ou coquille de noisette brulés n'ont été identifiés malgré la présence du foyer. Le mobilier lithique semble s'organiser autour du foyer excentré vers l'est. Il faut également mentionner la présence d'un outil prismatique de type montmorencien en grès quartzite (Griselin 2015) à 15 m au nord de ce locus. Il s'agit de deux fragments qui remontent et qui forment un outil entier, très proche des exemplaires découverts sur le site de Paris-Farman (Griselin *et al.* 2013, Souffi *et*

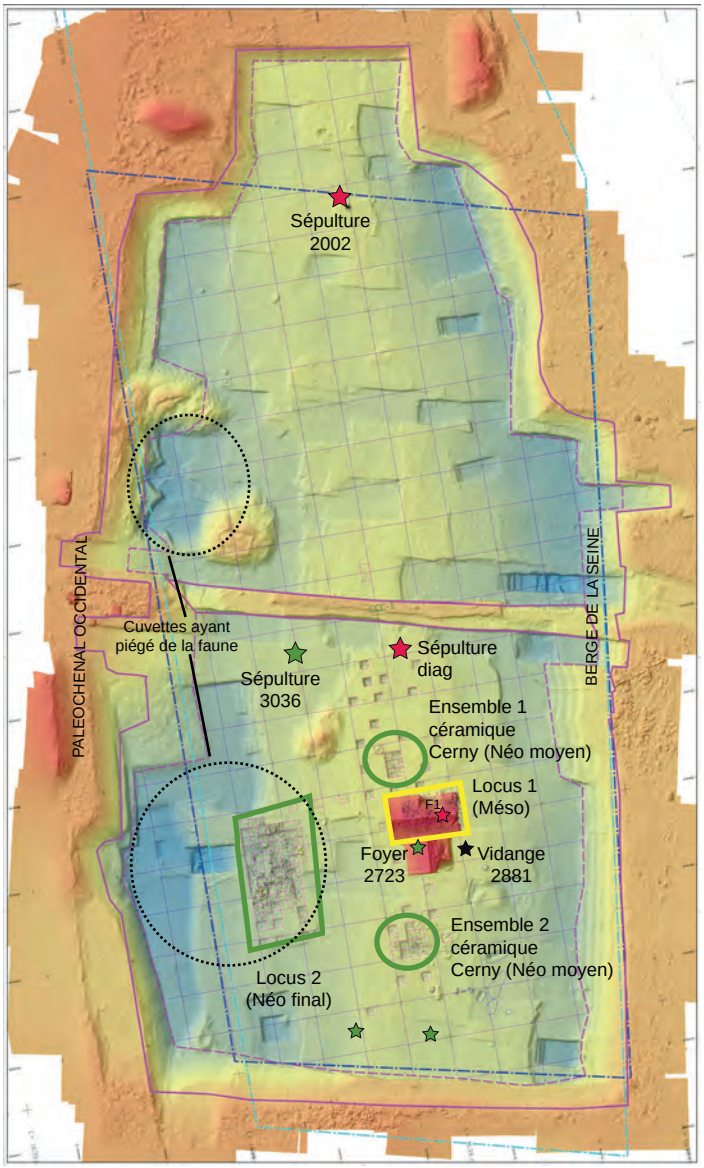


Figure 1 - Plan.

Figure 2 - Coupe.

al. 2013).

A la base du niveau apparaissaient de nombreux galets de silex alluviaux. Ceux-ci se positionnent en réalité au sommet des dépôts sableux qui remontent probablement au Tardiglaciaire. C'est sur ce niveau que sont apparus plusieurs pièces laminaires réalisées dans un silex brun de très bonne qualité (fig. 4). En l'absence de marqueurs chronoculturels forts, et en l'état de l'avancée des travaux, la datation et la nature de cette occupation restent à déterminer.

3 – La sépulture

La sépulture primaire assise (st. 2002) a été trouvé vers la limite nord de l'emprise à environ une centaine de mètre de la sépulture secondaire du diagnostic (fig. 1). A cet endroit, le niveau de sol brun semble moins dilaté et les vestiges plus rares. Quelques pièces de facture mésolithique ont été trouvé à la base du niveau de sol et à l'interface avec le limon sableux jaune sous-jacent.

Cette sépulture se matérialisait en surface par la présence de plusieurs pierres brulées (fig. 5). Le crâne, les os longs, les vertèbres, les os des pieds et quelques os des mains sont conservés (fouille L. Pecqueur, C. Glas). Il s'agit d'un adulte de plus de 30 ans (point sternal de la clavicule soudé). Un os a été prélevé pour faire des analyses isotopiques ainsi qu'une datation radiocarbone. La position assise de l'individu n'est pas sans rappeler plusieurs sépultures primaires mésolithiques trouvées en Île-de-France, notamment sur les sites de Rueil-Malmaison « les Closeaux » (Valentin *et al.* 2008), de Neuilly-sur-Marne « la Haute-Île » (Seine-Saint-Denis, Peschaux *et al.* 2017), et de Meaux (Seine-et-Marne, Durand *et al.* 2016). Aucun élément de parure n'est associé, seule une lamelle trouvée dans le remplissage se distingue.

4 – Conclusion et perspectives

La fouille du site d'Achères « Parc paysager » a confirmé la présence humaine aux périodes mésolithique et néolithique, voire paléolithique. La topographie particulière du site et sa localisation sur les berges de Seine ont permis une assez bonne conservation des niveaux archéologiques. Pour le locus mésolithique, la fouille a permis d'entrevoir une certaine organisation spatiale autour du foyer, qui restera à confirmer par l'analyse spatiale des vestiges. Dans ce secteur, quelques éléments céramiques néolithiques se répartissaient essentiellement au sommet du niveau, tandis

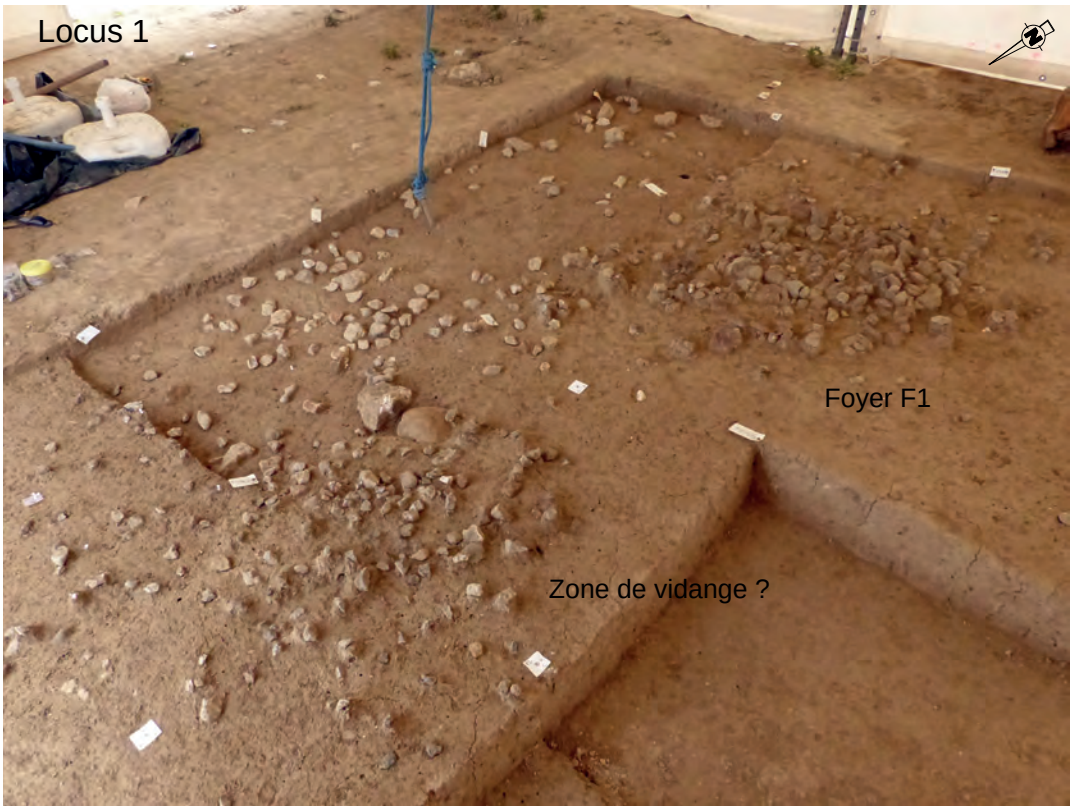


Figure 3 - Foyer.

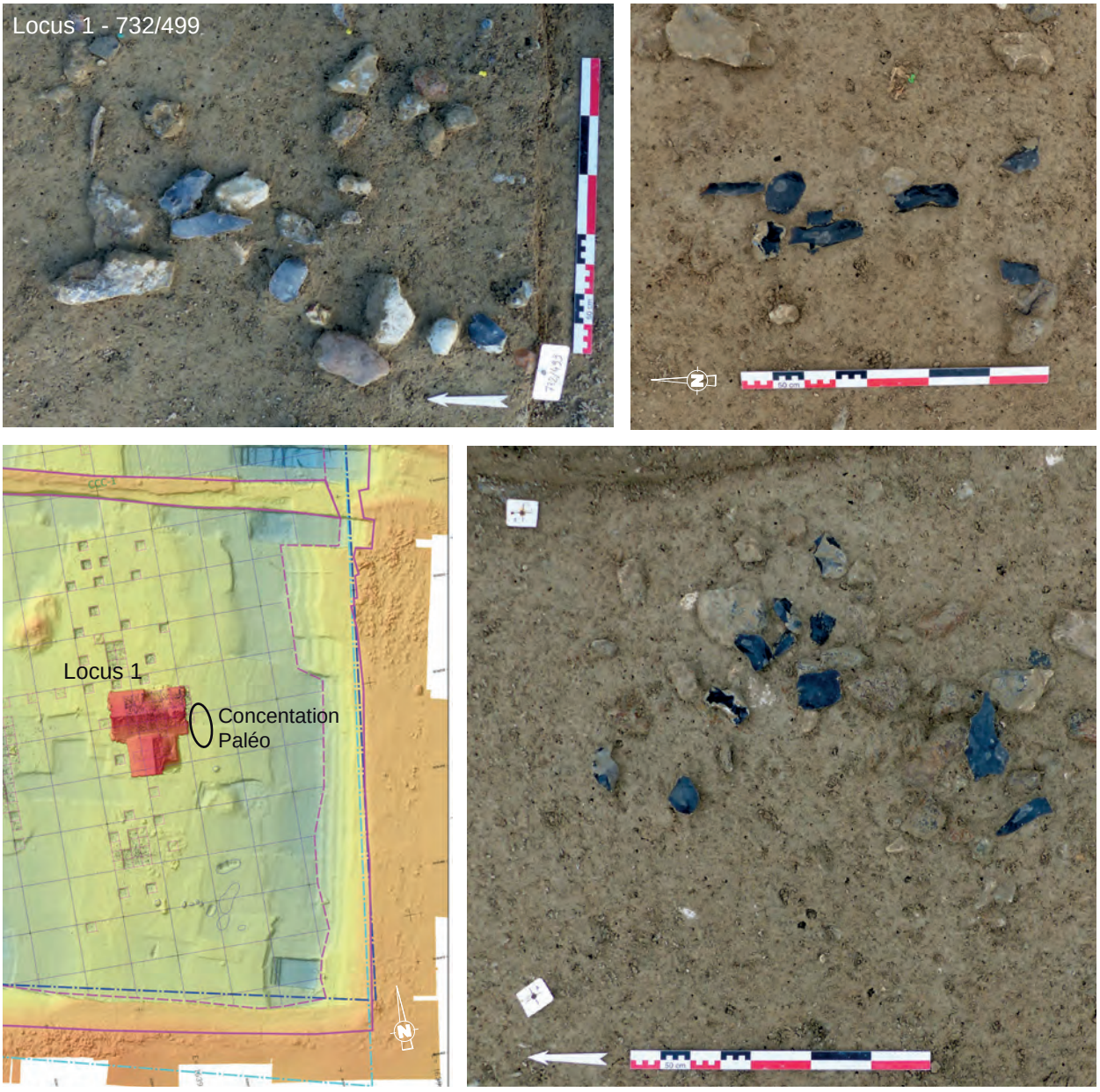


Figure 4 - Coupe.

que les silex mésolithiques sont plutôt à la base du sol brun. Si aucune datation ne pourra être possible pour ce locus, l'assemblage d'armatures, relativement homogène (pointes à base retouchée et segments), permet sans trop de doute une attribution aux groupes du Beuronien nord-occidental, datés des environs de 8300-7700 av. notre ère (9000-8800 BP, Ducrocq 2009). Cet assemblage ainsi que le débitage associé n'est pas sans rappeler le locus 2 du site de Paris « rue Farman » situé à une vingtaine de kilomètres en amont où une succession stratigraphique comparable avait également pu être observée (Souffi *et al.* 2013, fig. 6). Ce gisement confirme l'importante fréquentation des bords de Seine en aval de Paris au Mésolithique. L'outil prismatique de type montmorencien en grès quartzite pourrait se rattacher à l'occupation beuronienne. En effet, différentes découvertes récentes rattachent ces objets aux groupe mésolithiques de la première moitié du Boréal (Griselin 2015 ; Souffi *et al.* 2015). Par ailleurs, ces objets semblent essentiellement caractériser le Mésolithique d'Île-de-France, puisque l'emploi du grès quartzite semble se limiter aux marges du Bassin parisien (Normandie, Marne, Vosges). L'emploi de ce matériau confirme l'exploitation des buttes stampiennes d'Île-de-France, les gisements de grès quartzite les plus proches se trouvant au plus près, à 15 km au nord d'Achères, au niveau de la forêt de Montmorency. Cette occupation mésolithique du site reste toutefois peu intense puisqu'un seul locus sur les 5000 m² a pu être mis au jour. Quelques

Sépulture 2002 (avant)

Sépulture 2002 (après)

Figure 5 - Sépulture.

indices pourraient toutefois aller dans le sens d'une fréquentation du site également au second Mésolithique (présence sporadique d'armatures trapézoïdales). Par ailleurs, la datation de la sépulture 2002 pourra peut-être confirmer une réoccupation plus tardive du site. En effet, les sépultures isolées d'Île-de-France sont fréquemment datées de l'Atlantique ancien ou de la seconde moitié du Boréal (Valentin *et al.* 2008 ; Bosset et Valentin 2013 ; Peschaux *et al.* 2017). En l'attente de datation, la position assise, jambes hyperfléchies, permet d'envisager une attribution mésolithique probable. En effet, au Néolithique la position assise n'est quasiment pas connue, alors qu'au Mésolithique, la position assise jambes fléchies a été identifiée à plusieurs reprises dans le nord de la France (Valentin *et al.* 2008, Bosset et Valentin 2013 ; Durand *et al.* 2016 ; Peschaux *et al.* 2017).

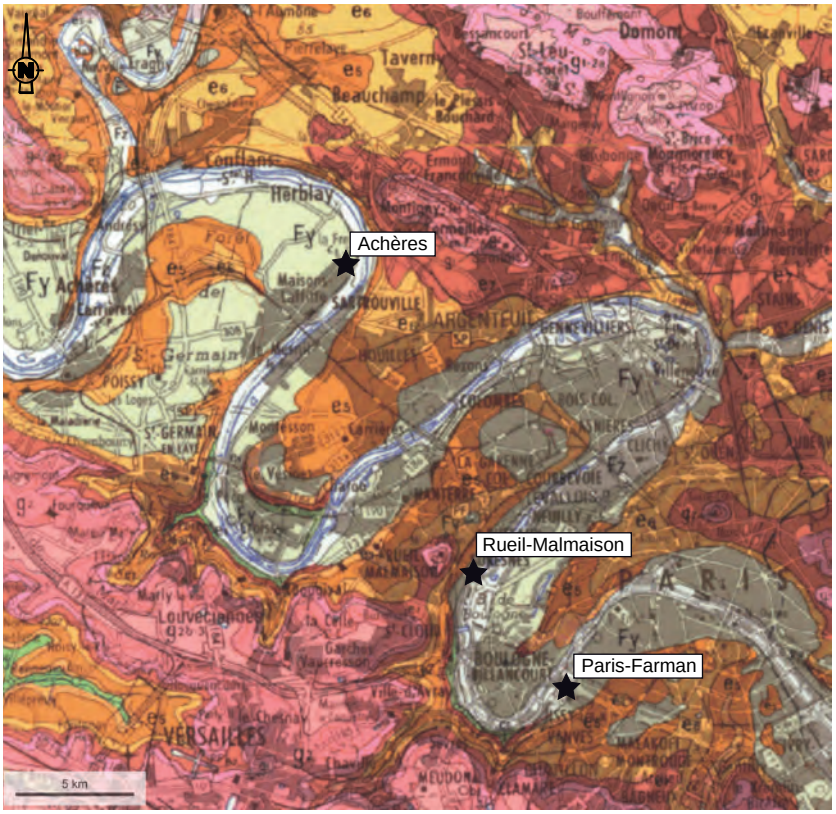


Figure 5 - Localisation des sites sur la carte géologique.

Références bibliographiques

DEBOUT G., BLIN A., LE JEUNE Y.
2014 : Du Tardiglaciaire et du Mésolithique à Achères (Yvelines). Une sépulture secondaire de la fin du Boréal. *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, Programmes P7, P8 et P10. Nanterre : Equipe d'Ethnologie préhistorique, UMR 7041, 2014, p. 197-209.

DUCROCQ T.
2009 : Eléments de chronologie absolue du Mésolithique dans le nord de la France. *In :* Crombé P., Van Strydonck M., Sergant J., Boudin M., Bats M. (dir.), *Chronology and evolution within the Mesolithic of north-west Europe* : International meeting, Bruxelles, juin 2007. Newcastle : Cambridge Scholars Publishing, 2009, p. 345-362.

DURAND J., LAWRENCE-DUBOVAC P., MONCHABLON C., PESCHAUX C.
2016 : Découverte d'une sépulture dans la boucle colmatée de la Marne à Meaux (Seine-et-Marne) et la question de son attribution chronologique. *Revue archéologique d'Île-de-France*, 9, 2016, p. 59-74.

GRISELIN S.
2015 : *Fabrication et fonction des outils de type montmorencien. Nouveau regard à partir des découvertes récentes sur les habitats mésolithiques*. Thèse de doctorat, Université Paris 1, Panthéon-Sorbonne, dir. Valentin B., 2015, 2 vol. (318 et 547 p.).

GRISELIN S., HAMON C., BOULAY G.
2013 : Manufacture and use of Montmorencian prismatic tools: The case of 62 rue Henry-Farman, Paris (15th arrondissement). *In :* Valentin B., 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 de la table ronde internationale (Paris, 26-27 novembre 2010), Paris, SPF (Séances de la Société préhistorique française, 2), p. 133-145.

JAULNEAU C.
2013 : *Achères, Parc Paysager, phase 1. Yvelines, Île-de-France*. Rapport de diagnostic. Montigny-le-Bretonneux : Service archéologique départemental des Yvelines, 2013, 181 p.

PESCHAUX C., DESEINE A., LEDUC C., LE JEUNE Y., MARQUEBIELLE B., VALENTIN B., VALENTIN F.
2017 : Les occupations mésolithiques de la Haute-Île (Neuilly-sur-Marne, Seine-Saint-Denis) : bilan des recherches. *In* : Mevel L., Griselin S. (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, rapport de Projet collectif de recherche, Nanterre, UMR 7041, p. 155-173.

SOUFFI B., MARTI F., CHAUSSÉ C., GRISELIN S., BRIDAULT A., CHESNAUX L., DAVID E., GOSSELIN R., GRANAI S., HAMON C., LEDUC C.
2013 : Occupations mésolithiques en bord de Seine : le site de Paris 15ème arrondissement « 62 rue Henry Farman ». Organisation et fonctionnement. *In :* Valentin B., 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 de la table ronde internationale (Paris, 26-27 novembre 2010), Paris, SPF (Séances de la Société préhistorique française, 2), p.13-36.

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 F., COTTIAUX R., BUQUET-MARCON C., CONFALIONIERI J., DELATTRE V., LANG L., LE GOFF I., LAWRENCE-DUBOVAC P., VERJUX C.
2008 : Découvertes récentes d'inhumation et d'une incinération datées du Mésolithique en Île-de-France. *Revue Archéologique d'Île-de-France*, 1, 2008, p. 21-42.

La fouille mésolithique d'Ensisheim-Reguisheim (Grand-Est, Haut-Rhin)

Sylvain GRISELN *(INRAP, UMR 7041)*

1- Introduction

La fouille des occupations mésolithiques trouvées sur le site d'Ensisheim-Reguisheim a été menée du 19 mars au 18 juin 2018, préalablement à l'aménagement d'une zone d'activité. Elle s'inscrivait dans le cadre d'une opération dirigée par Muriel Zehner (Archéologie Alsace) et au sein d'une fouille de 15 hectares, livrant aussi des occupations gallo-romaines, protohistoriques et néolithiques. La fouille sur le Mésolithique s'étendait une superficie d'environ 2,5 hectares. Elle a été réalisée sous la supervision de Sylvain Griselin (Inrap) dans le cadre d'une prestation.

Dix-huit locus et treize structures de combustion « isolées » ont été fouillés (fig. 1). Les locus peuvent être attribués au premier et au second Mésolithique. L'analyse typo-technologique des industries lithiques et les datations 14C en cours permettront de préciser de manière fiable l'attribution chronoculturelle de chaque ensemble.

2- Le contexte de conservation des vestiges mésolithiques

Les vestiges apparaissent entre 0,6 et 1 mètre de profondeur, à la base d'un paléosol brun de structure prismatique et au sommet d'un sédiment brun-orangé limono-argileux (fig. 2). Ils se répartissent sur une faible épaisseur, dépassant rarement plus de 0,15 m.

Les concentrations mésolithiques sont conservées le long de la terrasse rhénane au sein des dépôts fins d'origines vosgiennes probablement déposés lors des crues de l'Ill (fig. 3). L'Ill est l'une des principales rivières alsaciennes le long de laquelle la majorité des grandes villes sont implantées. Elle traverse du sud au nord l'ancienne région.

L'emprise du diagnostic se situe au passage d'un des bras de l'Ill, dont les coupes révèlent une dynamique et une histoire complexent marquées par plusieurs phases d'érosions et d'apports d'alluvions plus ou moins fins (fig.4).

La répartition spatiale des concentrations mésolithiques semble aussi en partie liée à la présence de ce bras (paléochenal), car elles se répartissent de part et d'autre de celui-ci (fig. 1).

3 Les Locus mésolithiques

Les concentrations présentent des densités en artefacts relativement faibles et s'étendent sur des superficies variables liées aux périodes représentées, à la présence de structures de combustion et certainement aux activités menées au sein de ces espaces. La majorité des concentrations semblent homogènes et bien conservées. En effet, les assemblages microlithiques sont cohérents au sein de la plupart des concentrations et on remarque une partition de l'espace, notamment entre les aires de taille et les structures de combustion. Ces dernières se caractérisent par la présence de nombreux galets chauffés et éclatés sur place et/ou en épandage. Les niveaux sont peu dilatés tant pour les concentrations lithiques que pour les structures de combustion. Une unique passe permet généralement de recueillir plus de 90 % des artefacts. Une seconde, et plus rarement une troisième, passe de vérification ont généralement été réalisées sur les surfaces fouillées.

3-1 Le locus 1 : un palimpseste ?

Seul le locus 1, qui correspond à la concentration la plus dense, a livré des occupations diachroniques du Mésolithique moyen, récent et peut être final. Les impressions lors de la fouille et les premières projections stratigraphiques et en plan nous laissent envisager une différence spatiale et stratigraphique entre les occupations les plus récentes et les plus anciennes. Les vestiges du Mésolithique récent, voire final se répartissaient principalement vers l'ouest et le nord-ouest de la concentration. Il s'agit surtout d'éléments en silex de type Malm. La passe de vérification réalisée sous ce niveau a permis de dégager une structure de combustion a priori liée à une occupation plus ancienne qui s'étend vers l'est de la concentration (fig. 5). Autour de cette structure des triangles scalènes, des pointes à retouches bilatérales et quelques armatures portant une retouche partielle rasante ont été trouvées. Il est probable que nous ayons ici une et plus certainement plusieurs occupations attribuables au premier Mésolithique. De rares restes de faune (dents) ont aussi été découverts ainsi qu'un galet

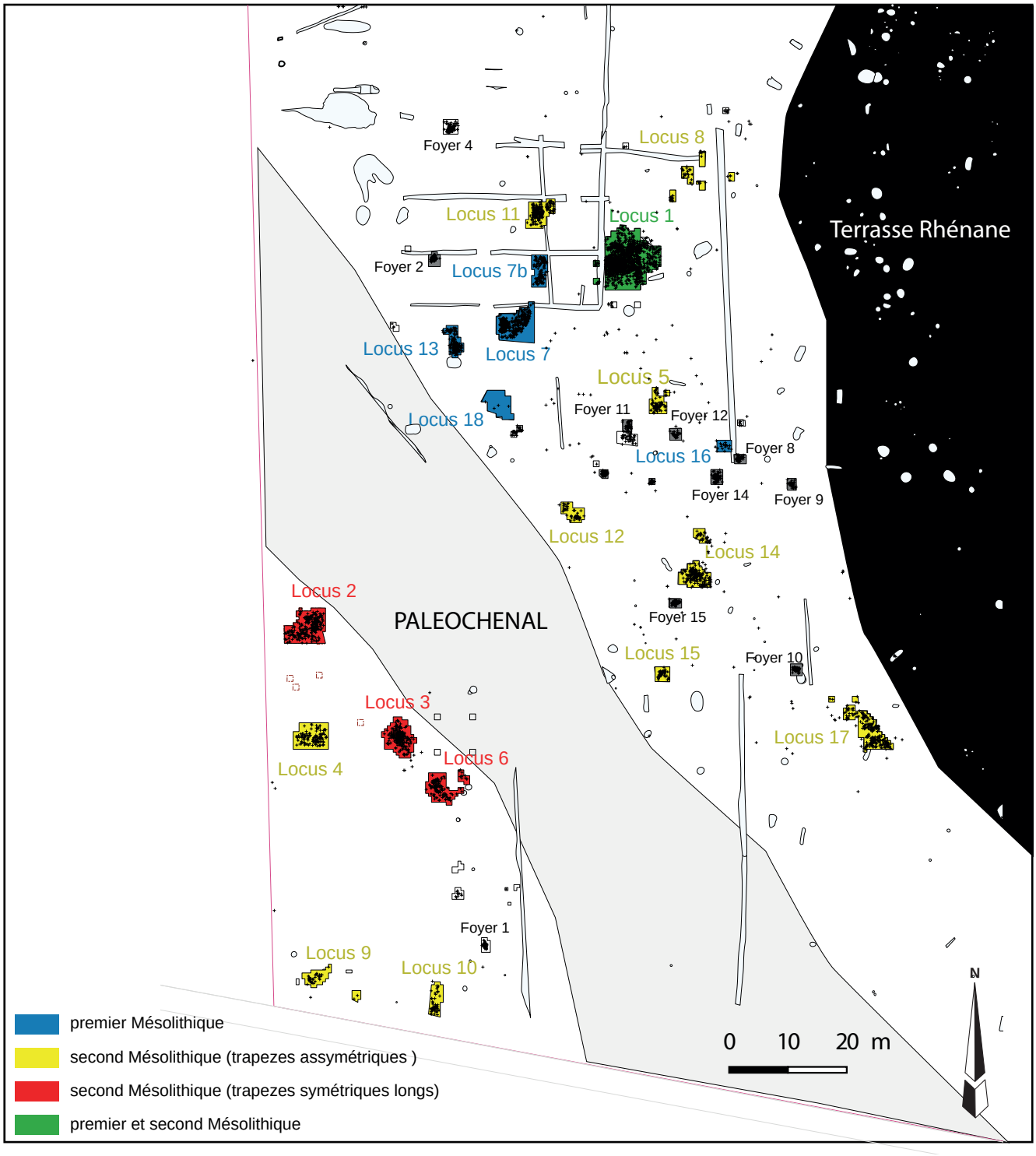


Figure 1 - Plan provisoire du site.

Figure 2 - Position stratigraphique des vestiges mésolithiques.

oblong. L'industrie est principalement en silex noir du Muschelkalk. On trouve aussi plusieurs éléments en silex de type jaspoïde et en quartz-cristallin.

Seule l'étude détaillée des projections verticales corrélées à la caractérisation des vestiges archéologiques permettra de définir finement chaque ensemble d'un point de vue diachronique.

3-2 Les occupations du premier Mésolithique

L'occupation du site durant le premier Mésolithique est aussi représentée par les locus 13, 7, 7b et 16 où des pointes à retouches bilatérales et/ou des lamelles à bord abattu ont été trouvées alors que le débitage lamellaire est irrégulier. Notons par ailleurs que le locus 18 a livré un galet oblong, objet que l'on trouve principalement au Mésolithique moyen (Souffi, ce volume).

Des structures de combustion sont associées aux locus 7 (fig. 6) et 13 (fig. 7) alors que le locus 18 (fig. 8) semble lié à une zone de rejet et d'épandage de fragments de galets chauffés (aucun galet entier fracturé en place n'a été trouvé). L'industrie lithique est confectionnée dans les mêmes silex que dans les niveaux les plus anciens du locus 1. La présence de coquilles de noisettes brulées a été confirmée dans certains de ces locus.

Le locus 16 se limite à la présence de quelques éléments parmi lesquels on trouve 3 lamelles à bord abattu et une pointe à retouches bilatérales qui pourraient laisser penser à l'abandon d'une flèche in situ.

3-3 Les occupations du second Mésolithique

Alors que les occupations du premier Mésolithique se situent au nord du décapage, celles du second Mésolithique sont réparties de manière plus dispersée. Seuls les locus 2, 3 et 6, localisés le long des berges au sud du paléochenal, se différencient des autres concentrations par la présence de trapèzes symétriques longs confectionnés dans différents types de silex. Ce sont aussi les seuls locus à livrer des grattoirs onguiformes associés à des grattoirs « communs ». On trouve par ailleurs une structure de combustion dans le locus 2 qui se caractérise par la présence de galets chauffés et d'os calcinés (fig. 9).

Figure 3 - Prise de vue du chantier depuis le nord vers le sud.

Figure 4 - Prise de vue partielle d'une coupe du paléochenal.

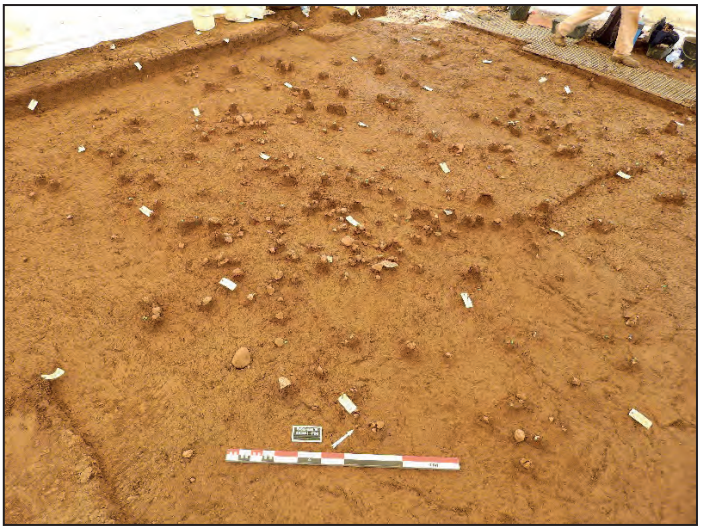


Figure 5 - Prise de vue oblique du locus 1.

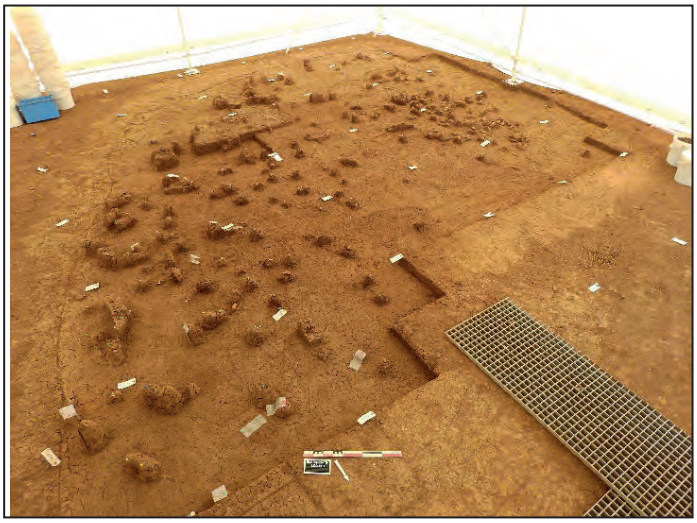


Figure 6 - Prise de vue oblique du locus 7.

Figure 7 - Prise de vue oblique du locus 13.

Figure 8 - Prise de vue oblique du locus 18.

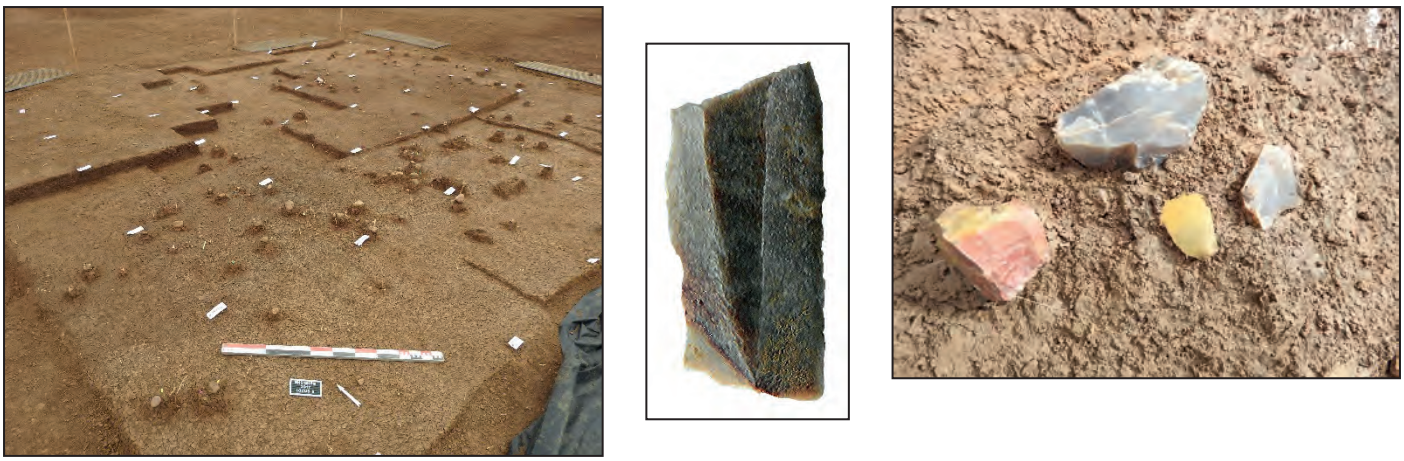


Figure 9 - Prise de vue oblique et exemple de mobilier trouvé dans le locus 2.

Les autres concentrations du second Mésolithique se caractérisent par la présence de trapèzes asymétriques. Parmi l'outillage on compte aussi des lames à coches. Le débitage lamellaire présente les stigmates caractéristiques de l'utilisation de la percussion indirecte. Le silex de type Malm est généralement utilisé. On trouve aussi quelques concentrations d'os calcinés.

Ces caractéristiques ont été reconnues au sein des locus 1, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15 et 17. Il s'agit souvent de petites concentrations, peu denses, mais qui peuvent présenter quelques particularités. On y observe une meilleure conservation de la faune. Les éléments déterminables sont néanmoins rares. Il s'agit principalement de dents (locus 17, 12, 11) et des os longs plus ou moins bien conservés (locus 8, 12). Les premières déterminations sur le terrain montrent la présence de l'auroch, du cerf et du sanglier.

Peu de foyers sont directement associés à des artefacts en silex. Seuls les locus 12 (fig. 10) et 11 (fig. 11) livrent des foyers près desquels quelques pièces en silex ont été trouvées.

Le locus 8 a livré des éléments épars, dont quelques outils (armatures et lames à coche) et de la faune. L'intérêt porté à ce locus est principalement lié à la découverte de galets en silex jaspoïde testés. Ces galets pourraient avoir été ramassés dans la terrasse rhénane qui se trouve à proximité.

Dans le locus 14 plusieurs macrolithes ont été trouvés. Il s'agit d'une enclume ou d'une molette de corroyage et d'un galet qui porte un bord poli (fig. 12). Lors du redécapage autour du locus une mollette en grès a aussi été découverte. Notons aussi la proximité du foyer 15 avec cette concentration.

Figure 10 - Prise de vue oblique du locus 12.

Figure 11 - Prise de vue oblique du locus 11.

Figure 12 - Prise de vue oblique du locus 14 et macrolithe trouvé au sein de la concentration.

Enfin, dans le locus 17 (fig. 12) un grand nombre de trapèzes asymétriques ont été trouvés.

Dans le locus 4, une armature évoluée a été trouvée. Elle présente une retouche inverse sur la petite troncature. Il est possible que cette particularité se retrouve sur d'autres armatures, notamment découvertes dans les locus 9, 1 et 15. Il faudra attendre le traitement du mobilier pour vérifier cet aspect auquel nous n'avons pas pu être attentifs lors de la fouille.

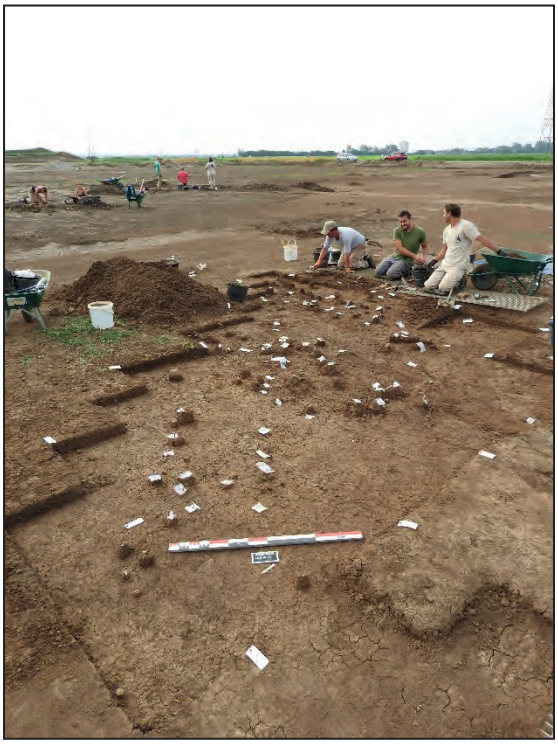


Figure 12- Prise de vue oblique du locus 17 en cours de fouille.

4 – Conclusion et perspectives

À l'issue de la fouille qui a mobilisé 7 personnes pendant 50 jours au climat parfois capricieux (fig. 14), les perspectives d'études sont nombreuses. Elles apporteront de nombreuses informations sur l'occupation du Rhin supérieur au cours du premier et du second Mésolithique.

Il faudra déjà préciser l'attribution chronoculturelle de chaque ensemble par l'analyse typo-technologique et l'obtention de dates 14C.

L'organisation des campements sera appréhen-

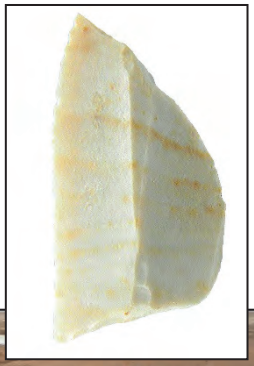


Figure 13 - Prise de vue oblique et exemple de mobilier trouvé dans le locus 4.

Figure 14 - Les conditions de chantier...

dée par l'étude de la répartition spatiale des vestiges, aidée des remontages initiés par Alexandre Deseine (Doctorant Paris 1), et des résultats des analyses tracéologiques menées par Colas Guéret (CNRS) sur l'industrie en silex et par Caroline Hamon (CNRS) sur le macro-outillage. L'ensemble des résultats obtenus sera replacé en tenant compte du contexte géomorphologique du site, étudié par Patrice Wuscher (AA).

Par le biais des remontages, il sera aussi intéressant de définir les relations entre les locus attribués à une même culture, notamment pour savoir s'ils résultent d'occupations synchrones ou non. Des remontages ont déjà été obtenus entre les locus 3 et 6.

L'attribution chronologique des structures de combustion « isolées » apportera des données importantes pour restituer l'organisation des campements. Malgré l'absence de mobilier lithique au sein de la plupart de ces structures, les protocoles d'échantillonnage anthracologiques et carpologiques mis en place

lors de la fouille (flottation et tamisage) permettront certainement d'obtenir des éléments datables par la méthode 14C. Il faudra discriminer au sein de ces structures les foyers des zones de rejets par l'observation des galets qui les matérialisent.

Aussi, l'analyse pétrographique des roches employées, qui sera réalisée par Jehanne Affolter, permettra de préciser l'étendue des territoires fréquentés pas ces groupes. Les prélèvements anthracologiques étudiés par Alexa Dufraisse (Mnhn) et carpologiques, étudiés par Priscille Dhesse (AA) et Emmanuelle Bonnaire (AA), contribueront à enrichir notre connaissance sur l'environnement du secteur au cours du Mésolithique.

Sondages préalables à la fouille programmée d'occupations du Paléolithique final, parcelles ZE25-26, commune de Muides-sur-Loire (Loir-et-Cher) : premiers résultats

Aude CHEVALLIER (*UMR 7041, ArScAn*)

avec la collaboration de Célia FAT CHEUNG (UMR 5608, TRACES), Roland IRRIBARRIA (UMR 8215, Trajectoires), Jérémie JACQUIER (UMR 6566, CREAHH) et Clément RECQ (Université de Bourgogne)

1- **Introduction**

Pendant l'été 2018 nous avons réalisé une campagne de sondages au lieu-dit Le Bas des Flénats, commune de Muides-sur-Loire, dont l'objectif était d'évaluer le potentiel informatif d'indices d'occupation du Paléolithique final mis au jour en 2010 à l'occasion d'un décapage destiné à repérer une occupation néolithique (Irribarria, 2010). Réparties sur une surface d'environ 2 500 m², elles étaient décrites comme trois probables amas de débitage et une probable structure de combustion (R. Irribarria, comm. pers.). Les observations préliminaires suggéraient de rapprocher au moins une partie d'entre elles du Belloisien, en raison de la présence de pièces mâchurées et de lames au profil rectiligne qui semblent avoir été obtenues par un débitage à la pierre tendre.

Cette opération visait dans un premier temps à vérifier que les concentrations identifiées pouvaient être retrouvées, à tenter d'en circonscrire l'extension et à apporter des précisions quant à leur conservation et leur attribution chrono-culturelle. Nous présentons ici quelques résultats préliminaires, qui devraient prochainement être précisés par les études en cours.

2- **Historique des recherches sur le Paléolithique final de Muides-sur-Loire**

Ce sont surtout les différentes occupations néolithiques explorées depuis la fin des années 1980 sous la direction de R. Irribarria qui ont fait la renommée archéologique de la commune de Muides-sur-Loire. De nombreuses opérations archéologiques, fouilles programmées et préventives mais aussi prospections pédestres et géophysiques ou carottages géologiques, s'y sont déroulées depuis 1988.

C'est au cours de la campagne de fouille programmée de 1993, qu'ont été découverts les premiers vestiges paléolithiques en place sur le site du Bas du Port Nord (Irribarria, 1993). Ils ont fait l'objet d'un mémoire universitaire (Hantaï, 1994 ; 1997) qui a permis de les rapprocher du « Belloisien », de même qu'une petite série de surface ramassée au lieu-dit le Clos-Mailloux. Des concentrations de vestiges attribuables au Paléolithique final ont ensuite régulièrement été mises au jour à l'occasion des fouilles programmées qui se sont déroulées au Bas-du-Port-Nord (Irribarria, 1993 ; 1994 ; 1995 ; 1996 ; 1997 ; Irribarria (dir.), 2003 ; Irribarria et Creusillet, 1998 ; 2000 ; 2001 ; 2002) puis au Bas des Flénats (Irribarria *et al.*, 2005a ; 2006a ; 2007 ; Irribarria, 2008 ; 2009, 2010a ; 2011 ; 2013). Le matériel lithique des concentrations du Bas-du-Port-Nord a fait l'objet d'un nouveau travail universitaire (Deschamps, 2002) et fera prochainement l'objet d'une publication monographique (Irribarria, (dir.), en préparation). Les travaux de A. Hantaï (*op. cit.*) et S. Deschamps (*op. cit.*) suggèrent un rapprochement avec le « Belloisien » en ce qui concerne les méthodes et objectifs du débitage mais également, à travers les armatures, des liens avec les groupes épi-Ahrensbourgiens d'une part et Laboriens d'autre part.

Diverses opérations d'archéologie préventive réalisées sur la commune de Muides-sur-Loire ont également permis de mettre au jour des vestiges attribuables au Paléolithique final (Irribarria *et al*., 2005b ; Irribarria *et al.*, 2006b ; Kildea *et al.*, 2009 ; Irribarria (dir.), 2010 ; Irribarria *et al.*, 2014 ; Irribarria (dir.), 2014 ; Irribarria (dir.), 2016). Il s'agit fréquemment d'amas de débitage dédiés à la production de lames. Lorsque la nature et la quantité des vestiges autorisaient une attribution chrono-culturelle plus fine, ces occupations ont le plus souvent été rapprochées du Belloisien. Celle identifiée sur la parcelle ZE-170 est à ce titre remarquable puisqu'elle a été attribuée à l'Azilien (Deschamps, *in* Irribarria *et al.*, 2014), période jamais clairement identifiée en contexte de fouille programmée à ce jour, malgré la découverte de quelques pointes à dos courbes isolées (R. Irribarria, comm. pers.).

3- Problématique et objectifs de la campagne de sondages

Le site de Muides-sur-Loire est un des rares gisements fouillés de la région Centre-Val de Loire à avoir livré des vestiges du Paléolithique final. À ce titre, il constitue une référence majeure pour la connaissance du Tardiglaciaire régional. L'exploration d'une nouvelle occupation du Paléolithique final à Muides-sur-Loire, poursuivait de ce fait différents objectifs à travers une approche pluridisciplinaire. En premier lieu, elle visait la recherche de nouveaux éléments diagnostics pour tenter de préciser l'attribution chrono-culturelle des vestiges. Un autre intérêt de cette occupation était de permettre d'étudier la taphonomie des amas paléolithiques, en dehors des bassins d'effondrement pour lesquels on sait que les vestiges conservés au fond des stratigraphies dilatées à occupations multiples sont au moins en partie bouleversés par les processus de comblement des bassins (Deschamps, 2002). Les autres amas connus, trouvés dans des zones à occupation unique comme c'est le cas de ceux identifiés en 2010, ont jusqu'ici été exclusivement fouillés dans le cadre de l'archéologie préventive (cf. *supra*). De ce fait, les conditions d'enfouissement de ce type de vestiges restaient encore mal connues. L'aspect fonctionnel et l'environnement de l'occupation sont également interrogés à travers des analyses tracéologiques et micromorphologiques. Un autre objectif de la campagne 2018 était de mettre en évidence l'extension et le degré de conservation de l'occupation, à travers des études taphonomiques et géomorphologiques, afin de vérifier si les conditions d'une approche palethnologique étaient réunies.

Les indices d'occupations paléolithiques mis en évidence lors de l'exploration des parcelles ZE 25-26 du site du Bas-des-Flénats (Irribarria, 2010a) apparaissaient tout indiqués pour envisager une telle approche. Il étaient décrits comme trois concentrations de silex et une nappe de vestiges brûlés apparues au décapage entre 0,70 - 0,90 m de profondeur en bordure des bassins d'effondrement présentant une préservation de la couche humique noire contenant généralement les vestiges holocènes à Muides (Recq, 2016). Cela devait permettre d'envisager directement la fouille des niveaux du Paléolithique final. Les explorations en tranchées en 2010 tentaient de circonscrire les zones de préservation des niveaux protohistoriques et néolithiques. En limites de ces zones, lorsque les premiers vestiges paléolithiques avaient été rencontrés, l'exploration avait immédiatement cessé afin de favoriser leur préservation (R. Irribarria, com. pers.).

L'examen des plans réalisés lors de la campagne dirigée par R. Irribarria en 2010, nous a incités à commencer notre exploration par trois tranchées perpendiculaires à celles de 2010 puis à étendre autour des concentrations, en s'arrêtant au-dessus de niveau d'apparition des vestiges paléolithiques. Si dans un cas (structure de combustion dont les contours avaient été matérialisés par des clous et de la rubalise) nous avons pu retrouver sans difficulté la concentration repérée en 2010, dans les trois autres cas aucune signalisation n'avait été laissée dans le sol et elles n'ont pu être qu'approximativement approchées. Trois secteurs ont ainsi été explorés.

4-Premiers résultats

Le secteur 3

Dans ce secteur, bien que les limites de la tranchée 3 de 2010 aient bien été retrouvées, aucune des deux concentrations de silex identifiées à l'époque n'a pu être retrouvée. Cela semble suggérer qu'il s'agit de concentrations indépendantes et bien circonscrites dans l'espace puisque nous avions placé notre tranchée entre les deux. Une extension a été ouverte vers le nord-est afin de rechercher la concentration plus septentrionale. Seuls les premiers niveaux ont cependant pu être explorés pour l'instant. Les observations réalisées lors de la fouille pourraient suggérer la présence d'un niveau paléolithique dont la poursuite de l'exploration lors d'une prochaine campagne de fouille devrait permettre de préciser l'état de conservation. Il est notable que les vestiges lithiques récoltés par R. Irribarria en 2010 dans les concentrations de la tranchée 3 sont ceux qui se rapprochent le plus du Belloisien typique, d'après les premières observations de C. Fat Cheung, puisqu'on y trouve notamment des lames au profil rectiligne débitées à la pierre tendre.

Le secteur 4

Le secteur 4 apparaissait comme un des plus prometteurs à l'analyse des données de 2010, puisque la concentration semblait avoir été « juste effleurée puis immédiatement rebouchée » (R. Irribarria, comm. pers.) et que les sables jaunes dans lesquels sont contenus les niveaux paléolithiques de Muides apparaissaient directement sans présence de la couche humique noire contenant habituellement

les niveaux holocènes. Il semblait donc que les occupations paléolithiques seraient directement accessibles et n'auraient pas été perturbées par les occupations plus récentes. La réalité du terrain ne s'est, bien évidemment, pas révélée aussi simple.
Il est en effet rapidement apparu que ce secteur n'était pas exempt de perturbations plus récentes (trous de poteaux et fosses de l'âge du Bronze, fossé du Haut Moyen Âge, fossé bordier d'un chemin moderne). L'absence de couche humique noire pourrait par ailleurs s'expliquer par des phénomènes d'érosion qui ont potentiellement affecté également les niveaux paléolithiques.

Si l'extension nord-ouest de ce secteur s'est révélée particulièrement pauvre en vestiges paléolithiques, l'extension sud-est a été plus informative et a livré un certain nombre de vestiges lithiques attribuables à un Paléolithique final sans plus de précisions pour l'instant (C. Fat Cheung, étude en cours). On note la présence de trois nucléus à petites lames/lamelles, d'allure très similaire, à débitage unipolaire ou bipolaire réalisé à la pierre tendre, ainsi que de quelques lames. La seule armature identifiée correspond à une lamelle scalène, qui pourrait éventuellement se rapprocher des exemplaires connus au Magdalénien, même s'il faut noter qu'à ce jour aucune occupation antérieure à l'Azilien n'a été identifiée à Muides-sur-Loire.

Le secteur 2

L'exploration du secteur 2 s'est concentrée autour de la structure de combustion identifiée en 2010. Cette structure de combustion semble associée à un niveau conservé, matérialisé par un lit d'esquilles et de petits galets brûlés. L'examen préliminaire de l'industrie lithique associée suggère des débitages orientés vers l'obtention de lamelles régulières, dont les modalités ne paraissent pas incompatibles avec une attribution au Paléolithique final. La présence de quelques armatures d'apparence plutôt mésolithique et de rares tessons de poterie suggère néanmoins l'existence de mouvements verticaux, sans doute en partie explicables par la bioturbation (présence de racines et de terriers).

5- Conclusion et perspectives

En l'état actuel des découvertes et de l'avancement des études, l'industrie lithique mise au jour apparaît compatible avec une attribution au Paléolithique final. Espérons que l'étude en cours de C. Fat Cheung permettra d'apporter prochainement des précisions à ce sujet. Un test tracéologique est actuellement réalisé par J. Jacquier afin de vérifier si une étude fonctionnelle de l'industrie lithique est envisageable. L'étude géomorphologique réalisée par C. Recq devrait quant à elle apporter des précisions concernant les conditions de préservations des niveaux paléolithiques. Des remontages de blocs brûlés du secteur 2 sont également réalisés dans l'objectif de mieux comprendre la nature et le fonctionnement de la structure de combustion. Des prélèvements ont été réalisés dans l'objectif de réaliser des datations OSL qui devraient intervenir au printemps. La poursuite de l'exploration des secteurs 2 et 3 est envisagée en 2019.

Références bibliographiques

DESCHAMPS S.
2002 : A*nalyse critique des témoins d'occupation du Paléolithique final (« Belloisien ») au « Bas du Port-Nord » à Muides-sur-Loire (Loir-et-Cher): étude taphonomique et technologique*, mémoire de D.E.A, Université Paris 1, Paris, 2002

HANTAÏ A.
1994 : L*a Long Blade Technology jusque sur les bords de la Loire : approche techno-économique de deux séries lithiques recueillies à Muides -sur-Loire (Loir-et-Cher)*, mémoire de DEA, Université Paris I, 129 p.

HANTAÏ A.
1997 : « Le «Belloisien» jusque sur les bords de la Loire : les gisements du Paléolithique final de Muides-sur-Loire (Loir-et-Cher) », *Revue archéologique du Centre de la France*, 36, 1, p. 5–22.

IRRIBARRIA R.
1993 : *Rapport triannuel : Les occupations du Paléolithique final, du Néolithique moyen et de l'Age du Bronze à Muides-sur-Loire «le Bas du Port-Nord»*, 190 p.

IRRIBARRIA R.,
1994 : *Rapport intermédiaire : Nouvelles données sur les occupations tardiglaciaires, mésolithique et néolithique à Muides-sur-Loire.* 75 p.

IRRIBARRIA R.
1995 : *Rapport intermédiaire : Les occupations tardiglaciaires, mésolithique, néolithique et Bronze à Muides-sur-Loire «le Bas du Port-Nord» (41)*. 22 p.

IRRIBARRIA R.
1996 : *Rapport triannuel : Nouvelles données sur les occupations tardiglaciaires, mésolithique et néolithiques à Muides-sur-Loire «le bas du Port-Nord».* 283 p.

IRRIBARRIA R.
1997 : *Rapport intermédiaire : Nouvelles données sur les occupations préhistoriques et protohistoriques à Muides-sur-Loire «le Bas du Port-Nord».* 30 p.

IRRIBARRIA R. (dir)
2003 : *Un site du Néolithique moyen à Muides-sur-Loire " Le Bas-du-Port-Nord " (41), Rapport triannuel de fouille programmée*

IRRIBARRIA R.
2008 : *Nouveaux vestiges d'occupations néolithiques à Muides-sur-Loire, " Le Bas des Flénats"(41)*

IRRIBARRIA R.
2009 : *Un fossé du début du Néolithique moyen 1 à Muides-sur-Loire, " Le Bas des Flénats"(41). Sondages au Nord de la parcelle ZE23*

IRRIBARRIA R.
2010a : *Rapport 2010 : opération probatoire à une nouvelle fouille programmée. Sondages des parcelles ZE 25-26*. Rapport 2010, 43 p.

IRRIBARRIA R.
2010b : *Muides-sur-Loire, Loir-et-Cher, rue des Flénats, «Bas du Port-Nord» : ZE 192 et 195, lot. 1* RFO, 40 p, Inrap CIF

IRRIBARRIA, R. (dir.), avec la collaboration de P. Gardère
2010 : *Muides-sur-Loire, Loir-et-Cher, rue des Flénats, « Bas du Port-Nord » : ZE 192 et 195,* lot 1. Diagnostic. RFO, 59 p. Inrap CIF.

IRRIBARRIA R.
2011 : *Nouvelles occupations pré et protohistoriques à Muides-sur-Loire « Le Bas des Flénats » (41). Sondages des parcelles ZE 25-26. Pré-Rapport 2011,* Bilan d'étape, 67 p.

IRRIBARRIA R. (dir), avec la collaboration de Deschamps S., Liard M., Gardère P., Bayle G. et Creusillet M.-F.
2014 : *Haltes de chasseurs et village d'agriculteurs : succession de niveaux préhistoriques à Muides-sur-Loire (Bas du Port-Nord), rue des flénats, ZE 170. Rapport final de fouille.* Inrap Centre-Ile-de-France, octobre 2013. 149 p.

IIRRIBARRIA R. et CREUSILLET M.-F.
1998 : *Rapport intermédiaire : Muides-sur-Loire «le Bas du Port-Nord». Nouvelles données sur les occupations préhistoriques et protohistoriques.* 64 p.

IRRIBARRIA R. et CREUSILLET M.-F.
2000 : *Rapport triannuel 1997-1999 : Un site du Néolithique moyen à Muides-sur-Loire «le Bas du Port-Nord»(41)* . 138 p.

IRRIBARRIA R. et CREUSILLET M.-F.
2001 : *Un site du Néolithique moyen à Muides-*

sur-Loire «le Bas du Port-Nord»(41), Rapport intermédiaire

IRRIBARRIA, R. et CREUSILLET, M.-F.
2002 : *Un site du Néolithique moyen à Muides-sur-Loire «le Bas du Port-Nord»(41), Rapport intermédiaire*

IRRIBARRIA *et al.*,
2005a : *Un nouveau site Chambon à Muides-sur-Loire, " Le Bas des Flénats"(41),*

IRRIBARRIA *et al.*
2005b : *Muides-sur-Loire « Rue des Flénats »*, Rapport de diagnostic, INRAP

IRRIBARRIA et al.,
2006a : *Un nouveau site Chambon à Muides-sur-Loire, " Le Bas des Flénats"(41),*

IRRIBARRIA *et al.*
2006b : *Muides-sur-Loire, Le Bas du Port-sud (rue des Flénats), Loir-et-Cher, rapport de diagnostic*, INRAP,

IRRIBARRIA R., CREUSILLET M.-F., DESCHAMPS S., LIARD M.
2007 : *Un nouveau site Chambon à Muides-sur-Loire, "Le Bas des Flénats"(41)*

IRRIBARRIA R. et RAUDIN S. (dir.)
2010 : *Un établissement rural antique à Muides-sur-Loire : rue des Flénats : rapport de fouilles*, Pantin : Inrap CIF, 1 vol., 332 p.

IRRIBARRIA R., COUSSOT C., DESCHAMPS S.
2014 : *Les occupations préhistoriques à Muides-sur-Loire : (Bas du Port-Sud), rue de la Croix, ZE 95-165 : rapport de fouilles*, Pantin : Inrap CIF, 2014, 1 vol., 180 p.

IRRIBARRIA R. (dir.),
2016 : *Muides-sur-Loire (Loir-et-Cher), Rue des Garennes «Les Chopines» : rapport de diagnostic,* Pantin : Inrap CIF, 2016., 1 vol., 162 p.

KILDEA F., IRRIBARRIA R., LIARD M.
2009 : *Les vestiges préhistoriques de camps nomades sur les bords de la Loire, Muides-sur-Loire (Loir-et-Cher), Le Bas du Port Nord, rue des flénats, parcelle ze 12*, rapport de fouille archéologique

RECQ C.
2016 : D*ynamiques pédo-sédimentaires et processus de formation des sites en contexte archéologique sensible à Muides-sur-Loire (Loir-et-Cher)*, Mémoire de Master II de l'Université de Bourgogne, 90 p.

Congrès préhistorique de France
Amiens 2016

Sommaire et résumés de la session 3

L'Europe du Nord-ouest autour de 10 000 BP (11 600 cal BP) : quels changements ?

Jean-Pierre FAGNART, Ludovic MEVEL, Boris VALENTIN et Mara-Julia WEBER
en collaboration avec la commission UISPP « The Final Palaeolithic of Northern Eurasia »

ACTUALITÉ DES RECHERCHES

1 - "Belloisian" know-how: clarification on the aims and methods of flint knapping in around 11,600 cal BP in the Paris Basin

Miguel BIARD, Boris VALENTIN

2 - La transition Dryas récent-Préboréal dans le Nord de la France

Jean-Pierre FAGNART, Paule COUDRET

3 - Mésolithique initial et Mésolithique ancien en France septentrionale à Warluis (Oise)

Thierry DUCROCQ

4 - D'un Massif à l'autre : synthèse sur le Laborien entre France méridionale et atlantique

Mathieu LANGLAIS, Nicolas NAUDINOT, Jean-François PASTY, Benjamin MARQUEBIELLE, Célia FAT CHEUNG, Peggy BONNET-JACQUEMENT, Luc DETRAIN

5 - La transition Pléistocène Holocène dans le Nord-Ouest de l'Europe vue par le prisme de la tracéologie lithique : essai de synthèse

Colas GUÉRET, Jérémie JACQUIER

6 - The transition from the Younger Dryas to the Pre-Boreal in southern Britain: some new perspectives on the spatial patterning and chronology of long blade sites

R. Nicholas E. BARTON, Alison J. ROBERTS

7 - The Pleistocene/Holocene transition in the Vale of Pickering: Settlement and mobility in Northern England.

Chantal CONNELLER, Paul PETTITT, Simon CHENERY

8 - The impact of environmental changes on the human occupation of the Scheldt basin during the Younger Dryas

Philippe CROMBÉ

9 - The 'Dark Ages': a brief survey of the Late Preboreal and earlier Boreal occupation in the Netherlands

Marcel J.L.Th. NIEKUS

10 - Towards a reconstruction of the techno-economic variability of the Ahrensburgian in Schleswig-Holstein

Ludovic MEVEL, Mara-Julia WEBER, Inger Marie BERG-HANSEN

11 - The Late Palaeolithic and Early Mesolithic in (north)eastern Germany

Daniel GROß, Clemens PASDA, Birgit GEHLEN

12 - Osseous raw material choice and tool production at the Pleistocene/Holocene transition in northwestern Central Europe and Thule culture parallels from Greenland: A material property and zooarchaeological-based approach

Markus WILD, Sebastian J. PFEIFER

13 - Archaeology across the Pleistocene-Holocene boundary in western Germany: Human responses to rapid environmental change

Martin STREET, Michael BAALES, Birgit GEHLEN, Martin HEINEN, Wolfgang HEUSCHEN, Jörg ORSCHIEDT, Nele SCHNEID, Annabell ZANDER

14 - Swiderian lithic assemblages from Poland - some new observations and ideas

Katarzyna PYŻEWICZ, Witold GRUŻDŹ, Kamil SERWATKA, Iwona SOBKOWIAK-TABAKA, Damian STEFAŃSKI

"Belloisian" know-how: clarification on the aims and methods of flint knapping in around 11,600 cal BP in the Paris Basin

Miguel BIARD, Boris VALENTIN

Abstract: Over the last thirty years, a number of sites have been discovered in the Paris Basin that can be roughly estimated at around 11,600 cal BP and the transition between the younger Dryas and the Preboreal. The industries found at these sites are so distinctive that they are often the only criteria used for approximate dating when other archaeological remains are absent. And yet they still lack a satisfactory name. "Long Blade Industries" like their English counterparts, "Belloisian", "Epi-Ahrensburgian" or "Laborian-Ahrensburgian": hesitation has arisen not only due to the heterogeneous nature of certain sets of projectile implements but also the somewhat specialized function of some of the sites, suggesting that it involved a specific facies and not the full expression of a cultural tradition. Given this indecision and the interest of a more generic term encompassing distant but more or less similar technical productions (see the Laborian of the South West, the northern Ahrensburgian or even the Swiderian), new morphometric terms have been proposed such as "Regular Blade and Bladelet Industries" or "Flat Blade and Bladelet Techno-complex." This new hesitation regarding the knapping objectives that should be emphasized have the merit — as well as promoting the idea of a generic name that goes beyond the Paris Basin and southern England — of recentering the debate on knapping objectives. It is precisely on this theme, in particular regarding blade production, that we have focused in this article by establishing an overview of the observations made at Acquigny, Alizay, Calleville (Eure), and Donnemarie-Dontilly (Seine-et-Marne). At all these sites, we can observe the production by soft stone percussion of blades that appear to have been "favoured" from both an economic and a technical point of view. They are at once long, regular and flat with tapered ends. It has been observed that great care was required to ensure all these qualities, from the selection of the blocks, to the highly meticulous preparation of the impact zones for each blade, and their flattening during the knapping process. Interestingly, despite all these rather constraining choices and the need for several quality knapping tools, there was not necessarily a very high degree of systematic advanced planning. Often the meticulous care observed for the favoured blades was found alongside products of far inferior quality, reflecting great versatility. To gain a better understanding of the significance of this dual trend, further paleoethnographical studies are needed at the best-preserved sites.

Keywords: Lithic technology, Final Palaeolithic, North-West Europe, terminology.

Résumé : Durant ces trente dernières années, on a découvert dans le Bassin parisien de nombreux gisements que l'on peut caler *grosso modo* vers 11 600 cal BP autour du basculement entre Dryas récent et Préboréal. Ils livrent des industries si facilement reconnaissables qu'elles constituent bien souvent le seul critère de datation approximative quand d'autres vestiges sont absents. Pour autant, on peine à leur trouver un nom satisfaisant. « *Long Blade Industries* » comme leurs homologues anglais, « Belloisien », « Epi-Ahrensbourgien » ou « Laborien-Ahrensbourgien » : les hésitations proviennent non seulement du caractère mixte de certaines panoplies d'armatures mais aussi de la fonction quelquefois assez spécialisée des gisements, laissant penser alors que l'on est en présence d'un faciès spécifique et non de la pleine expression d'une tradition culturelle. Vu cette indécision et aussi l'intérêt d'une désignation plus générique englobant des manifestations techniques éloignées mais plus ou moins analogues (cf. Laborien du Sud-Ouest, Ahrensbourgien septentrional voire Swidérien), on a proposé de nouvelles désignations morphométriques comme « Regular Blades and Bladelets Industries » ou bien « Flat Blades and Bladelets Techno-complex ». Ces nouvelles hésitations sur les intentions du débitage à mettre éventuellement en exergue ont le mérite — en plus de promouvoir l'idée d'une appellation générique débordant le Bassin parisien et le sud de l'Angleterre — de recentrer le débat sur les objectifs de la taille. C'est précisément sur ce thème, et en particulier sur la production des lames, que nous mettons ici l'accent en synthétisant les observations sur Acquigny, Alizay et Calleville (Eure) ainsi que sur Donnemarie-Dontilly (Seine-et-Marne). Sur tous ces gisements, on observe la production au percuteur de pierre tendre de lames que nous avons considérées comme « favorites » d'un double point de vue économique et technique. Elles sont à la fois longues, régulières et plates tandis que leurs extrémités sont effilées. On détaille ici le soin qu'il a fallu pour leur conférer toutes ces qualités, depuis la sélection des volumes jusqu'à la gestion de leur aplatissement pendant le débitage, en passant par la préparation très méticuleuse des zones d'impact pour chaque lame. Curieusement, tous ces choix assez contraignants, auxquels s'ajoute l'acquisition nécessaire de plusieurs

bons outils de taille, ne s'accompagnent pas pour autant d'un très haut degré de prévision systématique. Beaucoup de méticulosité coexiste donc avec de la souplesse, y compris dans la qualité des produits utilisés en plus des lames favorites. Pour saisir la signification de cette double tendance, il est maintenant nécessaire de développer les études palethnographiques sur les sites les mieux conservés.

Mots-clés : Technologie lithique, Paléolithique final, Europe du Nord-Ouest, terminologie.

Miguel BIARD
INRAP Grand-Ouest
UMR 7041 « ArScAn »
21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex
miguel.biard@inrap.fr

Boris VALENTIN
Université Paris 1
UMR 7041 « ArScAn »
21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex
valentin@univ-paris1.fr

La transition Dryas récent-Préboréal dans le Nord de la France

Jean-Pierre FAGNART et Paule COUDRET

Résumé : 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 ou Azilien) semble avoir fortement décliné lors du Dryas récent. En dépit de 35 années de recherches, de prospections, d'observations et de surveillances archéologiques intensives, aucune trace archéologique n'a été relevée dans les nombreuses séquences du bassin de la Somme. Dans l'état actuel de nos connaissances, le Dryas récent semble constituer un important hiatus dans le peuplement humain.
Vers 10 000 BP (11 500 cal. BP), à la transition entre le Dryas récent et le Préboréal, une nouvelle phase d'occupation significative de la région se caractérise 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 technique et économique témoignant d'une exigence et d'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 la phase la plus récente du techno-complexe ahrensbourgien (Épi-Ahrensbourgien).
Les premiers véritables groupes du Mésolithique à nombreuses armatures microlithiques obtenues par la technique du microburin apparaissent dans la région vers 9 800 BP (11 200 cal. BP) de manière concomitante avec le retour des conditions nettement interglaciaires (Holocène).

Mots-clés : Paléolithique final, Nord de la France, Bassin de la Somme, Dryas récent, Préboréal, Belloisien, Épi-Ahrensbourgien.

Abstract: In the north of France and more particularly in the Somme basin, the severe climatic conditions of the Younger Dryas are reflected from a morphological point of view by a reactivation of the chalky slopes and an increase in the intensity of flooding that generated a general filling of valley bottoms by calcareous silts. The relatively well-documented human occupation during the Allerød oscillation (Federmesser group

tradition or Azilian) seems to have declined sharply in the Younger Dryas. There is virtually no archaeological evidence in the many sequences of the Somme basin despite 35 years of extensive research, survey, observation and archeological monitoring. According to our current knowledge, the Younger Dryas seems to constitute an important hiatus in human occupation.
Around 10 000 BP (11 500 cal. BP) at the transition between the Younger Dryas and the Preboreal a new phase of significant occupation of the region occurred. It is characterized from a technological point of view by the production of large blades, sometimes of exceptional dimensions, and associated with lamellar debitage. The blade supports, easily identifiable from one site to another, are distinguished by their straight profile, but also by the width and flatness of the products. The principal assemblages present a strong technological and economic unit testifying to exigent standards and a high degree of know-how on the part of the flintknappers.
In the Somme basin, this ultimate technical tradition is typified by the presence of numerous sites specialized in the acquisition of raw materials and the production of lithic supports sometimes associated with activity areas indicating butchery (of hunted horse or aurochs). The presence of obliquely truncated points links these assemblages to northern traditions and more particularly to the most recent phase of the Ahrensburgian techno-complex (Epi-Ahrensburgian). The first real Mesolithic groups with numerous microlithic armatures appear in the region around 9 800 BP (11 200 cal. BP), contemporaneously with the return of clearly interglacial (Holocene) conditions.

Key-words: Final Palaeolithic, Northern France, Somme basin, Younger Dryas, Preboreal, Belloisian, Epi-Ahrensburgian.

Jean-Pierre FAGNART
Conseil départemental de la Somme, Direction de la Culture et des Patrimoines,
54 rue Saint-Fuscien, BP 32615, 80026 Amiens cedex
jp.fagnart@somme.fr

Paule COUDRET
AEPS, 18 rue Dufour, 80000 Amiens
p.coudret@wanadoo.fr

Mésolithique initial et Mésolithique ancien en France septentrionale à Warluis (Oise)

Thierry DUCROCQ

Résumé : L'étude des sites mésolithiques inscrits dans les plaines alluviales tourbeuses du bassin de la Somme a permis de préciser sensiblement la chronologie du début du Mésolithique avec de nombreuses données sur des assemblages microlithiques à segments et pointes à base retouchée (Beuronien à segments) calées à la fin du Préboréal et au début du Boréal. Cependant, les informations sur la plus grande partie du Préboréal sont restées plus lacunaires en raison de la profondeur d'enfouissement des niveaux très nettement sous le niveau de la nappe aquifère. Quelques observations ont tout de même abouti à la découverte d'industries à pointes à base non retouchée parfois associées à des outils massifs sur blocs en forme de hache ou d'herminette. Le gisement de Warluis (Oise) dans la vallée du Thérain fait exception avec des niveaux archéologiques bien conservés et accessibles. Il met aussi en évidence de sensibles différences techno-typologiques au sein du Mésolithique ancien qui seraient dues à des positions chronologiques légèrement distinctes. Ces industries lithiques produisent des lame(lle)s relativement régulières extraites par percussion directe à la pierre. Elles sont clairement plus anciennes que le Beuronien à segments qui est aussi présent à Warluis. Le Mésolithique avec des armatures microlithiques, des microburins et une production de petites lames (lamelles) apparait entre 'environ, 11 800 et 11 200 cal BP sur le site de Warluis IIIb. La production lamellaire est particulièrement soignée et la question d'une chaîne opératoire laminaire distincte reste ouverte. Le spectre microlithique est dominé par des petites pointes à base non retouchée, mais il compte aussi des triangles et des pointes à base retouchée particulières. Cette industrie lithique aurait autrefois été attribuée à l'Épiahrensbourgien au sens d'A. Gob (1988). Ce Mésolithique initial est la

manifestation locale d'un processus qui touche toute l'Europe occidentale. Un autre secteur de Warluis (Warluis V) livre un ensemble un peu plus récent daté aux environs de 11 000 cal BP. Une seule chaîne opératoire laminaire est décelée. Elle conduit à une variété de dimensions par simple réduction laminaire. Les armatures sont uniquement des pointes à troncature oblique obtenues par le procédé du microburin. De nombreux grattoirs et burins sont réalisés sur des supports variés. Des outils massifs de type herminette sont attestés. Cette industrie est très similaire à plusieurs industries lithiques du Mésolithique nordique qui sont parfois qualifiées de Maglemosien ancien. Ces subdivisions évoquent également celles faites en Grande-Bretagne avec le groupe de Star Carr (Warluis IIIb), le groupe de Deepcar (Warluis V) et le groupe de Horsham (Beuronien) (Reynier, 2005).

Mots-clefs : Mésolithique initial, Mésolithique ancien, Préboréal, chronologie, Maglemosien, Beuronien, Nord de la France, plaine alluviale, archéologie préventive.

Abstract: The study of the Mesolithic sites from the peat alluvial plains of the basin of the Somme made it possible to specify the chronology of the early Mesolithic period with numerous data on microlithic assemblages with crescents and points with retouched base (Beuronian with crescents) dated to the end of Preboreal and early Boreal.
However, information on most of the Preboreal has remained scarce because the mesolithic levels are deeply buried beneath the water table. Some observations have nonetheless led to the discovery of non-retouched base-based industries sometimes associated with massive ax-shaped or adze-shaped tools. The site of Warluis (Oise – France), in the Thérain valley, is an exception with well-preserved and accessible archaeological levels. It also reveals significant techno-typological differences within the ancient Mesolithic that would be due to slightly different chronological positions. These lithic artefacts include, both, relatively regular blade(let)s extracted by direct percussion with a soft stone. They are clearly older than the Beuronian with crescents which is also present at Warluis. The Mesolithic with microliths, microburins and a production of small blades (bladelets) appears between circa 11 800 and 11 200 cal BP on the site of Warluis IIIb. The production of bladelets is particulary precise. It is possible that the production of the blade result of another "chaîne opératoire". The microlithic spectrum is dominated by small points with unretouched base, but it also has triangles and points with retouched base. This lithic assemblage would have been previously assignated to the Epiahrensbourgian in the sense of A. Gob (1988). This initial Mesolithic is the local manifestation of a process that affects all of Western Europe. Another area of Warluis (Warluis V) delivers a slightly newer set dated at about 11 000 cal BP. Only one "Chaîne opératoire" was detected. Blades and bladelets was produced successively during the core reduction. The microliths are only points with unretouched base. The oblique truncation is obtained by the fracturing process of the microburin. Many endscrapers end burins are made on various lithic artefacts like flake and blade. Big tools like adzes are also present. This lithic assemblage is close to series of several sites of the Nordic Mesolithic which are sometimes described as Early Maglemosian. These subdivisions also evokes those made in Great Britain with Star Carr-type Assemblages (Warluis IIIb), Deepcar-type Assemblages (Warluis V) and Horsham's Group (Reynier, 2005).

Keywords: Initial Mesolithic, Early Mesolithic, Preboreal, chronology, Maglemosian, Beuronian, Northern France, alluvial plain, rescue archaeology.

Thierry DUCROCQ
INRAP Hauts-de-France
32, avenue de l'Étoile-du-Sud, 80440 Glisy
thierry.ducrocq@inrap.fr

D'un Massif à l'autre : synthèse sur le Laborien entre France méridionale et atlantique

Mathieu LANGLAIS, Nicolas NAUDINOT, Jean-François PASTY, Benjamin MARQUEBIELLE, Célia FAT CHEUNG, Peggy BONNET-JACQUEMENT, Luc DETRAIN.

Résumé : Du Massif armoricain aux portes de l'Italie, en passant par l'Aquitaine, les Pyrénées et l'Auvergne, 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 mais également des travaux de terrain aboutissent à proposer un nouveau panorama des traditions culturelles autour de 12000 cal BP dans cet espace. Le XXVIIIe Congrès préhistorique de France d'Amiens est l'occasion de faire le point et de confronter les données obtenues pour cette période dans une vaste région, longtemps mise de côté, et qui s'avère finalement essentielle 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, d'autres registres seront également mobilisés (art mobilier, industrie osseuse, gibier …). Il s'agira de relater les comportements techniques, économiques ou symboliques afin de s'interroger sur les identités des groupes humains ayant occupé ces espaces durant cette période. De nouvelles données provenant de sites de plein air 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.

Mots clés : Europe occidentale - Tardiglaciaire - Laborien - technologie lithique - industrie osseuse - art mobilier

Abstract: The vast expanse spanning from the Armorican Massif to Italy, passing by southwestern France, the Pyrenees and the Massif Central, is characterized by contrasting landscapes containing numerous sites from the Pleistocene-Holocene transition. During this period, the European archaeological record can be divided into two broad entities – the Epigravettian in the northern Mediterranean Basin and industries characterized by the return of a well-developed blade technology in northwestern Europe. This large Western European techno-complex comprises several cultural traditions defined essentially by various types of projectile points. One of these cultures, the Laborian, occupies an area at the crossing of northern traditions (Ahrensbourgian) and the Epigravettian techno-complex. Here we investigate a large region extending from the Armorican Massif to southern France. Situated between the Azilian and Mesolithic, the Laborian (12500-11000 cal. BP) is, paradoxically, poorly defined in southwestern France where it was initially defined. In fact, more data is available for this culture in the surrounding regions of northern (Valentin, 2008; Fagnart, 2009) and western France (Naudinot, 2010, 2013). The revaluation of key Laborian lithic assemblages (La Borie del Rey, Le Camp d'Auvours) as well as the discovery of major new sites (La Fosse, Peyrazet, Vaise) today paint a new picture of the various cultural traditions occupying this large area around 10,000 BP (i.e. 12000 cal. BP). The XXVIIIe Congrès préhistorique de France presents an ideal opportunity to update the data discussed during the last CPF in Bordeaux-Les Eyzies-de-Tayac (2010) and an SPF workshop in Bordeaux two years later. Neglected for some time, this large region has recently become the focus of an important research dynamic and now plays a critical role in our understanding of the Younger Dryas (GS-1) – Preboreal transition in Western Europe. Lithic hunting weaponry essentially based around point forms, much like during the Azilian, allow two chronological phases of the Laborian to be identified: an older phase with straight backed points with truncated bases (Malaurie points) and bitruncated backed blades (rectangles) and a recent phase with pointed backed bladelets (Blanchères points) and bitruncated trapezoids. In addition to adding chronological structure to Laborian industries, these lithic projectiles also allow interactions between the various contemporaneous European traditions during this period to be explored. The production of large, standardized, straight blades with flat cross-sections during the Laborian reveals clear similarities with concepts defined in northern regions (e.g. functional facies of the Belloisian) even if blade lengths rarely reach the standards known on these sites. While lithic assemblages provide the majority of information concerning this period, other form of evidence are also instructive. The

exploitation of large game typical of open temperate landscapes, the maintenance of bone barbed points or artistic conventions (engraved pebbles) along with several symbolic innovations, such as the development of a unique zoomorphic art, are among important elements that shed light on these societies. The goal of our approach is to mobilize these various technological, economic and symbolic aspects to investigate the identity of human groups occupying western France during this transitional period. New data from open-air sites (Port-de-Penne, La Fosse) also highlights socio-economic diversity, while the study of cave sites helps to further refine the chronology of the Laborian. The spatiotemporal distribution of this new and revised data permits diffusion processes and the idea of a cultural "melting pot" underlying differences between local traditions defined from regional research perspectives to be investigated. Finally, the technological study of domestic stone tools and hunting weaponry is an effective means for reconstructing larger scale evolution processes influencing these last Pleistocene societies and the persistence of their traditions into the European Mesolithic.

Keywords: Western Europe, Lateglacial, Laborian, lithic technology, osseous industry, portable art.

Mathieu LANGLAIS
CNRS PACEA UMR 5199
Université Bordeaux
Allée Geoffroy Saint-Hilaire CS 50063, 33615 Pessac cedex
SERP Univ. Barcelona
Gran Via de Les Corts Catalanes, 585, 08007 Barcelona, Espagne
mathieu.langlais@u-bordeaux.fr

Nicolas NAUDINOT
Université Nice Sophia Antipolis
CNRS CEPAM UMR 7264, Pôle Universitaire Saint Jean d'Angély SJA 3
24, avenue des Diables Bleus, 06357 Nice Cedex 4
University of Wyoming
nicolas.naudinot@cepam.cnrs.fr

Jean-François PASTY
Inrap Auvergne
LAMPEA UMR 7269
5 rue du Château de l'Horloge, BP 647 13094 Aix-en-Provence cedex 2
jean-francois.pasty@inrap.fr

Benjamin MARQUEBIELLE
ATER, université Toulouse Jean-Jaurès
TRACES UMR 5608
5 Allée A. Machado 31058 Toulouse cedex 9
benjamin.marquebielle@yahoo.fr

Célia FAT CHEUNG
Docteur, TRACES UMR 5608
Université Toulouse Jean-Jaurès
5 Allée A. Machado 31058 Toulouse cedex 9
fatcheung.celia@gmail.com

Peggy NONNET-JACQUEMENT
Musée National de Préhistoire des Eyzies-de-Tayac & PACEA
peggy.jacquement@culture.gouv.fr

Luc DETRAIN
Inrap, direction interrégionale Grand Sud-Ouest
140, avenue du Maréchal Leclerc CS 50036 33323, Bègles cedex
luc.detrain@inrap.fr

La transition Pléistocène-Holocène dans le Nord-Ouest de l'Europe vue par le prisme de la tracéologie lithique : essai de synthèse

Colas GUERET, Jérémie JACQUIER

Résumé : Initialement, en Europe du Nord, les recherches concernant l'extrême fin du Paléolithique et le début du Mésolithique se sont avant tout intéressées aux changements perçus dans l'armement de chasse, puis dans les objectifs et les modalités des productions lithiques. Toutes ont insisté sur l'ampleur des contrastes entre ces deux périodes. L'adaptation des stratégies de chasse et des régimes de mobilité aux changements environnementaux profonds qui marquent le basculement holocène a souvent été invoquée pour expliquer les mutations typo-technologiques observées. En revanche, les industries lithiques n'ont été qu'exceptionnellement approchées à travers l'analyse fonctionnelle, et l'évolution de l'outillage commun est donc restée une question de second plan. L'objectif de cette communication est donc de pallier cette lacune en présentant les résultats des études techno-fonctionnelles menées sur les industries lithiques du Paléolithique final et du premier Mésolithique réalisées dans le cadre de deux thèses de doctorat soutenues il y a quelques années. En considérant de très larges échantillons de pièces brutes et retouchées et en nous intéressant aux choix des supports employés, aux finalités de la retouche ou encore aux modalités d'emploi/réemploi des outillages, notre démarche nous permet de comparer les manières de concevoir l'équipement domestique à la charnière Pléistocène-Holocène en Europe de l'Ouest. Par là même, ces analyses nous permettent d'inférer indirectement sur les autres sous-systèmes techniques (peausserie, travail des matières dures animales, végétales, etc.) et de mettre ainsi en lumière des inflexions notables des systèmes économiques, notamment en ce qui concerne le travail du végétal. Même si ces deux techno-complexes apparaissent liés par quelques traits de continuité, ces analyses témoignent surtout d'une rupture profonde des pratiques entre Paléolithique final et Mésolithique.

Mots clés : Paléolithique final, premier Mésolithique, tracéologie lithique, économies, travail de la peau, travail des matières végétales

Abstract : Initially, in Northern Europe, research about the Final Palaeolithic-Early Mesolithic transition have mainly focused on the changes observed in the hunting weaponry, then on those in the blade production. All have emphasised the major typological and technological shift, 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 paper is to present new technological and use-wear investigations, conducted on both Final Palaeolithic 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 that have occurred in the exploitation of animal and plant resources. Even though it is possible to distinguish a slight continuity in the toolkits, the differences are far more numerous.

At the end of the Lateglacial, the lithic technological system is oriented toward the production of regular blades and bladelets with quantitative and qualitative variations depending on the functional and socio-economic status of the sites. In the Long Blade assemblages of Northern France, the very demanding production of blades seems to be closely related to the butchering of large mammals such as horses or aurochs. Outside of these blade production workshops and butchering areas, large blades are conceived as multifunctional and curated tools. Small blades are widely used in all the ranges of activity but in a more expedient way. The bladelets are essentially produced to be transformed into projectile points. In general terms, regular blades are conceived as unmodified knives and the retouched tools (hide scrapers, burins for bone and antler processing) involve secondary products or recycled regular blades already used as unmodified knives.

In the Mesolithic, the way of conceiving lithic tools also marks a deep change with the preceding period even if the unmodified blanks remain the overwhelming part of the equipment. Demanding blade production is abandoned in favour of bladelets which are used for projectile point manufacture as well as domestic activities. In parallel, flakes are much more used than during the final Lateglacial and even become an independent objective of the lithic production in some Mesolithic contexts. The simplification of the lithic production also goes with a more expedient way to use the tools.

As in the previous Upper Palaeolithic phases, the Final Lateglacial economy appears to be clearly tied up to the transformation of animal resources. Nevertheless, the scarcity of bone and antler processing observed through functional analysis marks a contrast with the Magdalenian situation. This assessment is consistent with the direct data coming from bone industry analysis, which shows a quantitative and typological collapse at the end of the Magdalenian period. In this way, the role of the final Lateglacial lithic industry seems to be narrowed down to hunting and the processing of soft animal tissues.
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. Butchering tools become much more discreet as are the use-wear traces observed on them. Skin processing remains well represented but the diversity of use-wear on the scraping tools decreases and hide cutting tools become almost absent suggesting a deep change in the way of making leather goods.
These results must be seen as the first step of a more ambitious collective project: now, the investigations have 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.

Keywords: Final Palaeolithic, Early Mesolithic, use-wear analysis, economy, hide-working, working of vegetal material.

Colas GUERET
CNRS, Chargé de recherche
UMR 7041 ArScAn, équipe "Ethnologie préhistorique"
Maison d'Archéologie et d'Ethnologie René Ginouvès
21 allée de l'Université, 92023 Nanterre Cedex
colas.gueret@hotmail.fr

Jérémie JACQUIER
Post-Doc
UMR 6566 CReAAH
263 Avenue du général Leclerc,
Campus de Beaulieu, bâtiment 24-25,
35042 Rennes Cedex
jacquier.jeremie@gmail.com

The transition from the Younger Dryas to the Pre-Boreal in southern Britain: some new perspectives on the spatial patterning and chronology of long blade sites.

R. Nicholas E. BARTON and Alison J. ROBERTS

Abstract: In this paper we review evidence for long blade technology in southern Britain. In particular we consider the distinctive patterns of distribution of these sites, which are often preferentially located in the floodplains of river valleys and near good flint sources. As these lithic assemblages typically contain relatively few tools it has been hypothesised that they represent only a partial picture of human uses of the Late Glacial landscape. 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. To test these ideas further we re-examine the question of variability in long blade assemblages and how this might be reflected in their topographic positioning. We consider such questions as: Were the floodplain sites as technologically and typologically homogeneous as has often been assumed? And, as has been suggested recently, were there any differences in the composition of assemblages in more elevated terrace locations?

Keywords: Long blade technology, southern Britain, Late Glacial, Younger Dryas/Pre-Boreal, chronology, spatial patterning.

Résumé : Situées dans les plaines alluviales des principales vallées – généralement à proximité de gîtes de matière première de bonne qualité – les occupations archéologiques des sites attribuables à la "Long blade technology" du sud de la Grande-Bretagne font l'objet d'une révision critique en tenant compte des modalités d'implantation des gisements. La rareté des supports transformés en outils – observée dans les différents sites – témoigne d'activités ponctuelles ou spécialisées qui ne livrent qu'une image très partielle de l'occupation du territoire par les groupes de chasseurs-cueilleurs de la fin du Tardiglaciaire. La présence d'ateliers de production de grands supports laminaires pour un usage différé ou de lieux d'activités de boucherie liés à la découpe de chevaux ou de rennes sont habituellement avancés. Afin de tester ces hypothèses, les assemblages à grandes lames du Paléolithique final sont réexaminés en fonction de leur identité typologique et technologique et de leur position topographique respective. Les occupations situées en contexte de plaine alluviale sont-elles toujours aussi homogènes qu'il est admis à ce jour ? Les occupations situées dans des positions topographiques plus élevées – sur les versants des vallées – présentent-elles des différences notables dans la composition techno-typologique de leurs assemblages ?

Mots-clés : Long blade technology, sud de la Grande-Bretagne, Tardiglaciaire, Dryas récent/Préboréal, chronologie, modalités d'occupation.

R. Nicholas E. BARTON
Institute of Archaeology
University of Oxford, OX1 2PG, UK
nick.barton@arch.ox.ac.uk

Alison J. ROBERTS
Ashmolean Museum
University of Oxford, OX1 2PH, UK
alison.roberts@ashmus.ox.ac.uk

The Pleistocene/Holocene transition in the Vale of Pickering: Settlement and mobility in Northern England.

Chantal CONNELLER, Paul PETTITT and Simon CHENERY

Abstract: This contribution reports on Long Blade material in the Vale of Pickering, North Yorkshire. In addition to describing the techno-typological attributes of this material, refitting is used to understand the use of space at the site of Seamer C. We also report on a raw material sourcing programme which identifies long-distance transport of flint to the Vale of Pickering. Evidence from sourcing and refitting is used to throw light on Long Blade mobility and settlement in northern England and beyond.
Key words: Long Blade, Vale of Pickering, refits, flint sourcing.

Résumé : Cet article présente les gisements à Long Blades de la vallée de Pickering, North Yorkshire. En complément des principales caractéristiques typo-technologiques des industries lithiques, l'étude des remontages permet la compréhension de la structuration de l'espace du gisement de Seamer C. L'étude de la provenance de la matière première met en évidence l'emploi de silex allochtone dans la vallée de Pickering. Ces recherches apportent de nouveaux éclairages sur la mobilité et le type d'implantation au nord de l'Angleterre et dans les régions avoisinantes pour les gisements à grandes lames du Paléolithique final.
Mots-clés : Long Blades, vallée de Pickering, remontages, provenance du silex.

Chantal CONNELLER
Department of Archaeology
University of Manchester
Oxford Rd,
Manchester M13 9PL

Paul PETTITT
Department of Archaeology

Durham University
South Rd
Durham DH1 3LE

Simon CHENERY
Analytical Geochemistry Laboratories,
British Geological Survey,
Keyworth,
Nottingham NG12 5GG

The impact of environmental changes on the human occupation of the Scheldt basin during the Younger Dryas

Philippe CROMBÉ

Abstract: This paper explores possible explanations for two important patterns within the Younger Dryas occupation of the Scheldt basin in NW Belgium: 1° the abrupt decrease in sites at the transition from the Allerød (Federmesser Culture) to the Younger Dryas and the related shift from lake edges to river banks; 2° the contrast in Younger Dryas site density with the adjacent Meuse basin. Starting with a taphonomic analysis, it is concluded that YD sites can still be expected sealed underneath aeolian sediments, in particular in and along the Scheldt floodplain and its tributaries. The latter became much more important from the YD onwards due to an important lowering of the ground water level which started at the end of the Allerød. This resulted in a nearly total disappearance of numerous shallow lakes and ponds in the interior of the Lower Scheldt basin, making rivers the only sources of freshwater for both animals and humans. Apparently, the Meuse basin was less confronted with these drastic environmental changes, possibly explaining the longer survival of hunter-gatherers into the Younger Dryas.
Keywords: Allerød, Younger Dryas, Scheldt basin, Meuse basin, site density, occupation shift, environmental changes.

Résumé : Dans cet article nous nous interrogeons sur les causes de deux phénomènes importants relatifs à l'occupation humaine dans le bassin de l'Escaut durant le Dryas récent : 1° une diminution abrupte et significative du nombre de gisements par rapport à l'Allerød qui s'accompagne d'un déplacement depuis la rive des lacs vers les bords de rivières ; 2° une densité d'occupation très différente par rapport au bassin de la Meuse. Une analyse taphonomique indique que l'activité éolienne est probablement responsable de l'enfouissement d'un certain nombre de sites du Dryas récent, en particulier le long de l'Escaut et de ses affluents (e.g. Kale/Durme). Les études paléoenvironnementales montrent que le bassin de l'Escaut a connu une baisse importante de la nappe phréatique suite au refroidissement de la fin de l'Allerød (Intra Allerød Cold Period) et du Dryas récent. Ceci a provoqué une disparition totale des milieux marécageux, les rivières devenant les seuls sources d'eaux. Le bassin de la Meuse semble beaucoup moins atteint par ces changements environnementaux, ce qui pourrait expliquer la persistance des chasseurs-cueilleurs durant le Dryas récent.

Mots-clés : Allerød, Dryas récent, bassin de l'Escaut, bassin de la Meuse, densité de sites, déplacements humains, changements environnementaux.

Philippe CROMBÉ
Ghent University, Department of Archaeology
Sint-Pietersnieuwstraat 35,
B-9000 Gent (Belgium)
Philippe.crombe@ugent.be

The 'Dark Ages': a brief survey of the Late Preboreal and earlier Boreal occupation in the Netherlands

Marcel J.L.Th. NIEKUS

Abstract: The Late Palaeolithic Ahrensburgian is generally regarded as the direct predecessor to Mesolithic industries across the Netherlands. However, the transition from the Late or Epi-Ahrensburgian to the Mesolithic and the earliest (Boreal) Mesolithic industries is poorly documented, a situation not uncommon in other parts of NW Europe. This phase saw important changes in particularly the lithic industries, and must have taken place during the Late Preboreal. The Dutch Late Preboreal and earlier Boreal record, dated between approximately 11,250 and 10,350 CalBP, consists of relatively few lithic scatters, a small number of human remains, a few bone or antler points, and a handful of hearth features. Only a limited number of 14C dates are available for the period in question, but the question is whether absence of evidence amounts to evidence of absence. In this paper three biasing factors contributing to the 'invisibility' of the archaeology of the Pleistocene-Holocene boundary are identified: 1. owing to a lack of a distinct typological and technological signature, assemblages from this era are likely to be classified as 'Mesolithic' and hence are underrepresented in the archaeological record, 2. the sites in question are often situated in different environmental contexts (river valleys, slopes of coversand ridges) as compared to most later Mesolithic occupations, where they have been subject to later sedimentation or erosion, which reduces their chances of discovery, 3. transitional sites escape detection as a results of absolute dating strategies for Mesolithic sites, which often focus on charred hazel nutshells. This paper briefly discusses the archaeological record from this time frame in the Netherlands as a prelude to further research into the typomorphological developments of the Mesolithic.

Keywords: The Netherlands, (Late) Preboreal, earlier Boreal, (Late or Epi-) Ahrensburgian, Early Mesolithic, radiocarbon dates, lithic assemblages, chronology

Résumé : Les industries Ahrensburgiennes sont généralement considérées comme les prédécesseurs directs des industries mésolithiques aux Pays-Bas. À l'instar d'autres régions du nord-ouest de l'Europe, la transition entre les industries de la fin de l'Ahrensbourgien et du mésolithique est mal documentée. Pourtant, c'est un moment charnière ou de nombreux changements affectent les assemblages lithiques, en particulier vers la fin du préboréal. En Hollande, la fin du préboréal et le début du boréal est daté entre environ 11,250 et 10,350 CalBP. Des concentrations d'objets lithiques, des restes humains épars, des objets en os ou en bois de cervidés et des foyers isolés constituent les rares témoignages archéologiques pour cette période. Par ailleurs, nous dénombrons un nombre limité de dates 14C pour la période considérée. Toutefois, est-ce que la rareté des témoignages constitue-t-elle une preuve d'absence d'occupations humaines dans cette région à cette période ? Dans cet article, trois facteurs de biais contribuant à «l'invisibilité» de l'archéologie de la transition pléistocène-holocène sont identifiés: 1. L'absence de signature typologique et technologique caractéristique des assemblages de cette période, susceptibles d'être classés «mésolithiques » et sont donc sous-représentés dans les données archéologiques, 2. les sites en question sont souvent situés dans des contextes environnementaux différents (vallées fluviales, bas de versants) par rapport à la plupart des occupations mésolithiques ultérieures où ils ont été affectés par des problèmes taphonomiques, 3. les sites de transition échappent à la détection en raison de stratégies de datation absolue pour les sites mésolithiques, qui se concentrent souvent sur les noisettes carbonisées. Cet article examine brièvement les données archéologiques disponibles pour cette période aux Pays-Bas, en prélude à de recherches plus approfondies sur les industries lithiques du Mésolithique.

Mots-clés : Pays-Bas, Préboreal (récent), Boreal ancien, (Epi-) Ahrensbourgien, Mésolithique ancien, datations radiocarbone, industries lithiques, chronologie

Marcel J. L. Th. NIEKUS
Stichting STONE / Foundation for Stone Age research in the Netherlands,
Acacialaan 51, 9741 KW Groningen, The Netherlands.
Email: marcelniekus@gmail.com

Towards a reconstruction of the techno-economic variability of the Ahrensburgian in Schleswig-Holstein

Ludovic MEVEL, Mara-Julia WEBER, Inger Marie BERG-HANSEN

Abstract: 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 throughout this tradition on the basis of several Ahrensburgian settlements. 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.

Keywords: Northern Germany, Lithic technology, Lateglacial societies, Ahrensburgian, Alt Duvenstedt, Teltwisch-Mitte, Teltwisch 2

Résumé : Le nord de l'Allemagne constitue un secteur géographique particulièrement intéressant dès lors que l'on s'intéresse aux sociétés du Tardiglaciaire. En effet, c'est l'une des rares régions où il est possible de suivre l'évolution des sociétés depuis le Hambourgien (GS-2-a / GI-1e) jusqu'à l'avènement des sociétés mésolithiques au début de l'Holocène À la différence d'autres secteurs géographiques de la plaine nord-européenne, il n'y a pas de hiatus manifeste dans l'occupation de ce territoire et l'on peut, grâce à quelques sites majeurs (Teltwisch, Alt Duvenstedt, Stellmoor, Duvensee), documenter finement l'évolution des comportements de ces groupes humains. Cette contribution propose d'interroger la variabilité des comportements techniques des groupes Ahrensbourgiens qui ont peuplé ce secteur géographique entre la fin de l'Allerød (GI-1c / GI-1a) et la fin du Dryas récent (GS-1). Les recherches menées depuis une dizaine d'années par l'une de nous (MJW) ont permis de redéfinir les comportements des groupes humains du Hambourgien. Aussi, nous disposons de connaissances renouvelées sur les premières populations qui ont occupé ce territoire, à la suite du retrait glaciaire. Nos problématiques visent à développer deux axes. Le premier veut caractériser, sur le temps long (14 000-10 000 uncalBP), l'évolution des comportements de ces sociétés au sein d'un territoire où la disponibilité en ressources animales fluctue finalement assez peu par rapport à des secteurs plus méridionaux. Le second vise à déterminer à l'intérieur de chaque tradition technique (Federmesser-Gruppen et Ahrensbourgien) le degré de variabilité technique et d'en comprendre la signification. C'est sur cette problématique que nous avons focalisé nos premiers travaux. En plus d'une révision du cadre chronologique de l'Ahrensbourgien, nous proposons la révision de quatre ensembles archéologiques de cette tradition (Alt Duvenstedt LA 121/123, Teltwisch 2, Teltwisch-Mitte, Klein Nordende LA 46). S'ils présentent des contextes taphonomiques contrastés, chacun de ces gisements permettent de documenter des aspects essentiels des comportements techniques de ces groupes humains et de leur variabilité. L'assemblage de Teltwisch-Mitte présente des chaînes opératoires clairement plus expéditives, en nette rupture avec ce que nous percevons actuellement des industries plus anciennes (Federmessergruppen et Ahrensbourgien « ancien »). Aussi, ces observations nous amènent à nous interroger sur sa position chronologique et en particulier s'il ne représente pas finalement un jalon récent, voire final de l'Ahrensbourgien dans la région. Cet assemblage présente d'ailleurs des affinités technologiques évidentes avec les comportements mis en évidence à partir des séries du début du Mésolithique (Duvensee : Holst, 2014). En l'état, la différence majeure avec ce que nous connaissons des premières industries du Mésolithique se situe au niveau des armatures qui restent typiques de l'Ahrensbourgien. La présence d'une série à « grandes lames » (Klein Nordende) associée à des armatures clairement ahrensbourgiennes pose aussi la question de sa place dans cette chronologie. Ces premiers résultats nous encouragent à poursuivre nos investigations autour de ces gisements, en raffinant nos analyses, en particulier autour du site d'Alt Duvenstedt où une véritable analyse palethnologique est possible.

Mots-clés : Allemagne du nord, Technologie lithique, Sociétés du tardiglaciaire, Ahrensbourgien, Alt Duvenstedt, Teltwisch-Mitte, Teltwisch 2

Ludovic MEVEL
CNRS, UMR 7041, ArScAn, Ethnologie préhistorique, ludovic.mevel@cnrs.fr

Mara-Julia WEBER
Centre for Baltic and Scandinavian Archaeology, Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen, mara.weber@schloss-gottorf.de
CNRS, UMR 7041, ArScAn, Ethnologie préhistorique

Inger Marie BERG HANSEN
Museum of Cultural History, i.m.berg-hansen@khm.uio.no

The Late Palaeolithic and Early Mesolithic in (north)eastern Germany

Daniel GROß, Clemens PASDA, Birgit GEHLEN

Abstract: The late Palaeolithic and early Mesolithic in (north) eastern Germany provide 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 this paper we present summaries of some extraordinary sites and overarching cultural developments. Specific differences between and alterations within Late Pleistocene and Early Holocene communities are discussed. The 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 on a supra-regional level but with more regional specifications.

Key words: Ahrensburgian; Federmessergruppen; Mesolithic; Northern European Plain; Mid-Range Mountains

Résumé : Le Paléolithique final et le Mésolithique ancien de l'Allemagne du nord-est fournissent de bonnes indications sur les aspects culturels des communautés de chasseurs-cueilleurs en raison de la quantité et de la densité des sites clés. Représentant différentes zones géographiques comme les côtes, les basses terres ou les montagnes de moyenne altitude, les zones habitées par les chasseurs-cueilleurs du Pléistocène final et du début de l'Holocène présentent une diversité distincte au sein de leurs contraintes écologiques. De même que dans d'autres régions d'Europe, ces contraintes se sont déplacées dans la zone étudiée à la suite des changements écologiques répétés.
En ce qui concerne les découvertes archéologiques, la zone présentée a été visitée par plusieurs cultures ou groupes archéologiques de façon synchrone et diachronique. Par conséquent, elle représente un endroit propice à l'étude des contacts et des changements dans les données archéologiques. Les sites ayant une importance assez élevée (p.ex. Abri Fuchskirche, Golßen, Friesack, Hohen Viecheln, Kleinlieskow, Reichwalde, Wustermark 22) nous permettent d'établir le lien entre les découvertes archéologiques et les

études paléoenvironnementales et fournissent ainsi de bien meilleurs aperçus de la vie des chasseurs-cueilleurs préhistoriques que beaucoup d'autres régions. En ce qui concerne le régionalisme, l'Allemagne de l'Est offre la possibilité de retracer les connexions ou les interférences des «cultures des basses terres» avec celles des altitudes plus hautes et de servir de pont entre les traditions orientales, occidentales et méridionales d'Europe centrale, à la fois au Paléolithique et au Mésolithique.
Dans cet article, nous présentons des résumés de quelques sites extraordinaires et de développements culturels globaux. Des différences spécifiques entre et des altérations dans les communautés du Pléistocène final et de l'Holocène ancien sont discutées. Les changements au Paléolithique final semblent être marqués par des contraintes traditionnelles et refléter peut-être des entités culturelles alors que les changements au Mésolithique semblent suivre des tendances communes à une échelle supra-régionale mais avec des spécifications plus régionales.

Mots-clés : Ahrensbourgien; groupes à Federmesser; Mésolithique ; Plaine nord-européenne; Moyennes montagnes

Daniel GROß
Centre for Baltic and Scandinavian Archaeology (ZBSA), Foundation Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf, 24837 Schleswig, Germany; daniel.gross@schloss-gottorf.de

Clemens PASDA
Friedrich-Schiller-Universität Jena, Bereich für Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie, Löbdergraben 24a, 07743 Jena, Germany

Birgit GEHLEN
Universität zu Köln, Institut für Ur- und Frühgeschichte, Weyertal 125, D-50923 Köln, Germany

---

Choice of osseous raw materials for tool production at the Pleistocene/Holocene transition on the North European Plain: an approach addressing zooarchaeology and material properties

Markus WILD, Sebastian J. PFEIFER

Résumé : Cet article discute des effets des changements environnementaux, et plus particulièrement du remplacement de la faune, sur les stratégies d'acquisition et l'utilisation des matières premières osseuses pour la production d'outils, autour de la transition Pléistocène/Holocène dans la plaine d'Europe du Nord. Il s'agit donc d'une contribution à la question plus large des changements intervenant autour de 10 000 BP, en les déclinant selon trois domaines : 1) l'archéologie de la transition Pléistocène/Holocène, 2) les propriétés des matières premières osseuses et 3) la relation entre type d'outil et matière première sélectionnée. Pour la classification typologique et les comparaisons, les outils osseux ont été répartis en trois classes fonctionnelles : A - objets percutants, B - objets accrochant et C - objets perforants. Cette dernière classe a été subdivisée en outils emmanchés (C1), et en outils tenus à la main (C2). Cette classification simple présente l'avantage de pouvoir être appliquée à des assemblages appartenant à des entités culturelles différentes. Pour la plaine d'Europe du Nord, seuls des assemblages osseux bien préservés, datés du Dryas récent ou Préboréal et qui ont fait l'objet d'une analyse archéozoologique, ont été inclus dans l'étude.
Les résultats de cette analyse sont les suivants : les objets percutants sont exclusivement en bois de cervidé ; les objets accrochant sont principalement en bois de cervidé ; et la matière première prédominante pour les objets perforants est l'os. Nous expliquons ces distinctions nettes par les propriétés mécaniques respectives des différentes matières premières osseuses. Bien qu'hétérogènes et incomplètes, les données expérimentales actuellement disponibles suggèrent que le bois de cervidé présente une relative flexibilité et une certaine dureté, alors que l'os est plus raide. Ce principe s'applique aussi pour le choix général des matières premières lors de la transition de Dryas récent au Préboréal sur la plaine d'Europe du Nord. À cet égard nous postulons qu'aucun changement vis-à-vis des choix globaux en matières premières n'est survenu lors de la transition Pléistocène/Holocène. Cependant, les sources de matières premières ont bel et bien changé : les espèces sédentaires ont remplacé les troupeaux de rennes mobiles pour fournir des bois et des os.

Mots-clés : Ahrensbourgien – Mésolithique préboréal — matières premières osseuses – propriétés des matières

Abstract: This paper focuses on the effects of environmental change and particularly faunal replacement on acquisition strategies and use of osseous raw materials for the production of tools around the Pleistocene-Holocene transition on the North European Plain. It is therefore a contribution to the overall question '10.000 BP – what changes?', which is discussed along three lines of argumentation: 1) Pleistocene/Holocene archaeology, 2) materials properties of osseous raw materials and 3) the relationship between tool type and selected raw material. For typological classification and comparability, the osseous tools are partitioned into three functional classes: A - striking objects, B - hooking objects and C - perforating objects, which are further subdivided into hafted perforating tools (C1), and hand-held perforating tools (C2). The advantage of this very basic classification scheme is that it can be applied to compare assemblages from different cultural entities. From the North European Plain, only well preserved osseous assemblages securely dated to the Younger Dryas or the Preboreal that have been zooarchaeologically analysed were included (n = 5).
The analysis led to following results: Striking tools are exclusively produced from antler in the North European Plain. Barbed tools are predominantly made of antler. The preferred raw material for perforating tools is bone. We explain this clear picture by the different mechanical properties of osseous raw materials. Though heterogeneous and incomplete, the currently available experimental data suggest that antler is flexible and tough whereas bone is rather stiff. This principle also applies for the general choice of raw materials at the transition from Dryas III to the Preboreal. In this respect, we postulate that no change in the general raw material choices took place at the Pleistocene-Holocene transition. However, what changed were the raw material sources: Instead of migrating reindeer herds, more sedentary taxa provided antler and bone.

Key-words: Ahrensburgian –Early Mesolithic – Osseous raw material – Material properties

Markus WILD
Centre for Baltic and Scandinavian Archaeology, Foundation Schleswig-Holstein State Museums, Schloss Gottorf, D-24837 Schleswig, Germany and UMR 7041, ArScAn, Ethnologie préhistorique, La Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie, 21 Allée de l'Université, F-92023 Nanterre cedex, France
markus.wild@schloss-gottorf.de

Sebastian J. PFEIFER
Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Orientalistik, Indogermanistik, Ur- und frühgeschichtliche Archäologie - Seminar für Ur- und Frühgeschichte. Löbdergraben 24a, D-07743 Jena, Germany
sebastian.pfeifer@uni-jena.de

Archaeology across the Pleistocene-Holocene boundary in western Germany: Human responses to rapid environmental change.

Martin STREET, Michael BAALES, Birgit GEHLEN, Martin HEINEN, Wolfgang HEUSCHEN, Jörg Orschiedt, Nele SCHNEID & Annabell ZANDER

Abstract: In recent years, new insights into the Final Palaeolithic and Mesolithic in North Rhine-Westphalia have been gained. The Early Mesolithic human remains of the Blätterhöhle in Hagen should be mentioned specifically as they even attracted international attention. Here, a stratigraphic sequence containing hearth remains and lithic assemblages from the Early to Late Mesolithic has been excavated for the first time in this region. Recent results of excavations demonstrate that the sequence even dates back to the Late Pleistocene.
Moreover, newly dated sites and single finds of the Final Palaeolithic - Early Mesolithic transitional period from this region suggest varying influences from northern and southern as well as western regions on the development of the Westphalian Mesolithic. Several sites, which have been assigned to the broad blade

complexes or the long blade industries / the Belloisien due to the distinct blade technology and microlithic projectile points, seem to represent the initial stage of the Mesolithic in the Rhineland and in Westphalia.

Keywords: Younger Dryas, Preboreal, Long Blades, Early Mesolithic, western Germany, radiocarbon dating

Martin STREET
MONREPOS Archaeological Research Centre and Museum for Human Behavioural Evolution
Römisch-Germanisches Zentralmuseum / Leibniz Research Institute for Archaeology
Schloss Monrepos
D-56567 Neuwied
street@rgzm.de

Michael BAALES
LWL-Archäologie für Westfalen
Außenstelle Olpe
In der Wüste 4
D-57462 Olpe
michael.baales@lwl.org

Birgit GEHLEN
Sonderforschungsbereich 806
Universität zu Köln
Bernhard-Feilchenfeld-Straße 11
D-50969 Köln
bgehlen.archgraph@gmx.de

Martin HEINEN
Arthemus GmbH
Archäologische Dienstleistungen
Kölner Straße 201
D-50226 Frechen
heinen@arthemus-gmbh.de

Wolfgang HEUSCHEN
MONREPOS Archaeological Research Centre and Museum for Human Behavioural Evolution
Römisch-Germanisches Zentralmuseum / Leibniz Research Institute for Archaeology
Schloss Monrepos
D-56567 Neuwied
heuschen@rgzm.de

Jörg ORSCHIEDT
Curt-Engelhorn-Zentrum für Archäometrie
Fachbereich Bioarchäologie
D6, 3 und C4, 8
D-68159 Mannheim
joerg.orschiedt@cez-archaeometrie.de

Nele SCHNEID
Institut für Ur- und Frühgeschichte
Universität zu Köln
Weyertal 125
D-50923 Köln
neleschneid@googlemail.com

Annabell ZANDER

Department of Archaeology
King's Manor
University of York
YO1 7EP
UK
AnnabellZander@hotmail.com

Two methods of blade production among Arch-backed point groups – a case study from western Polish Lowland

Katarzyna PYŻEWICZ, Witold GRUŻDŹ, Piotr ROZBIEGALSKI, Aleksandra RAKOCA

Abstract: This paper seeks to characterise the technological processes of lithic production of Arch-backed point groups. The studied Late Paleolithic inventories came from two sites, i.e., Święty Wojciech 7 and Rogalinek 1 (western part of the Polish Lowland). During the detailed interpretation of particular stages of chaîne opératoire we applied the combination of the refitting method and morphological analysis of flint materials. Special attention was paid to the aspect of duality in the approach to the lithic technology, as noted in the preparation of cores as well as blade production and the toolkit used for the debitage. Our studies have allowed us to characterise Arch-backed point groups lithic technology, which differentiates this method of debitage from others used among other Late Paleolithic and Early Mesolithic societies in the western Polish Lowland.

Keywords: Lithic technology, Refitting method, Polish Lowland, Arch-backed point groups

Katarzyna PYŻEWICZ
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (Adam Mickiewicz University in Poznań)
Institute of Prehistory
Św. Marcin 78
61-809 Poznań, Poland
e-mail: pyzewicz@amu.edu.pl

Witold GRUŻDŹ
Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie (Cardinal Stefan Wyszyński University in Warsaw)
Institute of Archaeology
Wóycickiego 1/3, bud. 23,
01-938 Warsaw, Poland
e-mail: wittold@gmail.com

Piotr ROZBIEGALSKI
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (Adam Mickiewicz University in Poznań)
Institute of Prehistory
Św. Marcin 78
61-809 Poznań, Poland
e-mail: p.rozbiegalski@gmail.com

Aleksandra RAKOCA
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (Adam Mickiewicz University in Poznań)
Institute of Prehistory
Św. Marcin 78
61-809 Poznań, Poland
e-mail: rakoca.a@gmail.com

XIX. COMMISSION MÉSOLITHIQUE/ HOLOCENE HUNTER- GATHERERS IN SOUTHERN EUROPE AND THE MEDITERRANEAN/PONTIAN BASIN

XIX-3. Exceptional sites or exceptional preservation? Interdisciplinary Approaches to the Function of Early Holocene Wetland Sites in Europe

Colas Guéret[1], Alexandre Deseine[2], Harald Lübke[3]

1 : Archéologies et Sciences de l'Antiquité (ArScAn Equipe Ethnologie Préhistorique) - Université Paris I - Panthéon-Sorbonne, CNRS : UMR7041, Université Paris X - Paris Ouest Nanterre La Défense Maison René Ginouvès Boîte 3 21, allée de l'université 92023 NANTERRE CEDEX - France

2 : Archéologies et Sciences de l'Antiquité (ArScAn, Equipe Ethnologie Préhistorique) - Université Paris I - Panthéon-Sorbonne, CNRS : UMR7041, Université Paris X - Paris Ouest Nanterre La Défense Maison René Ginouvès, allée de l'université 92023 NANTERRE CEDEX - France

3 : Centre for Baltic and Scandinavian Archaeology (ZBSA) Schleswig Holstein State Museums Foundation, Allemagne

In Europe, Early Holocene bog sites play an important role in the reconstruction of Mesolithic and Early Neolithic lifestyles according to very well-preserved organic remains (bones and plant material). Still, this exceptional preservation of organic materials must not hide the archaeological complexity of these settlements. Indeed, the precise analysis of the archaeological layers, their depositional processes and their evolution in wetland context shows a complex sedimentary and taphonomic history (truncation, hiatus, chronological mixing, differential preservation...). In addition, the particular conditions of wetland archaeology (underwater intervention, limited test pits due to rising groundwater) can restrict field data recording or extensive excavations. These factors complicate the archaeological interpretation of the discovered remains, their meaning and their representativeness. Due to different views concerning the nature of the archaeological deposits, some major settlements in Europe have been, therefore, at the centre of intense debates about their place in the landscape and their role in mobility patterns. In comparison with dryland sites, can Stone Age bog sites be seen as exceptional settlements or just as exceptionally preserved occupation deposits?

This session will address the specific methodological and archaeological approaches developed to infer the function of Early Holocene wetland sites in Europe. Several questions could be discussed:

- Field methodology
- Taphonomic and archaeological approaches to sites and remains (environmental archaeology, dating and chronology of depositional process, analysis of organic and lithic remains...)
- Reconstruction of wetland site function (specialised or temporary camps, permanent settlements, unique, stratified or mixed refuse layers) and their relationship with dryland sites.

We will give priority to communications discussing one or more of these questions from an interdisciplinary perspective.

Session : XIX-3. Exceptional sites or exceptional preservation? Interdisciplinary Approaches to the Function of Early Holocene Wetland Sites in Europe

Jeudi / Thursday 7th

Organizers : Colas Guéret, Alexandre Deseine, Harald Lübke

8h00 - 8h30 registration		
8h30 - 8h40	Introduction 10 mn	
8h40 - 9h00	GUERET et al. (184670)	Exceptional in every way ? Integrated approach of the Early Mesolithic settlements in Noyen-sur-Seine (France).
9h00 - 9h20	DESEINE et al. (184676)	Butchery site or large-spectrum occupation ? Discussion about the Late Mesolithic refuse layers in Noyen-sur-Seine (France).
9h20 - 9h40	VANDENDRIESSCHE H. et al. (180438)	Inferring site function and technological organization from combined spatial, technological and microwear-analyses at the Mesolithic wetland site of Kerkhove-Stuw, northwestern Belgium (preliminary results).
9h40 - 10h00	MAHLSTEDT (179477)	They have to be out there.... a strategic survey for mesolithic waterlogged sites in north western Germany
10h00 - 10h20	LUEBKE et al. (182230)	Early Holocene Hunter-Fisher-Gatherer in transition? – Mesolithic sites in Duvensee Bog, south-eastern Holstein, Northern Germany
10h20- 10h40	PEDERSEN et al. (185145)	Exceptional sites with exceptional preservation. The interpretation of the early Mesolithic bog sites from eastern Denmark.
10h40 - 11h		
11h00 - 11h20	LARSSON (175421)	To stay for a night or two. Small camps in a large lake dated to the Middle Mesolithic in Scania, southernmost part of Sweden
11h20 - 11h40	LARSSON et al. (180825)	Along the river-shore – excavations at Strandvägen, Motala 6000-4500 BC
11h40 - 12h00	LOZOVSKAYA (180468)	Wetland site Zamostje 2: From artefact preservation to paleolandscape reconstructions
12h00 - 12h20	ROBSON et al. (183752)	Organic residue analysis of Neolithic 'bog pots' demonstrates mixed processing of foodstuffs
12h20 - 12h40	MICHELI et al. (182995)	From lake to swamp: environmental changes, stratigraphic records and human settlements at Palù di Livenza (north-eastern Italy)
12h40 - 13h00	Coll.	Discussion
13h00 - 14h00 Lunch		

Book of abstracts

XVIII° CONGRES UISPP PARIS JUIN 2018
18th UISPP WORLD CONGRESS, PARIS, JUNE 2018

ACTUALITÉ DES RECHERCHES

Along the river-shore – excavations at Strandv'agen, Motala 6000-4500 BC

Lars Larsson * [1], Fredrik Molin† , Sara Gummesson‡

[1] Institute of Archaeology and Ancient History – Institute of Archaeology and Ancient History, Lund university, Lux, Se-221 00 Lund, Sweden, Sweden

Mesolithic sites in eastern Central Sweden are common and due to continuing post-glacial rebound often situated on dry sandy soils with poor conditions for preservation of organic remains. Typically, sites constitute features like pits, hearths and lithic scatters in combination with dry occupational layers. Excavated wetland sites are few and usually only cover submerged stratigraphy, thus, excluding adjacent settlement remains on dry land.
The Late Mesolithic complex in Motala includes extensive remains in form of thick occupational layers on land as well as submerged stratigraphy in the waters of the river Motala Str'om. The remains have been interpreted as a central place in the Mesolithic society of this part of Sweden. Robust post-built dwellings, work spaces for lithics and bone craft as well as complex ceremonial depositions and Mesolithic burials speaks in favor of a sedentary settlement populated all year around.

Three contemporary sites have been excavated adjacent to the river, the outflow of Sweden's second largest lake, Lake V'attern. The largest excavations were conducted at Strandv'agen, situated on a promontory close to the first small rapids of the river. The site comprises thick occupation layers along the shore with contiguous refuse layers under water in an anaeorobic environment preserving organic remains such as wood, bone and antler as well as archaeobotanical material. By building dams, enclosing part of the area beyond the present shore and pumping away the water, in combination with divers and underwater archaeology, it was possible to uncover and excavate the submerged stratigraphy with large numbers of organic finds from the bottom of the river. A contextual field methodology included water-sieving of more than 3000 m2, of both dry occupational layers and submerged sediments. The ongoing project is multi-disciplinary combining archaeology, osteology, geology and archaeobotanical studies.

Until today Strandv'agen is the only Mesolithic site with a large assemblage of bone and antler from this part of Sweden. In addition to human and faunal remains this material also includes significant amounts of osseous tools as well as waste products from the manufacturing process. Not all finds were recovered from the river. Important portions were also collected from land, in areas adjacent to dwellings and thus supplementing the better-preserved finds from wet refuse layers.
This extensive excavation of different areas of a site, with multivalent remains of diverse activities, is exceptional within Scandinavia.

*Speaker
†Corresponding author: fredrik.molin@arkeologerna.com
‡Corresponding author: sara.gummesson@ofl.su.se

Keywords: Central Sweden, late Mesolithic, Mesolithic, wetland finds

Butchery site or large-spectrum occupation ? Discussion about the Late Mesolithic refuse layers in Noyen-sur-Seine (France).

Alexandre Deseine * [1,2], Clémence Glas [1,2], Colas Guéret [1], Daniel Mordant [3], Jean-Denis Vigne [4]

[1] ArScAn, UMR 7041 - Equipe Ethnologie préhistorique – CNRS : UMR7041, Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Ministère de la Culture et de la Communication – Maison René Ginouvès - 21 allée de l'Université - 92 023 Nanterre Cedex, France
[2] Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne (UP1) – Université Panthéon-Sorbonne – France
[3] 11 rue des noisetiers - 77 590 Bois-le-Roi - France – - – France
[4] Archéozoologie, archéobotanique : sociétés, pratiques et environnements (AASPE) – Museum National d'Histoire Naturelle, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7209 – Muséum national dHistoire naturelle - Case postale 56 - 55 rue Buffon - 75005 Paris, France

Noyen-sur-Seine is best known for the abundant remains from the Early Mesolithic, but much less for those dated to the Late Mesolithic. Excavated between 1985 and 1987, the most recent levels are located inside two small depressions filled with peat during the second half of the 7th millennium BC. The study of the numerous faunal remains has been supplemented in recent years by a technological analysis of the lithic material. This approach was accompanied by a critical return on the taphonomy of archaeological levels and their spatial organisation. Despite the very good apparent conservation of the archaeological material, this work has shown the existence of chronological mixtures and a sedimentary history much more complex than expected. As for the older occupations, the river shore occupied by the Mesolithic populations also was totally destroyed by the floods. Therefore, the protected objects within the peat layers constitute the last available remains to reconstruct the function of the occupations. In this respect, research conducted over the past 30 years give us a solid basis for understanding the nature of the material discarded into the refuse layers. However, the archaeozoological and lithic data give fairly contrasting data. The abundant faunal remains reflect the image of relatively short occupations related to hunting episodes focused on the wild boar. At the opposite, the flint tools dated to the Late Mesolithic correspond to highly selected material which therefore give only a very partial picture of the activities that have taken place on the river shore. The use-wear traces found on the tools are few but indicate a surprising functional diversity that tempers the image of too specialised occupations. These data are supported by the discovery of several human bones and some osseous tools. In the end, the different approaches around the Late Mesolithic occupations show the necessity of this interdisciplinary approach. Even in the case of wetland sites, apparently well-preserved, it is essential to conduct a critical analysis of the contexts, combined with a real cross-study of the archaeological remains.

*Speaker

Keywords: Mesolithic, wetland site, lithic industries, taphonomy, butchery, use, wear analysis

Early Holocene Hunter-Fisher-Gatherer in transition? – Mesolithic sites in Duvensee Bog, south-eastern Holstein, Northern Germany

Harald Luebke * [1], Daniel Groß [1], John Meadows [2,1], Ulrich Schmölcke [1], Klaus Bokelmann [3]

[1] Centre for Baltic and Scandinavian Archaeology (ZBSA) – Schlossinsel 1 24837 Schleswig, Germany
[2] Leibniz-Labor für Altersbestimmung und Isotopenforschung – Max-Eyth-Strasse 11-13 ; 24118 Kiel, Germany
[3] retired, formerly Schleswig-Holstein State Museum of Archaeology (ALM SH) – Schlossinsel 1, 24837 Schleswig, Germany

The Duvensee peat bog in south-western Schleswig-Holstein, Northern Germany, represents one of the most prominent Stone Age palaeo landscapes in Northern Europe. After first archaeological investigations of Mesolithic sites by G. Schwantes and K. Gripp in the 1920s and later H. Schwabedissen further research was conducted by Klaus Bokelmann since the 1960s. An intensive survey and excavation programme led to the discovery of several new Mesolithic and Neolithic camp sites on small islands or peninsulas on the western border of the former Holocene lake. The two oldest sites, Wohnplatz 8 and 9, are dated to ca. 11,100-10,700 cal BP to the late Preboreal. They are followed by the early Boreal sites Wohnplatz 2, 11, 21, 1, and 6, which are dating between 10,800 and 9,900 cal BP. The sequence of Mesolithic sites with flint assemblages on the western bank of ancient Lake Duvensee ends with the late Boreal site Wohnplatz 13 (9,900-9,700 cal BP), the early Atlantic site Wohnplatz 19 delivered only a bark mat and a few charcoal concentrations.

The outstanding preservation of these camp sites with hearths, bark mats and flint knapping areas allows detailed examinations of the spatial organisation of prehistoric hunter-gatherer camp sites even though they may present only one very specialised, temporary part of the economic and settlement behaviour on an annual cycle. Hazelnut harvest was certainly very important at 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 secondary or if the contribution of hazel-nuts 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.

Since 2010, studies on the Mesolithic Duvensee bog sites has resumed under the auspices of the ZBSA. In a first step, all existing excavation records, augmented by geological, paleobotanical and archaeological data sets, have been digitalized and integrated in a Geographic Information System (GIS). Today the archaeological investigations are a fundamental part of the research project B2: "*Transitions of Specialized Foragers*" of the Collaborative Research Centre (CRC)

*Speaker

1266 *"Scales of Transformations. Human-Environmental Interaction in Prehistoric and Archaic Societies"* of Kiel University, ZBSA and Schleswig-Holstein State Museum of Archaeology.

Keywords: Early Holocene, Bog site, Hazelnuts, Mesolithic, Hunter, Fisher, Gatherer

Exceptional sites with exceptional preservation. The interpretation of the early Mesolithic bog sites from eastern Denmark.

Kristoffer Pedersen *† [1], Morten Fischer Mortensen [2], Mikkel Sørensen [3]

[1] Museum Sydøstdanmark – Algade 97, 4760 Vordingborg, Denmark
[2] Nationalmuseet – Denmark
[3] University of Copenhagen – Denmark

The early Mesolithic settlement at Køng-Sværdborg bog and Holmegaard bog in southern Zealand (DK) has been an important frame of reference for the Maglemose culture in general. But can these sites really live up to this honour? The sites were mainly excavated in the first half of the 20th century, under circumstances that are hard to believe today: water everywhere, almost no skilled labour and a tight time schedule rushing ahead of the peat diggers.Could the exceptional preservation have fooled the researchers into exaggerating the importance of the sites?

The bog sites represent a wide range of different types, from butchering sites with only animal bones, to small summer-camps situated directly on the bog surface and large sites on the dry land shore that could represent aggregation camps used during the cold season. No sites are properly scientifically dated and there has been no attempt to unravel the problems of different phases on the same sites.

Since 2013 the University of Copenhagen, The National Museum and The Museum of Southeast Denmark has conducted fieldwork on selected sites in Holmegaard bog. The aim has been to evaluate the present state of preservation in the bog and to search for potential supersites to excavate. By comparing the old excavations, with only limited field registrations, with newer excavations it becomes possible to make a preliminary interpretation of how the bogs were used during the early Mesolithic.
So far the conclusions are that although a large part of the bog has been destroyed by agriculture and drainage, large areas of the bog are still intact and could house potentially very well preserved sites.

Keywords: hunter, gatherers, bogs, mesolithic

*Speaker
†Corresponding author: kbp@museerne.dk

Exceptionnal in every way ? Integrated approach of the Early Mesolithic settlements in Noyen-sur-Seine (France).

Colas Guéret * [1], Clémence Glas [1,2], Daniel Mordant [3], Boris Valentin [1,2], Jean-Denis Vigne [4]

[1] ArScAn, UMR 7041 - Equipe Ethnologie préhistorique – CNRS : UMR7041, Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Ministère de la Culture et de la Communication – Maison René Ginouvès - 21 allée de l'Université - 92 023 Nanterre Cedex, France
[2] Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne (UP1) – Université Panthéon-Sorbonne – France
[3] 11 rue des noisetiers - 77 590 Bois-le-Roi - France – - – France
[4] Archéozoologie, archéobotanique : sociétés, pratiques et environnements (AASPE) – Museum National d'Histoire Naturelle, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7209 – Muséum national dHistoire naturelle - Case postale 56 - 55 rue Buffon - 75005 Paris, France

Excavated between 1983 and 1984, the Early Mesolithic occupations from Noyen-sur-Seine (Paris Basin) were recognised in two peat depressions corresponding to a palaeochannel, partly active at the beginning of the 7th millennium. The wetland context of these discoveries has allowed the exceptional preservation of lithic, faunal and plant remains that have been released into the refuse layers. Conversely, the banks where the Mesolithic evolved have been eroded by the floods of the Seine and have delivered no material at a distance from the peat levels. The remarkable preservation of the organic remains makes Noyen-sur-Seine a precious site for the understanding of the Paris Basin Mesolithic and beyond. The rich and varied faunal spectrum (small and large mammals, birds, reptiles and fish) is accompanied by dozens of human remains marked by cutting traces and also six fragments of fish traps, a basket and a dug-out canoe among the oldest in Europe. In contrast, the lithic corpus appears very monotonous but atypical, in particular by the scarcity of geometric microliths. This paper proposes to summarise the various analyses conducted on these Early Mesolithic occupations, which now make it possible to clearly identify the activities carried out by hunter-gatherer populations during their passage. The functional diversity observed by the interdisciplinary approach developed over the last 30 years is exceptional for the region. The perfect preservation of organic remains is obviously an essential parameter to recognise this archaeological diversity but it does not explain everything. Indeed, the functional analysis of the lithic tools allows identifying a broad activity spectrum which finds no equivalent in the other sites in the Paris Basin. If one also considers the environmental data revealing a marked anthropic signal at the very beginning of the 7th millennium, all the clues are gathered to consider the Early Mesolithic remains as the rejections of rather long occupations(base camps ?).

Keywords: Mesolithic, wetland site, basketry, zooarchaeology, use, wear analysis, mortuary pratices

*Speaker

From lake to swamp: environmental changes, stratigraphic records and human settlements at Palù di Livenza (north-eastern Italy)

Roberto Micheli * [1], Michele Bassetti [2], Nicola Degasperi [3], Nicoletta Martinelli [4], Anna Mercuri [5], Mauro Rottoli [6], Giacomo Vinci [7]

[1] MiBACT - Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio del Friuli Venezia Giulia (MiBACT-SABAP FVG) – piazza della Libertà, 7 - I-34135 Trieste, Italy
[2] CORA Società Archeologica srl – Via Salisburgo 16 – 38121 Trento, Italy
[3] CORA Società Archeologica srl – Via Salisburgo 16 – 38121 Trento, Italy
[4] Laboratorio Dendrodata – Via A. Verità 6 – 37121 Verona, Italy
[5] Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (DSV-UNIMORE) – Viale Caduti in Guerra, 127 – 41100 Modena, Italy
[6] Laboratorio di Archeobiologia, Musei Civici di Como – Piazza Medaglie d'Oro, 6 – 22100 Como, Italy
[7] Multidisciplinary Laboratory, The Abdus Salam" International Centre for Theoretical Physics (ICTP) – Strada Costiera, 11 – 34151 Trieste, Italy

Palù di Livenza is a wetland at the foot of the Cansiglio Cretaceous plateau in the Pordenone area located in a tectonic depression. The characteristic geomorphology, the rich water supply granted by the karst springs of the Livenza river and the availability of natural resources made the basin particularly favourable for human occupation since the Late-glacial period. Archaeological evidence confirms an initial, sporadic frequentation of the area by hunter-gatherer groups during the Late Paleolithic and the Mesolithic, and the subsequent establishment of a stable pile-dwelling settlement during the Late Neolithic. The history of the basin also shows that from the Late-glacial period to our time the area has changed from lake, to swamp, to the current wetland conditions.

The first investigations, carried out in the early 1980s at a drainage channel in the middle of the basin, highlighted archaeological materials and wooden features of the Late Neolithic settlement, but several archaeological issues are still debated and unclear. Luckily, a vast part of the site is protected and still unexplored, thus preserving an important archaeological and palaeoenvironmental archive. For this reason, in 2011 Palù di Livenza was inscribed on the World Heritage List of UNESCO in the transnational serial property *Prehistoric pile-dwellings around the Alps*.

Between 1980 and 2015 numerous geo-archaeological investigations were carried out at Palù di Livenza by means of manual core sampling in order to delimit the Late Neolithic settlement, to understand the geomorphological history of the basin and the various environmental changes occurred over time. In recent years a new phase of research and excavations has been launched at the site to gain a better insight into everyday life in the Late Neolithic pile-dwelling site, its chronology, and the settlement dynamics. Thanks to the archaeological and archaeobotanical evidence, to a great amount of sedimentological and geomorphological data, to some palynological

*Speaker

samples and to the study of digital terrain model (DTM) interpolated from detailed topographic airborne LiDAR data, we analyze the environmental history and the archaeological landscape of the Palù di Livenza. On the basis of old and new data, we present the recent interdisciplinary GIS-based approach to the study of the wetland area with the aim of defining its transformations from the Late-glacial period through the Holocene and identifying the human-environment interactions, with a focus on the impact of the pile-dwelling settlement during the Late Neolithic phase in the first half of the 4th millennium cal BC.

Keywords: pile dwelling, archaeobotany, geoarchaeology, LiDAR, Late Neolithic

Inferring site function and technological organization from combined spatial, technological and microwear-analyses at the Mesolithic wetland site of Kerkhove-Stuw, northwestern Belgium (preliminary results).

Hans Vandendriessche *† [1], Colas Guéret *

[2,3], Joris Sergant [3], Annelies Storme [1], Frédéric Cruz [3], Luc Allemeersch [3], Kim Aluwé [3], Philippe Crombé [1]

[1] Ghent University – Belgium
[2] CNRS, Arscan – Belgium
[3] GATE bvba – Belgium

The extensive Mesolithic site of Kerkhove-Stuw was located on the top of a natural levee, adjacent to a palaeochannel of the river Scheldt. Subsequently (from the boreal onwards), the landscape was covered by approximately 4,5m to 9m of peat and alluvial clay. The infill of the palaeochannel deposits were studied by means of a high-resolution multi-proxy analysis (i.e. pollen, microcharcoal, loss on ignition, magnetic susceptibility, granulometry, mollusc fauna ...etc.) to reconstruct the varying ecological settings of the prehistoric occupation.
The excavations yielded thirteen spatially distinct concentrations of lithic artefacts that could be dated to the Early, the Middle and the Late Mesolithic, based on typology. This was partly confirmed by 14C-dates on single entity charred hazelnut shells. Additionally, the site had great potential for a comprehensive technological analysis thanks to the overall low-density of the lithic concentrations and the diversity of macroscopically discernable raw material categories.

Besides lithics, a considerable amount of unburnt and burnt bone fragments, and palaeobotanical remains were documented. The preservation of a faunal assemblage (dominated by roe deer and wild boar, but also comprised of fur animals and fish remains) is exceptional for the Early and Middle Mesolithic in the region and will allow us, for the first time, to gain a better understanding of Mesolithic subsistence practices.

Finally, to determine the inter- and intrasite functional properties and aspects of the technological organization of the thirteen lithic concentrations, the spatial distribution of the different types of material remains are studied, combined with a technological and microwear analysis of the lithic artefacts. For example, the location of ten possible surface hearths could be derived from heavily burnt lithic artefacts and burnt organic remains. So far, preliminary results from

*Speaker
†Corresponding author: hans.vandendriessche@ugent.be

the technological analysis indicate the presence of several expedient technologies, more elaborate opposed striking platform knapping sequences and a possible diachronic evolution in preferential raw material use. Both spatial analyses and lithic technology are reinforced by an extensive microwear analysis that can specify the objectives of the knapping sequences and mostly the spatial organization of the different activities (butchery, hide and plant scraping, osseous tools manufacturing...) for each occupation phase.

In the future, the results from Kerkhove will have to be compared with those previously obtained with the same protocol from other (dryland) sites in northwestern Belgium.

Keywords: Mesolithic, spatial analysis, lithic technology, microwear analysis

Organic residue analysis of Neolithic 'bog pots' demonstrates mixed processing of foodstuffs

Harry Robson *† [1], Valerie Steele , John Meadows , Eva Koch , Poul Otto Nielsen , Anders Fischer , Sönke Hartz , Hayley Saul , Carl Heron , Oliver Craig

[1] University of York (UoY) – Department of Archaeology, BioArCh, University of York, York, North Yorkshire, YO10 5DD, UK, United Kingdom

Stone Age wetland sites does not only contain well preserved bone, antler and wooden artefacts, but also organic remains on non-organic artefacts like lithics or ceramics. One example are the well preserved organic residues on Neolithic potsherds, which allow us to employ novel bioarchaeological methods to study the diets of the peoples at that time.
In this study we combined published and unpublished data for thirty Early to Middle Neolithic (ca. 3950-2350 cal BC) 'bog pots' that were sampled from the collections of The National Museum of Denmark, Copenhagen. Their organic residues were analysed using a combination of bulk carbon and nitrogen stable isotope analysis, solvent extraction followed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), and compound-specific carbon stable isotope analysis by gas chromatography-combustion-isotope ratio mass spectrometry (GC-c-IRMS). The organic residues included absorbed residues (from powdered sherds), partially carbonised cooking residues from the interior of some vessels ('foodcrusts') and sooted material from the exterior surfaces of some vessels (sooted residues). Detailed analysis of the composition and isotopic signatures of the residues revealed the presence of ruminant adipose fat, dairy fat and aquatic fats with some residues containing a mixture.

Keywords: Organic residue analysis, Funnel Beaker culture, Neolithic, pottery

*Speaker
†Corresponding author: hkrobson@hotmail.co.uk

They have to be out there.... a strategic survey for mesolithic waterlogged sites in north western Germany

Svea Mahlstedt * [1]

[1] Lower Saxony Insitute of Historical Coastal Research (NIhK) – Viktoriastraße 26/28 26382 Wilhelmshaven, Germany

In the northern part of central Europe the current state of research on the Mesolithic is very unbalanced. Best results have been achieved in southern Scandinavia, where postglacial climate change and following changes in the landscape have led to fantastic conservation conditions. There, mesolithic settlement layers often got into waterlogged surroundings through sea level rise and the formation of raised bogs and give an impressive insight into the daily life of the last hunter-gatherer communities of northern Europe. In north western Germany investigations on sites with good organic preservation are lacking so far, although postglacial peat growth as well as direct influence of the holocene sea level rise is largely present in that region.
The Lower Saxony Institute of Historical Coastal Research has set up a project that is designed to conduct an extensive survey for Mesolithic sites with good conditions for organic preservation. Using an interdisciplinary approach, first insights into economical, ecological and social aspects of the Mesolithic communities in this area will be gained. These results will be the framework for further investigations on sites with waterlogged sediments.

Following a multi-level survey strategy it is planned to investigate 40 selected sites that are already known as Mesolithic surface sites situated along the edges of bogs, fens and kettle bogs as well as on the border between sandy moraines and marsh areas. These sites are going to be tested for their archaeological as well as preservation potential by surface surveying, mega-drill corings and geomagnetic investigations. Sites with the most promising results will be selected for more detailed investigations by small test excavations.
The presentation is giving an introduction to the state of the art on Mesolithic research and landscape reconstruction in northwestern Germany and the planed investigations during the coming years.

Keywords: Mesolithic, Survey, Landscape reconstruction, Peat growth

*Speaker

To stay for a night or two. Small camps in a large lake dated to the Middle Mesolithic in Scania, southernmost part of Sweden

Lars Larsson * [1,2]

[1] Institute of Archaeology and Ancient History – Institute of Archaeology and Ancient History, Lund university, Lux, Se-221 00 Lund, Sweden, Sweden
[2] Arne Sjöström – Institute of archaeology and ancient history, Lund university, Box 192, SE-221 00 Lund, Sweden

A large bog, R´onneholms mosse, southernmost part of Sweden, is the aim of exploitation of turf. The removal of turf has been made by milling thin layers several times every season. Surveys have been carried out in order to identify loose finds and settlement remains. A large number of small camps, just a few square meters in size, have been found and excavated. They date to the middle Mesolithic. These camps provide a detailed insight into the activities taken place during a short time.

Keywords: Southern Sweden, mesolithic, bog sites, survey

*Speaker

Wetland site Zamostje 2: From artefact preservation to paleolandscape reconstructions

Olga Lozovskaya * [1,2]

[1] Institute for the History of Material Culture, Russian Academy of Sciences (IHMC RAS) – Dvortsovaya nab, 18, St. Petersburg, 191186, Russia
[2] Serguiev Posad State History and Art Museum-Reserve (SPMR) – av. Krasnoï Armii 144, Serguiev Posad, 141310, Russia

Wetland sites of European Russia with remains of the material culture from the Mesolithic and Neolithic period (Early and Middle Holocene) possess unequal potential, both in preservation degree of organic materials and in breadth of the presented inventory. Questioning functional interpretation of these sites raises problems of paleolandscape reconstructions.
For Zamostje 2, which is a multi-layered site with evidences of occupation during the Late Mesolithic, Early and Middle Neolithic (first half of the Atlantic period) and is characterized by a rich bone-antler assemblage and representative wooden inventory, these questions can be solved both with archaeological and natural scientific methods.
Over 100,000 artefacts, a wide range of tools and weapons satisfying needs of the base settlement and made equally of solid animal materials and stone, make the site exceptional. Presence of certain categories of non-utilitarian items-in the first place dozens of engraved stone pebbles-sharply distinguishes it from not only synchronous waterlogged but also all "dry" sites and emphasizes its peculiarity regardless of preservation conditions of artefacts. Analysis of faunal remains of mammals, birds and fish, as well as fruits and berries indicates year-round human presence.
On the other hand, the preserved wooden inventory and proximity of the water-related economic zone with fishing structures raise questions about conditions of site functioning and the mode of sedimentation in different chronological periods. Complex analysis of vegetation (pollen, seeds, coals, wood, diatoms) as well as geochemical characteristics of sediments generally indicates conditions of a shallow, gradually overgrowing reservoir, with repeated fluctuations in the water level. In each geological rhythm, short periods of regressions are recorded when this territory was a low flat coast. Archaeologically it is associated with two periods of occupation in the Late Mesolithic and Early Neolithic (zones of activities, dwellings are absent). Their duration, taking into account the specie identification of wooden remains and their condition, could reach one to two decades max. In other periods, this area was the coastal part of a paleolake not far from human settlements in the elevated areas of the relief.

Keywords: wetland sites, lake settlement, Mesolithic, organic materials, wood artefacts, paleolandscape

*Speaker

UISPP
UNION INTERNATIONALE DES SCIENCES PRÉHISTORIQUES ET PROTOHISTORIQUES
INTERNATIONAL UNION OF THE PREHISTORIC AND PROTOHISTORIC SCIENCES

EXPLORING THE WORLD'S PREHISTORY

XVIIIe congrès mondial UISPP - Paris
XVIIIe world UISPP Congress - XVIIIe congresso mundial UISPP
4 - 9 Juin 2018

Call for Papers and Posters

New (!) extended Deadline 8 December 2017

Session XIX-3:

Exceptional sites or exceptional preservation?

Interdisciplinary Approaches to the Function of Early Holocene Wetland Sites in Europe

In Europe, Early Holocene bog sites play an important role in the reconstruction of Mesolithic and Early Neolithic lifestyles according to very well-preserved organic remains (bones and plant material). Still, this exceptional preservation of organic materials must not hide the archaeologi-cal complexity of these settlements. Indeed, the precise analysis of the archaeological layers, their depositional processes and their evolution in wetland context shows a complex sedimentary and taphonomic history (truncation, hiatus, chronological mixing, differential preservation...). In addition, the particular conditions of wetland archaeology (underwater intervention, limited test pits due to rising groundwater) can restrict field data recording or extensive exca-vations. These factors complicate the archaeological interpretation of the discovered remains, their meaning and their representativeness. Due to different views concerning the nature of the archaeological deposits, some major settlements in Europe have been, therefore, at the centre of intense debates about their place in the landscape and their role in mobility patterns. In comparison with dryland sites, can Stone Age bog sites be seen as exceptional settlements or just as exceptionally preserved occupation deposits?

- This session will address the specific methodological and archaeological approaches developed to infer the function of Early Holocene wetland sites in Europe. Several questions could be discussed:
- Field methodology
- Taphonomic and archaeological approaches to sites and remains (environmental archaeology, dating and chronology of depositional process, analysis of organic and lithic remains...)
- Reconstruction of wetland site function (specialised or temporary camps, permanent settlements, unique, stratified or mixed refuse layers) and their relationship with dryland sites.

We will give priority to communications discussing one or more of these questions from an interdisciplinary perspective.

Session Conveners:

Colas Guéret[1]: colas.gueret@hotmail.fr

Alexandre Deseine[1]: alexandre.deseine@gmail.com

Harald Lübke[2] harald.luebke@schloss-gottorf.de

1: Archéologies et Sciences de l'Antiquité (ArScAn Equipe Ethnologie Préhistorique) - Université Paris I - Panthéon-Sorbonne, CNRS: UMR7041, Université Paris X - Paris Ouest Nanterre La Défense Maison René Ginouvès Boîte 3 21, Allée de l'université 92023 NANTERRE CEDEX - France

2: Centre for Baltic and Scandinavian Archaeology (ZBSA) – Schleswig-Holstein State Museums Foundation Schloss Gottorf, Schlossinsel 1, 24837 Schleswig - Allemagne

New (!) extended Abstract submission deadline:
8 December 2017

If you are interested to take part in and to submit a Paper or Poster proposal for the session please visit the UISPP website **https://uispp2018.sciencesconf.org.** Paper or poster submissions should be between 250 words minimum and 400 words maximum.

You have to create an own account and to use the Online submission form. Please select as topic for your contribution *XIX-3. Exceptional sites or exceptional preservation? Interdisciplinary Approaches to the Function of Early Holocene Wetland Sites in Europe*.

Further information, including registration details, general and practical information, etc. can be found on the conference's website:

https://uispp2018.sciencesconf.org

ANNEXES

PCR « Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges »

15 novembre 2018, Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie,

CR de la réunion annuelle

Étaient présent.e.s : Ludovic Mevel, Sylvain Griselin, Olivier Bignon-Lau, Charlotte Leduc, Olivier Roncin, Mara-Julia Weber, Colas Guéret, Boris Valentin, Bénédicte Souffu, Cécile Olliver-Alibert, Markus Wild, Clémence Glas, Élisa Caron-Laviolette, Philipe Dugied, Jean-Michel Portier, Gregory Bedois.

Étaient excusé.e.s : Chantal Leroyer, Marie-Isabelle Cattin, Fiona Kildéa, Dorothée Drucker, Gaëlle Dumarçay, Aude Chevallier, Jérémie Jacquier

La réunion débute vers 10h

Ludovic Mevel (LM) et Sylvain Griselin (SG) remercient les présent.es et les excusé.es. Ils remercient également Vincent Delvigne, Mathieu Leroyer et Cedric Beauval qui vont animer l'après-midi de la réunion avec trois présentations scientifiques.

Programme :

14h. Approches intégrées et collaboratives en pétroarchéologie : le cas du PCR "Réseau de lithothèques en région Centre-Val de Loire" Vincent DELVIGNE (Université de Liège & PACEA - UMR 5199)

14h45. Le diagnostic des Brettelles à Saint-Martin-la-Garenne (Yvelines) : des occupations du Mésolithique moyen sur 12 hectares Mathieu LEROYER (EPI 78-92 & UMR 7041ArScAn), Cynthia JAULNEAU (EPI78-92 & UMR 8215 Trajectoires), Yann Le Jeune (MCC, UMR 6566 CReAAH)

15h30. Numériser pour reconstruire. Archivage, Analyse et valorisation des données archéologiques Cedric BEAUVAL (Archéosphère & Get in Situ)

Avant cela, LM et SG présenteront le bilan financier du PCR, un bilan scientifique des trois années écoulées avant de faire un point sur le rapport et d'entamer une discussion sur les perspectives, en particulier en ouvrant le dossier de l'extension chronologique du PCR vers le DMG.

BILAN FINANCIER

Notre subvention annuelle s'élève à 10 000 euros. Elle est gérée par le Centre Archéologique de Pincevent. LM et SG remercie sa Présidente, G. Dumarçay et son trésorier, O. Bignon-Lau pour leur efficace gestion de nos crédits. Le CAP a changé son mode de fonctionnement et a opté, avec notre accord, pour une individualisation des comptes dédiés à chacune des nombreuses opérations que le CAP gère. Aussi, le PCR dispose désormais d'une plus grande autonomie dans la gestion de ses crédits. Le CAP facture maintenant des frais de gestion qui serve à rémunérer un expert-comptable qui vérifie et valide les comptes de l'association en fin d'année. Cette facturation est réalisée au prorata de la subvention que chaque opération reçoit. Pour le PCR, cela représente entre 100 et 120 euros par an.

L'exercice 2017 a été clos au 15 novembre 2018. Les pièces justificatives ont été confiées à O. Bignon-Lau qui se charge de les transmettre au SRA.

Dépenses PCR 2017	
Justifié 2016	924,13
Manutan	209,53
Etude tracéologique Closeau	5950
Gestion CAP 2017	50
Reprographie rapport	249,41
Réanima Poiters	224,05
Réanima Poiters	306,4
Réanima Poiters	896,8
JEP Cepoy	55,1
Réanima Poiters	106,9
Tracéologie Jacquier	90
Déplacement Mevel Liège	155
Déplacement Mevel Liège	77,4
Tracéologie Jacquier	164,11
Tracéologie Jacquier	136,41
Tracéologie Jacquier	153
Déplacement Deseine	35
Déplacement Mevel Cepoy	45,7
Mission Weber Varsovie	171,12
TOTAL	**10000,06**

Parmi les dépenses 2017 que nous n'avons finalement pas effectué – mais qui pourrait évidemment être reportée si nécessaire – il reste 1 OSL pour Fiona Kildea et 1 C14 pour les pointes en bois de Beaurieux. Ces dépenses pourraient être aisément reportées sur 2018.

Prévisions 2018	**Subvention**	**Dépenses**	**Demandes reçues**
Gestion CAP		120	120
Auneau / La Haute Île Drucker et al.		1630	2300
Mission Deseine		284,64	284,64
Traduction article		224,75	224,75
Reprographie			500
OSL Kildéa			660
C14 Pointes en bois Beaurieux			1000
C14 Sagaie La Tranquée			500
Restauration sagaie La Tranquée			300
Inivitation réunion PCR Beauval/Delvigne			300
Micro-usures Bignon/Leduc			1500
Base de données mémoires univ			1000
Total	**10000**	**2259,39**	**8689,39**

Prévisions 2019	Subvention	Dépenses	Demandes reçues
Reprographie			500
Base de données mémoires univ			1000
Isotopes Drucker et al.			1900
Micro-usures Bignon/Leduc			1000
Mission Belgique Glas			1000
Tracéologie Mareuil			3000
Séminaire PCR CIERA			1000
Aide publication Thèse Griselin			1500
Colloque Allemagne Mevel/Jacquier			600
Total	**10000**		**11500**

BILAN DES 3 ANNÉES (2015-2018)

La plupart des projets entamés en 2016 sont amenés à se poursuivre dans le cadre du renouvèlement que nous allons demander. Si nous pouvons être satisfaits, il nous reste encore à faire pour continuer l'effort de rééquilibrage avec la région Centre Val de Loire.

Sur ce point, nous verrons que l'extension du PCR vers des chronologies un peu plus anciennes devrait nous permettre de répondre à cette difficulté.

L'axe « Environnement » s'est surtout structuré autour des travaux réalisés sur les micro-usures dentaires menés d'abord par F. Rivals et al. autour du gisement de Verberie et ensuite autour du projet Réanima coordonné par O. Bignon et Charlotte Leduc. Le PCR a aidé ce programme de recherche qui nous a rendu compte, chaque année, de son avancement. C'est évidemment un axe de recherche qui va continuer à alimenter le PCR dans les années à venir avec les résultats escomptés sur les ensembles archéologiques du Bassin parisien.

- OBL ajoute qques mots et précise le programme des trois prochaines années.

À l'interface des problématiques culturelles et paléoenvironnementales, D. Drucker (DD) et al. ont poursuivi leurs recherches qui visent à identifier et analyser les pratiques alimentaires humaines en utilisant conjointement deux types d'indicateurs paléobiologiques (modifications de la sphère bucco-dentaire) et isotopiques (teneurs en 13C, 15N et 34S). Un bilan des recherches sera reproduit dans le rapport.

Les recherches sur l'évolution de la couverture végétale tardiglaciaire et holocène coordonnées plus particulièrement par C. Leroyer et C. Chaussé ont été ralenties ces dernières années, faute de temps pour que C. Leroyer et C. Chaussé s'y investissent pleinement. C. Leroyer nous a fait savoir qu'elle comptait s'y consacrer de nouveau dans les années à venir.

Les recherches autour du **Paléolithique final** ont été foisonnantes au cours de ces trois dernières années. Des nouvelles recherches ont été impulsées autour des occupations magdaléniennes de Mareuil-sur-Cher et les premiers résultats ont été présentés dans une communication dans la session UISPP/SPF du dernier congrès de l'UISPP (Angevin et al.). Si c'est une première étape notable, elle est insuffisante eu égard au potentiel du gisement. Gageons que les problèmes d'accès au CCE ne seront plus un frein à nos recherches.

Ces projets autour de Mareuil sont nés aussi de notre volonté de nous interroger sur **la variabilité des productions laminaires magdaléniennes sur le temps long**, surtout documenté à partir de la thèse de Pierre Bodu sur Pincevent et de celle de Nicole Pigeot sur Etiolles-U5. En effet, quid de la variabilité de ces productions et de sa signification qui apparait beaucoup plus importante

qu'attendu, à la lueur, notamment, des travaux d'Élisa Caron-Laviolette sur les niveaux D71 d'Etiolles (article publié dans *Quaternary international* reproduit dans le rapport).

Notons que nous avons d'ailleurs entrepris une révision diachronique de cette variabilité à l'échelle du locus 2 d'Etiolles (cf. communication colloque de Rzeszów, septembre 2018, Caron-Laviolette et al.) et de ces + ou – 9 niveaux stratifiés.

Cet accès limité au dépôt d'Orléans ne nous a pas permis d'effectuer l'important travail de tri et d'étude sur les collections de Cepoy. Nous avons profité de 3 années pour réaliser un bilan sur le faciès Cepoy-Marsangy et de ses relations avec le Hambourgien à l'occasion d'une communication (non publiée) pour un colloque à Kiel (Weber, Mevel et Valentin). Par ailleurs, une série issue de fouilles clandestines effectuées près du château de Cepoy nous a été signalée par P. Bodu via D. Simonin (Musée de Préhistoire d'Ile-de-France). Au-delà de l'intérêt certain de cette série, elle pose la question de la densité des occupations magdaléniennes à Cepoy – en particulier du faciès CM – puisque cette série provient d'un secteur assez éloigné de la zone ou les fouilles ont été réalisées. Surtout, à l'occasion d'une conférence donnée par LM pour les JEP, des habitants de la commune se sont manifestés pour nous prévenir de la découverte de vestiges lithiques (magdaléniens) dans leur jardin… affaire à suivre donc… !

En parallèle des nécessaires études sur Cepoy, on peut raisonnablement envisager des reprises d'opérations de fouilles qui serait fortes utiles pour répondre à des problématiques géoarchéologiques insolvables pour le moment. [Note : un courriel a été transmis depuis à C. Verjux sur la localisation des derniers vestiges découverts dans la commune].

À noter une synthèse très complète sur le Paléolithique récent/final publié sous la houlette de R. Angevin dans le cadre d'un colloque qui s'est tenu dans le Massif central en 2016. Il y a de ce côté-là, quelques séries à revisiter de manière plus détaillée, en particulier pour l'Azilien.

Les travaux autour du Closeau ont été riches depuis 2015 : plusieurs masters 1 et 2 (UP1 et UPN), un article dans Paléo (Mevel et Bodu, 2018) et des analyses fonctionnelles inédites sur les corpus des « niveaux » intermédiaires et supérieurs du Closeau. Jérémie Jacquier s'excuse d'ailleurs de ne pas être présent aujourd'hui. Ces résultats, qui proviennent de l'étude de plusieurs locus à « débitage simplifié », mettent en évidence la part importante prise par le travail du végétal sur l'ensemble des locus étudiés et sur la spécialisation fonctionnelle de ces unités.

- On discute de l'intérêt de ces résultats et de leur portée. On rappelle que cette étude ne fera pas l'objet d'un rapport, ayant privilégié le temps consacré à l'étude (5 locus : 20, 34, 36, 25, 41).

Dans le cadre des recherches menées sur Etiolles, Jérémie Jacquier a réalisé une expertise très éclairante sur le fonctionnement des niveaux D71 d'Etiolles. Nous reproduirons cette année ces résultats et les perspectives qui en découlent.

En ce qui concerne les phases plus récentes du Tardiglaciaire dans le Bassin parisien, on doit à Boris Valentin et Miguel Biard une belle synthèse qui paraitra l'an prochain dans la publication du dernier CPF [cf. sommaire de la session 3 en annexe du rapport]

Ce congrès, largement soutenu et animé par les membres du PCR, devrait paraitre au premier trimestre 2019. Plusieurs articles émanent des recherches de notre collectif : celui de Colas Guéret et Jérémie Jacquier ou celui produit avec Mara-Julia Weber sur l'Ahrensbourgien d'Allemagne du Nord. Ces articles figureront au sommaire du rapport 2019.

Côté synthèse, à noter la publication sans doute très prochaine d'une importante synthèse sur le Paléolithique final français – incluant le BP - commandé pour l'UISPP et qui n'a finalement pas été publié. L'article a finalement été soumis à Gallia Préhistoire.

Concernant les manifestations justement organisées par le PCR, on rappellera qu'en plus de la session 3 du CPF qui s'est tenu en juin 2016 à Amiens « L'Europe du Nord-ouest autour de 9 600 Cal. B.C. : Quels changements ? », nous avons organisé un séminaire autour du logiciel ISHTAR avec Yann Le Jeune (2016) qui a eu un certain succès et un workshop international organisé avec le soutien du Labex DynamiTe en octobre 2015 (Le meilleur des deux mondes).

En ce qui concerne le **Mésolithique**, le projet autour des abris gravés figurait en bonne place comme l'un de nos projets phares. Celui-ci a pris son envol pour devenir un projet à part entière dès 2016. Nous avions souligné que nous souhaitions toujours, dans le cadre de ce PCR, nous investir sur les aspects contextuels et archéologiques liés à ces occupations humaines. Les résultats des travaux de Colas Guéret ont alimenté nos pages. Un travail de Master 1 est actuellement en cours sur la série lithique de la Grotte à la Peinture et devrait nous permettre de mieux appréhender le contenu de cet assemblage lithique important.

- Discussion collective sur l'articulation des deux PCR. Notre PCR garde toute prérogative sur les aspects archéologiques et environnementaux. Colas Guéret va coordonner cet axe de recherche.

Les projets autour des débitages du premier mésolithique n'ont pas forcément avancé au rythme auquel nous l'aurions souhaité. Un bilan a toutefois été effectué en 2016 et un mémoire de Master 2 a permis de ré-ouvrir le dossier des Closeaux (Bedois, 2018). il nous parait maintenant important, au regard de la documentation accumulée, de proposer une rencontre scientifique autour de cette thématique.

Le dossier « Noyen-sur-Seine » a fait l'objet de plusieurs travaux dont le PCR a été l'écho : Mémoire de Masters 1 et 2 d'Alexandre Deseine et de Clémence Glas en particulier. Une session du dernier UISPP a été organisée par Colas Guéret et Alexandre Deseine et visait à la fois à présenter un bilan des recherches autour de Noyen et à confronter ces résultats à ceux obtenus sur des sites issus de contextes similaires.

- Colas Guéret nous fait un rapide bilan de cette session et évoque, en parallèle, les projets autour de Noyen-sur-Seine.

Les réflexions initiées dans le cadre du PCR il y a quelques années sur les questions gravitant autour de la taphonomie des sites et sur son incidence sur la conservation de ces sites et les interprétations paléthnologique que nous en faisons pourraient être relancées ces prochaines années. Un premier bilan de nos réflexions sur cette question à partir de l'étude de différents sites est publié dans les actes de la table ronde de Besançon qui s'est déroulée en 2013 (plusieurs articles reproduits dans le rapport 2018). Il faut maintenant réviser ces données à la lumière des dernières découvertes et des projets en cours et à venir.

Le dossier « La Haute Île » est, nous l'espérons, provisoirement clos en tous cas, grâce à Caroline Peschaux et ses collègues, le PCR s'est fait l'écho des résultats des tout derniers résultats obtenus (Peschaux et al. 2017).

Le projet concernant les dragages de la Seine au niveau d'Elbeuf devrait déboucher sur une publication dans une revue régionale sur la diversité des armatures mésolithiques de cet assemblage. À noter, une datation C14 est en cours sur une sagaie d'allure magdalénienne nous allons par ailleurs contacter B. Marquebielle pour qu'il expertise plusieurs objets en os ou en bois de cervidé qui pourraient être contemporain du Mésolithique.

Au final, le seul projet évoqué début 2016 qui est pour le moment resté bien caché sous nos épaisses piles de dossiers en cours concerne le projet de technothèque dont l'ambition serait de publier un référentiel sur les techniques de taille. Pour ma part, c'est un projet qui m'apparait toujours essentiel et que je voudrais voir se développer dans les trois prochaines années et nous aurons certainement

l'occasion d'en reparler à l'occasion d'une des présentations de cet après-midi, autrement dit à réfléchir aussi à l'utilisation de la 3D pour la diffusion de ces données.

- BV suggère de se rapprocher de l'UMR 7055 qui a conduit un projet similaire dans le cadre du Labex les Passés dans le présent.

STRUCTURATION DU RAPPORT 2018

On conserve la même structure que les années précédentes avec le séquençage 1/ Réalisations 2/ Projets en cours et 3/Actualités.

Comme c'est un rapport triennal, nous proposons de reproduire plusieurs articles issus des précédents rapports enrichis de qques nouveautés marquantes agrémentés d'un bilan et perspectives riches.

Introduction

Réalisations

1. Mevel/Bodu Le Closeau revisité
2. Caron-Laviolette D71 Etiolles
3. Bignon et al. Micro-usures
4. 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). Bénédicte Souffi
5. Apports de l'analyse archéozoologique à la caractérisation des occupations mésolithiques à Auneau « Le Parc du Château » (Eure-et-Loir). Premiers résultats. Charlotte Leduc, Christian Verjux
6. 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 Sandrine Deschamps, Morgane Liard
7. Guéret JAS report

Actualités des recherches

1. Les Tarterêts (Ollivier et al.)
2. Bilan Réanima (Bignon et al.)
3. Tracéo Etiolles + chapeau JJ sur projets (Le Closeau)
4. Bilan thèse Clémence Glas
5. Bilan Drucker et al.

Actualités

1. Saint-Martin-La Garenne (Leroyer et al.)
2. Ensisheim ?
3. Fouilles Muides (A. Chevallier)
4. Achères (B. Souffi)

Perspectives

DISCUSSION AUTOUR DES PROJETS STRUCTURANTS POUR 2019-2021 ET DE L'EXTENSION DU PCR VERS LE LGM.

LM et SG annonce que la réunion PCR de l'an prochain prendra la forme d'une journée complète de séminaire animée par des doctorants et des post-doctorants. C'est un projet qui a reçu le soutien du CIERA, un organisme franco-allemand, pour l'organisation de plusieurs manifestations scientifiques : séminaire sur le paléo moyen à Strasbourg, sur le paléo sup ancien à Tübingen et sur le Paléo final et le méso chez nous + un colloque qui se tiendra en mai prochain à Strasbourg que LM coorganise avec Mara-Julia Weber et Andreas Maier. Nous solliciterons donc des doctorants. et des postdocs gravitant autour du PCR ainsi que plusieurs jeunes collègues allemands et Suisse.

Avant d'aborder l'extension du PCR vers le LGM, LM et SG abordent les projets sur le cœur historique du PCR, le Paléolithique final et le Mésolithique.

Concernant le Magdalénien récent, une révision diachronique du contenu de la séquence stratigraphique du locus 2 d'Etiolles-Les Coudrays a été entamée. Ce programme de recherche au long cours vise, en premier lieu, à documenter la variabilité des productions laminaires sur ce site et dans la région. Sur ce point, les opérations de terrains et la reprise des collections des Tarterêts (Caron-Laviolette et al. ce volume) devraient largement enrichir ces problématiques ainsi que les recherches entamées autour du locus 16 de Mareuil-sur-Cher (Caron-Laviolette et al., 2016 ; Angevin, 2016). On s'interroge à inclure Verberie dans ces projets.

Markus Wild a réalisé de nouvelles datations C14 sur Verberie et il semble qu'elles démontrent le calage des occupations magdaléniennes dans des environnements prébølling. MW nous proposer une synthèse de ces résultats l'an prochain (en plus de sa thèse qui va bientôt être soutenue) et on pourrait envisager de tenter d'autres mesures sur d'autres gisements du BP.

- Discussion avec Markus Wild et al. qui expose les résultats des 10 nouvelles datations qu'il a fait réaliser par le laboratoire de Kiel.

On se fera sans doute l'écho de l'avancement des recherches à Pincevent dont la publication des recherches sur le niveau IV0 est menée sous la houlette d'Olivier Bignon-Lau.

Concernant **l'Azilien**, nous allons poursuivre nos travaux sur Le Closeau en étendant nos travaux vers les locus du « niveau intermédiaire » (Techno + Tracéo) pour répondre aux problématiques soulevées par les résultats des analyses fonctionnelles réalisés cette année. Un projet de post-doc va être soumis au labex DynamiTe en incluant d'autres gisements et en particulier celui de Saleux.

En ce qui concerne les chronologies plus récentes du tardiglaciaire, on pourrait s'intéresser de nouveau au Paléolithique final de la région Centre. Les travaux de terrain mené par Aude Chevallier devraient apporter des informations nouvelles sur ces traditions techniques. Pourquoi pas réinterroger une série un peu oubliée, mais qui mérite que l'on s'y pence de nouveau, Chevilly (cf. Verjux et al. 2013) à la lumière des travaux de Miguel Biard plus à l'ouest et comme nous l'évoquions dans le bilan, qques séries aziliennes sorties du préventif.

Un programme plus diachronique, mais plus que nécessaire, la technothèque qui sera un des projets phares du prochain triennal.

Concernant le Mésolithique, nous continuerons à nous pencher sur les différentes problématiques abordées dans le cadre du PCR depuis plusieurs années, dont une partie devra être mise en avant à l'occasion d'une rencontre en région Centre (2020 ou 2021). On envisage d'inclure le 2nd Mésolithique et proposer une table ronde axée sur les données technologiques des industries préboréal/Boréal (Les Closeaux, site du grand canal, Farman, Blois, Orléans ?…) et de plusieurs nouveaux sites du 2nd Mésolithique (XXXXX). Cette table ronde serait enrichie par des présentations de synthèse des régions et des pays limitrophes (Allemagne, Belgique et Suisse). De

plus, vu qu'on aura de nouvelles données issues de nouvelles fouilles sur ces périodes tout ça pourrait être remis en perspective (Persan, Achères, Bourges, Angoulême ?, Saint Germain ?) dans une partie actualité de la recherche qu'on centrerait un peu plus sur les aspects technos.Nous rappelons que la thèse d'Alexandre Deseine devrait nous permettre de progresser nettement sur notre compréhension de ce phénomène et de sa diversité.

Les résultats du M2 de G. Bedois sur le gisement des Closeaux ont confirmé le potentiel unique de ce gisement. On espère que les recherches vont se poursuivre.

On va donc assister ces prochaines années à un renouvellement des données sur le Mésolithique qui permettra aussi de revenir sur les questions tournant autour :

- de la taphonomie des sites (cf. table ronde de 2013 de Besançon),,
- sur les aspects anthropo grâce à la découverte de nouvelles sépultures. Citons pour exemple la récente découverte d'Achères (qui fait le lien avec les travaux de thèse de Clémence Glas dont le PCR se fait l'écho cette année).
- Sur la place du macro-outillage au sein des séries (Publication thèse Griselin + étude de la série Stéphan (demander un petit paragraphe de présentation de cette collection à Jean Michel ?) + nouvelles expérimentations.

Comme évoqué plus tôt dans la réunion, on s'accorde sur une implication – sous la houlette de Colas Guéret – sur les problématiques archéologiques et environnementales autour des occupations mésolithiques du secteur de Fontainebleau. On envisage des prospections et de futurs sondages aux abords des abris. BV rappelle que le bloc gravé de la grotte à la Peinture de Larchant.

Sur le volet environnement, poursuite du projet sur les usures dentaires (enrichis avec le LGM) et de l'équipe fédérée par D. Drucker et al. On espère que les travaux autour de la séquence de Bazoche vont reprendre. Le PCR est en tous cas volontaire pour financer des prestations qui permettraient de clore ce beau projet. Des analyses paléoenvironnementales devraient être entamées autour du marais de Larchant. On soupçonne à peine le potentiel informatif de ces enregistrements, mais ils ont le potentiel pour fournir des indicateurs au-delà du Mésolithique. Médard Thiry a déposé un projet scientifique et CG fera le lien avec lui

Nous abordons, pour conclure, **l'extension du PCR vers le DMG**. Avant de laisser la parole à Olivier Bignon-Lau (initiateur de cette proposition d'extension chronologique du PCR) LM et SG donne leur point de vue (très favorable) sur la question. On laisse la parole à O. Bignon-Lau qui nous détaille les projets qu'il compte coordonner autour de l'abri Fritsch (cf. perspectives du rapport).

LM a contacté plusieurs collègues lithicien (Remy Thomas en thèse sur Mareuil et Fanny Bouché en thèse sur le Solutréen du BP). Ils ont discuté d'un programme de recherche autour des productions « simplifiées » depuis le DMG jusqu'au tardiglaciaire.

- On s'accorde collectivement pour étendre nos investigations au-delà du tardiglaciaire. Un nouveau nom sera proposé pour le PCR.

La réunion s'achève vers 13h

The best of both worlds

Environments and societies from the Last Glacial Maximum to the Holocene

Le meilleur des deux mondes

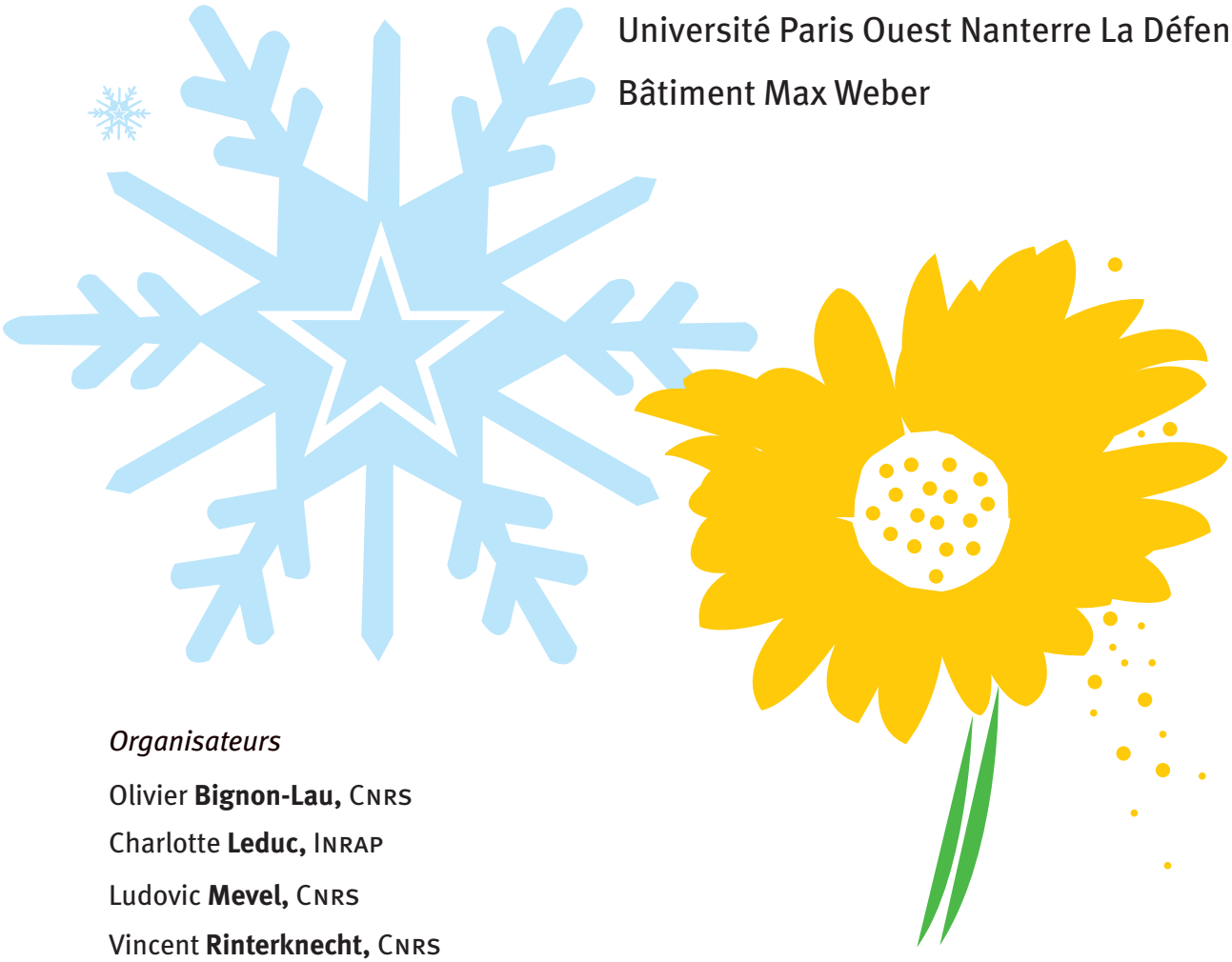
Environnements et sociétés du Dernier maximum glaciaire à l'Holocène

Séminaire

06 octobre 2016, 9 h 45 < 17 h 30

Université Paris Ouest Nanterre La Défense

Bâtiment Max Weber



Organisateurs

Olivier **Bignon-Lau,** CNRS

Charlotte **Leduc,** INRAP

Ludovic **Mevel,** CNRS

Vincent **Rinterknecht,** CNRS

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

Organisateurs

Olivier **Bignon-Lau,** CNRS

Charlotte **Leduc,** INRAP

Ludovic **Mevel,** CNRS

Vincent **Rinterknecht,** CNRS

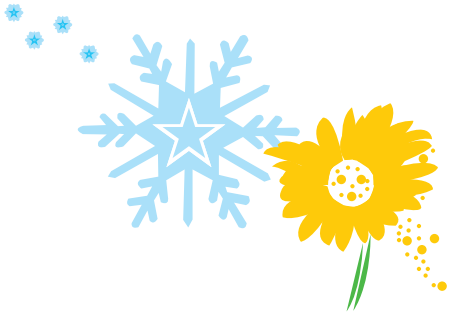
Mara-Julia **Weber,** ZBSA Schloss Gottorf

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.

Programme

Président de séance ■ **Boris Valentin** Université Paris 1, Umr 7041 ArScAn 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 ■

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 ■

Don'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 ■

The younger Dryas-preboreal transition in Northernmost Germany – a general characterization

■ 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**.

Séminaire du Projet Collectif de Recherche
Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges
Habitats, sociétés et environnements

- Jeudi 15 novembre 2018 -
14h-16h30

Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie (Nanterre), salle 1, RdJ

14h. Approches intégrées et collaboratives en pétroarchéologie : la cas du PCR "Réseau de lithothèques en région Centre-Val-de-Loire"
Vincent DELVIGNE (Université de Liège & PACEA - UMR 5199)

14h45. Le diagnostic des Brettelles à Saint-Martin-la-Garenne (Yvelines) : des occupations du Mésolithique moyen sur 12 hectares
Mathieu LEROYER (EPI 78-92 & UMR 7041ArScAn), Cynthia JAULNEAU (EPI 78-92 & UMR 8215 Trajectoires), Yann Le Jeune (MCC, UMR 6566 CReAAH)

15h30. Numériser pour reconstruire.
Archivage, Analyse et valorisation des données archéologiques
Cedric BEAUVAL (Archéosphère & Get in Situ)

Organisé avec le soutien du Ministère de la Culture (SRA Centre Val-de-Loire), de l'INRAP, de l'UMR 7041

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ETHNOLOGIE PRÉHISTORIQUE

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

Ministère
Culture
Communication