



**HAL**  
open science

**Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin  
parisien et ses marges Habitats, sociétés et  
environnements Rapport 2017 Ludovic MEVEL et  
Sylvain GRISELIN (dir.)**

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 2017 Ludovic MEVEL et Sylvain GRISELIN (dir.). [Rapport de recherche] UMR 7041 Arscan; INRAP; Ministère de la culture et de la communication. 2017. hal-01952374

**HAL Id: hal-01952374**

**<https://hal.science/hal-01952374>**

Submitted on 12 Dec 2018

**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 2017



Ludovic MEVEL et Sylvain GRISELIN (dir.)

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



# 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

Ludovic MEVEL et Sylvain GRISELIN (dir.)

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



# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>REALISATIONS.....</b>	<b>9</b>
<i>Dental microwear textural analyses to track feeding ecology of reindeer: a comparison of two contrasting populations in Norway</i>	11
Olivier BIGNON-LAU, Natacha CATZ, Emilie BERLIOZ, Vebjørn VEIBERG, Olav STRAND, Gildas MERCERON [EXTRAIT de Mamm Res (2017) 62:111–120]	
<i>Les limons fluviatiles du site magdalénien d'Étiolles (Essonne, France). Bilan des recherches sur le contexte physique et naturel des occupations humaines à Étiolles</i>	21
Annie ROBLIN-JOUVE (†), Monique OLIVE, Patrice RODRIGUEZ, Olivier BIGNON-LAU, Christine CHAUSSÉ, Gaëlle DUMARÇAY, Yann LE JEUNE, Chantal LEROYER, Stéphanie THIÉBAULT, Julia WATTEZ [EXTRAIT de RAIF (2016) 9:7-58]	
<i>Retoucher, pour quoi faire ? Réflexions fonctionnelles et méthodologiques sur la place occupée par l'outillage brut dans l'économie du premier Mésolithique en Europe du Nord-Ouest</i>	73
Colas GUÉRET [EXTRAIT de Bulletin de la Société préhistorique française (2017) 114-2:339-370]	
<b>PROJETS EN COURS.....</b>	<b>105</b>
<i>Résultat de datation absolue et perspectives de recherches pour le site magdalénien des Tarterêts III à Corbeil-Essonnes, (Essonne)</i>	107
Cécile OLLIVIER-ALIBERT, Christine CHAUSSÉ et Jean-Luc SCHWENNINGER	
<i>Derniers développements de l'analyse texturale des microustures dentaires</i>	115
Olivier BIGNON-LAU, Charlotte LEDUC, Natacha CATZ	
<i>Stratégies de subsistance mésolithiques en Ile-de-France et région Centre : analyses isotopiques des restes de faune et humains du site d'Auneau</i>	121
Dorothée DRUCKER, Frédérique VALENTIN, Charlotte LEDUC, Christian VERJUX	
<i>La série lithique du château de Cepoy (Loiret) : note préliminaire sur un assemblage magdalénien inédit</i>	123
Ludovic MEVEL et Frédéric CHEREAU	
[Résumé de Master 1] <i>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)</i>	131
Grégory BEDOIS	
[Thèse en cours] <i>Un automne au nord ? Magdalenian behaviour in the Paris basin and Southern Scandinavia – a technological perspective on osseous industries</i>	143
Markus WILD	
<i>Go east – a work meeting in Warsaw dedicated to the Polish Upper and Late Palaeolithic</i>	149
Mara-Julia WEBER et al.	

<i>Les occupations mésolithiques de la Haute-Île (Neuilly-sur-Marne, Seine-Saint-Denis) : bilan des recherches 2011-2015</i>	155
Caroline PESCHAUX, Alexandre DESEINE, Charlotte LEDUC, Yann LE JEUNE, Benjamin MARQUEBIELLE, Boris VALENTIN, Frédérique VALENTIN, O. BIGNON-LAU, C. LEDUC, L. MEVEL, V. RINTERKNECHT, M.J. WEBER	
[Thèse en cours] <i>Les industries lithiques du second Mésolithique dans le Nord-Est de la France et le Sud de l'Allemagne : problématique et premiers résultats</i>	175
Alexandre DESEINE	
<b>NOUVEAUX PROJETS.....</b>	189
<i>La Tranquée (collection Viennot-Dugied) : une collection inédite provenant des dragages de la Seine à Saint-Pierre-Lès-Elbeuf (76)</i>	191
Phillipe DUGIED et al.	
<i>Exceptional sites or exceptional preservation? Interdisciplinary Approaches to the Function of Early Holocene Wetland Sites in Europe - UISPP, Paris, Session XIX-3</i>	209
Colas GUÉRET, Alexandre DESEINE et Harald LÜBKE	
<b>PERSPECTIVES.....</b>	211
<b>LISTE DES ARTICLES EN RAPPORT AVEC LE PCR PARUS OU SOUS-PRESSE EN 2017....</b>	215
<b>ACTUALITÉ DES RECHERCHES.....</b>	217
<i>Une occupation belloisienne à Roissy-en-France</i>	219
Hélène DJEMA et Jean-Gabriel PARIAT	
<i>Persan « ZAC du Chemin Herbu » (Val-d'Oise) : des traces d'occupation du premier Mésolithique sur les bords de l'Esche</i>	233
Bénédicte SOUFFI	
<i>Des indices d'occupation du Paléolithique supérieur à Vitry « rue Léon Geffroy » (Val-de-Marne)</i>	253
Bénédicte SOUFFI	
<b>ANNEXES.....</b>	269
<i>Compte-rendu de la réunion de PCR du 10/11/2017</i>	271
<i>Luminescence dating report. Project 568 Corbeil Les Tarterêtes, France</i>	277
J.-L. SCHWENNINGER	

# INTRODUCTION

Sylvain Griselin (*INRAP, UMR 7041*)

Ludovic Mevel (*CNRS, UMR 7041*)

Ce rapport intermédiaire est le second de l'actuel cycle triennal (2016 à 2018). Il est structuré comme tous les précédents rapports depuis 2011. Il présente d'abord les actions du PCR (réalisations ou bilans de recherches en cours) puis l'actualité des recherches.

Ce sont près de 50 chercheurs impliqués dans l'archéologie nationale ou internationale qui ont contribué à son élaboration et que nous remercions très chaleureusement ici. Exprimons aussi notre satisfaction de voir la publication de plusieurs articles alors que d'autres projets naissent et que certains apportent leurs premiers résultats.

Félicitons-nous de voir notre collectif se fédérer et se renforcer autour de rencontres scientifiques. En mars, une réunion sur les protocoles d'enregistrement de terrain et la présentation de la base de données ISHTAR par Yann Lejeune a recueilli un grand succès. Dans le prolongement de la réunion plénière de novembre (voir CR en annexe), une présentation de projets soutenus par le PCR a aussi permis de discuter de la place de notre collectif au sein du programme sur les abris ornés de Fontainebleau, piloté par B. Valentin dans le cadre d'un PCR. (Valentin 2016), et d'apprécier l'avancée des analyses texturales des micro-usures dentaires des cervidés pour restituer l'environnement lors de leur abatage.

## RÉALISATIONS

Trois réalisations ouvrent ce rapport. La première expose justement les résultats de l'étude texturale des micro-usures dentaires sur deux populations de renne actuelles et constitue une première étape vers l'élaboration d'un référentiel de comparaison pour cette espèce dans le cadre du projet RéANIMA (Bignon-Lau et *al.*, 2017, ce volume).

La deuxième s'annonce comme un « point d'étape » après 40 années d'études sur le site magdalénien d'Etiolles (Essonne) (Roblin-Jouve et *al.*, 2017, ce volume). La richesse des données compilées au sein de cet article fera, n'en doutons pas, référence

lorsque sera dorénavant évoqué le Tardiglaciaire du Bassin parisien. Quel bel hommage rendu aux travaux d'Annie Roblin-Jouve qui a fait partie des pionnières de notre collectif et dont l'héritage annonce de nouveaux et beaux projets, notamment coordonnés par C. Chaussé.

Disons aussi notre satisfaction de voir publié sous forme d'article l'un des résultats majeurs issus du doctorat de Colas Guéret (2017, ce volume). Ce résultat nous amène à reconsidérer notre perception, jusqu'ici biaisée, des assemblages mésolithiques à la lumière de l'analyse tracéologique et exhaustive des produits bruts. Ils montrent déjà des spectres fonctionnels bien plus diversifiés et nombreux qu'il n'y paraissait, ce qui n'est pas sans conséquence pour appréhender spatialement les gisements, mieux percevoir les objectifs des débitages et pour envisager, enfin, une approche palethnologique de ces sociétés à large échelle. C'est aussi tout l'intérêt des analyses initiées cette année par Jérémie Jacquier sur quelques-uns des locus aziliens du Closeau (Rueil-Malmaison). Nous reparlerons de ce projet l'an prochain avec la présentation des résultats issus de cette étude.

## PROJETS EN COURS

Les contributions sont le reflet de nos différents axes de recherches : problématiques culturelles, environnementales ou chronologiques depuis le Paléolithique final jusqu'au Mésolithique.

Nous commençons avec une contribution sur le site magdalénien des Tarterêts III (Essonne) découvert en 2012 dans le cadre de l'archéologie préventive (Ollive et *al.* ce volume). Cette découverte apporte des informations essentielles qui nous amèneront certainement à reprendre les données issues des fouilles réalisées dans les années 1970 sur les sites des Tarterêts I et II. L'obtention d'une nouvelle datation OSL et les questions qu'elle soulève par son ancienneté placent ce site au cœur des débats sur l'attribution

- 3 -

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



chronologique du magdalénien récent du Bassin parisien et sur l'évolution environnementale de la vallée de la Seine (Roblin-Jouve *et al.*, 2017, ce volume).

Nous retournons ensuite sur le projet RéANIMA dont les contributions successives dans nos pages signent son dynamisme (Bignon-Lau *et al.*, ce volume). Ce projet s'enrichit en 2017 des travaux engagés lors de nouvelles missions en Norvège et en Russie. En plus de compléter sont corpus de comparaison à partir de l'étude de nouvelles populations de renne, le projet passe à une seconde étape, en s'intéressant à de nouvelles espèces. Il est ici question de l'élan, plus tard du cerf et du cheval, élargissant ses problématiques vers le Mésolithique.

Le thème sur les diètes paléolithiques et mésolithiques est un sujet cher au PCR (Drucker *et al.* sous presse, 2015, 2014). Nous sommes ravis de sa pérennité qui s'enrichit chaque année de nouvelles données, et ici par l'annonce du début des études sur les restes humains et sur la faune du site d'Auneau « Le parc du Château » (Eure-et-Loir) dont nous attendons les résultats avec impatience (Drucker *et al.*, ce volume).

Restons en région Centre, sur le site magdalénien de Cepoy, possible maillon vers « l'aziliannisation » (Mével et Chéreau, ce volume). Les investigations, tant dans le domaine technologique que sur l'art mobilier, sont maintenant engagées par la reprise des données issues des fouilles de sauvetage et programmées des années 1970 (Mével *et al.*, 2015). Ces données se voient ici enrichies d'une série inédite, provenant non sans regret de fouilles clandestines. La connaissance de l'existence de ce nouveau « locus » témoigne d'une occupation dense de ce secteur à la fin du Paléolithique et ouvre de nouvelles perspectives.

Grégory Bedois nous présente ensuite son travail de Master 1 sous la direction de Boris Valentin. Ce travail est novateur d'un point de vue méthodologique par la restitution 3D des remontages lithiques en s'appuyant sur ceux du locus 22, Azilien, du site du Closeau (Hauts-de-Seine) (Bodu *dir.*, 1998). Il constitue peut-être à ce titre les prémices d'une « *technothèque numérique* » qui permettra de comparer avec plus de justesse des assemblages lithiques. Ce projet a certainement un bel avenir devant lui, surtout que Gregory Bedois s'intéresse maintenant, dans le cadre de son Master 2, à une partie du mobilier du Locus IV, Mésolithique ancien, du site des Closeaux (Lang

*dir.*, 1997 ; Lang et Sicard, 2008). Profitons-en pour remercier Pierre Bodu, Bénédicte Souffi et Jean-Marc Gouedo d'avoir contribué à retrouver l'ensemble du mobilier, longtemps perdu, de ce site, qui est maintenant provisoirement stocké à la MAE. L'accès à ce mobilier permet de relancer les études visant à définir les modalités techniques du débitage lamellaire au cours du premier Mésolithique, en intégrant aussi les résultats des remontages d'autres sites majeurs, par exemple Paris « rue Farman » (Souffi et Marti *dir.*, 2011), Choisy-au-Bac-secteurs 1b et 2 (Riche *dir.*, 2015) et certains sites de la région Centre-Val de Loire et notamment le site de Blois (Kildéa et Roncin, 2015).

Markus Wild nous expose ses travaux de doctorat sous la direction de B.V. Eriksen et M. Christensen. Son travail sur les matières dures animales a pour ambition de mieux cerner les relations entre le Hambourgien d'Allemagne du Nord et le Magdalénien final, en apportant des données nouvelles à des discussions d'actualités (Weber, 2012 ; Maier, 2015) et jamais abordées sous l'angle de la technologie osseuse.

Aussi, toujours dans le cadre de comparaisons avec les industries européennes, M-J. Weber et plusieurs collègues présentent un compte rendu d'une mission à Varsovie (Pologne) qui s'inscrit dans la continuité du workshop organisé à Schleswig en 2015, au congrès d'Amiens en 2016 et dans le cadre du séminaire organisé l'an dernier par le PCR (Bignon *et al.*, 2016). La qualité des échanges sur le mobilier et la nécessité de créer des outils permettant d'objectiver nos comparaisons technologiques contribuera certainement, dans un futur proche, à la mise en place de la « *technothèque numérique* » à partir d'une base de données des remontages lithiques en 3D. Le PCR sera sans aucun doute l'un des moteurs de ce projet dont nous reparlerons l'an prochain.

Un bilan des 3 années de fouille du site mésolithique de La Haute-île (Seine-Saint-Denis) nous est ensuite proposé (Peschaux *et al.* ce volume). C'est, rappelons-le, le quatrième cimetière mésolithique découvert en France. Nous suivons donc avec beaucoup d'intérêt les recherches sur ce site puisque de nombreux membres de notre collectif y sont impliqués,

participant aux discussions sur le second Mésolithique et sur les sites en milieu humide pour lesquelles nous disposons de trop peu de donnée.

Enfin, Alexandre Deseine expose l'avancée des recherches qu'il mène dans le cadre sa thèse sous la direction de Boris Valentin. Ainsi, à partir de l'étude de plusieurs séries du second Mésolithique et en particulier à partir de celle du site de Ruffey-sur-Seille (Jura) ses travaux vont contribuer à **une meilleure caractérisation des industries du** second Mésolithique et serviront à mieux définir la césure observée avec le premier Mésolithique.

#### NOUVEAUX PROJETS

C'est au CRARM que l'on doit la structuration d'un nouveau projet autour de la collection Viennot-Dugied. Remarquable, par la qualité des artefacts, et surprenante en raison de leur conservation dans une gangue calcaire, les vestiges de cette collection provenant de ramassages réalisés sur les berges de la Seine est présentée ici. Bien que l'essentiel du mobilier puisse être attribué au Néolithique, de nombreuses pièces - en particulier des armatures - peuvent aussi être rapportées à différentes phases du Mésolithique. Une publication, centrée autour de la diversité des armatures mésolithiques, devrait être soumise dans le courant de l'année prochaine.

Un second projet est déjà bien assuré avec l'organisation d'une session intitulée *Exceptional sites or exceptional preservation? Interdisciplinary Approaches to the Function of Early Holocene Wetland Sites in Europe*, qui se tiendra au printemps 2018 dans le cadre du congrès de l'UISPP sous la conduite de C. Guéret, A. Deseine et H. Lübke. Il s'agit de proposer un bilan des recherches sur les sites en milieu humide à l'échelle européenne (Allemagne, Belgique, Russie, Italie, Suède, Danemark), mettant là en avant les travaux réalisés autour du gisement de Noyen-sur-Seine (Guéret, 2013 ; Mordant et al., 2013 ; Deseine, 2014; 2016 ; Glas, 2016)

#### ACTUALITÉ DES RECHERCHES

Cette actualité est marquée cette année par la découverte de trois sites en Île-de-France dans le cadre de l'archéologie préventive. La part belle est donnée au Val-d'Oise avec la découverte d'un site Belloisien à Roissy-en-France (Djéma et Pariat, ce volume) alors qu'un autre gisement, attribué à une phase ancienne du Mésolithique, a été identifié à Persan (Souffi ce volume).

La commune de Vitry-sur-Seine (Val-de-Marne) est aussi à l'honneur avec la découverte lors de la fouille d'un site protohistorique de vestiges attribués au Paléolithique final ou à une phase ancienne du Mésolithique (Souffi, ce volume). Cette découverte n'est pas isolée puisqu'en 2015 un humérus de mammouth portant des traces de découpes avait déjà été trouvés à quelques centaines de mètres de là dans une position stratigraphique similaire.

#### BONNE LECTURE !

## Références bibliographiques

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*, 2017, 62, p. 111–120.

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. (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.

DESEINE A. EN COLLABORATION AVEC GUERET C., MORDANT D., VIGNE J.D.

2016 : Nouveau regard sur les occupations du Second Mésolithique du « Haut des Nachères » à Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne, 77), 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. 257.

DESEINE A.

2014 : Conservation et caractérisation des occupations du second Mésolithique au « Haut des Nachères » à Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne), in B. Valentin, S. Griselin, L. Mevel (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, Rapport de Projet collectif de recherche, p. 217-238.

DRUCKER D.G., VALENTIN F., THEVENET C., MORDANT D., COTTIAUX R., DELSATE, D., VAN NEER W.

Sous presse : Aquatic resources in human diet in the Late Mesolithic in Northern France and Luxembourg: insights from carbon, nitrogen and sulphur isotope ratios. *Archaeol. Anthropol. Sci.*

DRUCKER D., AUDOUZE F., ENLOE J.G., WEBER M.J.

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

DRUCKER D., AUDOUZE F., ENLOE J.G., WEBER M.J.

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

GLAS C.

2016 : [Résumé de Master 1] *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, p. 229-232.

GUÉRET C.

2017 : Retoucher, pour quoi faire ? Réflexions fonctionnelle et méthodologique sur la place occupée par l'outillage brut dans l'économie du premier Mésolithique en Europe du Nord-Ouest, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 12-2017, tome 114, 2, 2017, p. 339-370

GUÉRET C.

2013 : *L'outillage du Premier Mésolithique dans le Nord de la France et en Belgique. Eclairages fonctionnels*, thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 473 p.

KILDEA F. ET RONCIN O.

2015 : Blois, rue des Ponts Chartrains : fouille d'un nouveau site mésolithique dans le Loir-et-Cher 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, p. 435-438.

LANG L. DIR.

1997 : *Occupations mésolithiques dans la moyenne vallée de la Seine. Rueil-Malmaison « Les Closeaux »*. DFS de sauvetage urgent, AFAN, SRA IDF.

LANG L. ET SICARD S.

2008 : « Les occupations mésolithiques des Closeaux à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine) ». in Fagnart J.-P., Thévenin A., Ducrocq T., Souffi B., Coudret P., *Le début du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest*, Actes de la table ronde d'Amiens, 9 et 10 octobre 2004, SPF, mémoire XLV, p. 65-83.

MAIER A.

2015 : *The Central European Magdalenian: Regional Diversity and Internal Variability*, Springer.

MEVEL L., ANGEVIN R., CARON-LAVIOLETTE E., KILDEA F.

2015 : « Le Tardiglaciaire du sud du Bassin parisien : bilan des actions 2013-2015 et perspectives » in 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, p. 167-174.

MORDANT D., VALENTIN B., VIGNE J.-D.

2013 : « Noyen-sur-Seine, vingt-cinq ans après », in Valentin B., Souffi B., Ducrocq T., Fagnart J.-P., Seara, F., Verjux C. (ed.) *Palethnographie du Mésolithique. Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar*, Actes de la table-ronde internationale de Paris, 26 et 27 novembre 2010, Séances de la Société Préhistorique française, 2-1, p. 37-50.

RICHE C. DIR.

2015 : *Choisy-au-Bac, à la confluence de l'Aisne et de l'Oise : 10000 ans d'histoire du Paléolithique final à l'âge du Fer. Volume 2 : Le Paléolithique final et le Mésolithique*. Rapport de fouille. Croix-

Moligneaux : Inrap Canal Seine-Nord Europe, 361 p.

ROBLIN-JOUBE A. (†), OLIVE M., RODRIGUEZ P., BIGNON-LAU O., CHAUSSÉ C., DUMARÇAY G., LE JEUNE Y., LEROYER C., THIÉBAULT S., WATTEZ J.

2017 : Les limons fluviaux du site magdalénien d'Étiolles (Essonne, France). Bilan des recherches sur le contexte physique et naturel des occupations humaines à Étiolles, *RAIF*, 9, 2016, p. 7-58.

SOUFFI B. ET MARTI F. DIR.

2011 : *Rapport final d'opération de fouille archéologique du site de Paris, 15ème arrondissement, 62 rue Henry-Farman, Evolution culturelle et environnementale d'un site stratifié en bord de Seine, du Mésolithique au premier Âge du Fer*, INRAP, SRA Île-de-France, vol. 2, 739 p.

VALENTIN B.

2016 : Gravures rupestres préhistoriques dans les chaos gréseux du Bassin parisien. Étude, préservation et valorisation au moyen de la numérisation 3D. Projet de Programme collectif de recherche, 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. 241-242.

WEBER M.-J.

2012 : *From technology to tradition - Re-evaluating the Hamburgian-Magdalenian relationship*, Neumünster, Éd. Untersuchungen und Materialien zur Steinzeit in Schleswig-Holstein und im Ostseeraum aus dem Archäologischen Landesmuseum und dem Zentrum für Baltische und Skandinavische Archäologie in der Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf 5, 252 p. gie in der Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf 5, 252 p.

**EQUIPES (27) ET CHERCHEURS (52) AYANT CONTRIBUÉ À  
CE RAPPORT**

**Adam Mickiewicz University in Poznań** : UMR 5608 : B. Marquebielle  
A. J. Tomaszewski

**UMR 7262** : E. Berlioz ; G. Merceron

**UMR 7209** : S. Thiebault

**UMR 8215** : Y. Maigrot

**Université Paris 1 et UMR 7041** : É. Caron-Laviolette ; N. Catz ; A. Deseine, C. Glas, C. Peschaux ; B. Valentin

**Université Paris 1** : G. Bedois

**Universität Tübingen (Tübingen, Allemagne)** :  
D. Drucker

**University of Oxford, Research Laboratory for Archaeology & the History of Art** :  
J-L. Schwenninger

**ZBSA (Schleswig, Allemagne) et UMR 7041** :  
M.-J. Weber ; M. Wild

**ZBSA (Schleswig, Allemagne)** : H. Lübke

**AUTRE** : F. Chéreau, P. Dugied

**BUDGET TOTAL DE L'OPÉRATION POUR 2016 : 10 000  
EUROS (DRAC CENTRE-VAL DE LOIRE)**

**CRARM** : J.-M. Portier ;

**INRAP** : C. Ollivier

**INRAP et UMR 5140** : J. Wattez

**INRAP et UMR 7041** : M. Biard ; M. Frouin ; S. Griselin ; O. Roncin ; B. Souffi

**INRAP et UMR 8215** : C. Leduc

**INRAP et UMR 8591** : C. Chaussé

**Ministère de la Culture et de la Communication et UMR 7041** : C. Verjux

**Ministère de la Culture et de la Communication et UMR 8591** : Y. Lejeune

**Ministère de la Culture et de la Communication et UMR 6566** : C. Leroyer

**Museum of Cultural History, University of Oslo**: I. Marie Berg-Hansen

**Norwegian Institute for Nature Research** : V. Veiberg ; O. Strand

**SDAVO et UMR 7041** : H. Djéma ; P. Rodriguez

**SDAVO et UMR 7206** : J.G. Pariat

**SDAVO** : A. Alligri

**State Archaeological Museum in Warsaw** :  
E. Ciepielewska ; W. Grużdź ; W Migal

**UMR 7041** : O. Bignon-Lau ; G. Dumarçay ; C. Guéret ; R. Malgarini ; L. Mevel ; M. Olive ; A. Roblin-Jouve (†) ; F. Valentin

Nos rapports, entre 2003 et 2015, 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>.

Depuis 2016, ils sont déposés sur la nouvelle plateforme HAL-LARA

# RÉALISATIONS



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

Olivier Bignon-lau<sup>1</sup> · Natacha Catz<sup>1</sup> · Emilie Berlioz<sup>2</sup> · Vebjørn Veiberg<sup>3</sup> · Olav Strand<sup>3</sup> · Gildas Merceron<sup>2</sup>

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.

**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;

Communicated by: Karol Zub

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

<sup>1</sup> ArScAn UMR 7041, Equipe Ethnologie préhistorique-Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, France

<sup>2</sup> iPHEP UMR 7262 (CNRS & Université de Poitiers), 86073 Poitiers Cedex 9, Poitiers, France

<sup>3</sup> Norwegian Institute for Nature Research, P.O. Box 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim, Norway



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](http://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 superficialities 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).

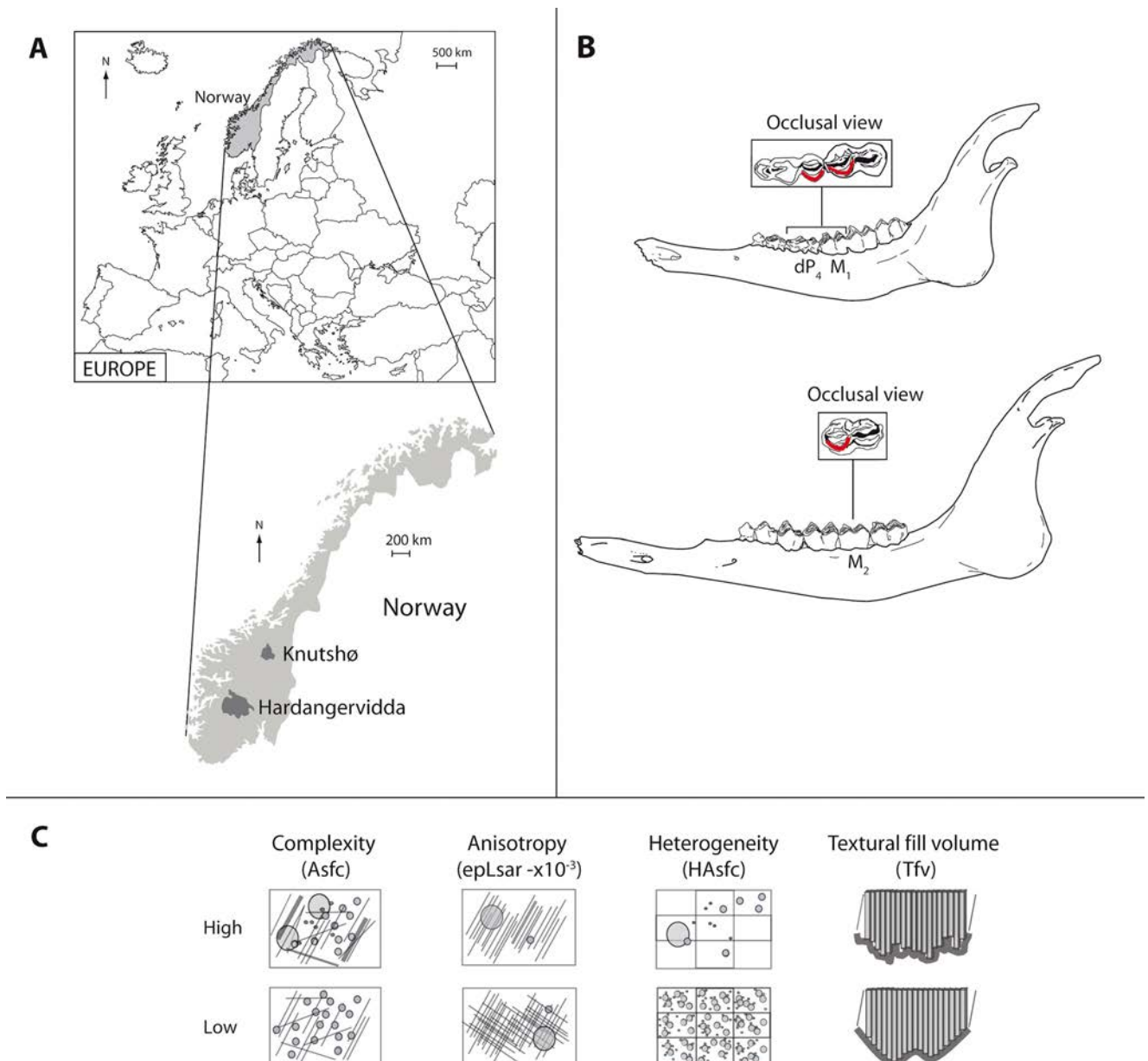
Also, assuming that juveniles and sub-adults may require different food items than adults, we may hypothesize that dental microwear textures differ between deciduous premolars of juveniles and permanent molars on adult specimens. However, the relevance in exploring this point is affected by the hypothetical differences to be explored, which include the rate of mineralization, enamel hardness, and power stroke, which vary between deciduous 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<sup>2</sup> and has a winter population of about 500–800 animals (from 0.3 to 0.5 ind/km<sup>2</sup>; 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 ( $\geq 500$  g/m<sup>2</sup>; 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  $9 \times 9$  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 ( $60^{\circ} 08' N$ ,  $7^{\circ} 30' E$ ) is the largest of the 23 current wild reindeer areas of Norway with an area of  $8000 \text{ km}^2$  and a total winter population of about 6000–19,000 animals (from 0.74 to  $2.34 \text{ ind/km}^2$ ; 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  $150 \text{ g dry matter mass per m}^2$ ; 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 consumption. 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<sub>4</sub>) 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<sub>2</sub>) and of the lower first molar and fourth deciduous premolar for the juveniles (M<sub>1</sub>, dP<sub>4</sub>, 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<sub>1</sub> or M<sub>2</sub>) or deciduous premolars (dP<sub>4</sub>) 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 × 10 <sup>-3</sup>		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<sub>4</sub> and M<sub>1</sub> or M<sub>2</sub> 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	<i>N</i> (non Ex-aequo)	<i>x</i> (deciduous) < <i>X</i> (permanent dentition) (%)	<i>Z</i>	<i>p</i>
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 × 10<sup>-3</sup>) 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)

	d.f.	Asfc		epLsar		HAsfc		Tfv	
		<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
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  $\alpha$ -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.

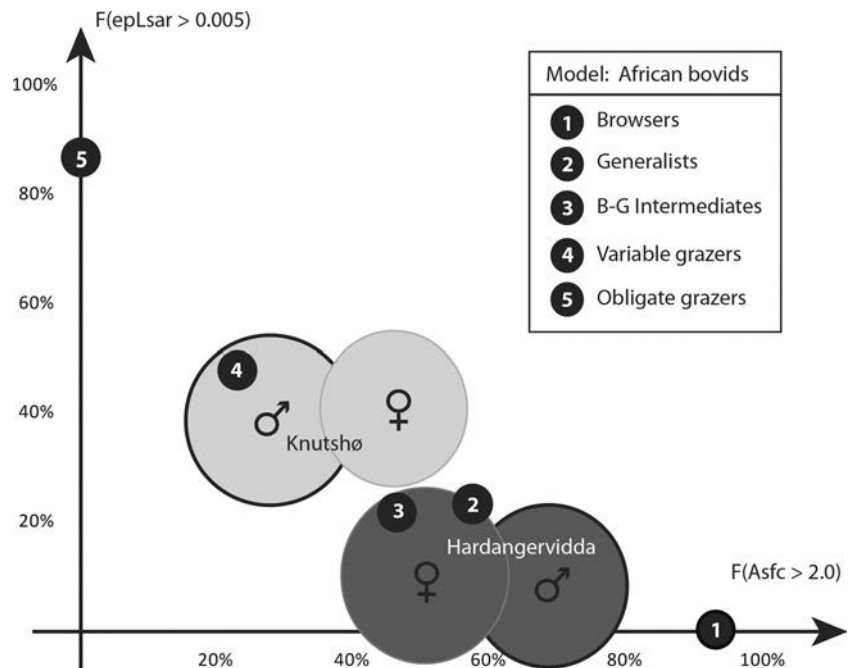
Rivals et al. (2007) have shown that dental abrasion of reindeer life generate different patterns of molar mesowear throughout life; older individuals tend to have a lower occlusal relief and more round cusps on cheek teeth. This does not reflect dietary changes along lifespan but the effects of cumulative 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 foliage (*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  $Tf_i$ . 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<sup>2</sup>) in comparison to the ones from Hardangervidda (0.74 to 2.34 ind/km<sup>2</sup>) produces a direct impact on the resource availability and feeding strategies (winter habitat food biomass respectively  $\geq 500$  and 150 g dry mass/m<sup>2</sup>; 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, Bergström 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 Pléistocène et du Tardiglaciaire (21 500–13 000 Cal. BP)*. PhD Thesis, Université de 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, Brunetiere 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, Mithlbackler 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) In vivo and in vitro 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 Variswater bovids and early Pliocene Paleoenvironments of Langebaanweg, Western Cape Province, South Africa. *J Mamm Evol* 14(3):163–181

(†) Annie ROBLIN-JOUVE  
Monique OLIVE  
Patrice RODRIGUEZ  
Olivier BIGNON-LAU  
Christine CHAUSSÉ  
Gaëlle DUMARÇAY  
Yann LE JEUNE  
Chantal LEROYER  
Stéphanie THIÉBAULT  
Julia WATTEZ



## LES LIMONS FLUVIATILES DU SITE MAGDALÉNIEN D'ÉTIOLLES (ESSONNE, FRANCE)

Bilan des recherches sur le contexte physique et naturel des occupations humaines à Étioilles

### Résumé

Cet article constitue la synthèse des connaissances actuelles sur les limons fluviaux du site magdalénien d'Étioilles (Essonne, France). Les données ont été acquises dans le cadre de plus de quarante ans de fouilles et de recherches sur le contexte physique et naturel des occupations humaines. L'intérêt des limons d'Étioilles tient à la fois à l'âge des premiers dépôts et à la durée de leur sédimentation. Il tient aussi aux données sur l'évolution du fond de la vallée de la Seine et de son contexte chronologique et climatique, depuis le début du Tardiglaciaire jusqu'au début de l'Holocène. La séquence stratifiée des limons d'Étioilles constitue donc une séquence sédimentaire de référence pour l'étude de l'évolution des fonds de vallée dans le centre du Bassin parisien et le nord-ouest de la France, particulièrement pour le début du Tardiglaciaire.

**Mots-clés** Bassin parisien, Tardiglaciaire, Bølling, Allerød, vallée de la Seine, limon fluvial, Magdalénien, environnement, malacologie.

### Abstract

This paper provides an overview of research on the alluviums of the Magdalenian site of Etiolles (Essonne, France). The data has been collected over the 40 years of excavation and research on the geological and natural contexts of the human occupation of the site. The importance of the alluviums resides in the date of the first deposits and the timescale of sedimentation. They also provide an insight into the evolution of the Seine valley and its chronological and climatic contexts from the Late Glacial period to the beginning of the Holocene. The stratified sequence of the alluviums at Etiolles serves as reference for the study of the evolution of river valleys of the centre of the Paris basin and the North-West of France notably for the Late Glacial period.

**Keywords** Paris basin, Late Glacial period, Bølling, Allerød, Seine valley, alluvium, Magdalenian, environment, malacology.

Cet article été coordonné par Annie Roblin-Jouve qui a réalisé la synthèse des études sur le contexte physique et paléo-environnemental des occupations magdaléniennes à Étioilles. Sa disparition en 2014 ne lui a pas permis d'achever ce travail qui reste de fait centré sur le site d'Étioilles. Les résultats de nombreuses analyses ont déjà été publiés, le plus souvent sur des supports peu diffusés tels que des rapports de fouille, des programmes collectifs, ou encore des mémoires universitaires ; d'autres sont inédits. Ce bilan sera complété car les études sur le paléo-environnement vont se poursuivre dans le cadre de fouilles programmées. Néanmoins, les données ainsi regroupées permettent de dresser un tableau de l'évolution de la vallée de la Seine au Tardiglaciaire dans le secteur d'Étioilles et précisent la chronologie et l'environnement des occupations humaines durant cette période.

## Zusammenfassung

Dieser Artikel präsentiert eine Synthese unserer aktuellen Kenntnisse zu den Auenlehmen des magdalénienzeitlichen Fundplatzes von Étioles (Essonne, France). Die Ergebnisse wurden im Rahmen von mehr als 40 Jahren Ausgrabungen und Forschungen zur Lage und Umwelt des Fundplatzes und zu seiner Besiedlung erzielt. Das besondere Interesse an den Auenlehmen von Étioles bezieht sich sowohl auf die ersten Ablagerungen wie auch auf die Sedimentationsdauer. Es gilt auch den Ergebnissen zur Entwicklung des Talbodens des Tals der Seine und seiner chronologischen und klimage-schichtlichen Entwicklung vom Beginn des Spätglazials bis zum Beginn des Holozäns. Die Stratigraphie der Auenlehme von Étioles stellt eine Referenzstratigraphie für die Untersuchung der Talauenentwicklung im Zentrum des Pariser Beckens sowie im Nordwesten von Frankreich dar, insbesondere was den Beginn des Spätglazials betrifft.

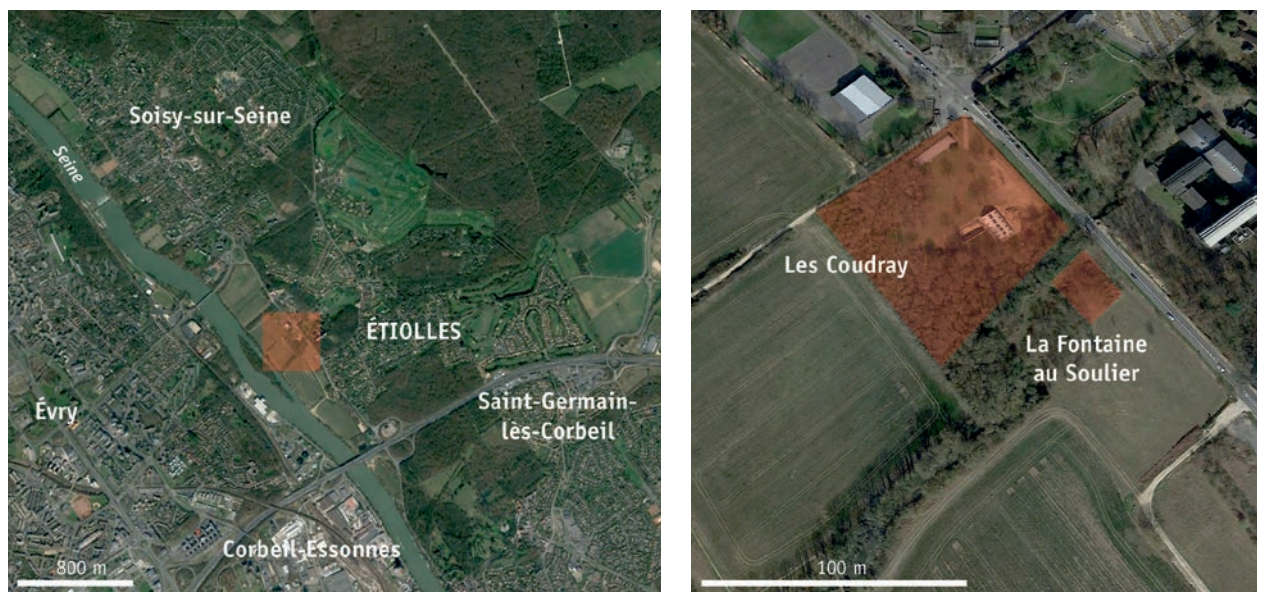
**Stichwörter** Pariser Becken, Spätglazial, Bølling, Allerød, Tal der Seine, Auenlehm, Magdalénien, Umwelt, Malakologie.

## INTRODUCTION

L'épaisse séquence limoneuse d'Étioles (Essonne) est située dans la vallée de la haute Seine, à 25 km au sud de Paris, plus précisément en rive droite au point de confluence avec le ru des Hauldres (**figure 1**). Ces limons ont été abandonnés par les deux cours d'eau, durant tout le Tardiglaciaire et jusqu'au début de l'Holocène.

Dans la partie comprise entre les confluent de l'Essonne et de l'Orge, la vallée de la Seine est étroite et rectiligne car elle est encaissée dans le plateau calcaire de Brie. La plaine alluviale y est donc peu étendue et elle doit sa configuration au glissement naturel du lit du fleuve en direction du versant rive gauche.

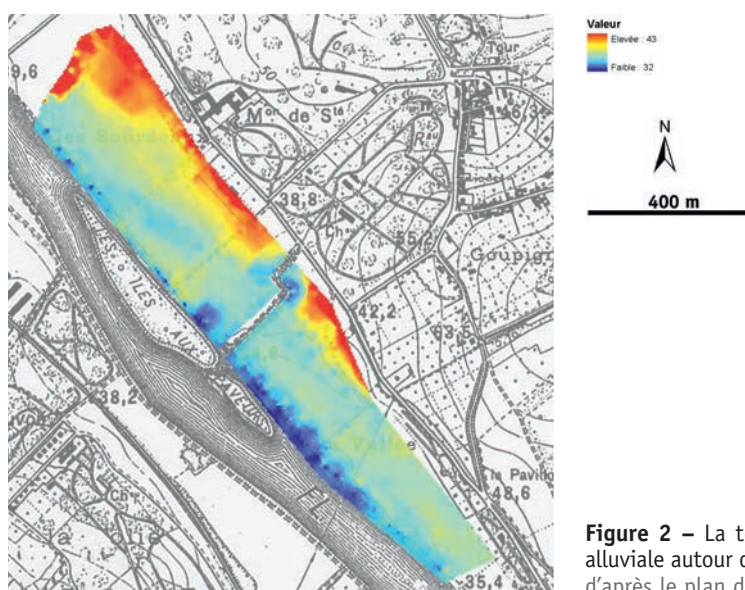
8



**Figure 1** – Localisation du site d'Étioles dans la vallée de la Seine, des gisements d'Étioles-Les Coudray et Étioles-La Fontaine au Soulier dans la confluence Seine-Ru Hauldres. [© Google earth]

Le tracé de la Seine et du ruisseau des Hauldres a été fixé par des aménagements au cours de l'Histoire. En particulier, le lit du ruisseau a été canalisé et endigué avant la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle comme figuré sur le plan d'intendance de la commune d'Étiolles de 1786 (COSTA *et alii* 2005). Jusqu'au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, le lit naturel de la Seine au droit du confluent était large et son fond était encombré de bancs de graviers souvent concrétionnés par des travertins, appelés communément falaizes (BONNIN 1998). La hauteur d'eau durant l'étiage était inférieure à un mètre, et il existait de nombreux gués, dont un près du ru des Hauldres (VERDIER DE PENNERY 1959). Pour permettre la navigation pendant toute l'année, le lit a été rectifié, un chenal a été creusé jusqu'à 26 m NGF et le plan d'eau a été relevé jusqu'à 33 m NGF.

L'étude de la couverture limoneuse autour d'Étiolles a permis de mettre en évidence la division de la plaine alluviale en trois unités topographiques étagées comprenant un replat, un léger glacis et une plaine d'inondation (**figure 2**). Le replat situé près du pont d'Évry, en aval, est l'extrémité orientale d'une nappe alluviale ancienne. Le glacis s'étend dans l'aire de confluence et en aval, et il correspond à des alluvions plus récentes avec au sommet des limons du Tardiglaciaire et du début de l'Holocène. Enfin, la plaine d'inondation est largement étendue le long du fleuve, en particulier en amont du confluent, et elle présente une microtopographie de rides, c'est-à-dire de dômes et de sillons alignés. Elle correspond à un ancien bras de la Seine, colmaté par des limons et des argiles holocènes.

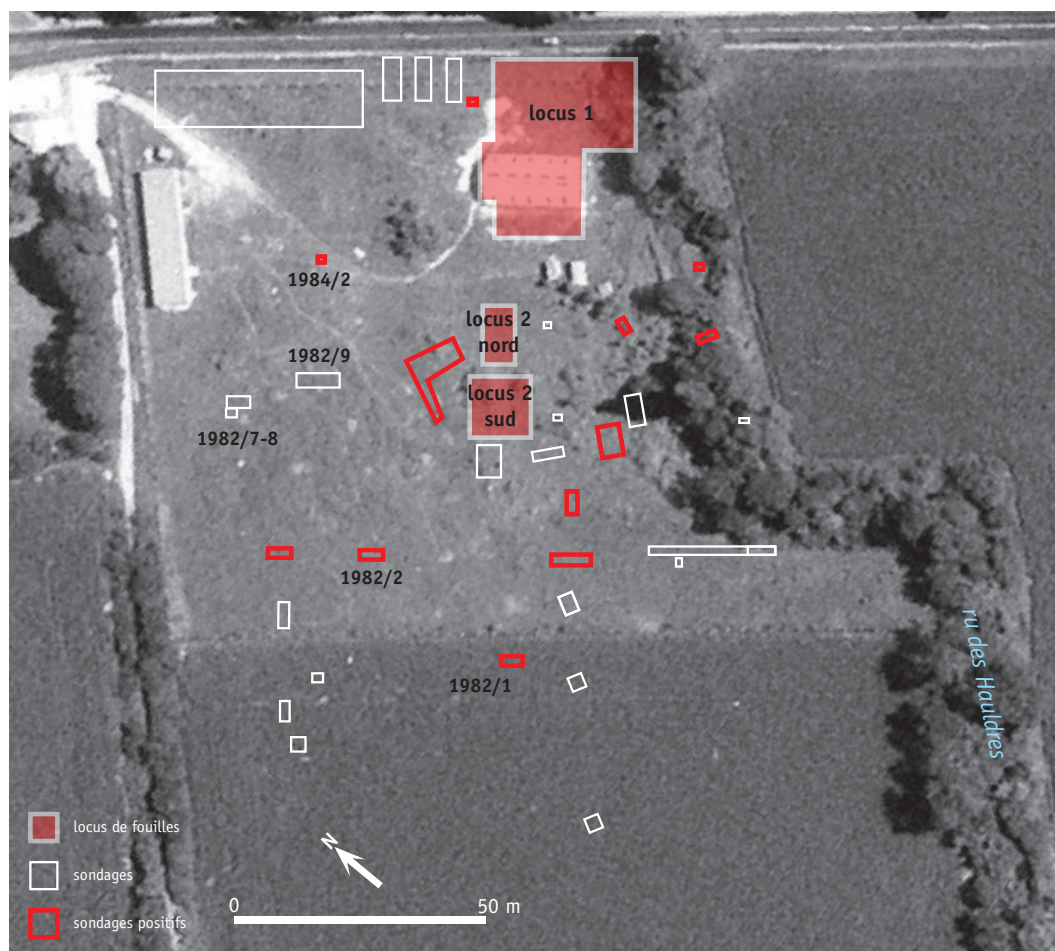


**Figure 2** – La topographie actuelle de la plaine alluviale autour d'Étiolles. [MNT L. Costa, S. Robert d'après le plan de géomètre Verdier, 2003].

## LE CONTEXTE DE L'ÉTUDE

### Les données archéologiques : un secteur riche en vestiges tardiglaciaires

La vallée de la Seine, au niveau d'Étiolles, compte de nombreuses traces d'occupations tardiglaciaires. La concentration la plus importante se situe sur la rive droite du ru des Hauldres au lieu-dit Étiolles-Les Coudray (Étiolles-LC). En effet, depuis 1972, ce gisement fait l'objet de fouilles régulières qui n'ont pas cessé de livrer des niveaux magdaléniens stratifiés. De nombreuses publications rendent compte de la richesse de cet habitat, parmi lesquelles on peut citer plusieurs monographies sur des unités d'habitation (PIGEOT 1987 ; OLIVE 1988 ; PIGEOT 2004). Plus récemment, un diagnostic conduit par l'Inrap (SAMZUN *et alii* 2004), suivi de trois campagnes de fouilles programmées entre



10

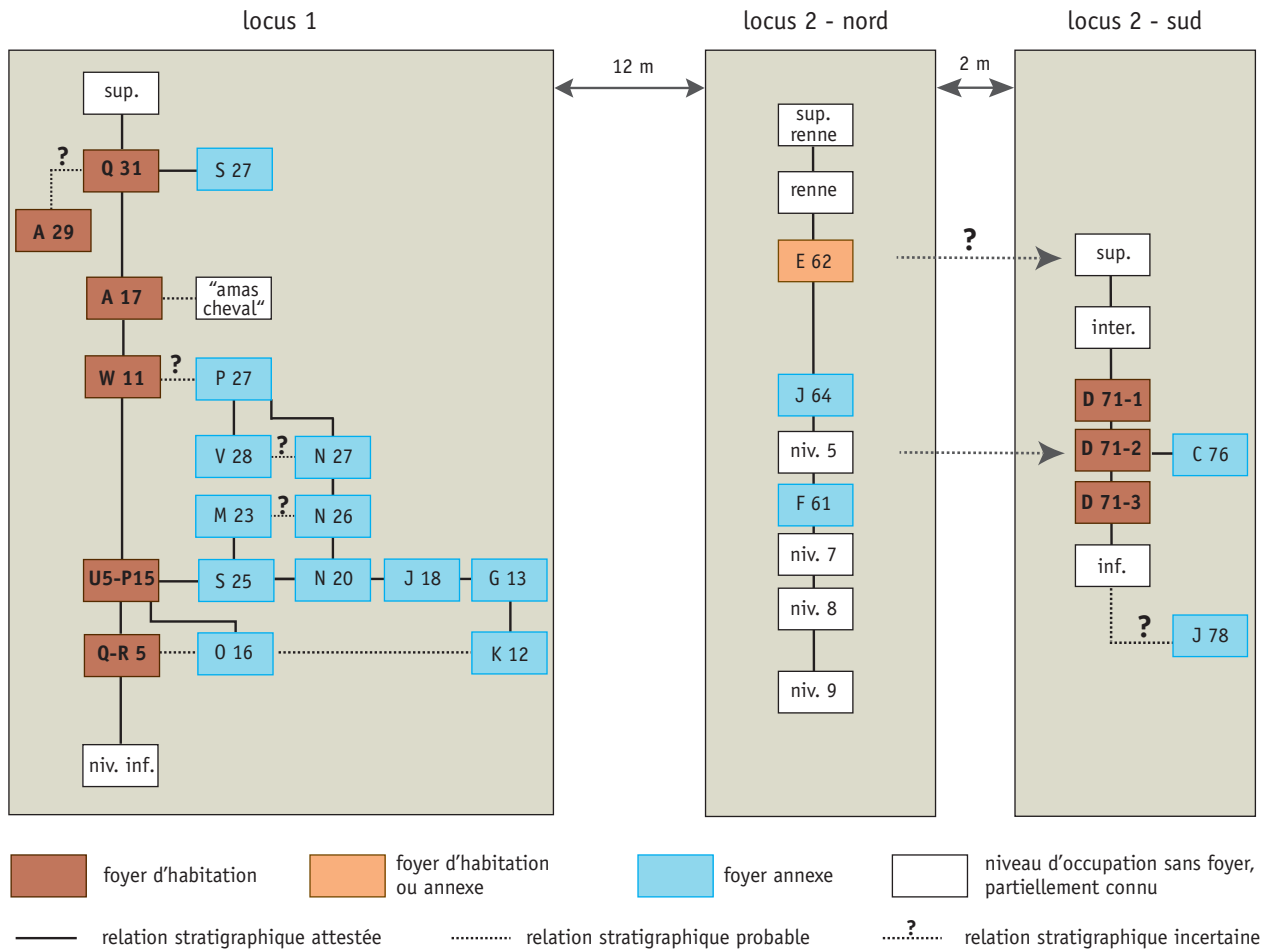
**Figure 3** – Localisation des deux locus de fouille et des sondages à Étiolles-LC (en gras, les sondages cités dans le texte ; IGN 1987). [cliché : IGN ; DAO : M. Olive]

2008 et 2010, ont révélé une extension de l'occupation magdalénienne sur l'autre rive du ruisseau des Hauldres, au lieu-dit la Fontaine au Soulier (Étiolles-LFS). Outre le niveau magdalénien, le diagnostic a également fait apparaître un niveau de l'âge du Bronze.

En aval comme en amont de la confluence de la Seine avec le ru des Hauldres, d'autres opérations archéologiques ont fourni des vestiges d'époques différentes. Signalons, pour ce qui concerne le Tardiglaciaire, la découverte d'un niveau attribué à l'Azilien récent ou au Mésolithique, au lieu-dit Les Coudray (LE GRAND, BRUNET 1994 ; OLIVE, VALENTIN 2007), et de quelques vestiges lithiques du Paléolithique supérieur apparus lors de travaux d'aménagement réalisés au niveau du pont d'Évry (RODRIGUEZ 1991). En amont d'Étiolles, sur la rive gauche de la Seine, il faut mentionner le site magdalénien des Tarterêts avec ses différents locus (Les Tarterêts I, II et III). Les deux premiers, découverts dans les années 70, sont apparus dans des limons de versant (CHAMPAGNE, SCHMIDER 1970 ; BRÉZILLON 1971 ; MICHEL 1972 ; SCHMIDER 1975 ; RODRIGUEZ *et alii* 1991) ; le troisième locus a été mis au jour plus récemment, en contexte alluvial cette fois (OLLIVIER 2012).

### ***Les occupations magdaléniennes de la rive droite du ru des Hauldres : Étiolles-Les Coudray***

À Étiolles-LC, les fouilles se sont déroulées sur deux grands locus dont la superficie est respectivement de 920 m<sup>2</sup> (locus 1) et de 280 m<sup>2</sup> (**figure 3**, locus 2). Tous deux sont situés à proximité du ru des Hauldres, le premier près du versant et le second, plus près de la Seine.



**Figure 4** – La stratigraphie archéologique dans les deux loci de fouilles à Étioilles-LC.  
[© M. Olive]

11

La densité des découvertes explique la durée des opérations sur ce secteur durant plus de 40 ans. En effet, chaque locus a livré une succession de niveaux superposés sur toute l'épaisseur de la séquence sédimentaire (au moins 9 pour le locus 1 et pour le locus 2 encore en cours de fouille) (**figure 4**). Par ailleurs, des sondages réalisés sur la parcelle qui s'étend sur la rive droite du ru des Hauldres font apparaître la concentration des occupations magdaléniennes à proximité de cet affluent de la Seine. La découverte plus tardive d'une occupation sur la rive opposée du ruisseau confirme le rôle que celui-ci a dû jouer dans l'implantation et la conservation de l'habitat (**figure 1**).

La qualité de conservation des structures d'habitat est exceptionnelle, favorisant une lecture fine de l'organisation spatiale. Elle est cependant beaucoup plus inégale en ce qui concerne les vestiges osseux pour lesquels on note des différences taphonomiques importantes entre les aires de fouilles. Leur conservation extrêmement variable semble en relation avec leur position topographique et la vitesse d'enfouissement des vestiges (*cf. infra*).

Le modèle issu de l'analyse de plusieurs niveaux suggère qu'Étiolles fut un lieu où les Magdaléniens ont établi des campements familiaux saisonniers. La faune, quand elle est conservée, indique des occupations étalées dans l'année mais préférentiellement à la bonne saison, de la fin du printemps à l'été (BIGNON 2008 ; BIGNON, CHRISTENSEN 2009).

Les campements magdaléniens sont installés sur les rives d'un ancien lit et on observe de niveau en niveau une récurrence dans l'organisation de l'habitat. Les niveaux sont composés d'unités d'habitation associées à des unités annexes avec leurs foyers respectifs



habitation U5

foyer P15

unité S25

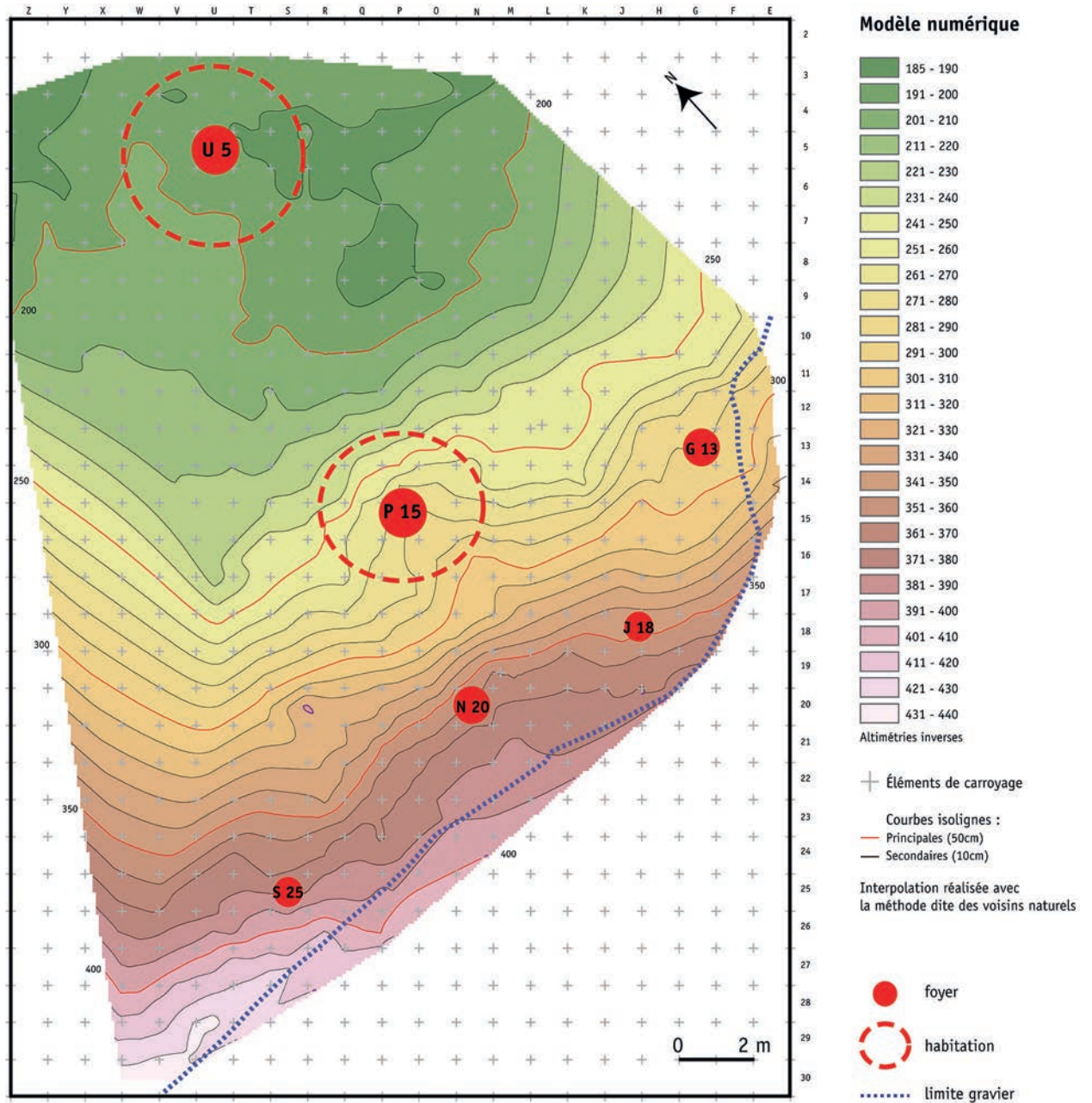


Figure 5 – L’implantation des habitations U5 et P15 et de leurs foyers satellites sur la rive droite de l’ancien chenal du ru des Hauldres. [DAO : L. Costa, M. Olive, modifiée]

(figure 4). Le campement connu sur la surface la plus étendue (800 m<sup>2</sup>) est celui correspondant aux habitations contemporaines U5 et P15 dans le locus 1 qui sont reliées à quatre foyers de plein air, S25, N20, J18 et G13. Les habitations se retrouvent en bordure de la rive tandis que les aires d'activité annexes s'alignent le long de la berge (figure 5).

L'épaisseur des limons stériles entre deux niveaux d'occupation est variable, allant de quelques centimètres à plusieurs dizaines de centimètres. La superposition des aménagements et des aires d'activité plaide plutôt en faveur de séjours rapprochés dans le temps, dont la périodicité est toutefois difficile à apprécier. La preuve d'une succession rapide est parfois apportée. C'est le cas par exemple des trois unités d'habitation D71 mises au jour dans le locus 2. Ces trois unités superposées, stratigraphiquement très proches et nettement distinctes, partagent le même foyer domestique réutilisé à chaque séjour (figure 6). Clairement, c'est le même groupe social qui est revenu s'installer sur les traces encore visibles de son passage précédent. Il est cependant impossible, sur la base des seules données archéologiques, d'évaluer avec précision la durée qui sépare les tout premiers Magdaléniens des derniers venus s'établir sur le site. Des nuances apparaissent dans le mode d'organisation de l'habitat, comme dans la taille du silex entre les occupations anciennes et récentes qui laissent présager une évolution de la société magdalénienne, mais l'analyse archéologique peine à en fixer l'écart chronologique (PIGEOT 2004, p. 255-266).

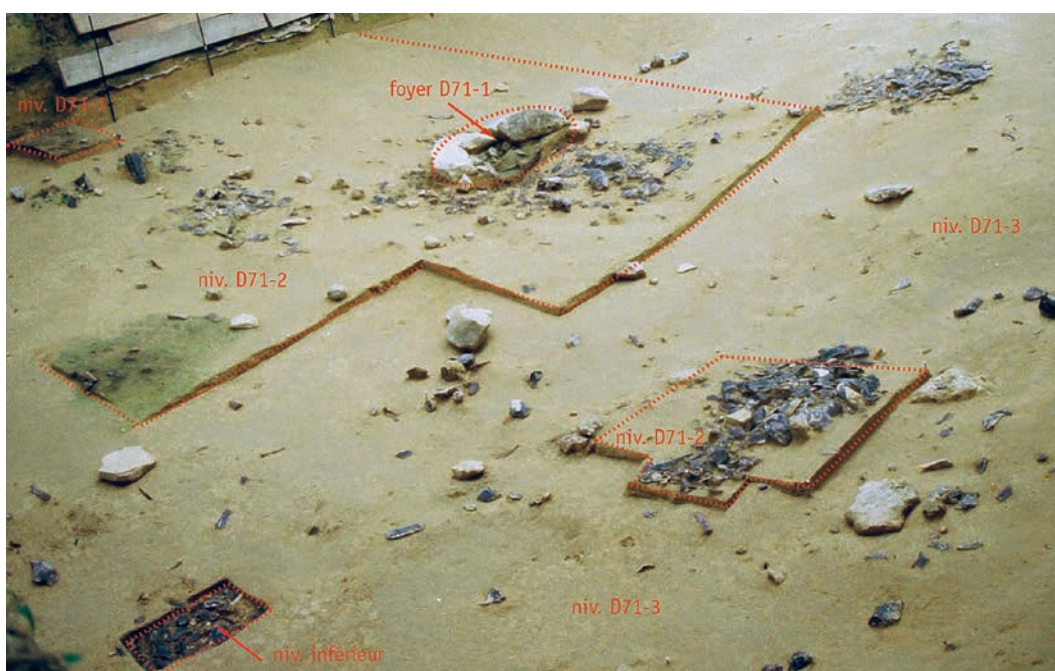


Figure 6 – Superposition de plusieurs niveaux d'occupation dans le locus 2 d'Étiolles-LC. Sont visibles les 3 niveaux D71 et le niveau inférieur. [© ARPÉ]

### ***L'extension de l'occupation magdalénienne sur la rive gauche du ru des Hauldres : Étiolles-La Fontaine au Soulier***

Une présence magdalénienne a été mise en évidence sur la rive gauche du ru des Hauldres dans la parcelle de la Fontaine au Soulier. Elle présente des analogies avec les occupations d'Étiolles-LC situées en vis-à-vis sur la rive opposée, notamment dans le choix d'une implantation sur la berge du ruisseau. On peut d'ailleurs considérer qu'il s'agit du même site d'habitat s'étendant de part et d'autre du ruisseau des Hauldres. Elle s'en distingue cependant à la fois par la densité des découvertes et par les conditions de conservation.



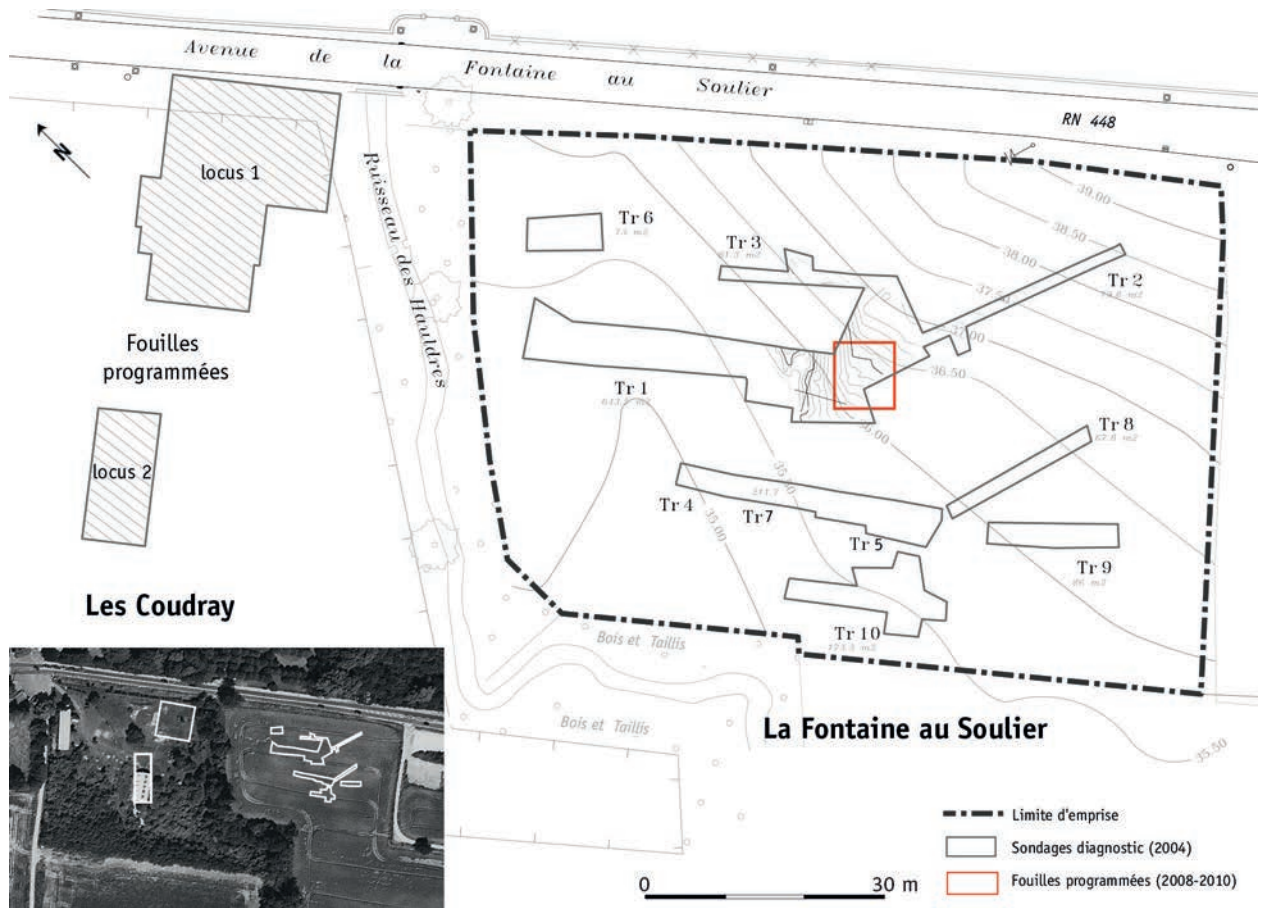


Figure 7 – Localisation des tranchées de diagnostic et des fouilles programmées à Étiolles-La Fontaine au Soulier. [© P. Raymond, modifiée]

14



Figure 8 – Vue du niveau archéologique décapé durant les fouilles programmées d'Étiolles-La Fontaine au Soulier. [© ARPÉ]

Les fouilles qui n'ont concerné que partiellement l'extension des limons tardiglaciaires repérés en diagnostic (SAMZUN *et alii* 2004) n'ont révélé qu'un seul niveau (**figures 7-8**). Si l'on ne peut exclure l'existence d'une stratigraphie d'occupations, on peut présumer qu'elle serait probablement moins riche en raison de la faible épaisseur des limons sur cette rive. Bien qu'une organisation spatiale des vestiges reste visible, le niveau apparaît bioturbé, les objets se distribuant verticalement sur une vingtaine de centimètres. En outre, les silex sont patinés, souvent en fort pendage et bon nombre d'entre eux sont fracturés par le gel. Les foyers eux-mêmes sont moins bien préservés, reconnaissables uniquement grâce à la concentration de pierres brûlées. Enfin, aucun vestige organique n'a été conservé. Tous ces éléments indiquent un recouvrement moins rapide des vestiges. L'absence totale de restes osseux et de charbons écarte toute possibilité de datation par le  $^{14}\text{C}$ . C'est donc en grande partie sur les caractères des débitages et de l'outillage façonné que repose le rapprochement de ce niveau avec les occupations de la rive opposée.

### Le contexte physique général

Les données sur le contexte physique ont été collectées essentiellement dans le cadre de fouilles et complétées par des sondages géologiques. Leur acquisition est donc étroitement liée aux découvertes archéologiques et à l'avancée des opérations de terrain<sup>1</sup>.

L'étude géomorphologique porte principalement sur les limons tardiglaciaires du gisement d'Étiolles-LC, où ils sont les plus épais et où les sédiments de plusieurs séquences ont fait l'objet d'analyses en laboratoire.

Ce gisement est situé sur la rive droite du cours inférieur du ruisseau actuel, dans la plaine alluviale de la Seine, et son contexte morphologique est celui du confluent. Une couverture de plus de 5 m d'alluvions s'y est accumulée sur le substrat géologique. Elle est constituée de séquences limoneuses séparées par des troncatures. Ces séquences représentent le bilan positif d'une succession de phases de creusement et de remblai par les deux cours d'eau. Les limites de la couverture limoneuse tardiglaciaire sur cette rive du ruisseau ont été définies au moyen de tranchées et de sondages autour du gisement d'Étiolles-LC.

15

Sur la rive gauche opposée, la parcelle cadastrale de la Fontaine au Soulier, où se poursuit l'occupation magdalénienne, correspond à l'unité topographique du glacis (**figure 2**). Celui-ci est limité au pied du versant et la couverture limoneuse y est très mince. Il est délimité par le lit actuel du ruisseau à l'ouest et par les rides de la plaine alluviale de la Seine au sud (ou de l'ancien lit de la Seine).

### Les datations absolues

Le corpus total des datations absolues réalisées à Étiolles comprend 24 dates, 19 pour Étiolles-LC, 5 pour Étiolles-LFS (**figure 9**). La plupart intéressent la période tardiglaciaire. Trois ont été obtenues par thermoluminescence sur des pierres chauffées (VALLADAS 1981 ; 1994). Les autres ont été acquises par la méthode du radiocarbone, 15 à partir du collagène d'os ou de bois d'animaux, et six sur des restes végétaux. Le corpus est réduit par manque de vestiges de faune, car un des grands locus fouillés à Étiolles-LC, le locus 1, n'en a livré que très peu.

1. Les recherches ont été financées par les fouilles programmées d'Étiolles et par le Projet Collectif de Recherche sur le Paléolithique final et le Mésolithique du Bassin parisien, actuellement coordonné par L. Mevel et S. Griselin.

RÉFÉRENCE	LABO	ANNÉE	NATURE ÉCHANTILLON	MÉTHODE	NIVEAU D'OCCUPATION	LOCUS	DATATIONS BP	CAL. BC*	CAL. BP*
<b>Étiolles-LC</b>									
OxA-12019	Oxford	2003	os mammoth	<sup>14</sup> C AMS	Q31	1	12 315 ± 55	[-12711, -12121]	[-14660, -14070]
OxA-5995	Lyon	1995	os		A17-amas « cheval »		12 250 ± 100	[-12765, -11885]	[-14714, -13834]
Gif-3871	Gif	1976	os	<sup>14</sup> C conv.	U5		4 210 ± 70		
Gif-3870			cendres				8 720 ± 160		
OxA-138	Oxford	1984	os	<sup>14</sup> C AMS	N20 (niv. U5-P15)		12 990 ± 300	[-14467, -12420]	[-16416, -14369]
OxA-139							13 000 ± 300	[-14500, -12449]	[-16449, -14398]
OxA-173							12 800 ± 220	[-13980, -12357]	[-15929, -14306]
OxA-175							12 900 ± 220	[-14175, -12623]	[-16124, -14572]
OxA-174			os ?				19 900 ± 250		
Lyon-9040 (SacA28250)	Lyon	2012	os	<sup>14</sup> C conv.	S25 (niv. U5-P15)		13 160 ± 60	[-14093, -13619]	[-16042, -15588]
Ly 1351		1977	os mammoth		Q-R 5	12 000 ± 220	[-12791, -11446]	[-14740, -13395]	
Lyon-3722 (GrA)		2007	bois de cerf	<sup>14</sup> C AMS	hors niveau archéo	2-n	8 565 ± 45		
Lyon-7843 (SacA 23329)		2011	os renne		niveau « renne »		12 500 ± 50	[-13113, -12377]	[-15062, -14326]
Lyon-2417 (GrA)		2004	os cheval		D 71-2	2-s	12 315 ± 75	[-12791, -12087]	[-14740, -14036]
OxA-8757 (Ly-924)		1998	os		sous foyer J78	2-s	13 625 ± 105	[-14868, -14168]	[-16817, -16117]
Lyon-1894 (OxA)		2002	matière organique						
Gif1**	Gif	1981	pierre	TL	P15 (niv. U5-P15)	1	15 500 ± 1000		
Gif2**							14 900 ± 1050		
Gif3**							13 950 ± 1000		

16

<b>Étiolles-LFS</b>										
Ly-12942	Lyon	2005	matière organique	<sup>14</sup> C AMS	hors niveau archéo	TR6-2	8 635 ± 45			
Ly-12943			bois				TR7-1	7 165 ± 45		
Ly-12944			matière organique				TR7-2	7 710 ± 45		
Ly-12945							TR7-3	9 665 ± 55		
Ly-12946							TR8-1	8 215 ± 85		

\* Calibration à l'aide du programme Oxcal 4.2 (BRONK RAMSEY 2009a). Courbe Intcal 13 (REIMER *et alii* 2013)

\*\* VALLADAS 1981

**Figure 9** – Dates obtenues à Étiolles-Les Coudray et Étiolles-La Fontaine au Soulier.Seules les dates <sup>14</sup>C se rapportant aux niveaux magdaléniens ont été calibrées (1 sigma)

à l'exception de trois d'entre elles manifestement aberrantes (Gif-3870, Gif-3871, oxA-174).

Les dates radiocarbone obtenues sur les deux sites Étiolles-LC et Étiolles-LFS sont comprises entre 13 000 et 7 100 BP et sont dans l'ensemble stratigraphiquement cohérentes. Douze dates <sup>14</sup>C se rapportant aux niveaux magdaléniens d'Étiolles-LC sont comprises entre 13 160 ± 60 BP et 11 790 ± 60 BP <sup>14</sup>C et sauf les plus anciennes autour de 13 000 BP, elles sont situées dans le plateau radiocarbone (REIMER *et alii* 2013).

## L'ÉTUDE STRATIGRAPHIQUE DES LIMONS TARDIGLACIAIRES

### La lithostratigraphie d'Étiolles-LC

La lithostratigraphie du site est décrite dans un profil nord-sud près du ruisseau actuel, sur une longueur de 100 m, depuis le pied du versant jusqu'à la plaine alluviale ; il a été dressé à partir des coupes des locus 1 et 2 et de cinq sondages dans la partie non fouillée au sud-ouest (**figures 3, 10**). Les séquences sédimentaires des deux locus ne sont pas encore raccordées stratigraphiquement, mais elles sont corrélées et hiérarchisées par les dates absolues de leurs niveaux d'occupation.

#### La stratigraphie du locus 1

Dans le locus 1, cinq séquences de dépôts ont été distinguées au-dessus de la nappe alluviale grossière (séquence 6). De plus en plus récents vers le sud en direction de la Seine, les limons sont interstratifiés par des bancs de graviers (RODRIGUEZ, ROBLIN-JOUE 2004 ; **figure 11**) :

- la séquence 1 supérieure n'existe que dans la partie sud du locus (**figure 11**<sup>coupes 1-2</sup>). Elle est postérieure au niveau archéologique Q31, daté de  $12\,315 \pm 55$  BP <sup>14</sup>C (**figure 9**). Elle est épaisse de plus de 2 m et constituée uniquement de limons finement stratifiés et riches en calcite ;
- la séquence 2 est comprise entre les niveaux archéologiques Q31 et M23 et elle est également située dans la partie sud du locus (**figure 11**<sup>coupes 1-3</sup>). Elle comprend plusieurs bancs de galets. On distingue au sommet des limons beiges lités, sur le niveau A17-« amas Cheval », daté de  $12\,250 \pm 100$  BP <sup>14</sup>C (**figure 9**), dessous, des limons brun-rouge sur le niveau archéologique P27, et à la partie inférieure, un banc de blocs et galets ;
- la séquence 3, comprise entre le niveau archéologique M23 et celui des habitations U5 et P15, occupe la partie centrale du locus (**figure 11**<sup>coupes 1-3</sup>). Elle est caractérisée par des limons et des sables calcaires avec, à la partie médiane, un banc de graviers « repère » et des limons rubéfiés finement stratifiés qui présentent des déformations. Six datations radiométriques ont été réalisées sur le niveau U5-P15. Elles sont comprises entre  $13\,160 \pm 60$  BP <sup>14</sup>C et  $12\,800 \pm 220$  BP <sup>14</sup>C (**figure 9**) ;
- la séquence 4, entre le niveau des habitations U5-P15 et celui de l'habitation QR5, est présente au nord (**figure 11**<sup>coupes 1-2</sup>). Elle est composée de limons et d'argiles grises finement stratifiés, riches en calcite sous forme de croûtes ou de nodules ;
- la séquence 5, sous le niveau d'occupation QR5, présente la même stratigraphie et la même richesse en calcite mais l'hydromorphie est plus importante (**figure 11**<sup>coupe 1</sup>) ;
- la séquence 6 est constituée de galets et de blocs calcaires et correspond à la nappe alluviale (**figure 11**<sup>coupes 1-2</sup>). Son sommet s'abaisse à partir du pied du versant entre 34 et 33 m d'altitude dans la partie sud du locus, et seuls les 60 cm supérieurs ont été observés.

17

#### La stratigraphie du locus 2 et des sondages de 1982

Le locus 2 est constitué de deux secteurs de fouilles distincts, nord et sud, séparés par une berme de 2 m de large, rendue nécessaire pour la sécurité du hangar qui protège les fouilles. De ce fait, et en raison de la complexité de la stratigraphie, la numérotation des couches n'est pas commune aux deux secteurs.

Cette stratigraphie a été définie à l'aide de plusieurs profils : pour la partie supérieure, à partir de la coupe 1a et b des secteurs nord et sud du locus 2 (**figure 12**), pour la partie inférieure, à partir des coupes 2 et 3 dans le locus 2-sud (**figure 13**), et des cinq sondages 1982 (**figure 14**).

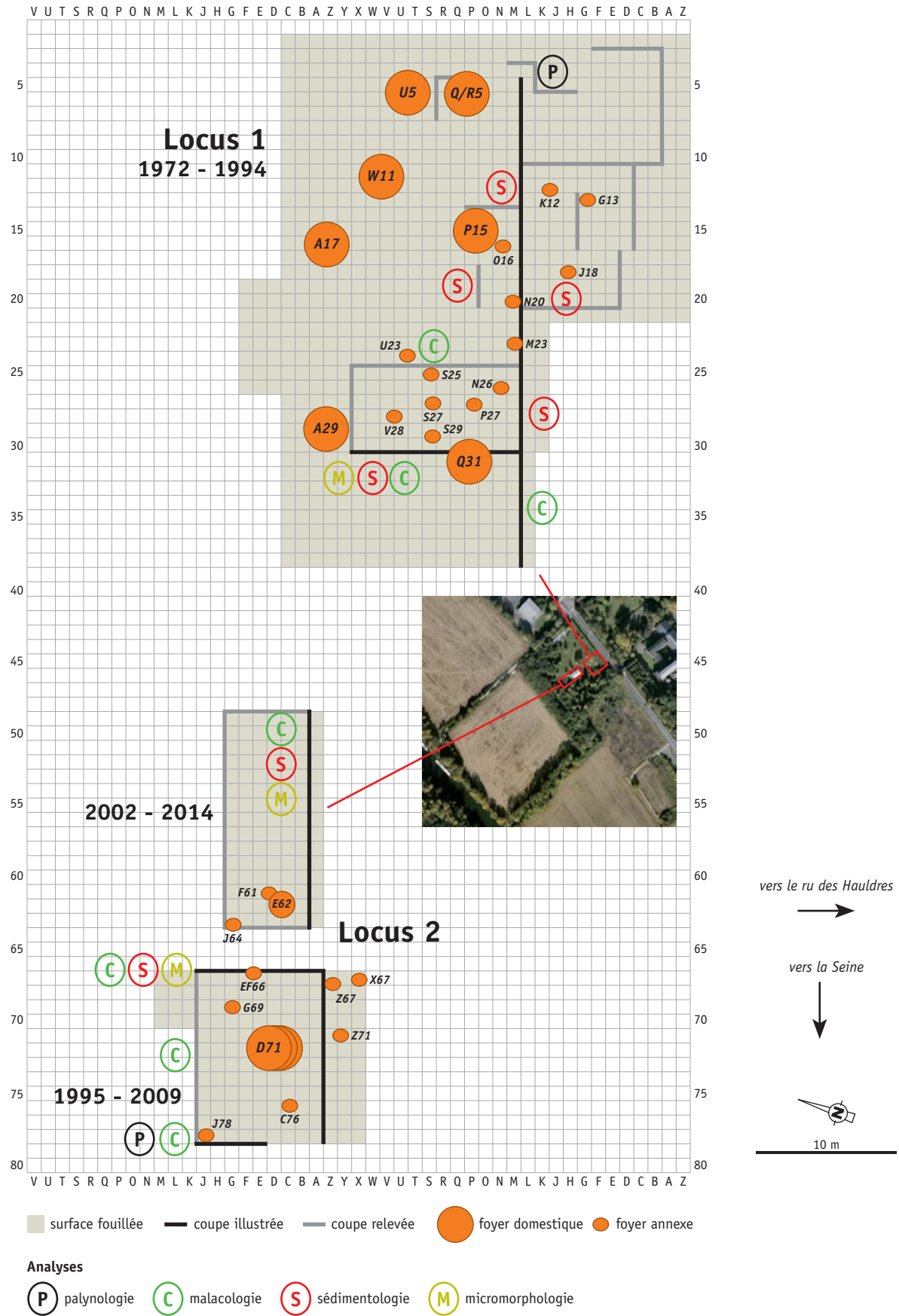
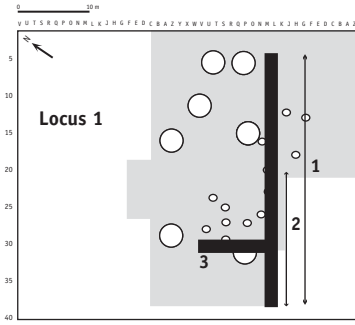
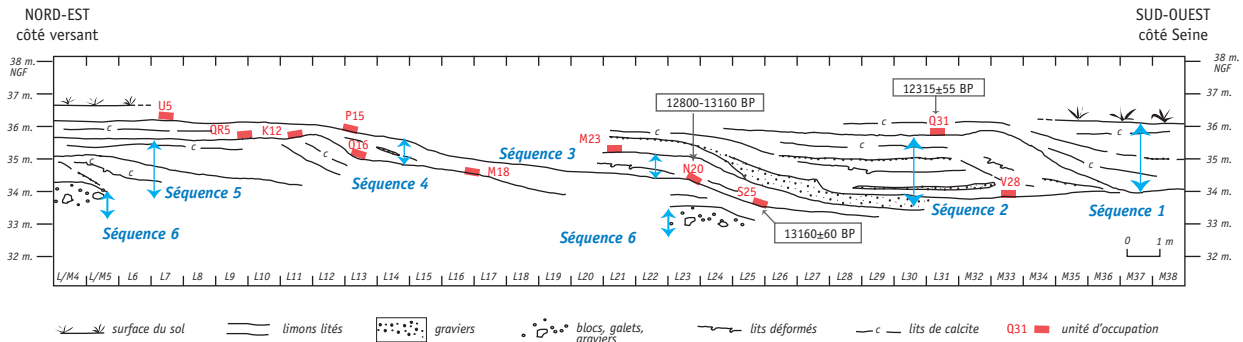


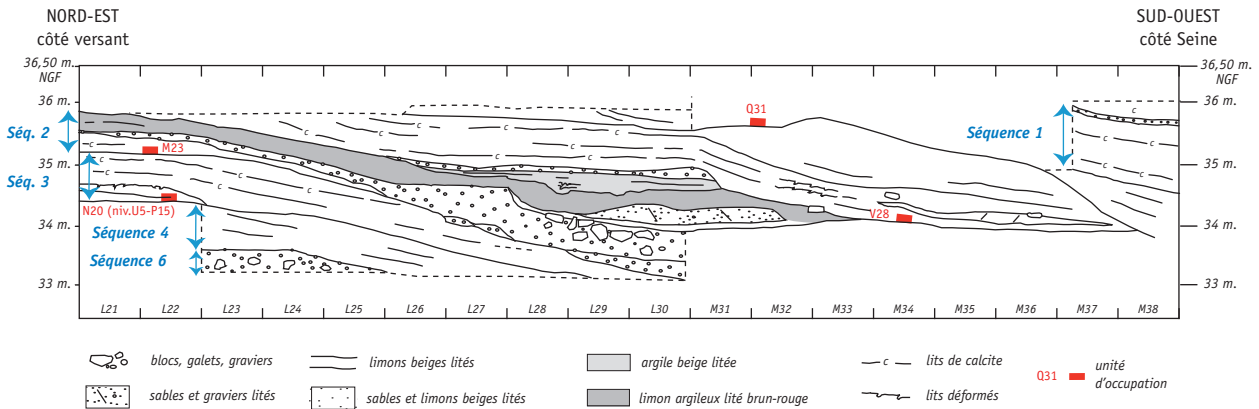
Figure 10 – Localisation de l'ensemble des coupes étudiées dans les deux locus d'Étioilles-LC. [© A. Roblin-Jouve, M. Olive]



coupe 1



coupe 2



coupe 3

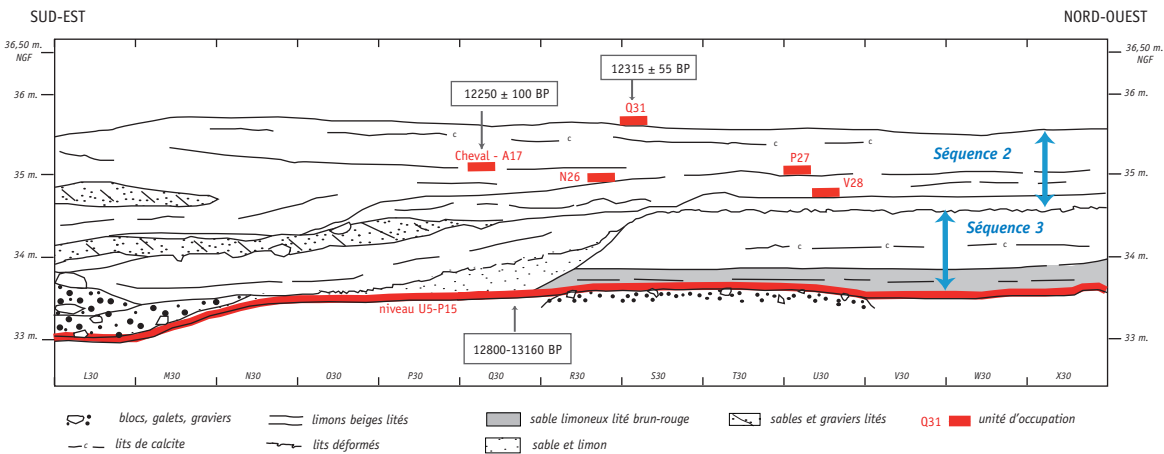


Figure 11 – Les profils du locus 1 d'Étiolles-LC.  
[© A. Roblin-Jouve, P. Rodriguez]

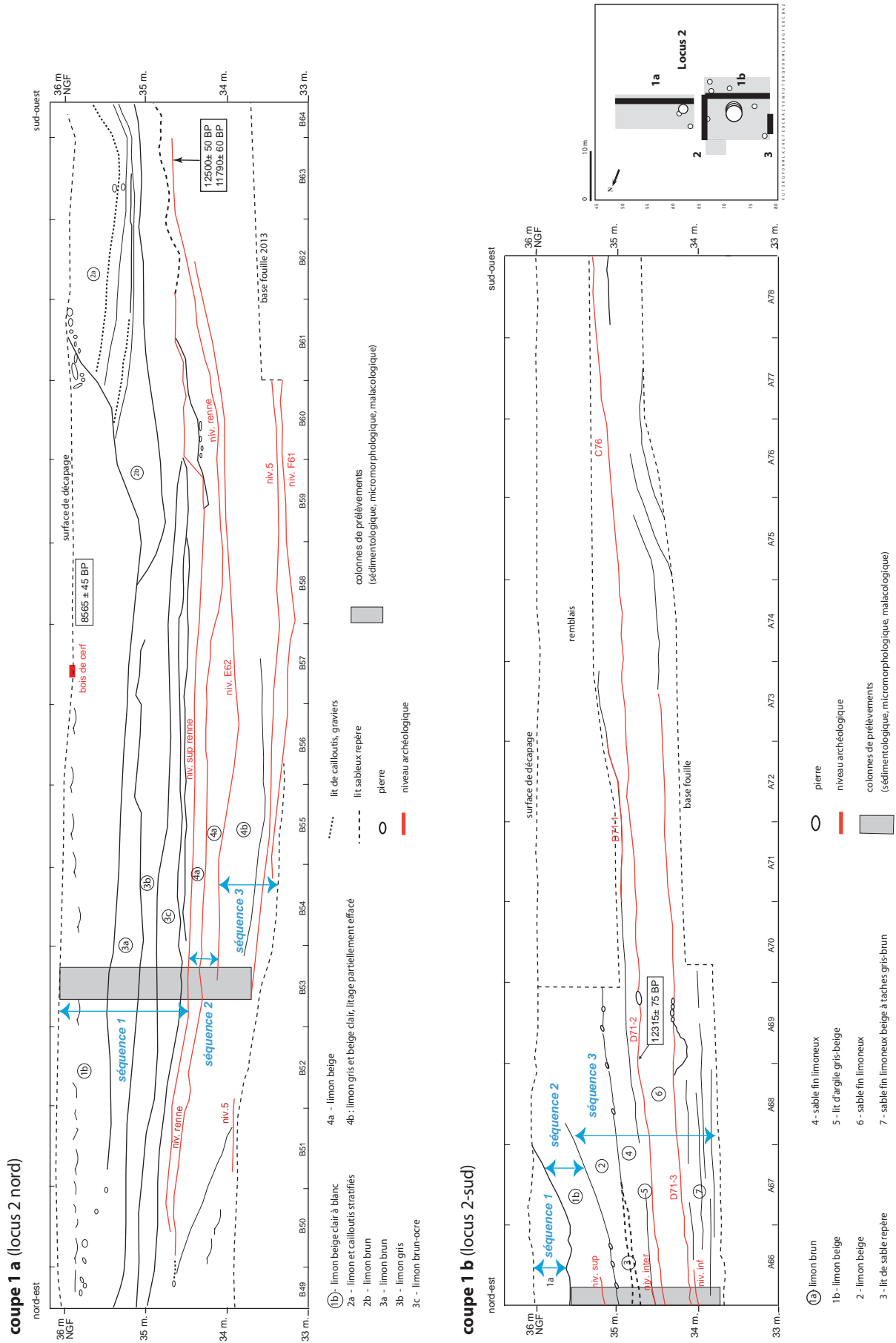


Figure 12 – Les coupes 1a et 1b dans les deux secteurs du locus 2 d'Étiolles-LC.  
[© A. Roblin-Jouve, P. Rodriguez]

Les séquences sédimentaires sont toujours emboîtées mais, contrairement à celles du locus 1, les plus anciennes sont situées au sud, près de la Seine. En outre, les dépôts sont plus homogènes et les bancs de graviers n'ont été rencontrés que dans la partie inférieure.

On distingue, du haut vers le bas, cinq séquences sous le sol brun holocène, lequel n'est conservé que dans une dépression au sud-est, près du ruisseau :

- la séquence 1 est essentiellement présente dans la coupe 1a du locus 2-nord et se prolonge jusque dans la bande de mètre 67 dans la coupe 1b (**figure 12**). Elle est limitée au sommet par un niveau d'érosion sur lequel repose un bois de cerf daté de  $8\,565 \pm 45$  BP <sup>14</sup>C (**figure 9**). On distingue, dans la partie supérieure, un limon argileux beige homogène à calcite (couche 1a, locus 2-nord) puis un limon argileux beige à lits de cailloutis et des limons bruns à nodules de calcite devenant brun-gris en profondeur (couches 1b à 3c, locus 2-nord). Ces dépôts, d'extension limitée, colmatent des dépressions successives ;
- la séquence 2 est présente dans les coupes des secteurs nord et sud du locus 2 (**figures 12-13**<sup>coupes 1a-b-2</sup>). Dans la coupe 1a, sous le niveau archéologique « sup. renne », elle est limitée par une troncature soulignée par un lit sableux et elle est constituée de limon sableux brun clair finement lité à figures d'hydromorphie et enduits ferro-manganiques (couche 4, locus 2-nord). Dans ce secteur nord, trois niveaux archéologiques ont été mis au jour dans cette séquence (« Sup. renne », « Renne » et E62). Deux datations sur des restes osseux du niveau « renne » ont donné  $11\,790 \pm 60$  BP <sup>14</sup>C et  $12\,500 \pm 50$  BP <sup>14</sup>C (**figure 9**). Dans la coupe 2 du locus 2-sud (**figure 13**), le niveau archéologique supérieur (« niveau sup. ») a été découvert à la partie inférieure de cette séquence (couche 1b, locus 2-sud) ;
- la séquence 3 est également présente dans les coupes des deux secteurs de fouille. Elle est constituée d'un sable fin limoneux et finement stratifié. Au nord (**figure 12**<sup>coupe 1a</sup>), elle est séparée de la précédente par une troncature et comprend au moins trois niveaux d'occupation<sup>2</sup>. Au sud, elle est composée au sommet de sables limoneux (**figures 12-13**<sup>couches 2-7, coupes 1b-2</sup>). Elle a livré cinq niveaux archéologiques (« intermédiaire », les trois niveaux de l'habitation D71 et le niveau inférieur). Une date de  $12\,315 \pm 75$  BP <sup>14</sup>C a été obtenue sur le niveau D71-2 (**figure 9**) ;
- la séquence 4 n'a été identifiée que dans le secteur sud (**figure 13**<sup>coupe 3</sup>) et dans les sondages 1 et 2-1982 (**figure 14**). Il s'agit de limons lités beiges à calcite et à lits de cailloutis (couches 8 à 11, coupe 3) au-dessus de sables limoneux à bancs de graviers. Les sables et graviers contiennent des fragments de granit contenant de l'orthose. Le niveau archéologique du foyer J78 dans la couche 10 et des vestiges lithiques apparus dans les sondages 1 et 2-1982 sont les plus anciens témoignages d'occupation du locus 2 et des sondages plus au sud. La couche 11, riche en coquilles, a livré un petit niveau de matière organique daté de  $13\,625 \pm 105$  BP <sup>14</sup>C qui n'est corrélé à aucune occupation archéologique ;
- la séquence 5, atteinte par sondage mécanique dans le secteur sud (**figure 13**<sup>coupe 3</sup>), est constituée de galets et graviers de la nappe alluviale grossière. Son sommet, compris entre 32,50 m et 31,90 m NGF, est composé essentiellement de grandes dalles de calcaire et de meulière dans un sable limoneux (RODRIGUEZ 2001).

### **La synthèse stratigraphique d'Étiolles-LC**

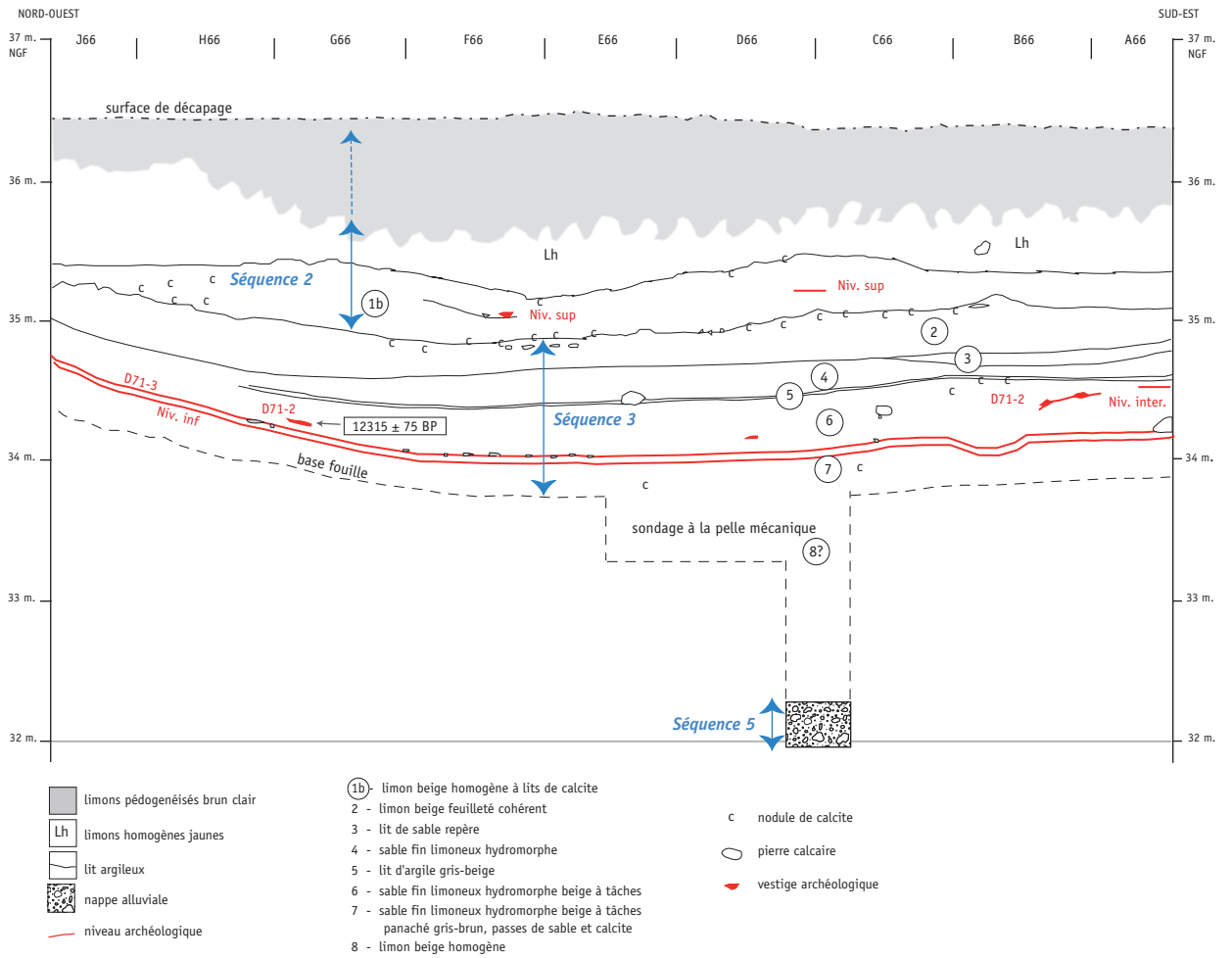
La séquence limoneuse se développe sur la nappe alluviale weichsélienne. La synthèse stratigraphique d'Étiolles-LC, fondée sur les données sédimentaires, les niveaux d'habitat et les dates radiocarbone, est la suivante :

- les limons contenant les niveaux d'habitat du Magdalénien supérieur des deux locus (séquences 2 à 5 dans le locus 1, 2 à 4 dans le locus 2) sont les plus épais et les plus

2. Au moment de la rédaction de cet article, plusieurs niveaux étaient en cours de fouille.

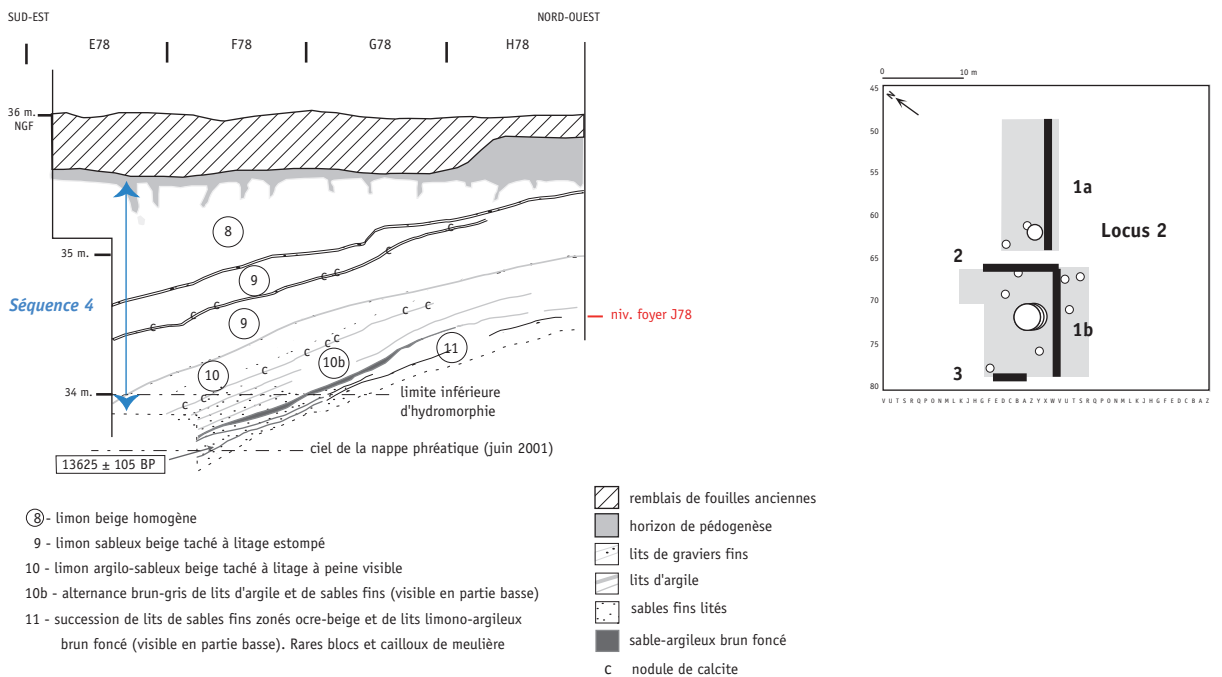


**coupe 2 (locus 2-sud)**

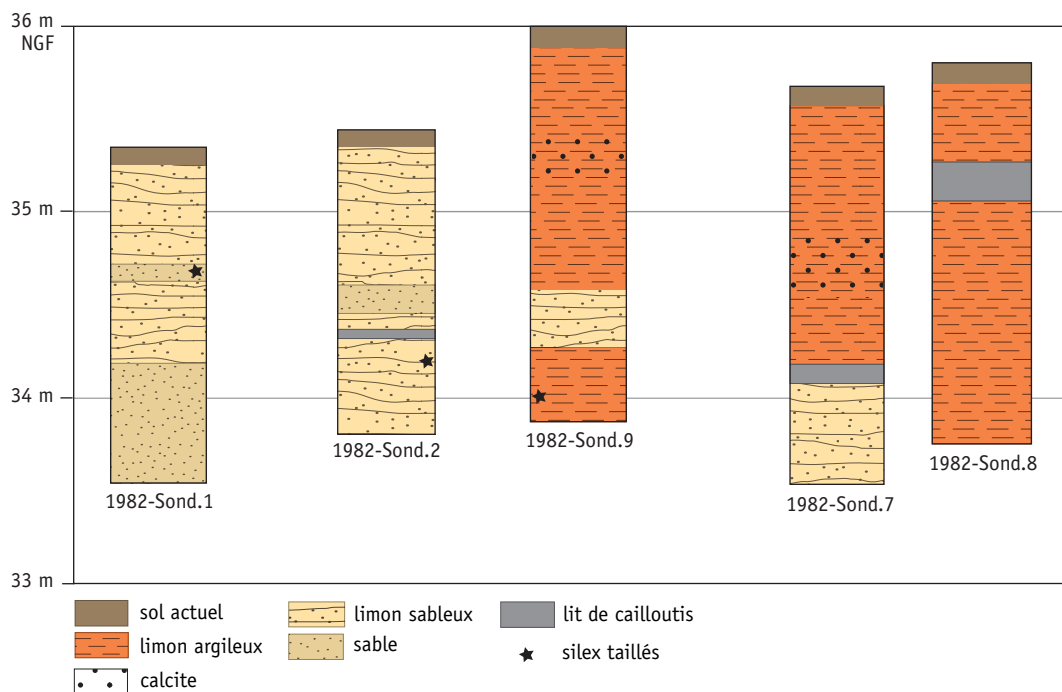


22

**coupe 3 (locus 2-sud)**



**Figure 13 – Les coupes 2 et 3 dans le secteur sud du locus 2 d'Étiolles-LC. [© A. Roblin-Jouve, P. Rodriguez]**



**Figure 14** – Les profils des sondages 1, 2, 7 à 9 réalisés en 1982 (pour la localisation cf. la figure 3).  
[© A. Roblin-Jouve, M. Olive]

étendus et se sont mis en place entre  $13\,160 \pm 60$  BP et  $11\,790 \pm 60$  BP  $^{14}\text{C}$ . La topographie accidentée des différentes occupations qui se développent en sommet de rive et sur la berge d'un paléo-chenal témoigne des conditions de l'accumulation sédimentaire sur cette période ;

- les limons les plus récents (séquence 1 dans les deux locus) sont conservés dans une dépression près du ruisseau, dans le locus 1, au-dessus du niveau Q31, et dans le locus 2 au-dessus du niveau « sup renne » ; ils n'ont livré que des vestiges épars ;
- un niveau d'érosion a tronqué les différents dépôts autour de  $8\,000$  BP  $^{14}\text{C}$ .

### La lithostratigraphie d'Étiolles-LFS

La parcelle de La Fontaine au Soulier, située sur la rive gauche du ru des Hauldres, a été explorée dans le cadre d'un diagnostic archéologique (SAMZUN *et alii* 2004). Dix tranchées et trois sondages profonds ont été réalisés à la pelle mécanique jusqu'à 31,5 m NGF.

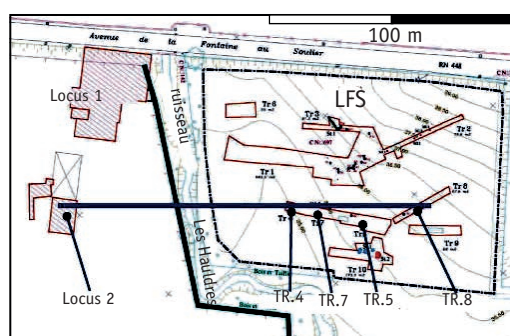
Trois séquences sédimentaires stratifiées ont été mises en évidence (**figure 15**) :

- la séquence la plus ancienne n'est présente qu'au sud, près des rides. Il s'agit d'une nappe d'alluvions anciennes de la Seine comprise entre 33 et 34 m NGF. Elle est composée de sables, de graviers et de galets, essentiellement constitués d'apports latéraux calcaires avec quelques débris allochtones caractéristiques, en particulier de granit et d'orthose ;
- la séquence intermédiaire correspond à la couverture limoneuse du glacis. Celle-ci s'étend à la fois sur le substrat géologique près du versant et sur les alluvions grossières vers la Seine. Elle est comprise entre 35 et 39,50 m NGF. À la partie inférieure, le dépôt est argilo-sableux marbré et à petits galets ; au-dessus, un limon beige contenait un niveau magdalénien et au sommet, un limon brun a livré un niveau protohistorique en limite des rides ;

- la séquence la plus récente est limitée à la partie occidentale du site et elle est inscrite dans les précédentes unités. À la partie inférieure, des sables et graviers ont été observés entre 31 et 30 m NGF, mais le substrat géologique n'a pas été atteint. Dessus, des sables à coquilles ont été rapportés à la fin du Préboréal / début Boréal par les dates de  $9\,264 \pm 55$  BP et  $8\,635 \pm 45$  BP obtenues sur des restes végétaux, puis une argile tourbeuse à bois a été rapportée à l'Atlantique ancien par les dates de  $7\,710 \pm 45$  BP à la base, et de  $7\,165 \pm 45$  BP vers le sommet (figure 9). Au sommet de l'unité, des limons argileux bruns comprenant du bœuf domestique sont attribuables à l'époque historique.

D'après les données sédimentaires, le lit de la Seine a d'abord été proche du versant (séquence inférieure). Les alluvions grossières paraissent en continuité avec celles du locus 1 d'Étiolles-LC car elles sont à une altitude équivalente. La couverture limoneuse (séquence intermédiaire) témoigne à la fois du glissement du lit vers le sud et de son approfondissement. Par sa position topographique et son altitude, le dépôt s'apparente à celui du locus 1 et il est rapportable à la première partie du Tardiglaciaire. L'ancien lit du ruisseau et ses dépôts de colmatage (séquence supérieure) révèlent un encaissement profond du lit avant ou au début de l'Holocène, suivi de l'apparition des premiers dépôts organiques importants. Ceux-ci indiquent un changement de régime et de charge alluviale ainsi qu'un blocage de l'écoulement du ruisseau par la Seine dans le cadre d'un marais de confluence (CHABROL *et alii* 2008).

24



Étiolles LFS 2004  
Tranchées 4-7-5-8

Étiolles LC  
(coupe 2 - locus 2-sud)

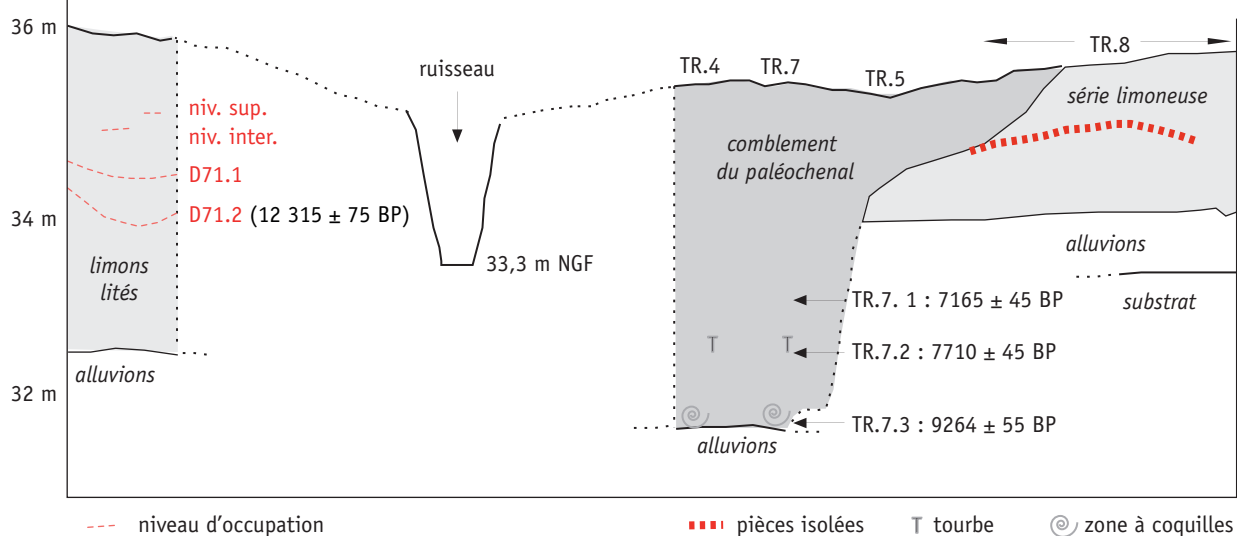


Figure 15 – Profil schématique des deux rives du ru des Hauldres.  
[© A. Roblin-Jouve, P. Rodriguez]

## LES ANALYSES EN LABORATOIRE DES LIMONS D'ÉTIOLLES-LC

Seuls les limons d'Étiolles-LC ont fait l'objet d'analyses en laboratoire. Ces analyses sont de divers types : granulométriques, chimiques et micromorphologiques. Dans le locus 2, des prélèvements supplémentaires ont été effectués par des chercheurs britanniques de l'Université d'Oxford pour l'étude de micro-tephras. Celle-ci s'est avérée infructueuse (*in litteris* H. Housley et C. Gamble).

Les premières analyses des sédiments de la partie nord du locus 1 (MELOY 1982 ; 1983) et des sondages au sud du locus 2 (DURAND 1983) ont été réalisées au Laboratoire de Géologie de l'Université d'Orsay. Les analyses suivantes, pour la partie sud du locus 1 (BADALIAN 1991 ; 1992) et la partie sud du locus 2 (ROBLIN-JOUVE 1997), ont été effectuées au Laboratoire de Géographie Physique de l'université Paris 7. Les plus récentes, pour la partie nord du locus 2 (ROBLIN-JOUVE 2011), ont été réalisées par le Laboratoire d'analyse des sols de l'INRA à Arras.

### Les analyses granulométriques

#### *Les méthodes employées*

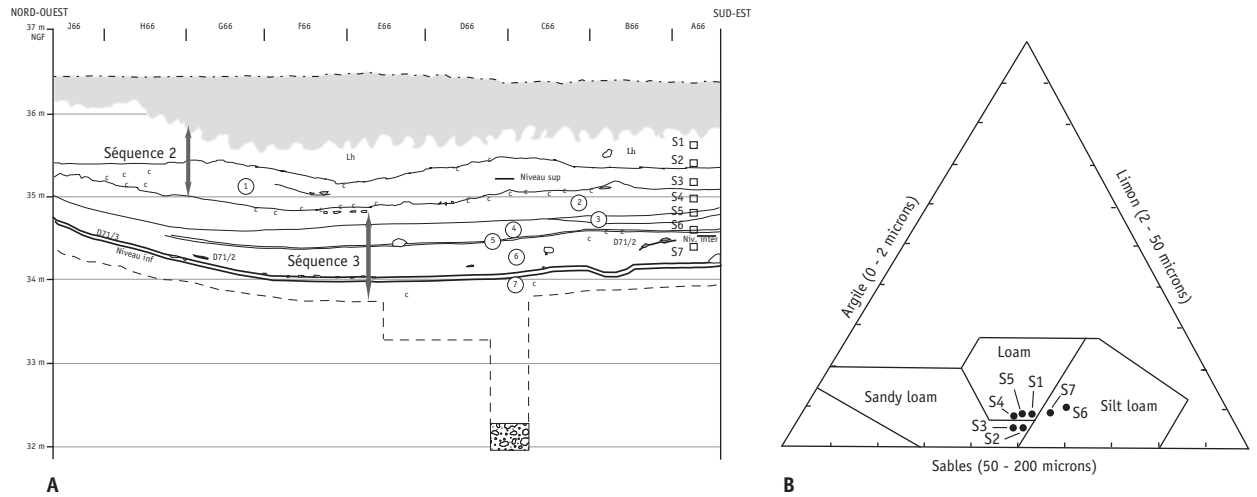
Presque toute la stratigraphie du locus 1 a fait l'objet d'une étude granulométrique, depuis la base de la séquence 1 sur l'occupation Q31 jusqu'à la partie supérieure de la séquence 5 sous le niveau QR5 (31 échantillons analysés). Dans le locus 2, l'analyse a porté également sur presque toute la séquence, avec un total de 46 échantillons depuis le sommet de la séquence 1 jusqu'au niveau 5 dans la coupe 1a du secteur nord (**figure 12**), auquel s'ajoutent 21 échantillons dans la coupe 1b du secteur sud (**figure 12**) et dans les tranchées des sondages pour les dépôts inférieurs. Le plus souvent, les échantillons ont été prélevés en parallèle à ceux destinés à la malacologie et à la micromorphologie.

25

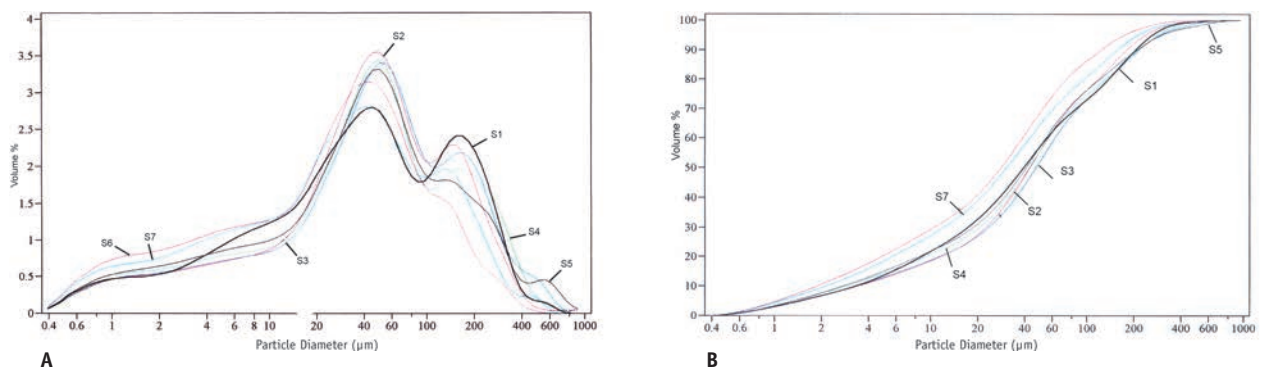
Les premières données granulométriques obtenues ont été interprétées selon la méthode de Rivière (RIVIÈRE 1953) et les suivantes selon celle de Visher (VISHER 1961), fondée sur la dispersion des grains et d'indices permettant de définir la granulométrie des sédiments, leur mode de transport et le contexte de leur dépôt. Depuis, les processus d'alluvionnement dans les plaines alluviales ont été plus particulièrement appréhendés à l'aide de la méthode de Passega (PASSEGA 1964), développée par J.-P. Bravard (BRAVARD 1983). Cette méthode permet d'identifier les modes de transport et de dépôt des sédiments fins fossiles stockés au sein d'une plaine d'inondation, à partir de deux paramètres, le percentile le plus grossier et la médiane de chaque échantillon. Les données ont donc été synthétisées et portées sur le diagramme de Passega modifié par Peiry (PEIRY 1988) qui donne une image de la localisation du dépôt.

#### *Les résultats des analyses granulométriques*

Les sédiments proviennent essentiellement d'apports latéraux : le calcaire, la meulière, le grès, le sable du Stampien et le silex tertiaire sont les éléments dominants. Les apports allochtones de la Seine sont réduits aux sables granitiques du Morvan et aux silex du Secondaire, et n'ont été rencontrés que dans les dépôts inférieurs du locus 2. Les minéraux lourds sont rares mais plus variés que dans les alluvions actuelles de la Seine, et leur cortège reflète les apports environnants depuis les lœss et les sables yprésiens et stampiens (MELOY 1982 ; 1983 ; DURAND 1983). Les sédiments fins sont essentiellement calcaires, la teneur en CaCO<sub>3</sub> toujours supérieure à 30 %, dépassant 40 % dans les limons magdaléniens supérieurs du locus 2, et atteignant 50 % dans les graviers et cailloutis du locus 1.



**Figure 16** – Les analyses granulométriques de la coupe 2 du locus 2-sud d'Étiolles-LC (séquences 2 et 3).  
 A. localisation des échantillons ; B. nature des sédiments selon la classification USDA.  
 [© A.Roblin-Jouve, M. Olive]



**Figure 17** – Les courbes granulométriques de la coupe 2 du locus 2-sud d'Étiolles-LC (séquences 2 et 3).  
 A : courbes de fréquence ; B : courbes granulométriques cumulatives. [© A. Roblin-Jouve, M. Olive]

Les sables fins, les limons et les argiles constituent l'essentiel des dépôts, et les graviers sont rares (ROBLIN-JOUVE 1994 ; **figures 12-19**). Selon les différents schémas d'analyse de la répartition des grains, les limons et les argiles ont été déposés dans le cadre d'un écoulement intermittent. Les particules fines ont été transportées sous une assez faible énergie, dans la plupart des cas par saltation, et par suspension pour les plus fines. Elles ont été abandonnées dans les chenaux et sur les rives, en raison de la baisse brutale d'énergie et de l'excès de charge corrélative. La plupart des courbes granulométriques sont irrégulières et présentent un enrichissement dans les fines qui est caractéristique d'une phase secondaire de décantation. Selon les mêmes critères, les sables et les graviers ont été transportés par traction sous une forte énergie puis abandonnés dans des chenaux, la plupart dans le cadre de crues assez fortes. Seuls les sables et graviers, très bien classés, sont des dépôts sous écoulement (indice So Trask de mauvais triage compris entre 1 et 2). Plusieurs types de dépôts et de contextes ont pu être distingués à la fois dans le temps et dans l'espace.

Dans le locus 1, les limons inférieurs à passées grises des séquences 5 et 4 sont particulièrement mal triés, et leurs courbes cumulatives sont irrégulières (ROBLIN-JOUVE 1994, figures 7-9). Ce sont des apports de crue du ruisseau dans le cadre d'un écoulement intermittent, abandonnés en vrac par excès de charge lors de la décrue et enrichis en fines par décantation dans un milieu confiné. Dans la séquence 3, les dépôts variés témoignent d'un contexte instable. Les argiles brunifiées inférieures, très mal classées et enrichies dans les fines, sont des dépôts de décantation. Les sables, graviers et limons lités suivants, bien classés, ont été abandonnés au début de la décrue. Dans la séquence 2, les cailloutis inférieurs très bien classés ont été déposés dans un lit de rivière ; en particulier, un banc de graviers très bien classé correspond à un banc à régime de dune sous aquatique édifié sous écoulement dans un chenal. Les autres ont été transportés par traction lors de fortes crues et abandonnés dans le lit par excès de charge lors de la décrue. L'accumulation des bancs de sables et graviers épisodiques s'est produite dans un contexte de freinage provoqué par le flux de la Seine. Selon le schéma de Visher appliqué aux sédiments anciens et par comparaison avec le système de plage deltaïque, il s'agirait d'une fin de séquence et d'une zone de vagues ; en effet, l'ensemble des paramètres s'apparente au modèle marin des vagues contraires sur une plage ou sous une faible lame d'eau (BADALIAN 1994 ; ROBLIN-JOUVE 1997). Les dépôts suivants de limons et d'argiles ainsi que les dépôts fins de la séquence 1 sont des épandages de crue.

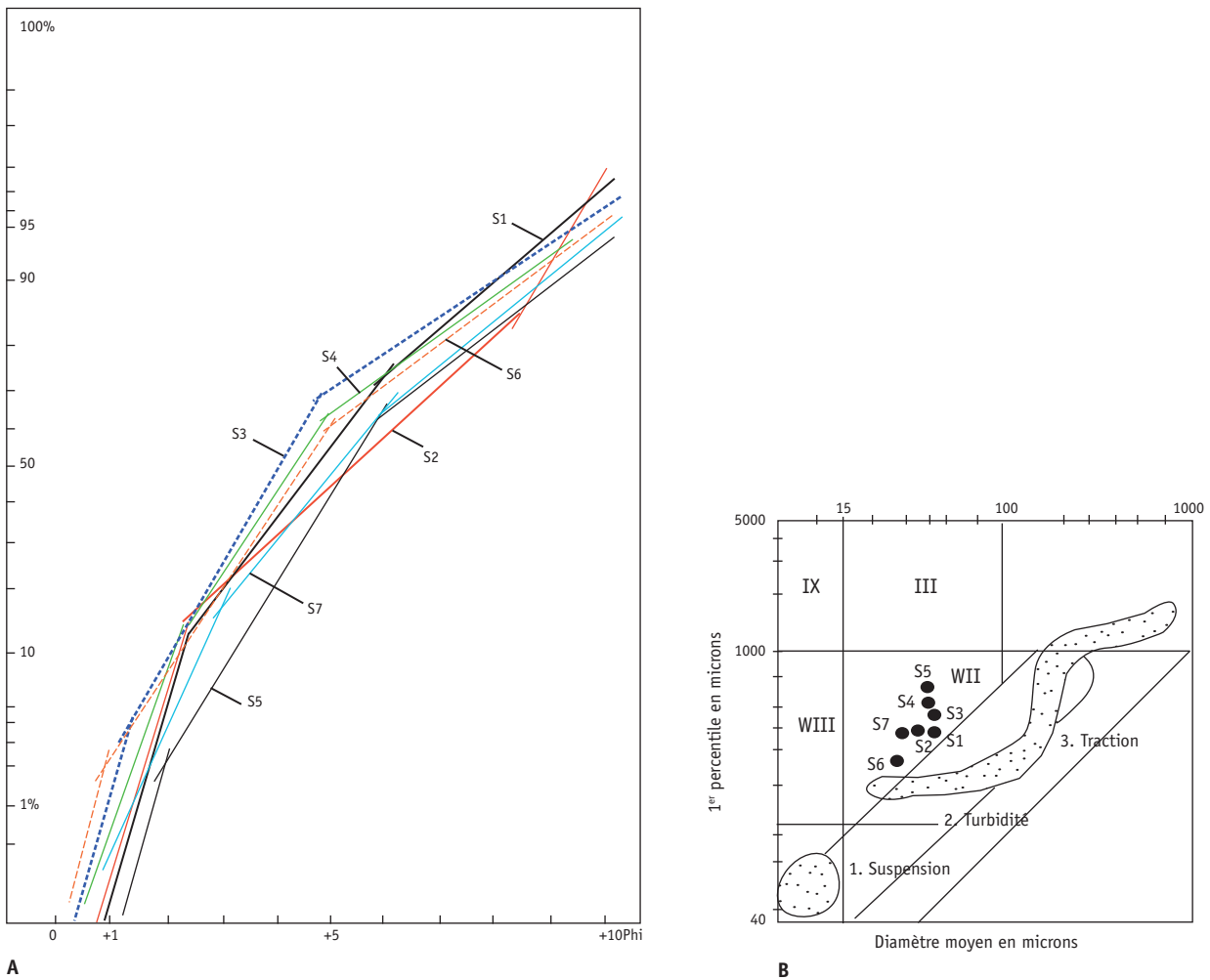


Figure 18 – Les modes de dépôt et de transport des sédiments de la coupe 2 du locus 2-sud d'Étiolles-LC (séquences 2 et 3) A : diagramme de Visher ; B : diagramme de Passega. [© A. Roblin-Jouve, M. Olive]

Dans le locus 2-sud et les sondages 1 et 2-1982 (figures 13-14), les sables inférieurs à la base de la séquence 4 sont des dépôts sous écoulement dans le lit de la Seine car ils sont très bien classés. Ils ont été transportés par traction sous une forte énergie, et ont été abandonnés dans le cadre de bancs de chenaux. Plus haut dans la séquence 4 (figure 13), les limons fins à lits de cailloutis ont été déposés lors d'inondations. Ils ont été apportés sous écoulement et abandonnés par excès de charge. Dans les séquences 3 et 2 sus-jacentes, les sables et limons sont également des apports de crues, et ils ont été peu transformés après dépôt car le matériel est bien trié, les courbes cumulatives sont homogènes et régulières avec un faible enrichissement en argile de décantation (figures 16-18). Le contexte est le même que celui du sommet de la séquence 2 du locus 1. Dans les séquences 2 et 1 du locus 2-nord, les limons sont les plus fins analysés sur le gisement (figure 19). Leur transport et leur dépôt se sont effectués dans un contexte d'énergie décroissante et dans le cadre d'un écoulement périodique. Le limon de la couche 1b pourrait être partiellement éolien. Le sédiment est très calcaire, avec une valeur toujours comprise entre 40 et 50 %, les plus faibles pourcentages se situant dans les niveaux d'occupation « Renne » et « Sup-Renne » ainsi que dans le limon gris (couches 3a et 3b), et le plus fort correspond au limon beige de la couche 1b (figure 19).

### Les analyses chimiques

Seul le locus 2-nord a fait l'objet d'analyses chimiques motivées par la présence des horizons brunifiés de la couche 3 (figure 19). Ces analyses montrent que les indices d'activité biologique sont très faibles. Le taux de matière organique augmente globalement de la base vers le sommet, mais la courbe est très irrégulière. Les oscillations positives se situent dans les niveaux d'occupation (couche 4), puis dans le limon gris (couche 3b), dans le limon brun gris et à son sommet (couche 3a), et enfin dans le limon beige (couche 1b).

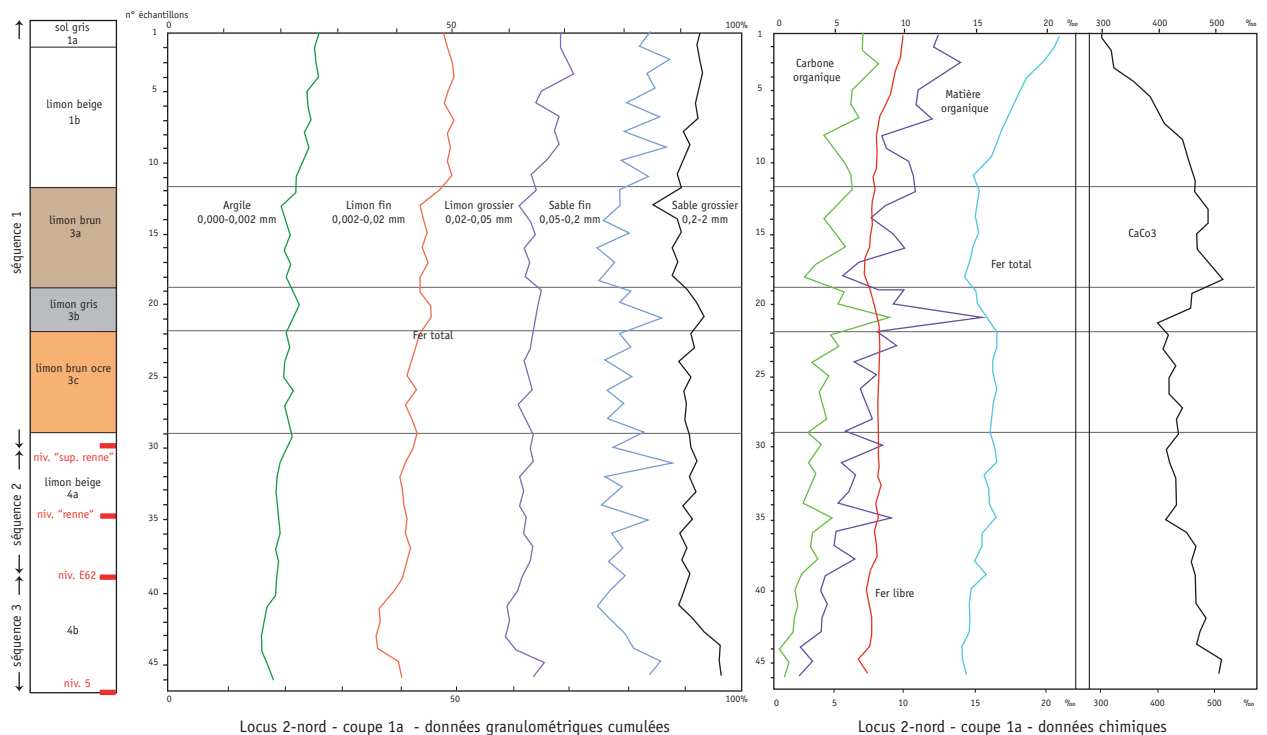


Figure 19 – Les analyses granulométriques et chimiques de la coupe 1a dans le locus 2-nord.

[© A. Roblin-Jouve, M. Hardy]

Le taux de carbone organique est également très faible et augmente progressivement vers le sommet. Son profil est accidenté et suit les mêmes oscillations positives que la courbe de la matière organique, mais l'oscillation positive du limon gris est la plus prononcée. Le taux de fer total est stable dans la partie inférieure (couches 4 et 3c), puis diminue dans les couches 3b et 3a et à la partie inférieure de la couche 1b, et s'accroît ensuite régulièrement dans le sol gris supérieur (couche 1a).

Ainsi, à la partie inférieure du profil correspondant aux sols d'occupation (couche 4), alternent des dépôts finement lités successivement bruts et évolués. Dessus, dans les couches brunifiées (3a, 3b et 3c), les niveaux organiques sont plus développés tandis que le limon beige très calcaire de la couche 1b est le moins évolué. L'origine des traces d'une activité biologique modeste mais répétée reste à déterminer. Les concentrations des couches supérieures colorées (couches 3a, 3b et 3c) caractérisent une évolution du contexte. Correspondent-elles seulement à un couvert végétal ou à une pédogenèse ? Les concentrations organiques des niveaux d'occupation (couche 4) peuvent-elles avoir été enrichies par les déchets de l'activité humaine ? Les données micromorphologiques actuellement disponibles révèlent la présence de sols (*cf. infra*). Toutefois, elles ne permettent pas de mesurer l'impact du facteur anthropique dans les variations de la teneur en matière organique notées dans la couche 4.

### Les analyses micromorphologiques

Dans cette étude sur la dynamique sédimentaire, l'objectif était de préciser l'évolution du contexte de la plaine alluviale et des ambiances pédoclimatiques durant les occupations. L'analyse a porté sur plusieurs ensembles sédimentaires riches en niveaux d'habitat. La première série d'échantillons provient de la séquence 2 du locus 1 (**figures 10-11**<sup>coupe 3</sup>) correspondant à un ancien lit colmaté (RODRIGUEZ, ROBLIN-JOUVE 2004). La deuxième série intéresse les séquences 2 et 3 du locus 2-sud (**figures 10, 12**<sup>coupe 1b</sup>). Enfin, une troisième colonne, prélevée dans le locus 2-nord (**figures 10, 12**<sup>coupe 1a</sup>), est en cours d'étude (CHAUSSÉ 2013).

29

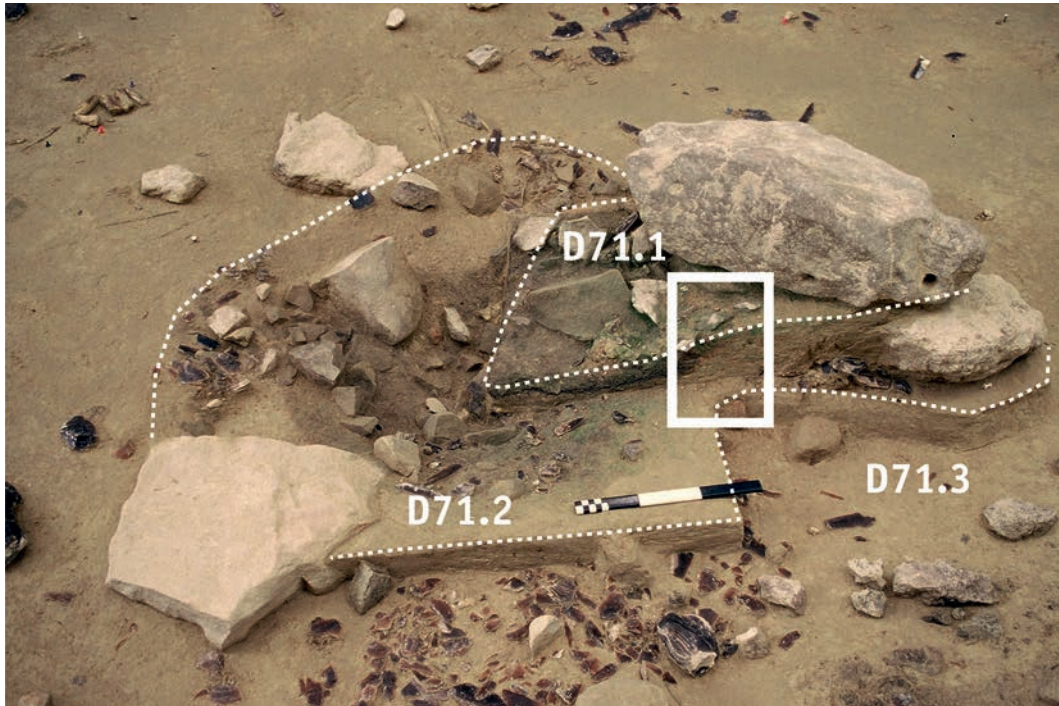
Les résultats généraux concernant les deux locus confirment la construction de la plaine alluviale par une alternance d'apports sédimentaires dans le cadre d'inondations régulières, et de phases d'érosion et d'exondation. Durant les phases d'exondation s'est développé un début de pédogenèse sous un couvert végétal bas du type sol de prairie et dans une ambiance climatique fraîche. Des variations de l'écoulement en relation avec celles du contexte climatique sont mises en évidence dans l'enregistrement sédimentaire.

Dans le locus 1, une forte énergie de l'écoulement et un faible apport sédimentaire dénotant un flux plus régulier et une charge alluviale moindre signent une amélioration climatique dans la séquence 2 (**figure 11**<sup>coupe 3</sup>), sous le niveau archéologique A17-«amas cheval» (WATTEZ 2000). Entre les niveaux A17-«amas cheval» et Q31, des écoulements irréguliers, des apports sédimentaires plus importants, et des traces de gel et dégel marquent une dégradation climatique. Au sommet de cette séquence, le contexte reste froid et humide.

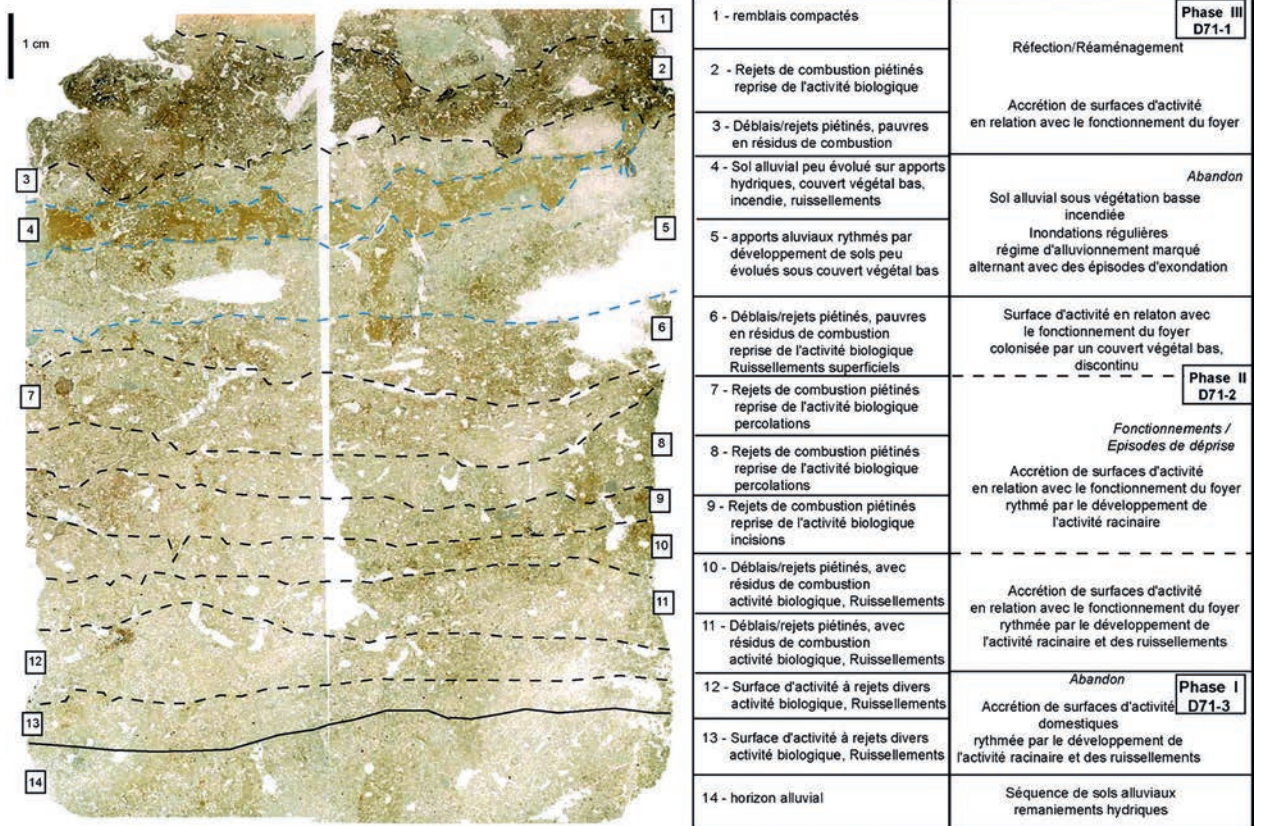
Dans le locus 2-sud, l'analyse des dépôts sédimentaires au sein du foyer D71 (séquence 3) révèle une alternance d'apports de sables (**figure 20**) sous un écoulement à forte énergie puis d'arrêts de sédimentation avec une végétation basse (WATTEZ 2009). Au-dessus (séquences 3 et 2), la grande troncature du niveau «intermédiaire» marque un regain hydrographique qui se place dans une ambiance froide avec des manifestations de gel et dégel (WATTEZ 1997).

Les premières analyses effectuées dans le secteur nord du locus 2 (**figure 12**<sup>coupe 1a</sup>) portent sur les couches 3 et 4, intégrées dans les séquences 1 à 3 (CHAUSSÉ 2013). Les prélèvements recoupent 3 niveaux archéologiques («sup. renne», «renne», E62).





A



B

**Figure 20** – Analyse micromorphologique du foyer D71 du locus 2-sud.  
A : Situation du prélèvement dans le foyer ; B : La microstratigraphie du foyer D71.  
[DAO : J. Wattez]

Les observations, encore préliminaires, font apparaître plusieurs horizons d'altération pouvant correspondre à des sols. Le premier sol, situé au-dessus des niveaux d'occupation, serait constitué de deux horizons (couches 3b et 3c) ; le second a été repéré au sein de la couche 4b sous le niveau archéologique E62.

### Synthèse des données

Les dépôts sont essentiellement des alluvions fines transportées sous un écoulement intermittent et abandonnées à la décrue dans des chenaux et sur leurs rives. Seuls quelques bancs de sables et graviers ont été édifiés sous écoulement dans un chenal. D'après leur taux de calcaire élevé, les sédiments sont surtout issus des affleurements calcaires et loessiques des plateaux environnants et ils ont été peu altérés après leur dépôt. Les accumulations de carbonates sont très fréquentes dans les limons, sous forme de nodules en lits ou épars et de croûtes. Elles sont plus particulièrement concentrées dans les dépôts les plus anciens près du versant et dans les fins de séquences limoneuses. Ces concrétions traduisent une décarbonatation des sédiments, originelle ou en relation avec une pédogenèse et des périodes d'assèchement. Quelques enduits de ferro-manganèse enrobent des bancs de graviers sous le niveau des habitations U5-P15 et entre ce niveau et celui du foyer V28 du locus 1 ou les restes osseux du niveau E62 dans le locus 2-nord. L'origine de ces précipitations peut être double : soit physico-chimique liée à une oxydo-réduction en relation avec des conditions d'hydromorphie, soit biochimique en relation avec certains micro-organismes attestant d'un milieu humide végétalisé. Enfin, quelques traces de couvert végétal sont attestées dans le locus 2, par des restes de matière organique (éléments végétaux) entre les séquences 4 et 5 du secteur sud, et par les indices d'activité biologique de la partie supérieure au sommet de la séquence 2 du secteur nord.

D'un point de vue dynamique, la couverture de limon du site archéologique relève du processus des atterrissements, c'est-à-dire d'une accumulation basse et plane d'alluvions en bordure d'une étendue d'eau. Ces alluvions ont été abandonnées par la Seine et le ruisseau dans le confluent, dans un contexte de freinage, et l'accumulation s'est produite essentiellement durant la période de fréquentation magdalénienne. Le confluent se trouvait d'abord entre les locus 1 et 2, car le lit de la Seine est attesté par un banc de chenal à charge allochtone sous le niveau d'occupation J78, le plus ancien du locus 2. Le cours inférieur du ruisseau s'est progressivement allongé dans l'atterrissement. Seule la rive droite du ruisseau a pu être mise en évidence, mais son tracé semble avoir été stable dans le substrat meuble durant la plus grande partie des occupations, occasionnant cependant de nombreuses reprises de la rive. Lors des occupations supérieures des deux locus, il n'en restait plus qu'un coude sur le site.

31

### LES BIO-INDICATEURS

Les données sur le contexte naturel sont plus rares. Elles proviennent essentiellement de l'analyse des malacofaunes et, dans une moindre mesure, de la grande faune terrestre. Les restes végétaux sont, quant à eux, peu exploitables.

#### Les malacofaunes

##### *Les malacofaunes d'Étiolles-LC (figures 21-25)*

L'étude malacologique se fonde sur les données de 64 échantillons prélevés entre 1983 et 2012, plus ou moins corrélés à 14 niveaux d'occupation magdaléniens. Initialement axée sur une approche socio-écologique (RODRIGUEZ 1991 ; 1992 ; 1994 ; RODRIGUEZ, ROBLIN-JOUVE 2004) selon le modèle proposé par J.-J. Puisségur (1976), elle a été reprise

pour tenir compte plus finement de l'occurrence des espèces. Les malacofaunes ont été comparées au référentiel tardiglaciaire du nord de la France établi à partir d'analyses dans le bassin de la Somme (LIMONDIN 1995 ; LIMONDIN-LOZOUET 1994 ; LIMONDIN-LOZOUET, ANTOINE 2001) et les vallées de la Seine, de l'Oise, de la Marne et de l'Yonne (LEROYER *et alii* 1994 ; PASTRE *et alii* 2000 ; LIMONDIN-LOZOUET *et alii* 2002).

#### Matériel et méthode

- Locus 1, 38 échantillons ont été collectés de 1983 à 1991 dans les séquences 1 à 4 (**figures 21-22**) :
  - 8 correspondent à la séquence 1 développée sur le niveau archéologique Q31 jusqu'au limon brun de surface (P1 à 8/coupe M35). Ils ont été prélevés en colonne sur la coupe 2 (M35) (**figure 11**) ;
  - 23 correspondent à la séquence 2 (P1 à P23/série 1985-89), encadrée au sommet par le niveau Q31 ( $12\,315 \pm 55$  BP), et à la base par le niveau M23. Ils ont été collectés en différents points d'une aire de fouille de 100 m<sup>2</sup>, au fur et à mesure du dégagement du locus 1, afin de garantir le lien avec les 5 niveaux archéologiques mis au jour, peu visibles en coupe (succession M23, N27, P27, A17 « amas cheval », Q31) ;
  - enfin, une série de 7 échantillons recouvre en partie les séquences 2 et 3 et le sommet de la séquence 4. Elle est encadrée en profondeur par le niveau archéologique U5/P15 (entre 13 160 et 12 800 BP) et au sommet par le niveau N27. Elle a été recueillie en colonne sur la coupe S24 (P1 à 7/S24 ; **figure 10**). Le prélèvement supérieur (P7) recouvre deux échantillons de la série précédente (P19 et P20/85-89).
- Locus 2, 24 échantillons ont été recueillis entre 1996 et 2012 dans les séquences sédimentaires 1 à 4 (**figures 23-25**). L'essentiel a été prélevé en colonne sur les coupes BC53 (**figure 12<sup>coupe 1a</sup>**) au nord du locus et A66-HJ71 au sud (**figure 10**). Un prélèvement isolé provient d'une fine passe organique sous le niveau archéologique J78 (m<sup>2</sup> 78, P12 ; **figure 13<sup>coupe 3</sup>**).

32

La série d'échantillons recoupe dix niveaux d'occupation (succession J78, « inférieur », D71-3/D71-2/D71-1, « intermédiaire », « supérieur », E62, « renne » et « sup. renne ») datés entre  $13\,625 \pm 105$  BP et  $11\,790 \pm 60$  BP et les limons brunifiés de la couche 3, postérieure au niveau « sup. renne », hors contact archéologique (**figure 12<sup>coupe 1a</sup>**). Coupe A66, P1 et 7 se chevauchent, comme P6 et 2, et leurs données peuvent être cumulées.

La couverture de limon brun du site a été décaissée dans le secteur des locus 1 et 2 pour l'installation du hangar de fouille. Deux échantillons de référence ont été effectués dans un sondage pratiqué à 15 m au nord-est des locus (**figure 3<sup>coupe 1984/2</sup>**), sans contact archéologique : P5 pour l'horizon de sol B et P6 pour la terre arable (RODRIGUEZ 1991).

Les restes malacologiques obtenus par tamisage sont généralement peu abondants et très fragmentés. Rares à la base des limons, les espèces se diversifient progressivement. Plusieurs assemblages particulièrement riches sont toutefois présents, notamment au nord du locus 2 à partir de la séquence 2, ainsi que dans les limons bruns ou brunifiés (séquence 1 des 2 locus). Ils peuvent être considérés comme pleinement significatifs. Dans le locus 1, certaines variations fauniques de la série 1985-89 pourraient s'expliquer par la position topographique des différents prélèvements sur les berges fossiles (RODRIGUEZ, ROBLIN-JOUVE 2004).

Une composante aquatique, surtout constituée de mollusques de bord d'eau calme, représente 90 à 70 % des effectifs dans les limons profonds du locus 1, puis diminue au milieu de la séquence 2 (P12/série 1985-89) jusqu'à atteindre 10 à 20 %. On note une

reprise à la base de la séquence 1, suivie d'une nouvelle régression. Dans le locus 2, cette composante est bien moins importante. Elle se réduit à partir de la séquence 3 et devient marginale dans les séquences sus-jacentes. Ces évolutions suivent une courbe en dents de scie. Elles traduisent une réduction progressive des épisodes de mises en eau et le colmatage des chenaux, plus précoce dans le locus 2.

*Caecilioides acicula*, au caractère fousseur et d'apparition tardive (PUISSÉGUR 1976), n'a pas été pris en compte. Il se développe dans et sous les limons bruns, ou à la hauteur de l'«amas cheval» (P5-P7/ série 1985-89) du locus 1, probablement en lien avec sa position sur le haut d'une berge fossile et à moindre enfouissement.

#### Les malacozones (figures 21, 23)

E1 : à la base de la série d'échantillons (locus 1 : P1 et 2/coupe S24, séquences 4-3 ; locus 2 : J78 : P12/coupe HJ71, séquence 4), les mollusques de la zone E1 sont rares et majoritairement aquatiques. Parmi les quelques taxons terrestres, *Trichia hispida*, *Pupilla muscorum* et *Succinea oblonga*, de terrain découvert, composent généralement les assemblages pauvres du Pléniglaciaire dans le nord-ouest européen (LIMONDIN-LOZOUET 2002 ; MOINE 2008). À la hauteur du niveau archéologique J78 du locus 2 (P11), *Vallonia enniensis* pourrait indiquer la transition avec le Tardiglaciaire.

E2 : au-dessus, les faunes de la zone E2 globalement plus riches conservent une forte composante aquatique mais montrent une diversification des taxons terrestres marquée par l'apparition du genre *Limax* et de plusieurs espèces de terrain découvert considérées comme des marqueurs du Tardiglaciaire. En accord avec les datations obtenues dans les niveaux archéologiques, ils signeraient ici la période du Bølling. Parallèlement, on note aussi la présence marginale d'espèces forestières (*Pomatias elegans*, *Carychium tridentatum*, *Cepaea* sp., *Helicigona lapicida*, *Discus rotundatus*, *Aegopinella nitidula*, *Helicigona lapicida*, *Oxychilus cellarius*, *Zonitoides nitidus*...) habituellement absentes au Tardiglaciaire (LIMONDIN 1995).

La zone E2 se subdivise en 3 sous-zones :

- la sous-zone E2a (locus 1 : P3 à 7/coupe S24 et P23 à 19/série 1985-89, séquences 3-2 ; locus 2 : P9-10/coupe HJ71 et P1-7/coupe A66) se marque par l'arrivée des mollusques de terrain découvert *Helicella itala*, *Helicopsis striata*, *Trochoidea geyeri*, *Candidula unifasciata*, de milieu sec, et *Vallonia costata* ou *Vallonia pulchella*. Hors de leur aire de répartition actuelle, les trois premiers constituent un repère chrono-climatique de l'Allerød dans le nord-ouest de l'Europe (LIMONDIN 1995 ; LIMONDIN-LOZOUET 1998). Les *Vallonia*, pionniers du début du Tardiglaciaire (LIMONDIN 1995), sont mentionnés tout au long de la période (LIMONDIN-LOZOUET 2002). Cette faune est comparable à celles identifiées dans la Somme (LIMONDIN 1995) et au Closeau, dans la vallée de la Seine (LIMONDIN-LOZOUET 1998). Dans le locus 2, on note la présence ponctuelle de *Punctum pygmaeum* régulièrement signalé lors des interstades de cette période (COUTARD *et alii* 2010). On note par ailleurs des mollusques thermophiles absents avant l'Holocène. Dans le locus 1, en P5/coupe S24, la forte population de l'espèce aquatique *Radix peregra* signe le caractère marécageux de la berge (450 ind.) ;
- la sous-zone E2b (locus 1 seulement : P18 à P10-11/série 1985-89, séquence 2) se marque par une baisse des effectifs et du nombre de taxons terrestres. Seuls *Trichia hispida*, *Pupilla muscorum*, *Succinea oblonga* et *Vallonia pulchella* se maintiennent en plus de deux espèces thermophiles intrusives. Au sommet, deux échantillons sont quasiment stériles (P10-11/85-89) ;
- la sous-zone E2c (locus 1 : P12 à P1/série 1985-89, séquence 2 ; locus 2 : P4/coupe A66, séquence 2) se marque par une régression des mollusques aquatiques au profit des espèces terrestres et par un accroissement des effectifs, bien marqué dans le locus 2. Dans le locus 1, cette hausse a lieu principalement à la hauteur du niveau archéologique

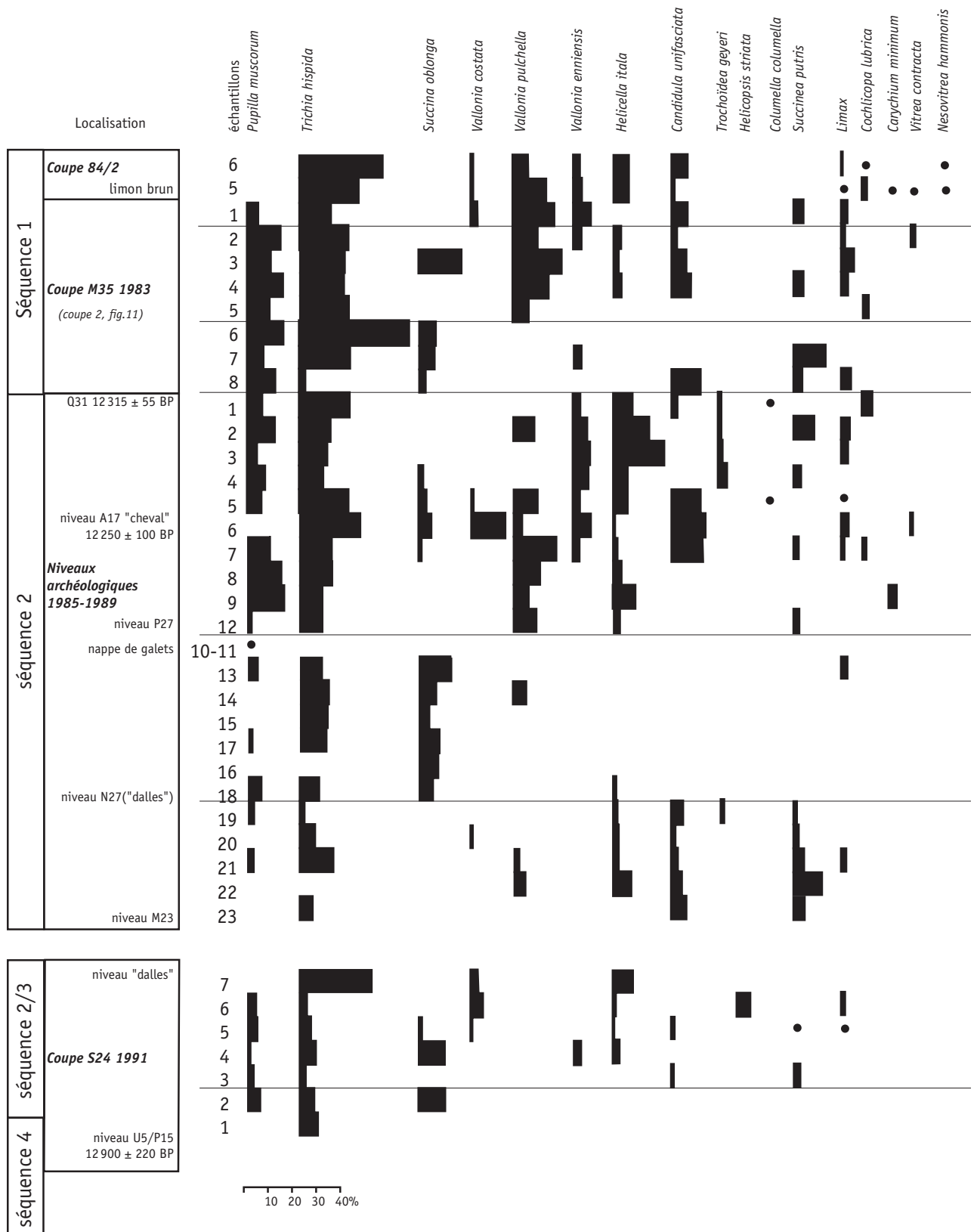
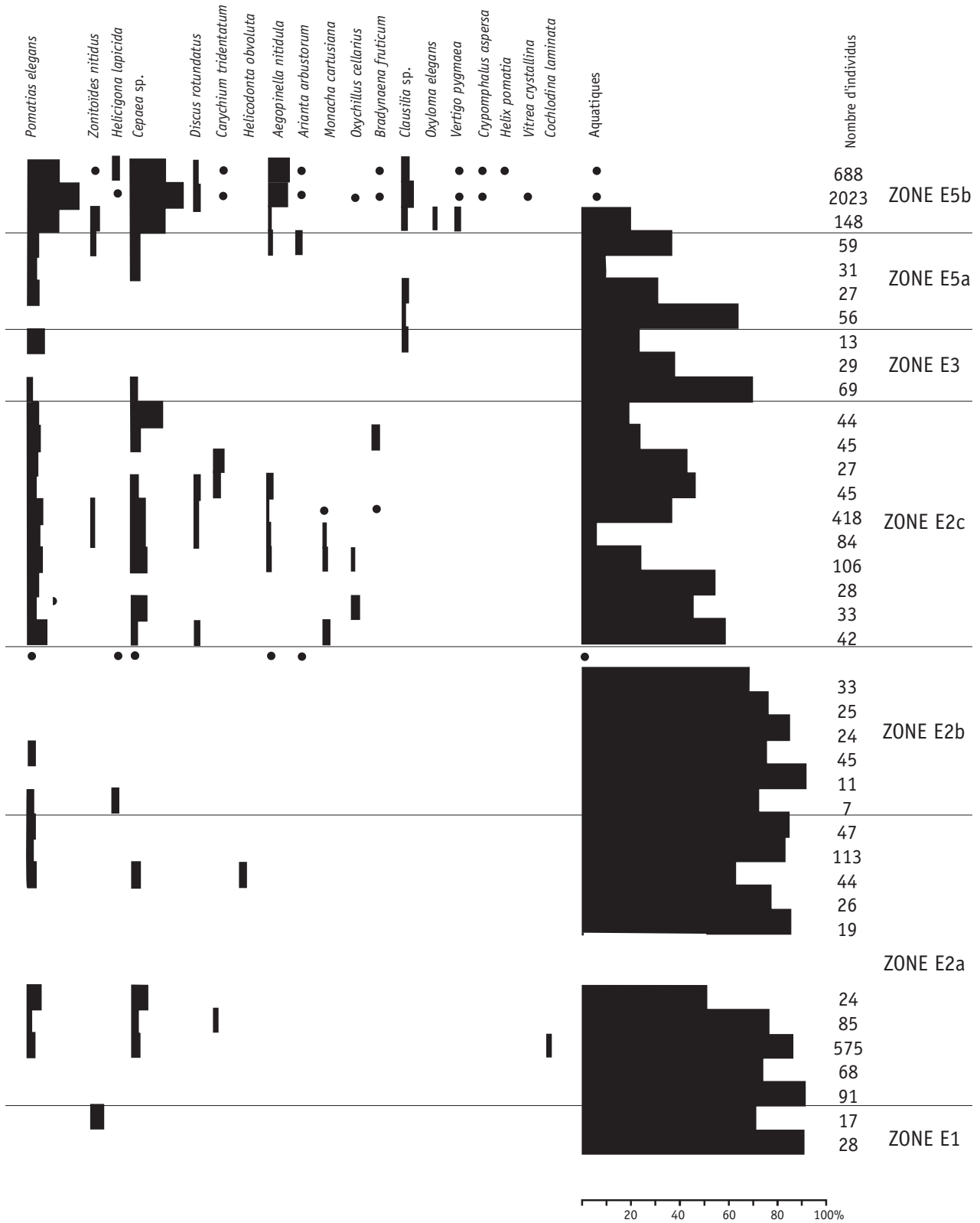


Figure 21 – Diagramme malacologique du locus 1 et du sondage 1984/2 d'Étiolles-LC (dans le tableau publié dans Rodriguez 1994, la numérotation des prélèvements P1 à 12/série 1985-89 a été inversée par erreur). [© P. Rodriguez]



ÉTIOLLES-LOCUS 1		COUPE 91/S24						FOUILLE 1989					FOUILLE 1988						
Stratigraphie		séquence 3/2						séquence 2					séquence 2						
Corrélations niveaux archéologiques		sur P15					sous N27 (« dalles »)	M23	sous N27 (« dalles »)				sur N27 (« dalles »)						
Groupes / taxons / N°prélèvement		1-91	2-91	3-91	4-91	5-91	6-91	7-91	23	22	21	20	19	18	16	17	15	14	13
1	<i>Helicodonta obvolvata</i> Müller										1								
	<i>Aegopinella nitidula</i> Draparnaud																		
	<i>Clausilia</i> sp.																		
	<i>Cochlodina laminata</i> Montagu					1													
2	<i>Cepaea</i> sp.					1	1	1			1	1							
	<i>Pomatias elegans</i> Müller					1	1	1			1	1	1	1		1			
	<i>Discus rotundatus</i> Müller																		
	<i>Arianta arbustorum</i> Linné																		
	<i>Vitrea crystallina</i> Müller																		
	<i>Helix pomatia</i> Linné																		
	<i>Bradybaena fruticum</i> Müller																		
4	<i>Cancidula unifasciata</i> Poiret			1		2			1	1	1	1	2						
	<i>Helicella itala</i> Linné				2	3	1	2		2	1	3	1	1					
	<i>Trochoidea geyeri</i> Soos												1						
	<i>Helicopsis striata</i> Müller						4												
5	<i>Cryptomphalus aspersa</i> Müller																		
	<i>Pupilla muscorum</i> Linné		1	2	1	18	3				1		1	3		1			1
	<i>Vallonia costata</i> Müller					8	6	1				1							
	<i>Vallonia pulchella</i> Müller										2	2						1	
	<i>Vertigo pygmaea</i> Draparnaud																		
	<i>Columella columella</i> V. Martens																		
6	<i>Monacha cartusiana</i> Müller																		
7	<i>Trichia hispida</i> Linné	2	1	2	5	30	4	7	1	6	8	1	4		5	3	3	3	
	<i>Vitrea contracta</i> Westerlund													1					
	<i>Helicigona lapicida</i> Linné																		
	<i>Oxychilus cellarius</i> Müller																		
	<i>Nesovitrea hammonis</i> Strömminger																		
	<i>Cochlicopa lubrica</i> Müller																		
7'	<i>Limax</i> sp.					1	1				1								1
8	<i>Succinea oblonga</i> Draparnaud		2		8	10								3	1	4	1	2	5
	<i>Carychium tridentatum</i> Risso						1												
9	<i>Vallonia enniensis</i> Gredler				2	1													
	<i>Succinea putris</i> Linné			2					1	3	2	3	1						
	<i>Carychium minimum</i> Müller																		
	<i>Zonitoides nitidus</i> Müller		1																
	<i>Oxyloma elegans</i> Risso																		
<b>Total terrestres</b>		2	5	7	18	76	22	12	3	6	17	20	8	13	1	11	4	6	10
<b>Nombre de taxons terrestres</b>		1	4	4	5	11	9	5	3	3	10	8	7	6	1	4	2	3	4
10	<i>Planorbis comeus</i> Linné				2	1				1	1			1					1
	<i>Lymnaea stagnalis</i> Linné											1	1						
	<i>Lymnaea</i> sp.				25			9											
	<i>Lymnaea palustris</i> Müller	1					1		1	3				2	1				1
	<i>Lymnaea truncatula</i> Müller	5	5	79	18	23	10				4	1	12	1	14	7	5	3	
	<i>Pisidium</i> sp.	2	1	5	3	15	2	1	1	1	2	2	2	4	1	4	6	2	2
	<i>Radix</i> sp.								6	8	20	37	14	11	6	12	6	11	15
	<i>Radix ovata</i> Draparnaud																		
	<i>Radix peregra</i> Müller	18	5			450	47	2											
	<i>Belgrandia</i> sp.																		
	<i>Valvata piscinalis</i> Müller		1				1					1		2					
	<i>Planorbis planorbis</i> Linné					1			8	10	1	46	19	1				1	
	<i>Anisus leucostoma</i> Millet					9	2						1	2					
	<i>Gyraulus albus</i> Müller																		
	<i>Planorbis carinatus</i> Müller																		
	<i>Planorbis</i> sp.															1			
	<i>Bythinella</i> sp.																		1
	<i>Valvata cristata</i> Müller																		
	<i>Bythinia tentaculata</i> Poiret				2														
	<i>Armiger crista</i> Linné																		
	<i>Theodoxus fluviatilis</i> Linné																		
	<i>Bythinella viridis</i> Poiret																		
<b>Total aquatiques</b>		26	12	84	50	499	63	12	16	20	27	92	39	33	10	34	20	19	23
<b>Nombre de taxons aquatiques</b>		4	4	2	5	6	6	3	4	4	5	7	7	7	4	6	4	4	6
<b>Totaux</b>		<b>28</b>	<b>17</b>	<b>91</b>	<b>68</b>	<b>575</b>	<b>85</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>26</b>	<b>44</b>	<b>112</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>11</b>	<b>45</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>33</b>
<b>Nombre de taxons total</b>		<b>5</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>10</b>
5	<i>Caecilioides acicula</i> Müller				5	23	44	10	1	9	21	13	5	46	11	45	24	25	33
	Volume en litres	30	30	30	30	30	30	30	10	20	20	20	30	20	20	20	20	20	20

Figure 22 – Liste des malacofaunes du locus 1 et du sondage 1984/2 d'Étiolles-LC.

FOUILLE 85-86-87												COUPE 1-83/M35							COUPE 84/2			
séquence 2												séquence 1							unité 1			
nappe galet sous P27		sur P27			sur «cheval»			sous Q31			sur Q31							limon brun	terre végétale			
11	10	12	9	8	7	6	5	4	3	2	1	8-83	7-83	6-83	5-83	4-83	3-83	2-83	1-83	5-84	6-84	
x					1	1 2	3 4	1 1											1	1 2	167 79	60 19
	x	1 3 1	2 1	1	6 6	5 3 1	25 18 1	1 1 1	1	1 2	5 2	1 1		1		1	1	2	4 17	130 417 65	48 81 9	
	x																	1		1 7	2	
							1				1									3 4	1 1	
		1	3	1	13 2	11 1	5 28	3 2	6 1	7 1	1 1	1	3			2 1	2 1	1 2	9	121 11	4 44	
		1	5	4	9		21 4	3	1	5	3	7	2	2	5	4	3	8	9 4	1 54 17	3 17 5	
		4	2	3	20	13 3	41			4		1			4	4	6	6	26 2	274 2	50 1	
		1			1	1	1				8									3	7	
	x	4	3	4	14	21 1	87	4	3	6	9	2	6	6	11	5	6	12 1	19	500 7	230	
x			1		1															5 3	14	
					2	2	3	1		2		2			1		2	1	3	11 39 3	4 5 7	
		1			2	6	8	3	2	3	1	2	1	4		1		1	11 5	17 76	1 24	
			1		2	1	4	1		4		2	4					1	6 2	1	1	
		17	18	13	82	78	267	24	16	36	36	21	18	10	21	19	28	38	120	2018	685	
		9	8	5	15	16	18	14	8	11	10	10	6	4	4	8	9	13	15	27	24	
x	x	1 6 3	1 13 1	1 11 1	1 3 2 13	1 1 3	10 29 4 96	3 5 3 9	2 1 9	1 3 2	1 7	12 4 29	1 3 1 6	1 1 12	9 5 1	5 1	1 14 2	3 2 1	18	2	1	
					2		1															
		2 1 1			1		4 3	1		1 4		2		1	9	2		5	2 2	2	1	
							1 2									1						
		2 9		2	1 1	1	1														1	
		25 8	15 3	15 4	24 8	6 4	151 10	21 5	12 3	11 5	8 2	48 5	11 4	3 3	35 4	8 3	3 3	21 3	28 6	5 3	3	
		42	33	28	106	84	418	45	28	47	44	69	29	13	56	27	31	59	148	2023	688	
		17	11	9	23	20	28	19	11	16	12	15	10	7	8	11	12	16	21	30	27	
		32	13	37	161	89	223	11	49	56	61	4	21	7	16	18	58	62	163	395	45	
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	



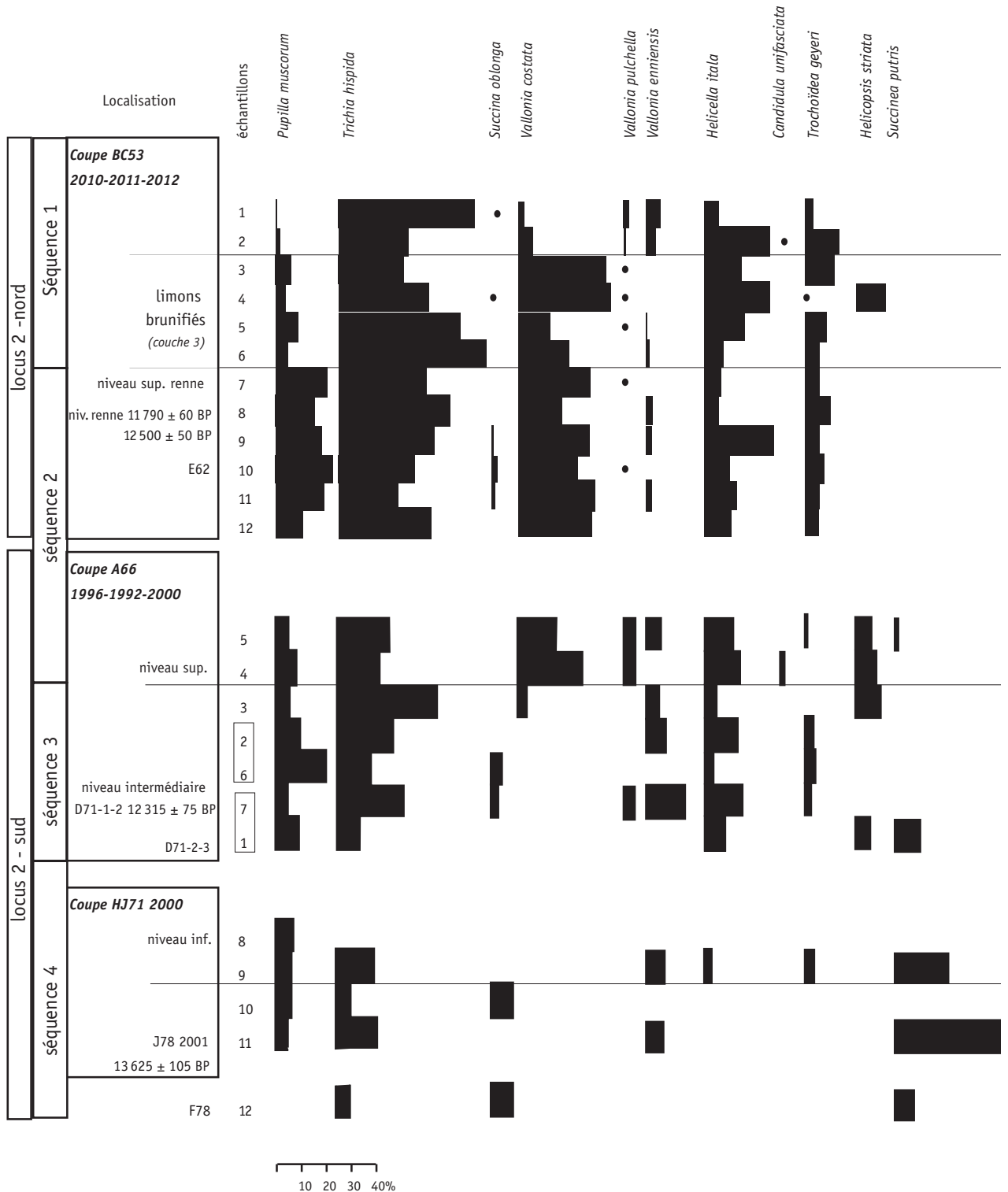
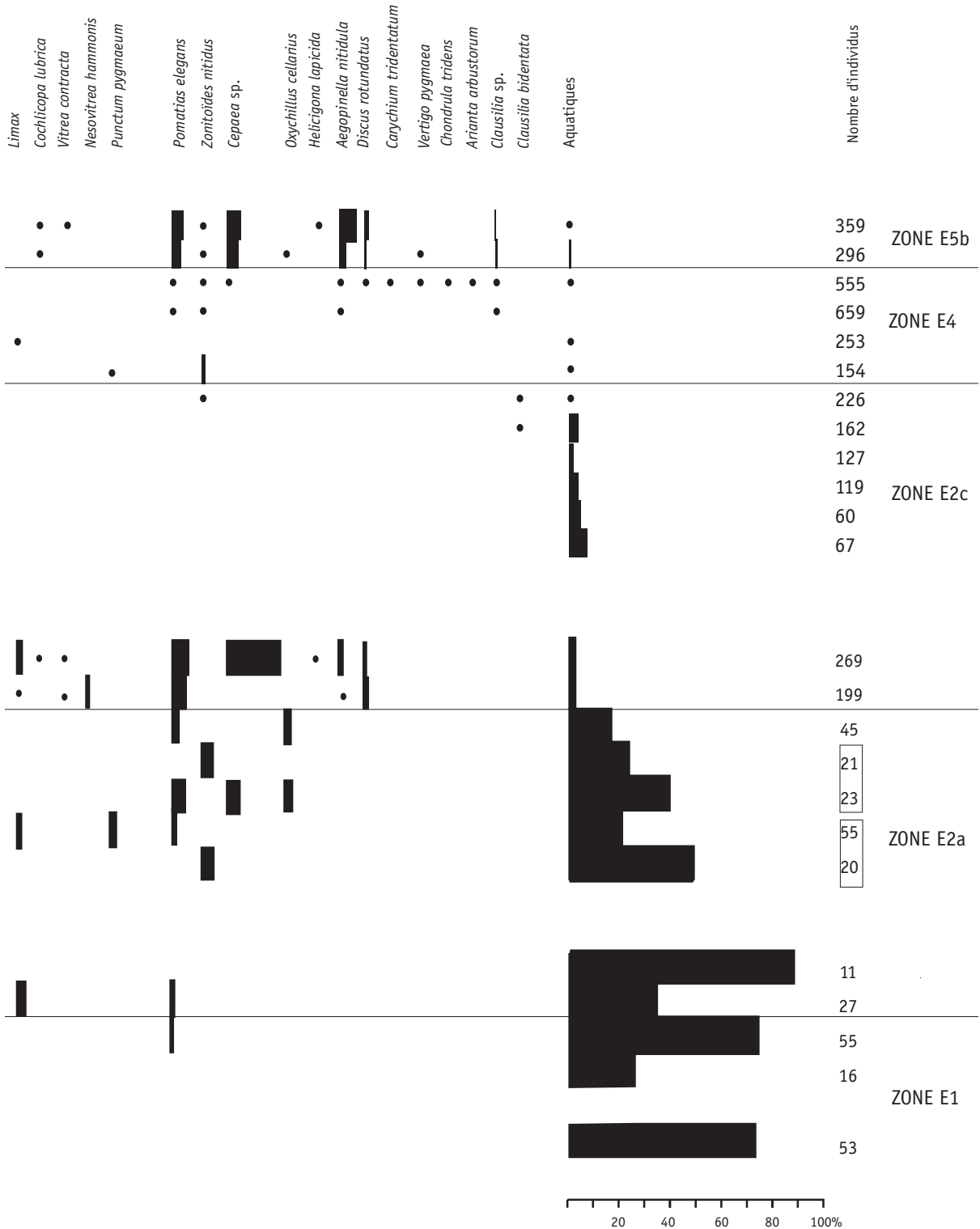


Figure 23 – Diagramme malacologique du locus 2 (nord et sud) d'Étioilles-LC.  
[© P. Rodriguez]



ÉTIOLLES-LOCUS 2-NORD		COUPE 1A -BC53 (2010-2011-2012)											
Unités stratigraphiques		séquence 2						séquence 1					
Corrélations niveaux archéologiques				E62		renne	sup renne						
Groupes / taxons / N° prélèvement		12-2012	11-2012	10-2012	9-2012	8-2012	7-2011	6-2011	5-2011	4-2010	3-2010	2-2010	1-2010
1	<i>Aegopinella nitidula</i> Draparnaud									2	5	9	20
	<i>Clausilia bidentata</i> Ström					1	1						
	<i>Clausilia</i> sp.				1					2	3	3	3
2	<i>Cepaea</i> sp.										2	14	23
	<i>Discus rotundatus</i> Müller										1	3	5
	<i>Pomatias elegans</i> Müller									2	2	9	20
	<i>Arianta arbustorum</i> Linné										1		
4	<i>Cancidula unifasciata</i> Poiret											1	
	<i>Helicella itala</i> Linné	7	8	12	29	10	15	12	42	147	91	78	21
	<i>Trochoidea geyeri</i> Soos	4	4	9	5	16	13	8	22	4	56	38	12
	<i>Chondrula tridens</i> Müller										1		
	<i>Helicopsis striata</i> Müller									65			
5	<i>Pupilla muscorum</i> Linné	7	11	27	19	26	46	6	25	18	38	4	4
	<i>Vallonia costata</i> Müller	20	18	29	26	29	67	32	32	211	196	22	12
	<i>Vallonia pulchella</i> Müller			1			1		1	2	5	4	10
	<i>Vertigo pygmaea</i> Draparnaud										2	1	
6	<i>Monacha cartusiana</i> Müller												
7	<i>Trichia hispida</i> Linné	25	14	35	39	71	81	90	125	203	147	85	194
	<i>Vitrea contracta</i> Westerlund												1
	<i>Helicigona lapicida</i> Linné												1
	<i>Punctum pygmaeum</i> Draparnaud									1			
	<i>Oxychilus cellarius</i> Müller											1	
	<i>Nesovitrea hammonis</i> Strömminger										1	1	2
	<i>Cochlicopa lubrica</i> Müller											2	2
7'	<i>Limax</i> sp.								2				
8	<i>Succinea oblonga</i> Draparnaud		1	3	2					1			1
	<i>Carychium tridentatum</i> Risso										1		
9	<i>Vallonia enniensis</i> Gredler		1		4	4		3	3			16	24
	<i>Succinea putris</i> Linné												
	<i>Zonitoides nitidus</i> Müller						1	2		1	1	2	3
Total terrestres		63	57	116	125	157	225	153	252	659	553	293	358
Nombre de taxons terrestres		5	7	7	8	7	8	7	8	13	17	18	18
10	<i>Lymnaea palustris</i> Müller											1	
	<i>Lymnaea truncatula</i> Müller		2	1				1	1			1	
	<i>Pisidium</i> sp.						1				1		1
	<i>Radix ovata</i> Draparnaud	4	1	2	1	3							
	<i>Radix peregra</i> Müller												
	<i>Valvata piscinalis</i> Müller												
	<i>Anisus leucostoma</i> Millet				1	2					1	1	
	<i>Gyraulus laevis</i> Alder												
	<i>Gyraulus albus</i> Müller												
	<i>Planorbis</i> sp.												
	<i>Planorbis carinatus</i> Müller												
	<i>Valvata cristata</i> Müller												
Total aquatiques		4	3	3	2	5	1	1	1		2	3	1
Nombre de taxons aquatiques		1	2	2	2	2	1	1	1		2	3	1
<b>Totaux</b>		<b>67</b>	<b>60</b>	<b>119</b>	<b>127</b>	<b>162</b>	<b>226</b>	<b>154</b>	<b>253</b>	<b>659</b>	<b>555</b>	<b>296</b>	<b>359</b>
<b>Nombre de taxons total</b>		<b>6</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>19</b>
5	<i>Caecilioides acicula</i> Müller									1	8	6	20
	Volume en litres	20	20	20	20	20	10	10	10	10	10	10	20

Figure 24 – Liste des malacofaunes du locus 2-nord d'Étiolles-LC.

ÉTIOLLES-LOCUS 2-SUD		F78 (2001)	COUPE HJ71 (2000)					COUPE A66 (1996-1998-2000)							
Stratigraphie		séquence 4					séquence 3					séquence 2			
Corrélations niveaux archéologiques		sous J78 ?	J78			inf.	D71-2 et 3	D71-1 et 2	intern.				sup.		renne
Groupes / taxons / N° prélèvement		12	11	10	9	8	1	7		6	2	3	4	5	
1	<i>Aegopinella nitidula</i> Draparnaud												1	4	
2	<i>Cepaea</i> sp.									1				22	
	<i>Discus rotundatus</i> Müller												5	1	
	<i>Pomatias elegans</i> Müller			1	1			1		1		1	9	17	
4	<i>Cancidula unifasciata</i> Poiret												2		
	<i>Helicella itala</i> Linné				1		2	9		1	3	3	35	36	
	<i>Trochoidea geyeri</i> Soos				1			1		1	1			2	
	<i>Helicopsis striata</i> Müller						1					5	18	20	
5	<i>Pupilla muscorum</i> Linné		1	4	2	1	2	3		5	2	3	18	13	
	<i>Vallonia costata</i> Müller											2	54	39	
	<i>Vallonia pulchella</i> Müller							2					11	15	
6	<i>Monacha cartusiana</i> Müller													4	
7	<i>Trichia hispida</i> Linné	4	3	3	4		2	16		3	5	19	36	57	
	<i>Vitrea contracta</i> Westerlund												1	2	
	<i>Helicigona lapicida</i> Linné													1	
	<i>Punctum pygmaeum</i> Draparnaud							1							
	<i>Oxychilus cellarius</i> Müller									1		1			
	<i>Nesovitrea hammonis</i> Strömminger												2		
	<i>Cochlicopa lubrica</i> Müller													1	
7'	<i>Limax</i> sp.				1			1					1	4	
8	<i>Succinea oblonga</i> Draparnaud	5		5				1		1					
	<i>Carychium tridentatum</i> Risso														
9	<i>Vallonia enniensis</i> Gredler		1		2			9			2	3		18	
	<i>Succinea putris</i> Linné	4	7		6		2							3	
	<i>Zonitoides nitidus</i> Müller						1				1				
Total terrestres		13	12	13	18	1	10	44		14	14	37	193	259	
Nombre de taxons terrestres		3	4	4	8	1	6	10		8	6	8	13	18	
10	<i>Lymnaea palustris</i> Müller	1											1		
	<i>Lymnaea truncatula</i> Müller	24	4	19	5	5	3	8		5		3	3	4	
	<i>Pisidium</i> sp.	6		4	1	1	1			1	1		1	2	
	<i>Radix ovata</i> Draparnaud	4													
	<i>Radix peregra</i> Müller			17	2	3	5				4	5		2	
	<i>Valvata piscinalis</i> Müller							2							
	<i>Anisus leucostoma</i> Millet	5		1		1				1			1	2	
	<i>Gyraulus laevis</i> Alder						1				1				
	<i>Gyraulus albus</i> Müller							1		2					
	<i>Planorbis</i> sp.			1											
	<i>Planorbis carinatus</i> Müller										1				
	<i>Valvata cristata</i> Müller				1										
Total aquatiques		40	4	42	9	10	10	11		9	7	8	6	10	
Nombre de taxons aquatiques		5	1	5	4	4	4	3		4	4	2	4	4	
<b>Totaux</b>		<b>53</b>	<b>16</b>	<b>55</b>	<b>27</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>55</b>		<b>23</b>	<b>21</b>	<b>45</b>	<b>199</b>	<b>269</b>	
<b>Nombre de taxons total</b>		<b>8</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>13</b>		<b>12</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>22</b>	
5	<i>Caecilioides acicula</i> Müller				7						2	3	30	50	
	Volume en litres	10	40	40	40	40	40	40		40	40	40	40	40	

Figure 25 – Liste des malacofaunes du locus 2-sud d'Étiolles-LC.

A17, peut-être à la faveur de conditions particulières – faible activité fluviatile ou moindre décarbonatation liée à la concentration d'ossements de l'« amas cheval ». On retrouve la plupart des taxons de la sous-zone E2a, le genre *Vallonia* étant principalement représenté par *V. pulchella* dans le locus 1 et *V. costata* dans le locus 2. De plus, on note l'apparition de *Cochlicopa lubrica*, *Vitrea contracta* et *Nesovitrea hammonis*, espèces régulièrement identifiées lors des interstades du Tardiglaciaire (COUTARD *et alii* 2010). La présence de *Columella columella* (locus 1 : P5 et 1/série 1985-89) pourrait être un héritage des loëss repris par les alluvions, car cette espèce à la distribution actuelle paléarctique est considérée comme un marqueur de froid. Les espèces thermophiles absentes habituellement des faunes tardiglaciaires sont plus nombreuses, hormis au nord du locus 2 (P12-7/coupe A66) où elles sont pratiquement absentes.

E3 : les faunes de la zone E3 (locus 1 seulement : P8 à P6/coupe M35, séquence 1) montrent une reprise des mollusques aquatiques puis une chute des effectifs. *Vallonia costata* et *pulchella* ainsi qu'*Helicella itala* et *geyeri* sont absents, tandis que *Candidula unifasciata* disparaît vite. Les taxons terrestres sont dominés par *Trichia hispida*, *Pupilla muscorum* et *Succinea oblonga*. Cette fraction terrestre évoque les assemblages des Dryas dans le nord de la France (LIMONDIN-LOZOUET 2002).

E4 : les faunes des limons brunifiés du locus 2 (couche 3, P6 à P3/BC53, coupe 1a, séquence 1) sont très abondantes et bien conservées. Les mollusques aquatiques sont rares. La hausse démographique se fait au profit du mollusque mésophile *Trichia hispida* dans un premier temps, puis de *Vallonia costata* et *Helicella itala* suivis de *Trochoidea geyeri*, l'ensemble composant un cortège d'espaces peu végétalisés déjà identifié au cours du Tardiglaciaire (COUTARD *et alii* 2010). Quelques thermophiles, absents avant l'Holocène, sont présents en tout petit nombre.

42

E5 : dans la zone E5, les mollusques terrestres se diversifient progressivement et les thermophiles se développent. Dans la sous-zone E5a, alors que cette tendance s'amorce, les effectifs restent peu nombreux et une fraction aquatique se maintient (locus 1 : P5 à P2/coupe M35, séquence 1). Dans la sous-zone E5b, cette composante est marginale (sommets limon brun de couverture : P5 et 6 ; locus 1 : P2/coupe M35, séquence 1 ; locus 2 : P2 et 1/BC53, coupe 1a, séquence 1) et des assemblages de lisières de forêt se mettent en place, marqués par la régression des mollusques de terrain découvert au profit des thermophiles, notamment *Cepaea* sp., *Pomatias elegans* et *Aegopinella nitidula*. Ces faunes sont attribuées au Postglaciaire. On y retrouve les espèces considérées comme intrusives dans les limons tardiglaciaires sous-jacents. Au sommet du limon brun (**figure 3**<sup>coupe 1984/2</sup>), la chute démographique (de 2023 à 688 ind.) et le recul des espèces de taillis et buissons traduiraient une anthropisation du milieu.

## Discussion

L'intérêt principal de l'étude est la restitution du contexte naturel des habitats préhistoriques et l'apport d'éléments chronologiques en accord avec les données isotopiques et géomorphologiques.

Les malacofaunes étudiées sont généralement réduites, hormis dans les séquences 2 et 1 du locus 2 et dans les horizons bruns de surface. De la base au sommet des limons « magdaléniens », elles traduisent le comblement progressif de chenaux et du confluent avec la Seine, plus précoce dans le locus 2, et des berges dénudées ou à faible couverture végétale. Au-dessus, elles témoignent d'un terrain qui s'exonde et où une végétation forestière se développe progressivement.

En profondeur, les faunules terrestres de la zone E1 (*Pupilla muscorum*, *Trichia hispida*, *Succinea oblonga*) évoquent l'association « à *Pupilla* » caractéristique de la steppe loessique du Pléniglaciaire (PUISSÉGUR 1976) et pourraient indiquer la fin de cette période ou le tout début du Tardiglaciaire.

Les faunes encore pauvres en espèces de la zone E2 témoignent du maintien d'un couvert végétal bas. En E2a, l'apparition du genre *Vallonia*, pionnier du début du Tardiglaciaire (LIMONDIN 1995) traduit le réchauffement du Bølling, en accord avec les datations obtenues sur les niveaux archéologiques. En E2c, le développement des terrestres et l'introduction des mollusques mésophiles *Cochlicopa lubrica*, *Vitrea contracta*, *Nesovitrea hammonis* *Carychium minimum* ou *Punctum pygmaeum*, identifiés lors d'interstades du Tardiglaciaire (COUTARD *et alii* 2010), marqueraient une amélioration des conditions écologiques.

Les mollusques xérophiles *Helicella itala*, *Helicopsis striata* et *Trochoidea geyeri* sont présents dans la zone E2. Cela signifierait que leur colonisation du sud du Bassin parisien serait plus précoce qu'au nord de la France où ils sont considérés comme révélateurs de l'Allerød (LIMONDIN 1995 ; LIMONDIN-LOZOUET 1998). Cela pourrait correspondre à une déglaciation plus précoce des sols, en lien avec la latitude d'Étiolles à la limite de l'extension continue du pergélisol au Pléniglaciaire (ANTOINE *et alii* 1999) qui expliquerait aussi la longue stratification limoneuse du site (LE JEUNE 2010). Par ailleurs, une variabilité régionale des changements environnementaux semble admise lors des interstades du Tardiglaciaire, notamment au Bølling (WALKER *et alii* 2003).

Dans le nord de la France, peu d'autres malacofaunes ont été associées à cet interstade. Elles ont surtout été caractérisées dans des dépôts très humifères de petites vallées, la série la plus complète étant celle de Conty dans l'Oise (ANTOINE *et alii* 2000 ; 2012 ; LIMONDIN-LOZOUET, ANTOINE 2001 ; LIMONDIN-LOZOUET 2002 ; LIMONDIN-LOZOUET *et alii* 2002).

Dans toute la zone E2, on retrouve en petit nombre des espèces thermophiles (*Carychium tridentatum*, *Aegopinella nitidula*, *Discus rotundatus*, *Pomatias elegans*, *Clausilia sp.*, *Cepaea sp...*) ne faisant pas partie des assemblages tardiglaciaires identifiés et considérées comme intrusives (LIMONDIN 1995). Plus nombreuses dans les échantillons collectés à faible profondeur (sommets des coupes, niveaux archéologiques en haut des berges), elles marqueraient une contamination holocène sous l'effet de l'activité biologique (COUTARD *et alii* 2010). D'autres mélanges sont donc également possibles, bien que moins décelables. Toutefois, on retrouve parfois ces espèces très en profondeur et en l'absence de bioturbations (figures sédimentaires ou concentrations de vestiges non bouleversés), il faut envisager que certaines d'entre elles aient pu coloniser assez tôt le sud du Bassin parisien. Enfin, la présence du mollusque boréalpin *Columella columella* (zone E2c, locus 1), absent du Bølling mais connu au Dryas moyen comme à Conty, traduit-elle également une perturbation ou une reprise d'alluvions anciennes ?

Les assemblages peu développés de la zone E3 évoquent ceux des Dryas, de type association à *Pupilla muscorum*, dans le nord de la France (LIMONDIN-LOZOUET 2002). S'agit-il de faunes résiduelles du Dryas moyen ?

Les faunes riches presque exclusivement terrestres et à faible composante intrusive de la zone 4 sont attribuées à l'Allerød. Elles n'ont été mises en évidence qu'à la base de la séquence 1 du locus 2, dans des limons brunifiés (couche 3) postérieurs aux niveaux magdaléniens.

Au sommet, enfin, les faunes de la zone 5 témoignent de conditions tempérées attribuées au Postglaciaire.

### **Les malacofaunes d'Étiolles-LFS (figure 26)**

À Étiolles la Fontaine au Soulier, le substrat géologique marneux au pied du versant est quasiment affleurant et la séquence limoneuse réduite à moins d'un mètre (CHABROL *et alii* 2008). Par conséquent, 6 prélèvements seulement (30 l.) ont pu être réalisés lors du

ÉTIOLLES LFS LA FONTAINE-AU-SOULIER 2008		2004 TRANCHÉE 5		2008 SONDAGE			
Groupes / taxons / prélèvements		P1	P2	P1	P2	P3	P4
<b>G1-Forestiers</b>	<i>Aegopinella nitidula</i> Draparnaud	1	2	4	3	3	
	<i>Clausilia</i> sp. ( <i>Cl. laminata</i> Montagu)			4			
	<i>Helicodonta obvoluta</i> Müller			1	1		
	<i>Clausilia</i> sp.		1		1		1
<b>G2-Semi-forestiers</b>	<i>Pomatias elegans</i> Müller	1	2	16	10	3	1
	<i>Cepaea</i> sp.	4	5	29	13	5	2
	<i>Discus rotundatus</i> Müller			3	1	1	
	<i>Arianta arbustorum</i> Linné		1	5	1		
	<i>Vitrea crystallina</i> Müller			3			
<b>G4-Steppiques</b>	<i>Helicella itala</i> Linné		4	19	11	8	4
	<i>Trochoidea geyeri</i> Soos	3		5	9	2	
	<i>Candidula unifasciata</i> Poiret		1	6	1		4
<b>G5-Terrain découvert</b>	<i>Pupilla muscorum</i> Linné	3	2	5	4	1	6
	<i>Vallonia pulchella</i> Müller	6	3	27	4	2	1
	<i>Vallonia costata</i> Müller	2	2	3	7	3	8
<b>G6-Xéothermiques</b>	<i>Monacha cartusiana</i> Müller		2	1	1	1	
<b>G7-Mésophiles</b>	<i>Trichia hispida</i> Linné	15	13	34	18	17	6
	<i>Oxychilus cellarius</i> Müller			1			
	<i>Cochlicopa lubrica</i> Müller	1	1		1		
	<i>Euconulus fulvus</i> Müller	1					
	<i>Nesovitrea hammonis</i> Strömmiger	1			1		
<b>G7'</b>	Limacidae, Milacidae		1	4	1	1	
<b>G8-Hygrophiles</b>	<i>Succinea oblonga</i> Draparnaud	1	3		1		
<b>G9-Palustres</b>	<i>Vallonia enniensis</i> Gredler		4	15	2		1
	<i>Zonitoides nitidus</i> Müller						
<b>G10-Aquatiques</b>	<i>Limanea palustris</i> Liné	3					
	<i>Sphaerium</i> sp.				1		
	<i>Gyraulus albus</i> Müller	1					
	<i>Planorbis leucostoma</i> Linné	7	1				
	<i>Planorbis</i> sp.				1		
	<i>Bulimus tentaculatus</i> Linné				1		
<b>Total individus</b>		<b>50</b>	<b>48</b>	<b>185</b>	<b>94</b>	<b>47</b>	<b>34</b>
Total espèces		14	17	20	23	12	11
<i>Caecilioïdes acicula</i> Müller		2	7	33	15	3	
<b>Quantité étudiée en litres</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>

Figure 26 – Liste des malacofaunes décomptées à Étiolles-LFS.

diagnostic préventif (SAMZUN *et alii* 2004) et de la fouille qui suivit (RODRIGUEZ 2008), 2 en 2004 directement associés à des vestiges magdaléniens, 4 en 2008 sous le niveau d'occupation qui était conservé dans les limons pédogenésisés.

Les malacofaunes recueillies sont peu abondantes et peu diversifiées, sauf sous le niveau archéologique fouillé en 2008 (P1 et 2, 185 et 94 individus). *Caecilioïdes acicula* Müller n'a pas été pris en compte pour les raisons données plus haut ; en toute logique, son abondance décroît avec la profondeur.

Hormis dans l'échantillon sableux le plus profond (P1-2004), la part des espèces aquatiques est peu importante et évoque un milieu généralement exondé. Dominées par le mollusque mésophile *Trichia hispida*, les faunes traduisent un milieu ouvert de type prairie. La présence du genre *Vallonia*, d'*Helicella itala*, de *Trochoidea geyeri* et de *Candidula unifasciata* correspond à un cortège tardiglaciaire (LIMONDIN-LOZOUET 2002) déjà identifié de l'autre côté du ruisseau et permet d'attribuer ces faunes au Bølling. Des espèces thermophiles sont présentes, potentiellement intrusives.

### Les restes osseux

Tous les restes de faune étudiés proviennent des fouilles d'Étiolles-LC, le niveau magdalénien mis au jour à La Fontaine au Soulier n'ayant livré aucun vestige osseux.

Très couramment observées sur d'autres sites magdaléniens du Bassin parisien (BIGNON 2008), les espèces animales les mieux déterminées à Étiolles sont des grands mammifères : le renne et le cheval principalement et, secondairement, le bison et le mammoth. On trouve aussi quelques rares témoins de lièvre. Cette représentation spécifique de la communauté animale des peuplements du Bølling est une sélection très restreinte, liée aux choix de chasse des groupes magdaléniens. Ces quatre taxons sont les espèces animales dont la distribution est la plus régulièrement enregistrée sur les sites de la fin du Paléolithique, à l'échelle de toute l'Eurasie (BIGNON 2008). Dès lors, on peut avancer que si ces témoins de la grande faune ne reflètent pas du tout la forte diversité des peuplements de la Steppe à mammoth (GUTHRIE 1982 ; 1984 ; 1990), en revanche ces vestiges attestent que les stratégies de chasse se sont ancrées sur des ressources animales dont la disponibilité était éminemment stable et prévisible. Au demeurant, les rennes et les chevaux qui ont été privilégiés par les chasseurs magdaléniens à Étiolles apportent des informations intéressantes sur la paléoécologie et les paysages tardiglaciaires. Ces deux herbivores requièrent des besoins alimentaires relativement distincts leur conférant une certaine complémentarité du point de vue paléoécologique : les chevaux sont des monogastriques ayant un régime alimentaire « généraliste », tandis que les rennes sont des ruminants sensiblement plus sélectifs quant aux ressources végétales consommées. En tant qu'animaux monogastriques, le cheval et le mammoth avaient assurément le statut d'espèces clés (BOND 1994 ; également appelées « mégaherbivores » selon OWEN-SMITH 1988). Sur le plan écologique, ces taxons ont donc eu un impact prépondérant sur les espèces végétales (biomasse, diversité des espèces consommées, phénomènes de coévolution) et un effet disproportionné sur la persistance de toutes les autres espèces de leurs peuplements. Quant aux rennes ou aux bisons, en tant que ruminants, ils peuvent être assimilés comme des espèces redondantes dans les écosystèmes à pâturage de la Steppe à Mammoth. Cependant, ces derniers animaux ont probablement fortement contribué à créer ou à entretenir un certain degré de variabilité spécifique dans les peuplements végétaux régionaux. Toutes ces interactions entre les espèces animales avec les ressources végétales ont dessiné, au gré de l'histoire évolutive régionale, des associations et des agencements complexes d'habitats écologiques (PIMM 1994). De l'impact des principaux herbivores alliés aux paramètres de l'environnement physique, il découle donc l'une des caractéristiques majeures de la Steppe à Mammoth, la structuration en mosaïque des paysages très majoritairement ouverts.

Les données taphonomiques tirées de ces témoins fauniques apportent de surcroît des informations significatives sur les modes de recouvrement sédimentaire des occupations préhistoriques. Nous avons choisi deux ensembles fauniques (sans interférence due à l'activité de carnivores) pour illustrer les contrastes existants sur la préservation-conservation des témoins organiques entre les locus 1 et 2 d'Étiolles-LC (**figure 27**). Les rares témoins

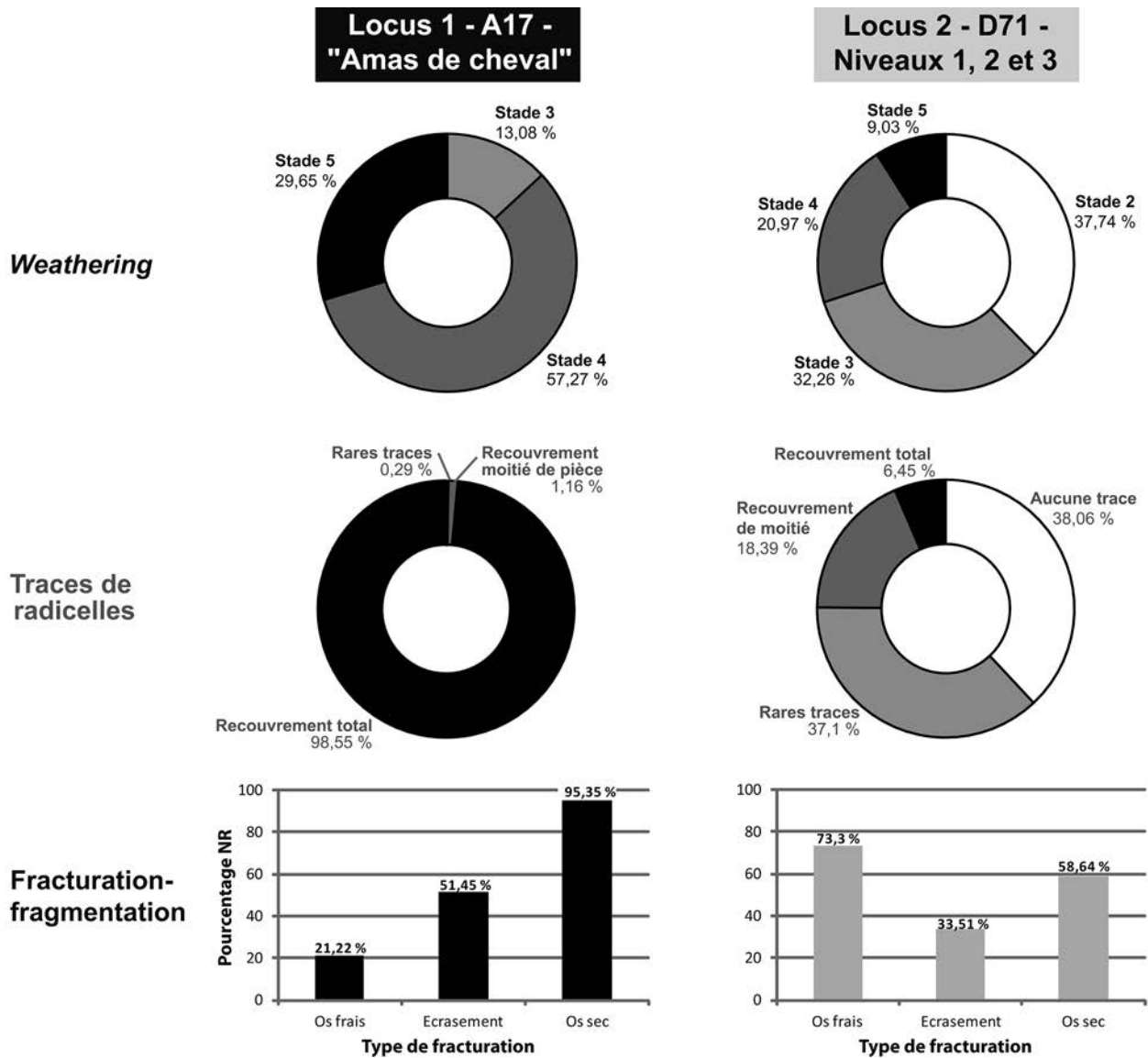


de faune du locus 1 sont généralement méconnaissables et seul l'« amas cheval », à mettre en relation avec l'unité A17, offre des enseignements archéozoologiques relativement pertinents (POPLIN 1994 ; BIGNON 2008 ; 2009). À l'inverse, dans le locus 2, les vestiges fauniques sont attestés systématiquement dans les différents niveaux d'occupation, à l'image des niveaux superposés (1-2-3) autour du même foyer de l'unité D71. Si la distance entre l'« amas cheval » et l'unité D71 n'est que d'une cinquantaine de mètres, ce premier ensemble n'a été découvert qu'à environ un mètre sous le sol actuel, alors que le second se situait entre 2,50 et 3 m de profondeur (en raison du pendage général et de l'épaisseur des limons intercalés entre les niveaux).

Le *weathering* résulte des altérations d'ordre physico-chimique intervenant notamment lors de l'exposition à l'air libre d'ossements, mais aussi lors de leur enfouissement (BEHRENSMEYER, HILL 1980). Sur ce critère, les témoins de l'« amas cheval » montrent un degré de détérioration beaucoup plus prononcé que ceux des niveaux de D71 (**figure 28**). Pour cette dernière unité, l'exposition à l'air fut relativement courte et assez importante (les stades les plus élevés sont surestimés par les altérations liées à l'action du feu), alors que pour l'unité du locus 1, le processus de recouvrement sédimentaire a été plus long et d'importance variable (BIGNON 2009). Il en a résulté une exposition différentielle des témoins osseux aux dégradations de l'activité racinaire des plantes, plus prononcée et systématique dans le cas de l'« amas cheval », mais beaucoup moins perceptible pour les occupations de D71. Nous évoquerons ici un dernier critère taphonomique, les processus de fragmentation (anthropique) et de fracturation (non anthropique), car ils expriment la conjugaison de multiples facteurs, en partie évoqués. Ici aussi, il est possible de conclure à la meilleure conservation globale des niveaux D71, dans les proportions relatives aux types de fractures sur os « frais » ou « sec ». Toutefois, dans ces ensembles du locus 2, il est notable que le taux d'écrasement sur place reste élevé et touche environ un tiers des restes, ce qui relève probablement de la pression sédimentaire exercée sur eux (effet pervers d'un régime de recouvrement limoneux généreux). Finalement, les descripteurs taphonomiques montrent que les différences altitudinales, liées à la topographie du lieu et à la relative proximité des berges du ru des Hauldres, ont eu un impact clair sur les processus d'enfouissement des occupations et la conservation de la faune.

	LOCUS 1		LOCUS 2							
	A17 - « Amas de cheval »		D71-1		D71 - 2		D71 - 3		D71 - 1+2+3	
Espèces	NR	NMIf	NR	NMIf	NR	NMIf	NR	NMIf	NR	NMIf
Cheval ( <i>Equus caballus arcelini</i> , s.l.)	195	3	4	1					4	1
Renne ( <i>Rangifer tarandus</i> )			2	1	123	4	99	3	224	8
Lièvre ( <i>Lepus</i> sp.)					1	1			1	1
Rongeurs indéterminés							3	1	3	1
Total restes déterminés (NRd)	195		6		124		102		232	
Fragments de dents (cf. <i>Equus c. a.</i> )	139									
Esquilles taille II (cf. <i>Rangifer</i> )			3		66		53		122	
Esquilles taille II-III (cf. <i>Rangifer</i> , <i>Equus</i> , <i>Bison</i> )	151									
Esquilles taille III (cf. <i>Equus</i> / <i>Bison</i> )	78		1						1	
Esquilles (> 1cm)					29		20		49	
Total restes non déterminés	368		4		95		73		172	
Nombre de Restes (NR)	563		10		219		175		404	

**Figure 27** – Spectres de faune des ensembles A17-« amas de cheval » du locus 1 et des niveaux 1-2-3 de l'habitation D71 du locus 2 d'Étiolles-LC.



**Figure 28** – Descripteurs taphonomiques comparés des spectres de faune des ensembles A17-«amas de cheval» du locus 1 et des niveaux 1-2-3 de l'unité D71 du locus 2. [© O. Bignon-Lau]

Les stades de *weathering* ont été décrits par P. Auguste (1994) comme suit :

Stade 0 - Aucun signe de détérioration ; l'os est encore gras, la moelle est présente, la peau et la viande peuvent persister.

Stade 1 - Il apparaît des craquelures parallèles à la structure fibreuse (longitudinalement pour les os longs par exemple).

Stade 2 - Des écailllements de la surface apparaissent, accompagnés des craquelures.

Stade 3 - La surface des os devient rugueuse et fibreuse.

Stade 4 - L'os est de plus en plus fibreux et rugueux ; des esquilles se forment, les craquelures s'ouvrent.

Stade 5 - De grosses esquilles se détachent de l'os.

### Les restes végétaux

Plusieurs tentatives d'analyse anthracologique ont été effectuées sur des charbons provenant de foyers, avec pour objectifs de connaître la nature du combustible employé et de pallier l'absence de données polliniques significatives qui caractérise les sites magdaléniens du centre du Bassin parisien. À Étiolles, les stocks polliniques témoignent de mélanges de flores de différentes époques. La nature des dépôts, des limons de crues de la Seine, issus de la reprise de formations plus anciennes, est à l'origine de la juxtaposition d'essences *ante* Quaternaire (*Sequoia*, *Pterocarya*...) et de taxons pléistocènes. Il est

probable qu'ils contiennent également des cortèges contemporains des occupations magdaléniennes mais ceux-ci sont impossibles à individualiser (LEROYER 1994). Malheureusement, les charbons sont peu nombreux, très mal conservés, et difficilement identifiables en raison de l'action des racines et de la calcite. Dans les foyers P15 et P27 du locus 1, seuls quelques dizaines de fragments ont pu être déterminés comme des feuillus (THIÉBAULT 1994). Une dernière tentative a été faite plus récemment sur des micro-charbons du foyer E62 dans le locus 2, mais le résultat obtenu n'a pas été plus positif pour les mêmes raisons. Un micro-charbon d'*Hyppophae rhamnoides* (argousier) a cependant été reconnu par S. Thiébault. Cet arbuste est une espèce pionnière qui supporte très bien les climats frais ou froids et colonise les bords d'eau (DUMARÇAY 2011).

De fait, les informations sur l'environnement végétal ne peuvent provenir que de séquences tardiglaciaires extérieures au site d'Étiolles, telles celles de Bazoches-lès-Bray (vallée de la Seine, Seine-et-Marne). Leurs études palynologiques permettent de proposer une reconstitution détaillée de l'évolution du couvert végétal (LEROYER *et alii* 2011). Si la flore hygrophile qui colonise le fond de vallée diffère d'une séquence à l'autre et n'est vraisemblablement pas représentative du secteur d'Étiolles, il en est tout autrement de la végétation des sols exondés. Ainsi, les Magdaléniens qui y ont installé leurs campements ont pu connaître un milieu très ouvert avec une couverture végétale assez morcelée en fond de vallée (Dryas ancien ou tout début Bølling) ou évoluer au sein d'une steppe diversifiée et voir se développer des boisements pionniers à genévriers puis bouleaux sur les versants (Bølling). Lors des péjorations de courte durée qui ont marqué la période (IBCP), cette dynamique de reconquête arborée est interrompue ; le paysage est essentiellement constitué d'étendues herbacées steppiques (LEROYER *et alii* 2014).

## SYNTHÈSE ET CONCLUSION

### Le bilan chronostratigraphique des limons tardiglaciaires d'Étiolles-LC

48

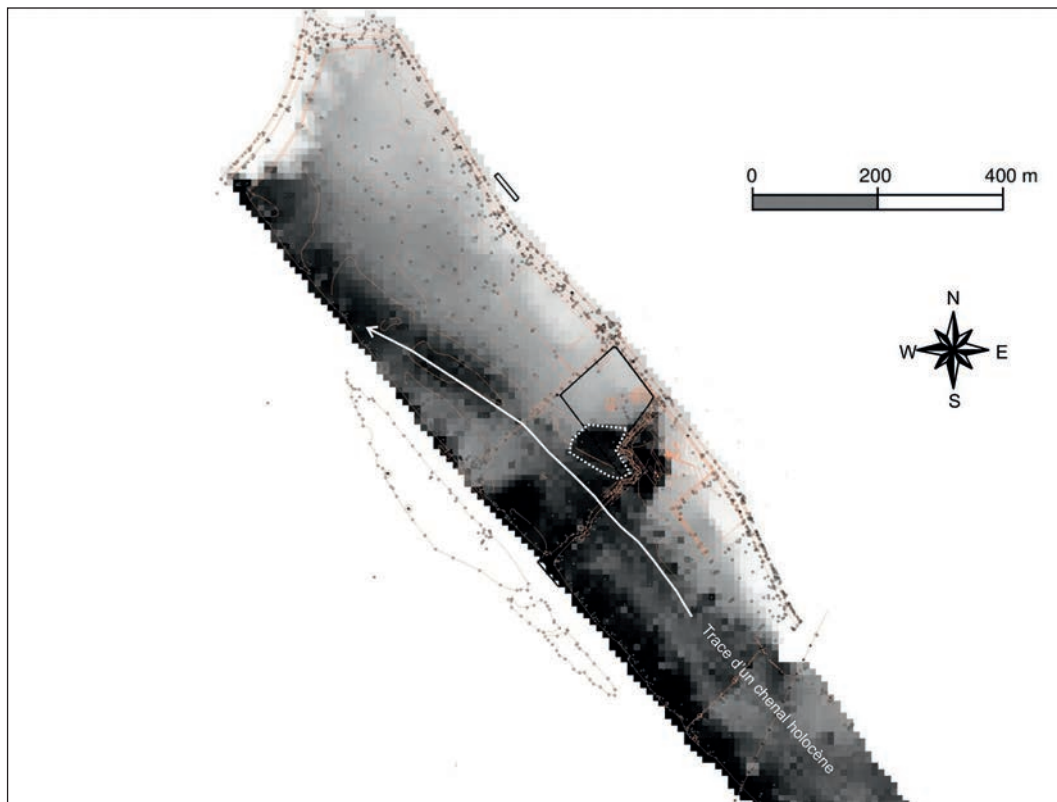
D'après les différentes données, il est proposé l'interprétation suivante du contexte climatique et chronologique des limons fluviaux d'Étiolles-LC :

- les dépôts les plus anciens seraient antérieurs à 12 800-13 160 BP <sup>14</sup>C. Dans le locus 1, ils correspondent aux trois séquences 5, 4 et 3 avec les niveaux magdaléniens les plus anciens, antérieurs au niveau des habitations U5-P15. Le contexte n'est caractérisé que par la dynamique du ruisseau (écoulement intermittent et alluvions mal classées). Il est calé par les dates autour de 13 000 BP <sup>14</sup>C du niveau U5-P15 postérieur. Dans le locus 2, il s'agit des séquences 5 et 4 avec le niveau à végétaux daté de 13 600 ± 105 BP. La période pourrait être corrélée avec la fin du Pléniglaciaire supérieur ou l'amorce de l'amélioration climatique du Tardiglaciaire, fin Dryas ancien des palynologues, GS-2a des glaces du Groenland (HOECK 2008 ; LOWE *et alii* 2008).
- les dépôts médians peuvent être rattachés au début de l'amélioration climatique du Tardiglaciaire entre 12 500 et 12 300 BP. Ce sont les plus développés et les mieux connus, ils sont constitués des séquences 3 et 2 des deux locus. Ils recouvrent l'essentiel des occupations magdaléniennes : du niveau d'occupation U5-P15 jusqu'au niveau Q31 dans le locus 1 et du niveau inférieur au niveau « sup. renne » dans le locus 2. La date la plus ancienne est 13 160 ± 60 BP <sup>14</sup>C pour le niveau U5-P15, et les plus récentes sont, pour la plupart, comprises dans le plateau radiométrique. Ces dépôts se caractérisent par une amélioration des conditions climatiques. Le contexte est resté frais et humide et le paysage végétal correspondait à une Steppe à mammoth d'après les données de la grande faune, et à un milieu découvert d'après les malacofaunes. Quelques sols se sont développés et le régime du ruisseau s'est régularisé. Cette séquence pourrait être corrélée soit avec la première partie du Bølling des palynologues, et G1-1e des glaces du Groenland, soit avec tout le Bølling.

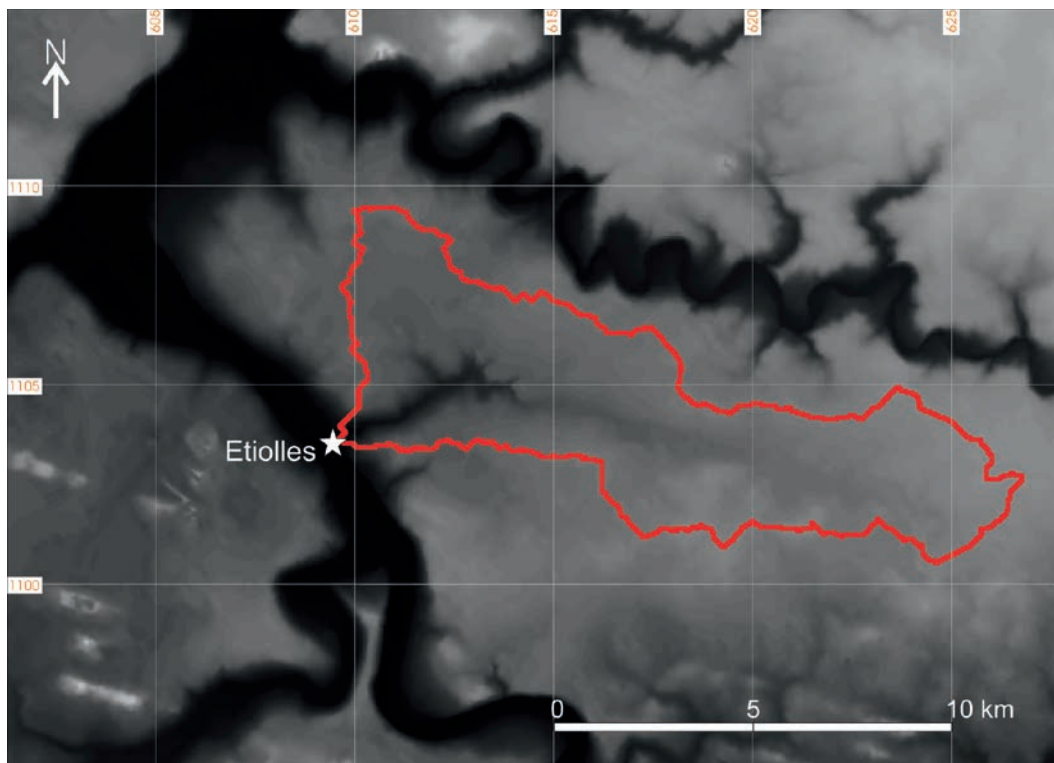
- les dépôts suivants sont postérieurs à 12 300 BP. Ce sont les séquences 1 des deux locus séparées des dépôts précédents par une troncature. Ils n'ont livré que des vestiges lithiques dispersés dans le locus. Les données des horizons humifères bruns et brun-gris de la couche 3 du locus 2-nord, à savoir des traces d'activité biologique attestées par les analyses chimiques et confortées par l'analyse micromorphologique et une malacofaune bien développée, pourraient faire rapporter ces dépôts au début de l'Allerød ou à la période tout entière.

### L'intérêt des limons fluviaux d'Étiolles

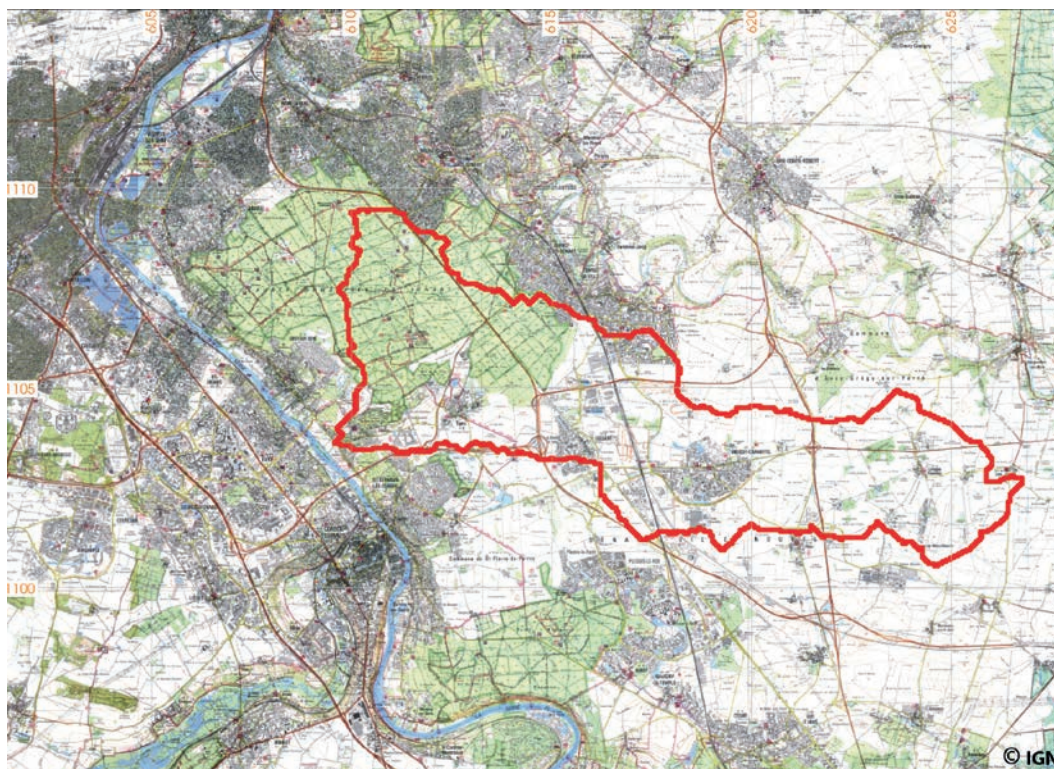
Le Tardiglaciaire a marqué une étape importante de l'évolution du fond de la vallée de la Seine à la confluence du ruisseau des Hauldres, avec le début de l'établissement de la plaine alluviale en rive droite. Le lit fluvial, profondément creusé et remblayé avant le Tardiglaciaire, a été légèrement recreusé pendant cette période mais le talweg n'a atteint sa profondeur maximale qu'au début du Postglaciaire. Dans le même temps, le lit mineur, d'abord implanté au pied du versant droit de la vallée, a été progressivement repoussé vers le sud par l'accumulation des limons dans le confluent. Cet ancien lit est bien mis en évidence sur le modèle numérique de terrain réalisé dans le cadre du Projet Collectif de Recherche sur le Tardiglaciaire et le Mésolithique dans le Bassin parisien (COSTA *et alii* 2005) et revu par Y. Le Jeune (LE JEUNE 2008 ; **figure 29**). Une fois abandonné, il a été colmaté par des dépôts organiques à partir du Préboréal et jusqu'à l'Atlantique.



**Figure 29** – Modèle numérique de terrain des environs du site d'Étiolles. [DAO : Y. Le Jeune]  
 Le MNT est présenté en fond de carte avec une gamme de gris allant du blanc pour les altitudes les plus hautes, au noir pour les plus basses. Certains secteurs (notamment ceux qui sont boisés), où nous n'avons pas de points de mesure, sont mal représentés (polygone en tirets blancs).



A



B

**Figure 30** – Modélisation du bassin versant du ruisseau des Hauldres (en rouge), réalisée à partir des données de la BDalti de l'IGN. [DAO : Y. Le Jeune]

En (A), le MNT est présenté en fond de carte avec une gamme de gris allant du blanc, pour les altitudes les plus hautes, au noir pour les fonds de vallées. En (B), une représentation du même bassin versant sur le fond IGN 1/25 000.

La couverture de limons fluviatiles dans l'aire du confluent est rapportable essentiellement à la première partie du Tardiglaciaire, comme en attestent les occupations du Magdalénien supérieur. Les limons de la deuxième partie de la période sont moins développés et présentent des traces de couvert végétal. L'accumulation qui s'est prolongée jusqu'au début de l'Holocène a conduit à l'établissement de la plaine alluviale en rive droite. Par son importance, l'ensemble de la couverture témoigne de la forte charge limoneuse des cours d'eau dès le début de l'amélioration climatique issue de l'érosion des versants et des plateaux environnants, encore peu boisés (LEROYER *et alii* 2014). Le vaste bassin versant du ruisseau, dans les limons du plateau de Sénart, a constitué la source d'approvisionnement majeure des limons fluviatiles d'Étiolles-LC, augmentée probablement par les sables stampiens du massif de Fontainebleau ou les couvertures loessiques qui s'étendent de part et d'autre de la Seine en amont du site (LE JEUNE 2008 ; SCHMIDER, ROBLIN-JOUVE 2008 ; **figure 30**).

Sur l'autre rive de la Seine, les sites du Magdalénien supérieur des Tarterêts, à Corbeil-Essonnes (Essonne), confirment cette évolution. Les Tarterêts 1 et 2, situés sur le versant, sont contenus dans des loess en partie colluviés (CHAMPAGNE, SCHMIDER 1970 ; BRÉZILLON 1971 ; MICHEL 1972 ; RODRIGUEZ *et alii* 1991). Le site de la rue Gustave Eiffel mis au jour récemment dans le cadre d'un diagnostic de l'Institut national de recherches archéologiques préventives (Les Tarterêts 3) est, quant à lui, présent dans des alluvions à une altitude équivalente à celle du locus 1 d'Étiolles-LC, lesquelles témoignent de l'ancien tracé de la Seine plus sinueux (OLLIVIER 2012).

Grâce à l'ampleur des investigations archéologiques réalisées dans le secteur depuis 1972, et aux nombreux sondages géotechniques effectués jusqu'au substrat géologique, la séquence tardiglaciaire d'Étiolles a apporté des données inédites. Les alluvions anciennes montrent que le lit de la Seine a été profondément creusé puis remblayé avant le Tardiglaciaire, et que l'encaissement a été faible par la suite. La régularisation postérieure de l'écoulement est à l'origine d'un changement de tracé et donc, souvent, d'une discordance entre la nappe grossière ancienne et les chenaux où se sont déposés les sédiments fins d'inondation, les atterrissements.

Concernant la couverture limoneuse, les données originales portent sur l'âge des dépôts d'Étiolles-LC. Les plus anciens limons, antérieurs à la date de 13 000 BP <sup>14</sup>C se seraient mis en place à la fin du Pléniglaciaire supérieur ou au tout début du Tardiglaciaire (Dryas ancien ?). Ils contiennent les niveaux magdaléniens les plus profonds des locus 1 et 2.

L'essentiel de la couverture limoneuse d'Étiolles-LC est rapporté au Bølling, en première partie ou sur toute la durée de cette période. Les dates radiocarbone, autour de 12 500-12 300 BP <sup>14</sup>C, ainsi que les données malacologiques et micromorphologiques convergent vers cette interprétation. C'est donc à cette période que doivent être rattachés la plupart des niveaux d'occupation mis au jour dans les deux locus d'Étiolles-LC et probablement aussi le niveau fouillé à La Fontaine au Soulier, sur la rive opposée du ru des Hauldres.

Ensuite, un hiatus intervient avant la séquence supérieure limoneuse ou sableuse, marquée par un horizon humifère gris rapporté à l'Allerød. Aucun sol d'occupation d'Étiolles-LC n'est associé à cette période.

Ainsi, les données stratigraphiques et paléo-environnementales accumulées durant quatre décennies de fouilles à Étiolles-LC plaident pour une assez longue fréquentation du site durant le Magdalénien supérieur, du tout début du Tardiglaciaire – voire antérieurement – jusqu'au réchauffement du Bølling. Il reste néanmoins à concilier cette observation avec la superposition des habitations qui suggère des occupations proches dans le temps.

Les premiers Magdaléniens venus s'établir près du ru des Hauldres ont donc pu connaître des conditions climatiques différentes de ceux qui les ont suivis. Toutefois, il est difficile de mesurer l'impact de ces éventuels changements naturels sur ces groupes magdaléniens. En particulier, la mauvaise conservation des vestiges osseux dans les niveaux archéologiques les plus anciens ne permet pas de percevoir d'évolution des stratégies de chasse. Notons toutefois la présence constante du renne dans les deux secteurs fouillés et celle du mammoth du bas en haut de la stratigraphie archéologique du locus 1.

Le site d'Étiolles s'inscrit dans un riche ensemble d'habitats de la fin du Paléolithique supérieur, situés dans les fonds de vallées du bassin amont de la Seine, et mis au jour après la découverte du site de Pincevent-la Grande-Paroisse (Seine-et-Marne) en 1961. Leur présence, au sein de séquences de limons fluviatiles, est à l'origine des recherches sur les alluvions fines qui ont permis de dégager les caractères majeurs de l'évolution du contexte physique et naturel des vallées des plaines et des bas plateaux à partir du Tardiglaciaire. Pour cette période, l'étude de la séquence limoneuse d'Étiolles-LC vient pallier l'imprécision des datations <sup>14</sup>C en soutenant l'hypothèse de l'ancienneté relative du site par rapport aux principaux habitats magdaléniens du centre du Bassin parisien (DEBOUT *et alii* 2012).

Pour finir, il importe de souligner que cette synthèse sur les limons d'Étiolles doit être considérée comme un point d'étape. En effet, la poursuite des fouilles et des études continuera d'enrichir notre connaissance de l'environnement connu par les Magdaléniens et de la chronologie des occupations humaines. La jonction entre les différents locus de fouilles et le développement d'analyses supplémentaires préciseront l'interprétation chronostratigraphique des limons d'Étiolles-Les Coudray et des niveaux magdaléniens qu'ils contiennent. Par ailleurs, la mise en œuvre de nouvelles approches (prospection électromagnétique, relevés microtopographiques par photogrammétrie) permettra de mieux définir le modèle stratigraphique général à l'échelle de la confluence entre la Seine et le ru des Hauldres et les paléotopographies synchrones des occupations magdaléniennes.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANTOINE P., de BEAULIEU P., BINTZ J.-J., BRUGAL J.-P., GIRARD M., GUADELLI J.-L., MORZADEC-KERFOURN M.-T., RENAULT-LMISKOVSKI J., ROBLIN-JOUVE A., VAN VLIET-LANOË B., VIGNE J.-D. ; coord. BRULHET J., PETIT-MAIRE N. (1999) - *La France pendant les deux derniers extrêmes climatiques. Variabilité naturelle des environnements* (échelle 1/1 000 000), Co-publication CNF-INQUA / ANDRA, 67 p.

ANTOINE P., FAGNARD J.-P., LIMONDIN-LOZOUET N., MUNAUT A.-V. (2000) - Le Tardiglaciaire du Bassin de la Somme : éléments de synthèse et nouvelles données, *Quaternaire*, 11 (2), p. 85-98.

ANTOINE P., FAGNARD J.-P., AUGUSTE P., COUDRET P., LIMONDIN-LOZOUET N., PONEL P., MUNAUT A.-V., DEFNÉE A., GAUTHIER A., FRITZ C. (2012) - *Conty, vallée de la Selle (Somme, France). Séquence tardiglaciaire de référence et occupations préhistoriques*, Paris, Quaternaire, Hors-série, 5, 170 p.

AUGUSTE P. (1994) - Thème 1. Actions climatiques et édaphiques. Synthèse générale, dans : PATOU-MATHIS M. (éd.), *Outillage peu élaboré en os et en bois de Cervidés*, 6<sup>e</sup> Table ronde Taphonomie. Bone modification, Artefacts, 9, Éditions du CEDARC, Treignes, p. 17-27.

BADALIAN L. (1991) - *Approche sédimentologique du gisement paléolithique d'Étiolles (Essonne) : les apports de la granulométrie dans la connaissance topographique locale et dans la compréhension des mécanismes de dépôt des sédiments*, Mémoire de maîtrise, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2 vol., 80 p.

- BADALIAN L. (1992) - Modélisation granulométrique des sédiments archéologiques : dynamique et processus sédimentaires des milieux fluviatiles anciens (Bercy, Pincevent, Étiolles), Mémoire de DEA, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 60 p.
- BADALIAN L. (1994) - Synthèse des évènements dynamiques et sédimentaires responsables de la paléotopographie du gisement d'Étiolles, dans : TABORIN Y., OLIVE M., PIGEOT N., *Étiolles, Rapport triennal 1992-1994*, Sra Île-de-France, p. 20-26.
- BEHRENSMEYER A.K., HILL A.P. (1980) - *Fossils in the making - Vertebrate taphonomy and paleoecology*, Chicago / London, The University of Chicago Press, 338 p.
- BIGNON O. (2008) - *Chasser les chevaux à la fin du Paléolithique dans le Bassin parisien. Stratégies de subsistance et des modes de vie au Magdalénien et à l'Azilien ancien*, Oxford, Archaeopress, 170 p. (BAR International Series, 1747).
- BIGNON O. (2009) - Comparaisons taphonomiques de sites magdaléniens du Bassin parisien : les faunes de Ville-Saint-Jacques (Seine-et-Marne) et Étiolles (Essonne), *Annales de Paléontologie*, 95, p. 97-116.
- BIGNON O., CHRISTENSEN M. (2009) - Exploitation des ressources animales, objectifs techniques et alimentaires, dans : OLIVE M. (dir.), *Étiolles, Rapport triennal 2007-2009*, Sra Île-de-France, p. 56-84.
- BOND W.J. (1994) - Keystone species, dans : SCHULZE E.D., MOONEY H.A., *Biodiversity and Ecosystem Function*, New York, Springer-Verlag, p. 237-253.
- BONNIN P. (1998) - Corbeil-Essonnes - la Seine, *Bulletin de la Société historique et archéologique de Corbeil, d'Étampes et du Hurepoix*, 102<sup>e</sup> année, 1997, Marchepont, p. 69-71.
- BRAVARD J.-P. (1983) - Les sédiments fins des plaines d'inondation dans la vallée du Haut-Rhône, *Revue de géographie alpine*, 71 (4), p. 363-379.
- BRÉZILLON M. (1971) - Les Tarterêts II, site paléolithique de plein air à Corbeil-Essonnes (Essonne), *Gallia Préhistoire*, XIV (1), p. 3-40.
- BRONK RAMSEY C. (2009) - Bayesian analysis of radiocarbon dates, *Radiocarbon*, 51 (1), p. 337-360.
- CHABROL A., CHRISTENSEN M., OLIVE O., ROBLIN-JOUVE A., RODRIGUEZ P., SAMZUN A. (2008) - Rive droite, rive gauche : les occupations magdaléniennes d'Étiolles (Essonne), *Revue archéologique d'Île-de-France*, 1, p. 7-20.
- CHAMPAGNE F., SCHMIDER B. (1970) - Note préliminaire sur le gisement paléolithique supérieur des Tarterêts, à Corbeil-Essonnes, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 67 (1), p. 17-24.
- CHAUSSÉ C. (2013) - Étiolles (91) coupe stratigraphique du locus 2 : premiers éléments de synthèse d'analyse micromorphologique, dans : OLIVE M. (dir.), *Étiolles. Rapport triennal 2011-2013*, Sra Île-de-France, p. 31-37.
- COSTA L., OLIVE M., ROBERT S., ROBLIN-JOUVE A., RODRIGUEZ P. (2005) - Taphonomie des sites tardiglaciaires dans la vallée de la Seine en aval de Corbeil-Essonnes, dans : VALENTIN B., BODU P., JULIEN M., *Habitats et peuplements tardiglaciaires du Bassin parisien. PCR. Bilan des activités de 2003 à 2005*, Équipe Ethnologie Préhistorique, UMR 7041, MAE, Nanterre, p. 21-49.
- COUTARD S., DUCROCQ T., LIMONDIN-LOZOUET N., BRIDAULT A., LEROYER C., ALLENET G., PASTRE J.-F. (2010) - Contexte géomorphologique, chronostratigraphique et paléoenvironnemental des sites mésolithiques et paléolithiques de Warluis dans la vallée du Thérain (Oise, France), *Quaternaire*, 21 (4), p. 357-384.



DEBOUT G., OLIVE M., BIGNON-LAU O., BODU P., CHEHMANA L., VALENTIN B. (2012) - The Magdalenian in the Paris Basin: New results, *Quaternary International*, 272-273, p. 176-190.

DUMARÇAY G. avec la collab. de THIÉBAULT S. (2011) - À la recherche des micro-charbons d'Étiolles : de nouvelles analyses dans le foyer E62 du locus 2, dans : OLIVE M. (dir.), *Étiolles. Rapport 2011*, Sra Île-de-France, p. 28-33.

DURAND P. (1983) - *Étude des alluvions de la Seine à Étiolles : essai d'interprétation de la dynamique locale*, Mémoire de maîtrise, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 85 p.

GUTHRIE R.D. (1982) - Mammals of the mammoth steppe as paleoenvironmental indicators, dans : HOPKINS D.M., MATTHEWS Jr. J. V., SCHWEGER C. E., YOUNG S. B. (eds.), *Paleoecology of Beringia*, New York / London, Academic Press, p. 307-328.

GUTHRIE R.D. (1984) - Mosaics, allelochemicals and nutrients. An ecological theory of late Pleistocene mega-faunal extinctions, dans : MARTIN P. S., KLEIN R. G. (eds.), *Quaternary extinctions - A prehistoric revolution*, Arizona, University of Arizona Press, p. 259-298.

GUTHRIE R.D. (1990) - *Frozen fauna of the mammoth steppe : the story of the Blue Babe*, Chicago, University of Chicago Press, 338 p.

HOECK W.Z. (2008) - The Last Glacial-Interglacial Transition, *Épisodes*, 31 (2), p. 226-229.

LE GRANDE E., BRUNET P., avec la collab. de ROBLIN-JOUVE A., RODRIGUEZ P., CHAMBON P. (1994) - Étiolles « Les Coudray » (91 225. 005. AP) (Essonne), *DFS de diagnostic archéologique*. 01/04/1994 - 31/07/1994, 20 p.

LE JEUNE Y. (2008) - Taphonomie du site d'Étiolles : une séquence tardiglaciaire particulière, dans : OLIVE M. (dir.), *Étiolles. Rapport 2008*, Sra Île-de-France, p. 41-48.

54

LE JEUNE Y. (2010) - Proposition de stratégie pour l'étude des séquences sédimentaires tardiglaciaires dans le Bassin parisien, dans : VALENTIN B. (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements. Projet collectif de Recherche. Programme P7, P8 et P10. Rapport d'activités pour 2010*, Équipe Ethnologie Préhistorique, p. 49-55.

LEROYER C. (1994) - Le paysage végétal au Tardiglaciaire, apport de la palynologie, dans : TABORIN Y. (dir.), *Environnements et habitats magdaléniens dans le centre du Bassin parisien*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, p. 59-64 (Documents d'Archéologie française, 43).

LEROYER C., ALLENET de RIBEMONT G., CHAUSSÉ C. (2014) - Le paysage végétal durant le Tardiglaciaire : Bazoches-lès-Bray, une référence pour le site de Pincevent, dans : JULIEN M., KARLIN C. (dir.), *Un automne à Pincevent : le campement magdalénien du niveau IV 20*, Mémoire 57 de la Société préhistorique française, p. 39-48.

LEROYER C., CHAUSSÉ C., ALLENET de RIBEMONT G. (2011) - Évolution des environnements tardiglaciaires dans le bassin moyen de la Seine, dans : BRUN P., SOULIER P. (dir.), *Archéologie du Bassin parisien, réseaux de sites et réseau d'acteurs*, p. 161-170.

LEROYER C., PASTRE J.-F., FONTUGNE J.-F., LIMONDIN-LOZOUET N. (1994) - Le Tardiglaciaire et le début de l'Holocène dans le Bassin aval de la Marne (Seine-et-Marne, France) : chronostratigraphie et environnements des occupations humaines, dans : FAGNART J.-P., THÉVENIN A. (dir.), *Le Tardiglaciaire en Europe du Nord-Ouest*. 119<sup>e</sup> Congrès national des sociétés historiques et scientifiques - Amiens, Paris, Éditions du CTHS, p. 151-164.

LIMONDIN N. (1995) - Late Glacial and Holocene malacofaunas from archaeological sites in the Somme valley (North France), *Journal of Archaeological Science*, 22, p. 683-698.

LIMONDIN-LOZOUET N. (1994) - Les successions malacologiques du Tardiglaciaire et du début de l'Holocène dans la vallée de la Somme, dans : FAGNART J.-P., THÉVENIN A. (dir.), *Le Tardiglaciaire en Europe du Nord-Ouest*. 119<sup>e</sup> Congrès national des sociétés historiques et scientifiques - Amiens, Paris, Éditions du CTHS, p. 39-46.

LIMONDIN-LOZOUET N. (1998) - Successions malacologiques du Tardiglaciaire weichsélien : corrélations entre séries du Nord de la France et du Sud-Est de la Grande-Bretagne, *Quaternaire*, 9 (3), p. 217-225.

LIMONDIN-LOZOUET N. (2002) - Impact des oscillations climatiques du Tardiglaciaire sur l'évolution des malacofaunes de fonds de vallée en Europe du Nord-Ouest, dans : RICHARD H., AVIGNOT A. (dir.), *Équilibres et ruptures durant les 20 derniers millénaires en Europe de l'Ouest*, Actes du colloque international de Besançon, septembre 2000, Besançon, Presses universitaires franc-comtoises, p. 45-51.

LIMONDIN-LOZOUET N., ANTOINE P. (2001) - Paléoenvironmental changes inferred from malacofaunas in the Lateglacial and early Holocene at Conty, northern France, *Boreas*, 30, p. 148-164.

LIMONDIN-LOZOUET N., BRIDAULT A., LEROYER C., PONEL P., ANTOINE P., CHAUSSÉ C., MUNAUT A.-V., PASTRE J.-F. (2002) - Évolution des écosystèmes de fond de vallée en France septentrionale au cours du Tardiglaciaire : l'apport des indicateurs biologiques. Les fleuves ont une histoire, dans : BRAVARD J.-P., MAGNY M. (dir.), *Paléoenvironnement des rivières et des lacs français depuis 15 000 ans*, Archéologie aujourd'hui, Éditions Errance, p. 45-62.

LOWE J. J., RASMUSSEN S. O., BJÖRCK S., HOEK W. Z., STEFFENSEN J. P., WALKER M. J. C., YU Z. C., the INTIMATE Group (2008) - Synchronisation of palaeoenvironmental events in the North Atlantic region during the Last Termination: a revised protocol recommended by the INTIMATE group, *Quaternary Science Reviews*, 27 (1-2), p. 6-17.

MELOY B. (1982) - *Étude sédimentologique des alluvions du site paléolithique d'Étiolles (Essonne)*, Mémoire de maîtrise, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 79 p.

MELOY B. (1983) - Milieu sédimentaire et paysage d'Étiolles, *Cahiers du Centre de Recherches préhistoriques*, 9, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, p. 55-79.

MICHEL J.-P. (1972) - *Le Quaternaire de la région parisienne*, Doctorat d'État, Université Paris 6, 579 p.

MOINE O. (2008) - West-European malacofauna from loess deposits of the weichselian upper pleniglacial: compilation and preliminary analysis of the data base, *Quaternaire*, 19 (1), p. 11-29.

OLIVE M. (1988) - Une habitation magdalénienne d'Étiolles. L'unité P15, *Mémoire de la Société préhistorique française*, 20, 2 vol., 171 p.

OLIVE M., VALENTIN B. (2007) - Azilien récent ou Mésolithique ? Discussion à propos d'une industrie lithique d'Étiolles - Les Coudray, dans : VALENTIN B. (dir.), *Habitats et peuplements tardiglaciaires dans le Bassin parisien, rapport de Projet collectif de recherche*, Nanterre - Saint-Denis, Umr 7041, Sra Île-de-France, p. 49-55.

OLLIVIER C. (dir.) (2012) - *Corbeil-Essonnes. ZI Les Tarterêts. 20 rue Gustave Eiffel, Rapport de diagnostic*, Inrap CIF, 107 p.

OWEN-SMITH R. N. (1988) - *Megaherbivores. The influence of very large body size on ecology*, Cambridge, Cambridge University Press.

PASSEGA R. (1964) - Grain size representation by CM patterns as a geological tool, *Journal of Sedimentary Petrology*, 34, p. 830-847.

PASTRE J.-F., LEROYER C., LIMONDIN-LOZOUET N., CHAUSSÉ C., FONTUGNE M., GEBHARDT A., HATTE C., KRIER V. (2000) - Le Tardiglaciaire des fonds de vallée du Bassin parisien (France), *Quaternaire*, 11 (2), p. 107-122.

PEIRY J.-L. (1988) - *Approche géographique de la dynamique spatio-temporelle des sédiments d'un cours d'eau intramontagnard : l'exemple de la plaine alluviale de l'Arve (Haute-Savoie)*, Thèse, Université Jean Moulin - Lyon 3.

PIGEOT N. (1987) - *Magdaléniens d'Étiolles : économie de débitage et organisation sociale (l'unité d'habitation U5)*, Paris, Éditions du Cnrs, Supplément à Gallia Préhistoire, 25, 168 p.

PIGEOT N. (dir.) (2004) - *Les derniers magdaléniens d'Étiolles. Perspectives culturelles et paléohistoriques*, Paris, Éditions du Cnrs, Supplément à Gallia Préhistoire, 38, 351 p.

PIMM S. L. (1994) - Biodiversity and the balance of nature, dans : SCHULZEE D., MOONEY H. A. (dir.), *Biodiversity and ecosystem function*, New York, Springer-Verlag, p. 347-359.

POPLIN F. (1994) - La faune d'Étiolles : milieu animal, milieu taphonomique, milieu humain, dans : TABORIN Y. (éd.), *Environnements des habitats magdaléniens dans le centre du Bassin parisien*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, p. 94-104 (Documents d'Archéologie française, 43).

PUISSEGUR J.-J. (1976) - *Mollusques continentaux quaternaires de Bourgogne*, Mémoires géologiques de l'Université de Dijon, Doin, 3, Paris, 241 p.

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

RIVIÈRE A. (1953) - Méthode d'interprétation des granulométries des sédiments meubles, *Revue de l'Institut français du pétrole et Annales des combustibles liquides*, 8, p. 102, 1952, 61, II. p. 155.

ROBLIN-JOUVE A. (1994) - Le milieu, dans : TABORIN Y. (éd.), *Environnements et habitats magdaléniens : le centre du Bassin parisien*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, p. 12-35 (Documents d'Archéologie française, 43).

ROBLIN-JOUVE A. (1997) - Milieu et habitat du magdalénien supérieur à Étiolles : apport de la géomorphologie et de la sédimentologie d'après les données nouvelles, dans : TABORIN Y., OLIVE M., PIGEOT N., *Étiolles, Rapport triennal 1995-1997*, Sra Île-de-France p. 26-35.

ROBLIN-JOUVE A. (2011) - Nouvelles analyses sédimentaires sur le gisement magdalénien d'Étiolles (Essonne), dans : OLIVE M., CHRISTENSEN M., PIGEOT N., TABORIN Y., *Étiolles, Rapport 2011*, Sra Île-de-France, p. 18-23.

RODRIGUEZ P. (1991) - *Mollusques de fond de vallée : chronologie et paysages du Tardiglaciaire et du Postglaciaire (études de sites archéologiques du centre du Bassin parisien)*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 450 p.

RODRIGUEZ P. (1992) - Données malacologiques sur la paléocéologie et la chronologie des habitats magdaléniens de plein air du Bassin parisien, dans : *Le Peuplement Magdalénien : Paléogéographie physique et humaine*. Actes du colloque de Chancelade, Paris, Éditions du CTHS, p. 121-126.

- RODRIGUEZ P. (1994) - La malacologie : Contribution à la paléocologie et à la chronologie, dans : TABORIN Y. (dir.), *Environnements et habitats magdaléniens : Le Centre du Bassin parisien*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, p. 40-58 (Documents d'Archéologie française, 43).
- RODRIGUEZ P. (2001) - Le sondage profond du locus 2, dans : OLIVE M., TABORIN Y., PIGEOT N., CHRISTENSEN M., *Étiolles, Rapport intermédiaire 2001*, Sra Île-de-France, p. 6-8.
- RODRIGUEZ P. (2008) - Essai d'interprétation des malacofaunes de la séquence limoneuse de la Fontaine au Soulier à Étiolles, dans : OLIVE M., *Étiolles « La Fontaine au Soulier ». Rapport de fouille 2009*, Sra Île-de-France, p. 16-21.
- RODRIGUEZ P., ROBLIN-JOUVE A., SCHMIDER B. (1991) - Nouveaux éléments chronostratigraphiques aux Tarterêts I, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 88 (3), p. 86-90.
- RODRIGUEZ P., ROBLIN-JOUVE A., avec la collab. de WATTEZ J., OBERLIN C. (2004) - Environnement et cadre chronologique de l'implantation magdalénienne, dans : PIGEOT N. (dir.), *Les derniers Magdaléniens d'Étiolles : perspectives culturelles et paléohistoriques*, Paris, Cnrs Éditions, Gallia Préhistoire, XXXVII<sup>e</sup> supplément, p. 19-30.
- SAMZUN A., OLIVE M., CHRISTENSEN M., ROBLIN-JOUVE A., RODRIGUEZ P. (2004) - Étiolles (Essonne) « Avenue de la Fontaine au soulier », *rapport de diagnostic (19 avril-30 avril)*, Paris, Inrap CIF, Drac / Sra Île-de-France, 50 p.
- SCHMIDER B. (1975) - Le gisement paléolithique supérieur des Tarterêts I, à Corbeil-Essonnes (Essonne), *Gallia Préhistoire*, 18 (2), p. 315-340.
- SCHMIDER B., ROBLIN-JOUVE A. (2008) - *Le massif de Fontainebleau au Paléolithique supérieur. Les grands sites d'habitat préhistorique, évolution des cultures et des paysages*, Liège, ERAUL, 120, 65 p.
- THIÉBAULT S. (1994) - Analyse anthracologique, dans : TABORIN Y. (éd.), *Environnements et habitats magdaléniens : le centre du Bassin parisien*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, p. 118-119 (Documents d'Archéologie française, 43).
- VALLADAS H. (1981) - Datation par la thermoluminescence de grès brûlés de foyers de quatre gisements du Magdalénien final du Bassin parisien, Paris, *Comptes-rendus de l'académie des Sciences*, 292, II, p. 355-358.
- VALLADAS H. (1994) - Chronologie des sites du magdalénien final, dans : TABORIN Y. (éd.), *Environnements et habitats magdaléniens : le centre du Bassin parisien*, Paris, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, p. 65-68 (Documents d'Archéologie française, 43).
- VERDIER DE PENNERY P. (1959) - Les gués de la Seine et de l'Yonne de Nogent-sur-Seine et d'Auxerre à Paris, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 56 (11-12), p. 729-748.
- VISHER G.S. (1961) - A simplified method for determining relative energies of deposition of stratigraphic units, *Journal of Sedimentary Research*, 3, p. 291-293.
- WALKER M.J.C., COPPE G.R., SHELDRIK C., TURNEY C.S.M., LOWE J.J., BLOCKLEY S.P.E., HARKNESS D.D. (2003) - Devensian Lateglacial environmental changes in Britain: a multi-proxy environmental record from Llanilid, South Wales, UK, *Quaternary Science Reviews*, 22 (5-7), p. 475-520.
- WATTEZ J. (1997) - Étude micromorphologique de la séquence stratigraphique A66-J66 (locus 2), dans : TABORIN Y., OLIVE M., PIGEOT N., *Étiolles. Rapport 1995-1997*, Paris, Sra Île-de-France, p. 40-45.
- WATTEZ J. (2000) - Étude micromorphologique de la séquence pédosédimentaire du locus 1 (bande 30-31), dans : TABORIN Y., OLIVE M., PIGEOT N., CHRISTENSEN M., *Étiolles, Rapport triennal 1998-2000*, Sra Île-de-France, p. 51-56.

WATTEZ J. (2009) - Dynamisme de remplissage de la structure de D71 (locus 2), rapport d'étude micromorphologie, dans : OLIVE M., CHRISTENSEN M., PIGEOT N., TABORIN Y., *Étiolles. Rapport triennal 2007-2009*, Paris, Sra Île-de-France, p. 39-55.

Annie ROBLIN-JOUVE

Umr 7041 - ArScAn, Équipe Ethnologie préhistorique

Monique OLIVE

Umr 7041 - ArScAn, Équipe Ethnologie préhistorique

monique.olive@mae.u-paris10.fr

Patrice RODRIGUEZ

SDAVO, Umr 7041 - ArScAn, Équipe Ethnologie préhistorique

patrice.rodriguez@valdoise.fr

Olivier BIGNON-LAU

Cnrs, Umr 7041 - ArScAn, Équipe Ethnologie préhistorique

olivier.bignon-lau@mae.u-paris10.fr

Christine CHAUSSÉ

Inrap Centre Île-de-France

Umr 8591 - Laboratoire de géographie physique

christine.chausse@inrap.fr

Gaëlle DUMARÇAY

Umr 7041 - ArScAn, Équipe Ethnologie préhistorique

gaelledumarcay@mae.u-paris10.fr

Yann LE JEUNE

Sra, Umr 8591, Drac Pays de la Loire

lj.yann@gmail.com

Chantal LEROYER

MCC, Umr 6566, Laboratoire ArchéoSciences

chantal.leroyer@univ-rennes.fr

Stéphanie THIÉBAULT

Cnrs, Umr 7209 - Archéozoologie et archéobotanique, MNHN

stephanie.thiebault@cnrs-dir.fr

Julia WATTEZ

Inrap/Umr 5140 - Archéologie des sociétés méditerranéennes

julia.wattez@inrap.fr

### Pour citer cet article

ROBLIN-JOUVE A. (†), OLIVE M., RODRIGUEZ P., BIGNON-LAU O., CHAUSSÉ C., DUMARÇAY G., LE JEUNE Y., LEROYER C., THIÉBAULT S., WATTEZ J. 2016 - Les limons fluviaux du site magdalénien d'Étiolles (Essonne, France) : bilan des recherches sur le contexte physique et naturel des occupations humaines à Étiolles, *RAIF*, 9, p. 7-58.

# Retoucher, pour quoi faire ?

## Réflexions fonctionnelles et méthodologiques sur la place occupée par l'outillage brut dans l'économie du premier Mésolithique en Europe du Nord-Ouest

Colas GUÉRET

**Résumé :** En Europe occidentale, la définition du Mésolithique en tant que période s'est surtout basée sur la typologie des industries lithiques et en particulier des microlithes géométriques érigés en véritables fossile-directeurs. En comparaison, l'outillage du fonds commun, moins typé et visiblement moins représenté, a été relégué au second plan. Si certains chercheurs ont supposé une utilisation importante des supports bruts pour expliquer ce déficit, la prise en compte des supports « utilisés » ou « retouchés *a posteriori* » apparaît très variable selon les lithiciens, ce qui rend difficiles les comparaisons entre sites. Surtout, la typologie morphologique montre ici ses limites pour donner un sens tant économique que culturel à ces outils supposés. Dans le cadre d'une thèse récemment soutenue, l'approche tracéologique de plusieurs corpus du premier Mésolithique du Nord de la France et de Belgique a été l'occasion d'aborder cette question et d'estimer la place et la fonction de l'outillage brut dans le système techno-économique des derniers chasseurs-cueilleurs. L'analyse exhaustive des collections, concernant tout autant les outils typologiques que les pièces non modifiées, a confirmé une utilisation massive de supports bruts qui constituent près de trois quarts des pièces lithiques marquées par des traces fonctionnelles. Ce résultat, numériquement plus important qu'attendu, nous amène à interroger la pertinence des approches méthodologiques les plus répandues qui apparaissent peu adaptées pour reconnaître ces outils bruts et leur donner un sens. L'intégration de la tracéologie dès les premières phases d'étude permettrait d'affiner les typologies et de mieux saisir les objectifs technologiques des productions lithiques. Cette démarche permettrait également d'enrichir les reconstitutions paléolithologiques en plein développement actuellement. À cet égard, les 501 zones utilisées étudiées dans le cadre de ce travail permettent de mettre en évidence une ambiance originale propre au Mésolithique. Si l'exploitation des matières animales semble moins intense qu'au Paléolithique récent, le travail des matières végétales occupe par contre une place importante et distingue clairement les sociétés du début de l'Holocène de celles qui les précèdent. Au-delà de ce panorama général, les différents gisements étudiés livrent des données fonctionnelles contrastées, tant du point de vue du nombre d'outils reconnus que des spectres d'activités et démontrent la pertinence de la tracéologie pour aborder l'organisation économique des groupes au sein des cycles de mobilité. Ces résultats, qui reposent principalement sur les supports bruts, encouragent à développer l'approche exhaustive des corpus lithiques appliquée ici, non seulement pour le Mésolithique mais également pour le Paléolithique et le Néolithique.

**Mots-clés :** outillage brut, tracéologie, premier Mésolithique, Bassin parisien, Belgique.

**Abstract :** In Western Europe, the definition of the Mesolithic as a period has mainly been based on a typological approach of the lithic industry. In this perspective, geometrical arrowheads are considered as the best 'fossiles-directeurs' (markers) because of their great diversity in shape and size. In comparison, common tools appear to be less typical and poorly represented in the assemblages. Therefore, their role in cultural and economic debates has been under-represented for most of the time. To explain this scarcity, some researchers have identified numerous 'used' or 'retouched' bladelets and flakes, suggesting that a large number of unretouched blanks were actually used. However, this aspect has been unevenly discussed depending on the different specialists and it is quite difficult to compare the published data, primarily because morphological typology shows its limits when it comes to interpreting these assumed tools on a cultural and economic perspective. Our doctoral thesis (Guéret, 2013) focused on this issue by questioning the status of these potential unretouched tools through a use-wear approach. Our body of research included several sites from the Early Mesolithic located in the Paris Basin and Northern Belgium: Verrebroek 'Dok', C17/C57/C58 (Sandy Flanders, Belgium), Doel 'Deurganckdok' J/L, C2 (Sandy Flanders, Belgium), Rosnay 'Haut de Vallière' (Marne, France) and Noyen-sur-Seine 'le Haut des Nachères' (Seine-et-Marne, France). An exhaustive study of these assemblages, concerning both the common tools and the hundreds of unmodified blanks, has confirmed a massive use of unretouched tools: this category represents three quarters of the used objects. This result, with a higher proportion

of used tools than expected, leads us to question the methodological accuracy of the classical approaches which seem inappropriate to identify and interpret these tools. Use-wear analysis should be integrated in the initial study phases in order to obtain a precise typology and a better understanding of the lithic reduction strategy. Concerning these typological aspects, it has been possible to identify some new tool types, only defined by specific use-wear traces and the morphology of their active edges. The curved knives, involved in plant material processing, and the 'strike-a-lights' are two examples of unretouched tools which can be highlighted by an integrated approach. Moreover, this methodology can contribute to the cultural and economic debates which are motivating Mesolithic archaeology in Northern France and Belgium. In this regard, the 500 used zones identified on the artefacts in the six assemblages studied allow us to identify the original management of natural resources during the Early Mesolithic. Of course, activities concerning the processing of animal materials are well-represented, including hide scraping, but the variability and the intensity of the use-wear stigmata are clearly limited. In particular, the low frequency of bone working, associated with the scarcity of dry hide cutting, could indicate a lower investment in these domains than during the Upper and Final Palaeolithic. This relative disaffection for animal materials could be explained by the increase of plant exploitation. The diversity of the use traces, identified in the four sites studied, indicates, without doubt, the existence of several 'chaînes opératoires', probably for basketry and weaving. This new investment in plant-based handicraft, allowed by the climatic warming at the beginning of the Holocene, is probably a major cause of the emergence of Mesolithic economies. Beyond this general overview, the data acquired from the different sites reveals a great variability in the number of tools and in the activities carried out by the last hunter-gatherers in each settlement. These results prove the efficiency of use-wear analysis to approach the economy of human groups in the landscape. In the future, we can be optimistic about identifying the function of settlements and the evolution of mobility patterns in the Mesolithic of Western Europe. These results are mainly based on the information provided by the unretouched tools and should thus encourage the generalisation of exhaustive approaches of the lithic assemblages, especially for the Mesolithic but also for the Palaeolithic and Neolithic periods.

**Keywords:** unretouched tools, use-wear analysis, Early Mesolithic, Paris Basin, Belgium.

**H**ISTORIQUEMENT, les industries lithiques constituent, en Europe occidentale, le support principal sur lequel les préhistoriens se sont appuyés pour définir le Mésolithique. D'abord parce qu'elles constituent la grande majorité des vestiges retrouvés sur les sites et, ensuite, parce que c'est par leur intermédiaire qu'ont été perçues les premières ruptures avec ce que l'on connaît du Paléolithique récent. Dès les prémices de la recherche sur le Mésolithique, l'attention s'est focalisée en particulier sur les armatures de chasse définies par leur caractère microlithique et géométrique. De fait, ces objets constituent un terrain idéal pour l'application de démarches typologiques et c'est cette voie qui a été explorée pendant plusieurs décennies dans l'objectif de mettre en place un cadre chronoculturel adapté à chaque région (GEEM, 1969 et 1972). Les descriptions d'industries lithiques se sont ainsi concentrées sur les très nombreux fossiles-directeurs tels que les triangles, les segments ou les trapèzes, réalisés sur des lamelles le plus souvent fragmentées par la technique du microburin.

L'outillage retouché est par contre intervenu de manière plus marginale dans les débats et la place que lui ont consacrée les chercheurs apparaît très variable : J. Hinout (1984) s'appuyait notamment sur la présence notable d'un type spécifique pour définir le Sauveterrien à denticulés dans le Sud de l'Île-de-France; J.-G. Rozoy (1978) raisonnait quant à lui sur les proportions entre armatures, nucléus et outils pour distinguer Ardennien et Tardenoisien dans le Nord de la France. Mais au final, au-delà des approches propres à chaque lithicien, l'outillage du fonds commun a toujours tenu un rôle secondaire en comparaison des armatures, ce qu'on peut expliquer par la difficulté de désigner les outils autrement que par leur aspect peu normalisé. La communauté des mésolithiciens

a bien cherché à adapter les typologies construites pour le Paléolithique récent (GEEM, 1975), mais force est de constater qu'il s'agit le plus souvent de catégories par défaut ou marginales qui fournissent peu d'éléments susceptibles de mieux comprendre les particularités de chaque assemblage. Le bilan des études lithiques est presque toujours celui d'un outillage faiblement représenté et peu standardisé, surtout composé « d'éclats retouchés », le plus souvent complétés par quelques exemplaires plus typés comme les grattoirs ou les burins.

À partir des années 1980, l'arrivée de la technologie dans les études lithiques a été un véritable tournant, notamment en ce qui concerne le Paléolithique, puis le Néolithique. Les productions du Mésolithique n'ont évidemment pas échappé à ce bouleversement méthodologique et c'est désormais avec ce bagage renouvelé que sont presque toujours abordés les assemblages lamellaires du début de l'Holocène. Plusieurs travaux de référence ont ainsi permis d'explicitier les observations qualitatives menées notamment par J.-G. Rozoy sur les styles de débitage, en s'intéressant aux méthodes de taille et aux objectifs des débitages du point de vue technique et économique (voir notamment pour l'Europe occidentale : Marchand, 1999; Guilbert, 2003; Souffi, 2004). Sur la question spécifique de l'outillage, les apports de la technologie ont par contre été assez limités. Ils ont surtout confirmé ce qui était dit depuis longtemps, à savoir que les supports utilisés ne résultaient pas de chaînes opératoires spécifiques mais semblaient s'intégrer aux phases de préparation et d'entretien des débitages lamellaires destinés à produire les supports des microlithes.

Pour contrebalancer les limites des études sur les objets retouchés, certains chercheurs ont mis en avant l'hypothèse d'une utilisation importante de supports bruts au Mésolithique.

lithique (par exemple : Rozoy, 1978 ; Marchand, 1999 ; Ducrocq et Ketterer, 1995). Désormais, l'existence d'outils bruts est une possibilité largement admise, mais la prise en compte des produits ébréchés reste soumise, encore aujourd'hui, à l'appréciation de chacun, comme nous le verrons par la suite. Ce flou méthodologique rend les comparaisons particulièrement périlleuses et il est bien souvent impossible de dépasser le simple constat d'une abondance potentielle d'outils bruts au sein des collections.

À l'heure où le Mésolithique français connaît un profond renouvellement de ses problématiques, sous l'impulsion toujours croissante de l'archéologie préventive, la situation d'attente concernant l'outillage non retouché des derniers chasseurs-cueilleurs constitue de fait un frein au développement des ambitions paléolithiques et paléohistoriques. Au sein des corpus lithiques, la proportion de lames, lamelles et éclats bruts utilisés est-elle si importante qu'on le suppose parfois ? Que peut-on en déduire sur les comportements techno-économiques propres aux groupes mésolithiques ? Pour répondre à ces questions centrales, la tracéologie apparaît comme une approche cruciale car elle permet d'abord de reconnaître les supports utilisés au milieu des déchets de débitage, tout en fournissant de précieuses informations, grâce à la lecture des traces d'utilisation, sur les systèmes techniques, sur la fonction des occupations et sur leur évolution sur le temps long. Déjà appliquée depuis près de vingt ans dans le Sud de la France avant d'être publiée (Philibert, 2002 ; Khedhaier, 2003), cette démarche reste encore ponctuelle voire inexistante plus au Nord alors que les gisements étudiés ne manquent pourtant pas.

Dans l'optique de compenser ce déséquilibre géographique, notre travail de thèse, soutenu en 2013 (Guéret, 2013), a consisté en l'analyse fonctionnelle de plusieurs corpus lithiques mésolithiques du Bassin parisien et du Nord de la Belgique. La redéfinition de l'outillage selon des critères typo-technologiques et fonctionnels, la question de la fonction des sites ou encore l'évolution des traditions dans le temps ont constitué les problématiques

principales de ce doctorat. À cette occasion, le statut des outils bruts a évidemment été envisagé comme un des axes structurants de notre approche, grâce à l'intégration de nombreux éclats et lamelles non retouchés dans l'échantillon tracéologique. Dans le cadre de cet article, nous avons choisi de centrer notre propos sur cette question particulière afin de mener dans un second temps une réflexion plus générale sur les implications méthodologiques et paléolithiques de nos résultats.

## CORPUS ÉTUDIÉ

Le choix des sites étudiés s'est basé sur plusieurs critères qui apparaissent fondamentaux pour aborder les problématiques fixées au départ de la thèse. Le premier était de disposer de corpus issus de gisements fouillés selon des méthodes modernes, bien datés et épargnés au maximum par les palimpsestes fréquemment observés dans les contextes de plein air. Le second concernait la taille des collections lithiques : en raison de l'approche tracéologique exhaustive des corpus envisagée (outils retouchés et supports bruts), il était nécessaire de se pencher sur des ensembles assez limités pour être regardés intégralement. Enfin, le contexte taphonomique des pièces lithiques devait être assez favorable pour permettre la conservation des traces d'utilisation à l'échelle microscopique. Quatre gisements principaux ont ainsi été sélectionnés (fig. 1), tous attribués au sens large au premier Mésolithique (X<sup>e</sup>-VII<sup>e</sup> millénaire avant notre ère) selon la définition donnée par L. Costa et G. Marchand (Costa et Marchand, 2006 ; Marchand, 2014) et caractérisé par un débitage de lamelles à la pierre tendre. Le second Mésolithique (VII<sup>e</sup>-VI<sup>e</sup> millénaire avant notre ère), défini par l'apparition de débitages lamellaires plus réguliers effectués à la percussion indirecte ou à la pression, n'a pas été considéré. Tous les sites choisis ont, par ailleurs, fait l'objet de publications préalables auxquelles il sera possible de se référer pour de plus amples informations.

Les deux premiers sites, Doel-Deurganckdok et Verrebroek-Dok (Crombé, dir., 2005), ont été fouillés dans les années 1990-2000 par P. Crombé et son équipe en préalable à l'aménagement des nouveaux docks d'Anvers (Flandre sableuse). Dans cette région, les populations mésolithiques se sont installées sur de grandes dunes et ont laissé de multiples traces de leur passage sous la forme de concentrations lithiques de quelques dizaines de mètres carrés (Crombé, 1998). En raison de l'acidité des sols, la faune n'est jamais conservée mais des noisettes carbonisées et des charbons ont permis la réalisation de nombreuses datations, situées généralement à la charnière Préboréal-Boréal (Crombé *et al.*, 2009 ; Crombé *et al.*, 2013). La particularité de ces gisements était d'avoir déjà fait l'objet d'analyses fonctionnelles fructueuses par V. Beugnier (Beugnier et Crombé, 2005 ; Crombé et Beugnier, 2013) sur plusieurs concentrations, ce qui nous assurait de la possibilité de reconnaître des traces d'utilisation. Quatre locus inédits ont été choisis : à Doel-secteur J/L,



Fig. 1 – Localisation des gisements étudiés.

Fig. 1 – Situation of the studied sites



le locus C2 (25 m<sup>2</sup>, 8210-7750 BC) et à Verrebroek, les concentrations C17 (80 m<sup>2</sup>, 8637-7857 BC), C57 (12,5 m<sup>2</sup>, 9133-8630 BC) et C58 (28 m<sup>2</sup>, 9115-8547 BC)<sup>(1)</sup>.

Rosnay « Haut de Vallière » (Marne, France) est également situé en contexte sableux sur un versant de la vallée de la Vesle. Découvert lors de la fouille d'une occupation de l'âge du Fer, ce site a fait l'objet d'une intervention exceptionnelle menée par B. Souffi (INRAP). Dans ce cas, il s'agit d'un petit locus riche en grattoirs, réparti sur à peine 20 m<sup>2</sup>, apparemment isolé et centré sur un foyer non construit (Souffi *et al.*, 2015). Le spectre microlithique, dominé par les segments et les pointes à base retouchée, a permis d'attribuer ce corpus au Beuronien à segments, tel que défini par T. Ducrocq (2009 et 2013). Les datations, réalisées sur charbon et sur fragment d'os, apparaissent cohérentes avec ce rattachement et situent cette occupation probablement courte dans le temps entre 8628 et 8340 avant notre ère.

Le gisement de Noyen-sur-Seine présente enfin une configuration bien différente des trois autres. Il a été mis au jour en marge d'une enceinte du Néolithique moyen, lors de l'exploration d'un ancien bras de la Seine (Marinval-Vigne *et al.*, 1989; Mordant *et al.*, 2013). Depuis sa découverte et sa fouille entre 1983 et 1987 par D. et C. Mordant, ce site est resté fameux en raison des nombreux vestiges organiques exceptionnels (faune, pirogue et restes de vannerie) trouvés en position de rejet au fond de plusieurs mares tourbeuses. Les occupations situées à l'époque sur les berges ont par contre été totalement détruites par une érosion importante postérieure au Mésolithique. Les datations et les données stratigraphiques ont permis de reconnaître deux périodes de fréquentation principales, situées à la fin du Mésolithique moyen et durant le second Mésolithique au sens large. L'industrie lithique du Mésolithique moyen apparaît très atypique puisqu'elle se caractérise par la quasi absence de microlithes géométriques et par la rareté des lamelles, au profit

de nombreux éclats dont certains retouchés en denticulés. À défaut de fossiles directeurs, l'attribution culturelle de ces vestiges est encore délicate mais les datations radiométriques, réalisées sur des restes fauniques et humains, situent les occupations à la toute fin du Boréal au passage entre les VIII<sup>e</sup> et VII<sup>e</sup> millénaires avant notre ère.

## MÉTHODOLOGIE

### Matériel étudié et échantillonnage

La sélection des corpus étudiés (tabl. 1) a privilégié des gisements ayant livré des collections lithiques limitées en nombre. Dans cette logique, les ensembles de Noyen-sur-Seine (1542 pièces hors esquilles), de Rosnay (689 pièces hors esquilles) et de Doel (507 pièces hors esquilles) ont été étudiés intégralement d'un point de vue tracéologique, indépendamment de la présence de retouches ou de stigmates d'utilisation potentiels sur les artefacts. Cette stratégie a aussi été appliquée pour les concentrations C57 (289 pièces esquilles comprises) et C58 (2507 pièces esquilles comprises) de Verrebroek, mais l'absence de décompte précis au moment de l'étude est problématique et ne permet pas de savoir, à l'heure actuelle, le nombre précis d'objets étudiés. Il s'agit tout au plus de quelques dizaines de pièces pour C57 et pas plus de 200 pour C58.

Le seul corpus à avoir fait l'objet d'un échantillonnage est la concentration C17 de Verrebroek. Cette concentration a en effet livré 50681 pièces, parmi lesquelles une grande part d'esquilles (45581 pièces). Cette proportion considérable s'explique par l'intensité des activités foyères qui ont eu comme conséquence l'explosion en cupules et en cassons thermiques de très nombreux silex taillés. Les outils retouchés et les supports bruts n'ont évidemment pas été épargnés, ce qui introduit

	Verr. C57	Verr. C58	Verr. C17	Doel C2	Rosnay	Noyen-sur-Seine	Total
Nombre de pièces lithiques total	289	2507	50681	671	1463	1542	57153
Nucléus	?	?	32	12	9	49	
Microlithes	?	?	109	9	27	3	
Outils	0	14	80	37	67	97	295
grattoirs		8	33	12	51	3	107
burins		3	9	7	4	2	25
denticulés						65	65
troncatures					5		5
lamelles, lames et éclats retouchés		2	17	13	6	23	61
autres et fragments d'outils		1	31	4	1	4	41
Esquilles	?	?	45581	143	671	Pas d'esquille	
Nombre de pièces étudiées	quelques dizaines	quelques centaines	141	507	689	1490	2827

**Tabl. 1** – Décompte général des corpus lithiques étudiés.

**Table 1** – List of the studied lithic corporuses.

sait des biais considérables en ce qui concerne la valeur de l'échantillon étudié. Pour cette raison, une sélection de 141 pièces a été isolée à l'œil nu, faute de loupe à disposition. L'ensemble des 80 outils retouchés ont été considérés, auxquels se sont ajoutées 61 pièces brutes. Parmi ces dernières figurent quelques « beaux » supports sans trace et la totalité des pièces non retouchées présentant des stigmates potentiellement fonctionnels (lustrés, ébréchures bien organisées, émoussés). Cette quantité peut sembler négligeable en proportion mais qualitativement peu d'éclats et de lamelles de bonne facture ont été laissés de côté. Signalons, pour finir sur ce point, que les microlithes n'ont pas été concernés par ce travail, en partant du principe que leur fonction d'arme est désormais bien démontrée (par exemple : Crombé *et al.*, 2001 ; Philibert, 2002 ; Khedhaier, 2003 ; Chesnaux, 2014).

### Protocole d'analyse

Le protocole d'analyse s'est appuyé sur les acquis méthodologiques mis en œuvre par S. Semenov (1964), formalisés par L. Keeley (1980) et depuis appliqués par la quasi totalité des tracéologues, européens en particulier. En cela, notre travail ne se différencie pas de la plupart des travaux de référence menés depuis vingt ans en France (par exemple : Plisson, 1985 ; Beyries, 1987 ; Gassin, 1996 ; Beugnier, 1997 ; Astruc, 2002 ; Philibert, 2002 ; Claud, 2008) auxquels on pourra se référer pour plus de précisions méthodologiques.

Les stigmates d'utilisation macroscopiques (ébréchures, émoussés) ont tout d'abord été décrits grâce à une loupe binoculaire ( $\times 5$  à  $\times 40$ ), tandis que les traces plus discrètes, principalement les polishes et stries, ont ensuite été observées en détail grâce à un microscope à réflexion Nikon Optiphot ( $\times 50$  à  $\times 400$ ). Les usures observées ont été comparées à celles produites dans le cadre d'expérimentations ciblées. Enfin, les résultats fonctionnels ont été consignés d'une manière plus formelle dans une base de données par zones utilisées (ZU) avec les informations suivantes : nom de la pièce, description typologique, matière première si nécessaire, numéro de la ZU, type de bord utilisé (retouché ou brut, morphologie, angulation), geste effectué et matière travaillée.

### L'OUTILLAGE MÉSOLITHIQUE : UN OUTILLAGE BRUT AVANT TOUT !

L'analyse tracéologique des six corpus a permis d'identifier 501 zones utilisées (ZU) tous sites confondus (tabl. 2), renvoyant à différentes activités sur lesquelles nous aurons l'occasion de revenir. Au vu des résultats, l'hypothèse selon laquelle les outils non retouchés occupent une place prépondérante dans l'univers techno-économique des derniers chasseurs-cueilleurs d'Europe du Nord-Ouest est totalement confirmée. Ainsi, 380 ZU sur les 501 reconnues avec certitude l'ont été sur des supports bruts, soit près des trois quarts des ZU identifiées (tabl. 3 et fig. 2). Seules 121

ZU ont été repérées sur des pièces retouchées et, parmi elles, c'est un bord brut qui est marqué par les stigmates fonctionnels dans 58 cas. Au final, 87% des ZU ont servi sans avoir subi de modification préalable !

### L'utilisation des outils retouchés : des données un peu triviales

Au sein des outils utilisés, les pièces retouchées occupent au final une place bien secondaire et livrent des données assez monotones, surtout si l'on considère que les grattoirs (fig. 3 et 4) constituent la seule catégorie fournissant des données exploitables. Alors que les grattoirs ne sont reconnus qu'en Belgique et à Rosnay mais pas à Noyens-sur-Seine (à l'exception de trois pièces atypiques sans trace d'utilisation), 47 ZU retouchées sur les 63 reconnues ont été repérées sur ce type d'outil. Les données fonctionnelles apparaissent très cohérentes, puisque la totalité des fronts a servi à racler des peaux en cours de séchage ou sèches, avec parfois l'ajout d'abrasif, selon un geste « en poussant » avec la face inférieure en contact avec la matière travaillée. La dimension souvent réduite des pièces utilisées, en particulier en Flandre, indique par ailleurs un emmanchement. Ces résultats peu surprenants rejoignent ceux qui ont déjà été publiés pour le Mésolithique (par exemple Van Gijn *et al.*, 2001 ; Philibert, 2002 ; Khedhaier, 2003 ; Beugnier et Crombé 2005) et confirment la grande cohérence typo-fonctionnelle de cette catégorie d'objet.

En ce qui concerne les autres types d'outils, la discussion semble plus complexe en raison de la pauvreté des données à notre disposition. Certaines classes comme les tronçatures, les pièces à dos ou les perçoirs ne sont représentées que par quelques exemplaires par ailleurs très divers, ce qui ne permet pas d'extrapoler les résultats obtenus. D'autres types plus fréquents, comme les burins et les denticulés ont été analysés mais dans ces cas-là, c'est la rareté des traces d'utilisation qui pose problème :

– Vingt-trois burins (fig. 5) issus des gisements de Verrebroek, de Doel et de Rosnay ont été étudiés. Dès le départ, ce chiffre apparaissait assez limité pour poser la question de sa représentativité mais on pouvait tout de même espérer que des traces d'utilisation nous permettraient de discuter de la fonction de ces outils. Les observations macroscopiques et microscopiques se sont pourtant conclues sur un échec évident. Sur les vingt-trois burins, seuls trois présentent des traces sur leurs parties aménagées. Il s'agit à chaque fois d'une action de raclage effectuée à l'aide du pan, respectivement sur une matière osseuse, sur une matière dure animale ou végétale et sur une matière dure indéterminée. À l'heure actuelle, nous n'avons pas trouvé d'explication convaincante pour expliquer ce déficit de traces fonctionnelles, par ailleurs déjà souligné pour d'autres contextes chronoculturels (Plisson, 2006). Ce qui est certain, c'est que ces burins ne correspondent pas à des nucléus débités sur tranche : leur dimension réduite et le faible nombre de négatifs portés par ces outils apparaissent en effet incompatibles avec un objectif lamellaire, même infructueux.

– Si les denticulés sont absents ou très rares en Belgique et à Rosnay, ils constituent à l'opposé le type d'outil le plus

	Verr. C57	Verr. C58	Verr. C17	Doel	Rosnay	Noyen	Total
Travail des matières végétales (plantes et bois)		2	26	27	15	90	160
découpe-rainurage			1			16	17
raclage			2 (1)		5	73 (2)	80
transversal oblique ( <i>curved knife</i> )		2	22	9	10		43
teillage fibres végétales			1?	17			17+1?
indéterminé				1		1	2
Travail de la peau		13	24	7	69	43	156
raclage		13	23	5 (1)	53 (7)	37 (3)	131
découpe			1	2	8	6	17
indéterminé					8 (2)		8
Travail des matières dures animales			2	7		12	21
raclage			2	7		9 (2)	18
rainurage				0 (5)		1 (1)	1
sciage						2	2
Travail des matières tendres animales		2	7	2	33	15	59
boucherie		1 (1)	7 (1)	2	20 (1)	15 (3)	45
découpe		1 (1)		0 (2)	13 (1)		14
Travail des matières minérales	3		6	1	4	30	44
briquet			6?			23 (1)	23+6?
travail de l'ocre	3					5	8
autre			0 (1)	1	4 (2)	2	7
Autres		2	15	3	13	28	61
raclage matière indéterminée		1	9	1	6 (2)	21 (1)	38
rainurage			1				1
découpe			1	1	1(1)	2	5
percussion matière dure					1	5 (1)	6
indéterminé		1	4	1	5	0 (2)	11
Total	3	19	80	47	134	218	501

**Tabl. 2** – Résultats de l'analyse tracéologique en nombre de zones utilisées (ZU). Les chiffres entre parenthèses s'ajoutent aux décomptes et correspondent aux zones utilisées douteuses.

**Table 2** – Number of use zones identified for each corpus. The numbers in brackets can be added to the total but correspond to uncertain use zones.

fréquent à Noyen-sur-Seine avec 65 exemplaires (fig. 6). Toutefois, le statut fonctionnel de ces objets demeure encore assez flou. Nos observations permettent d'exclure l'hypothèse d'un raclage de bois avec les coches, comme cela avait pu être supposé par les fouilleurs du site (Mordant et Mordant, 1989). Néanmoins, la rareté des indices fonctionnels observés sur les denticulés n'autorise pas pour autant de proposer une nouvelle hypothèse. En effet, seules quelques pièces ont livré des traces d'utilisation sur les parties retouchées, toutes relevées sur les dents. Le travail des matières végétales est représenté par deux ZU sur des plantes avec une action d'incision-découpe et une de raclage. Dans deux autres cas, des traces modérément développées ont été interprétées comme le résultat d'un raclage de peau bref. La présence très anecdotique de ces traces suggère vraisemblablement un usage opportuniste : il est plus probable que nous soyons face à une utilisation secondaire plutôt que face à l'objectif fonctionnel premier des

denticulés. D'autres stigmates ont été observés sur douze pièces, mais leur faible développement ne permet pas de les considérer avec certitude. Il s'agit de petites ébréchures et des petits spots de polis durs sur les pointes qui suggèrent des actions de découpe sur une matière rigide. Ces traces ne sont pas incompatibles avec une utilisation en boucherie, ce qui rejoindrait les résultats déjà obtenus sur des denticulés du Paléolithique moyen (Martinez, 2005 ; Thiébaud *et al.*, 2012). Mais il faudra probablement attendre l'étude de nouveaux corpus plus étoffés et mieux conservés pour confirmer cette hypothèse encore très fragile.

#### L'utilisation des outils non retouchés : des résultats fonctionnels riches et variés

En raison du faible nombre d'outils retouchés utilisés repérés au sein des corpus lithiques étudiés, la richesse fonctionnelle du Mésolithique se révèle donc surtout grâce aux

**Tabl. 3** – Résultats de l'analyse tracéologique en nombre de zones utilisées (ZU), selon les types de bords utilisés.

*Table 3* – Number of use zones identified for each corpus according to the type of active edges.

	Flandre			Rosnay			Noyen-sur-Seine			Total		
	Bord retouché	Bord brut sur outil retouché	Bord brut sur outil brut	Bord retouché	Bord brut sur outil retouché	Bord brut sur outil brut	Bord retouché	Bord brut sur outil retouché	Bord brut sur outil brut	Bord retouché	Bord brut sur outil retouché	Bord brut sur outil brut
Travail des matières végétales (plantes et bois)		4	51		3	12	7	9	74	7	16	137
découpe-rainurage			1				1	1	14	1	1	15
raclage		4	49		3	12	6	8	59	6	15	120
indéterminé			1						1			2
Travail de la peau	31	6	7	17	7	45		4	39	48	17	91
raclage	31	6	4	16	6	31		4	33	47	16	68
découpe			3			8			6			17
indéterminé				1	1	6				1	1	6
Travail des matières dures animales	1	1	7					1	11	1	2	18
raclage	1	1	7					1	8	1	2	8
rainurage									1			1
sciage									2			2
Travail des matières tendres animales			11		3	30			15		3	56
Travail des matières minérales	1	4	5			4		5	25	1	9	34
Autres	4	7	9	1	4	8	1		27	6	11	44
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>22</b>	<b>90</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>99</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>191</b>	<b>63</b>	<b>58</b>	<b>380</b>

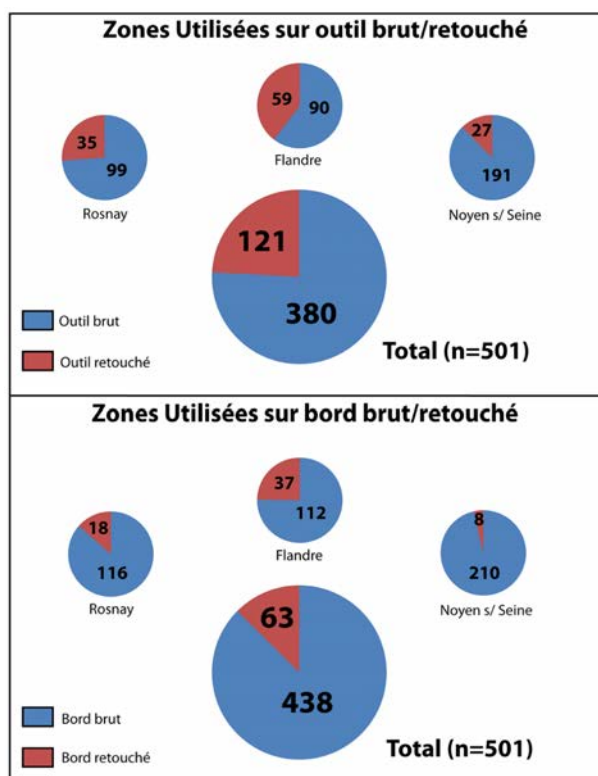
nombreuses lamelles, lames et éclats qui ont servi sans avoir été modifiés au préalable. Au sein de toutes les collections analysées, 255 outils bruts ont été identifiés, ce qui constitue évidemment un chiffre minimum si l'on consi-

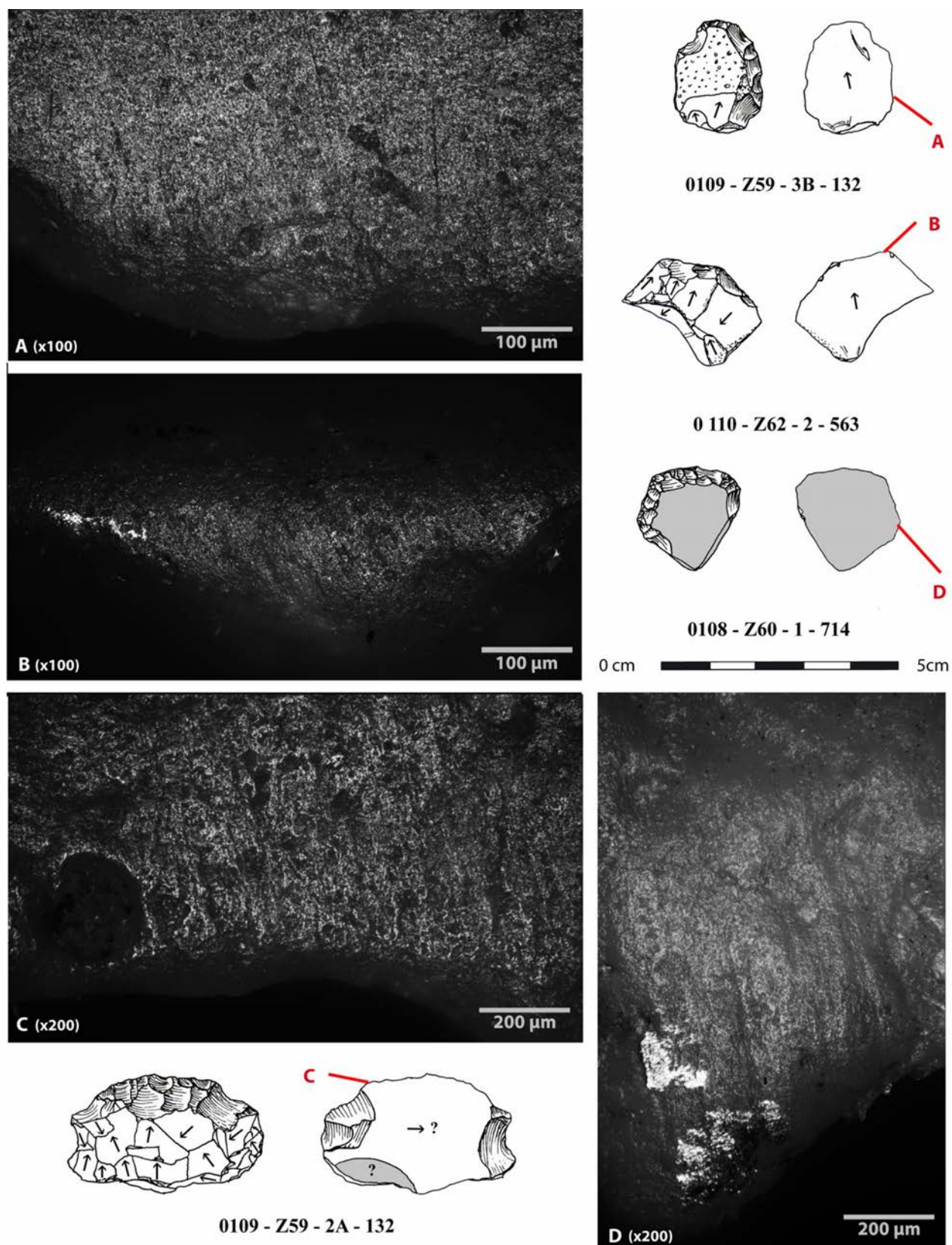
dère les limites méthodologiques de la tracéologie : il est certain qu'un certain nombre d'outils non retouchés n'ont pas dû être reconnus faute de traces d'utilisation suffisamment diagnostiques. Aucun champ du spectre fonctionnel ne semble échapper à l'utilisation d'objets bruts : des tranchants non retouchés ont été impliqués dans le travail des matières végétales, de la peau, des matières osseuses, dans la boucherie ou lors de l'allumage du feu (tabl. 3).

Le travail des matières végétales, en particulier des plantes, constitue probablement l'activité où l'utilisation des supports bruts est la plus marquée. D'abord parce que ce domaine apparaît comme une composante fonctionnelle majeure au sein des spectres et ensuite parce que les zones actives n'ont quasiment jamais fait l'objet d'une modification avant leur utilisation (fig. 7 et 8). Ainsi 137 ZU sur 160 ont été reconnues sur des pièces non retouchées. De plus, pour les 23 ZU identifiées sur des outils typologiques, les tranchants retouchés semblent plutôt renvoyer à d'autres épisodes fonctionnels qui se sont déroulés avant ou après le travail des matières végétales. Au final, près de 96% des ZU impliquées dans la transformation des plantes et du bois ont servi sans modification.

**Fig. 2** – Proportions de zones utilisées sur des outils retouchés et bruts (en haut) et sur des bords retouchés et bruts (en bas), au sein des corpus étudiés.

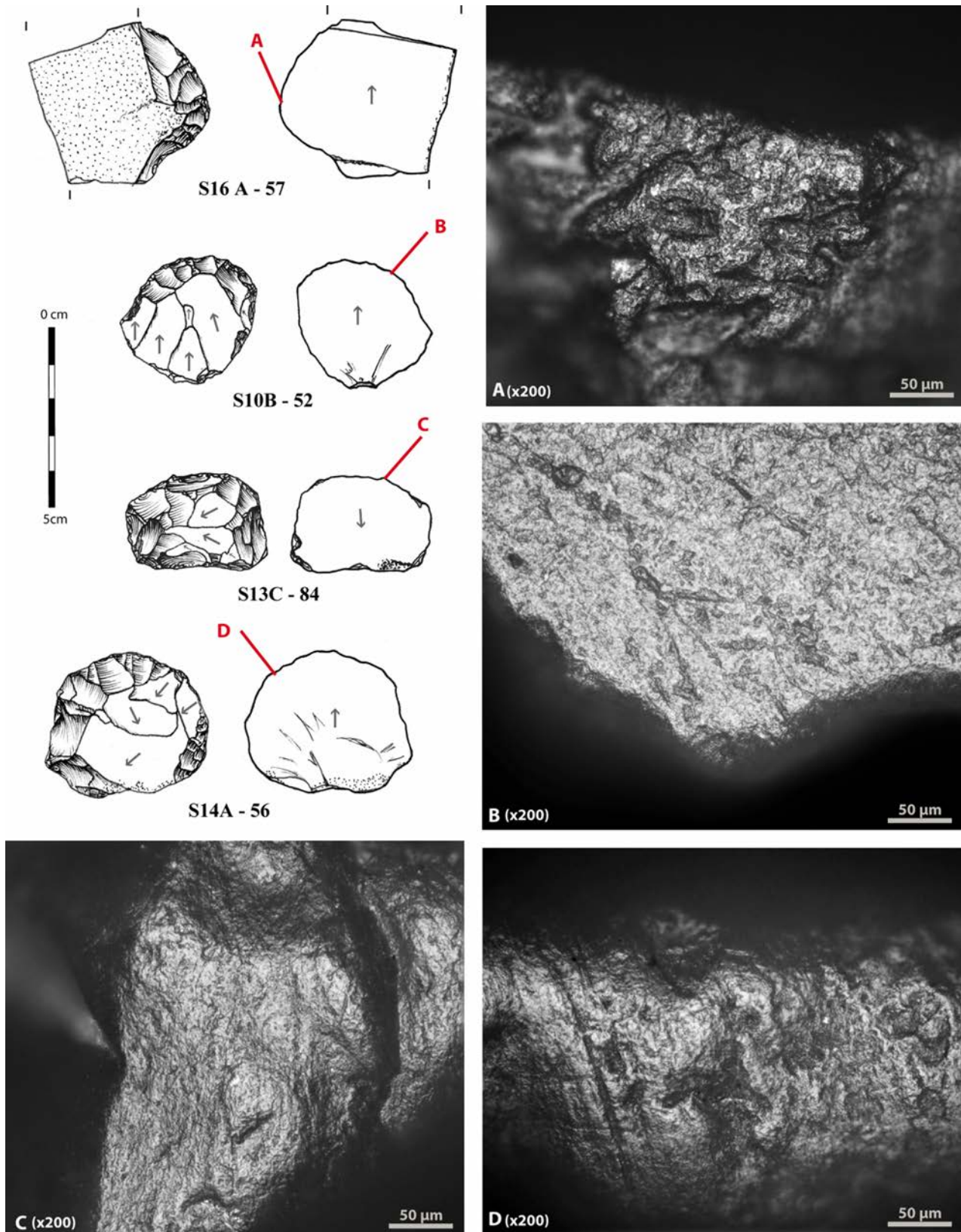
*Fig. 2* – Up – Proportion of use zones on retouched tools (red) and unretouched tools (blue); Bottom – proportion of use zones on retouched edges (red) and unretouched edges (blue).





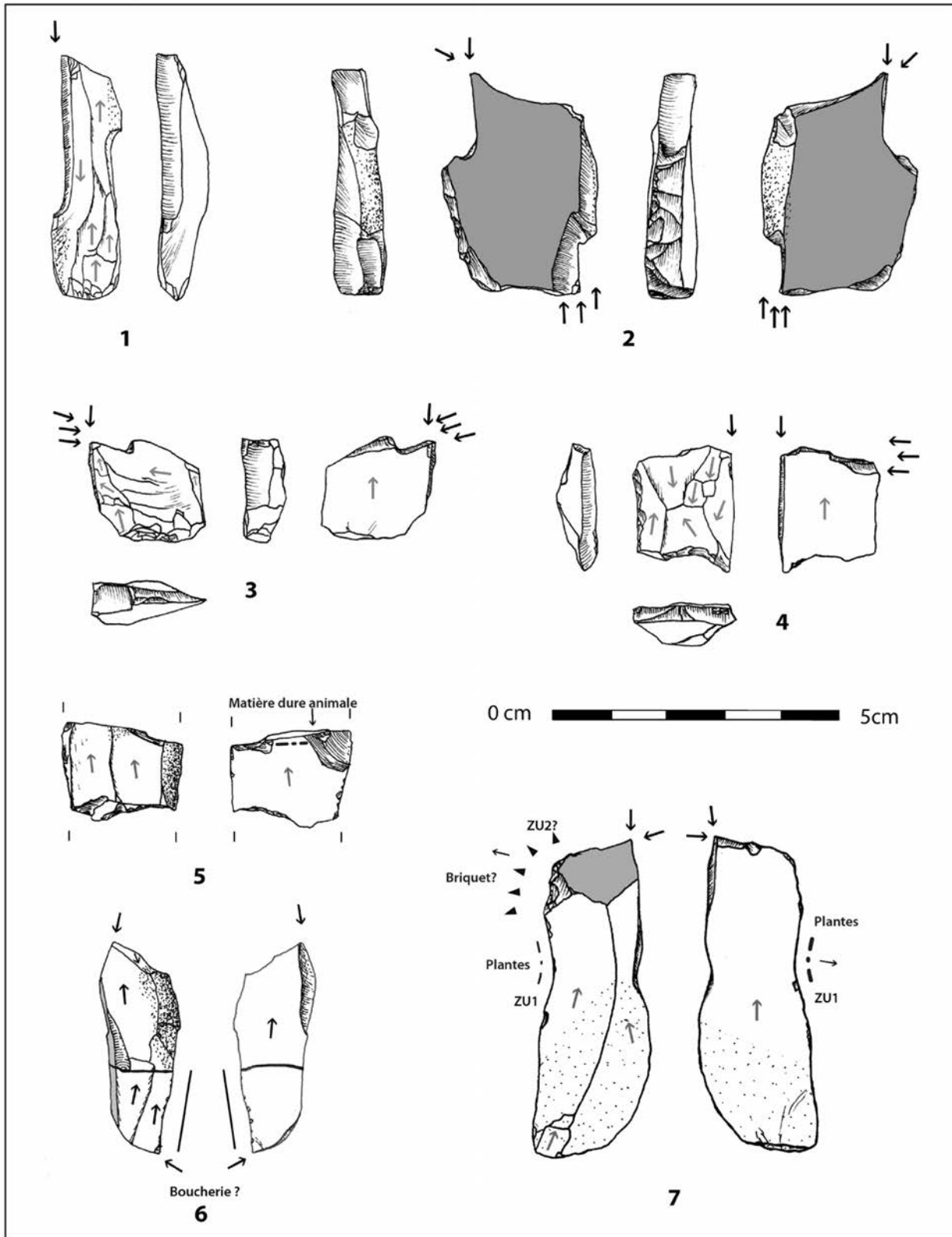
**Fig. 3** – Quatre exemples de polishes et d'émoussés visibles sur les fronts de grattoirs de Verrebroek C58, utilisés pour racler des peaux sèches. L'apparence très mate du poli est ici liée au caractère assez grenu des matières premières utilisées. Photos réalisées sur la face inférieure, positionnée en dépouille (surface en contact avec la matière travaillée).

*Fig. 3 – Four examples of polishes and rounded-edges observed on the active parts of the scrapers from Verrebroek C58. Dry hide scraping.*



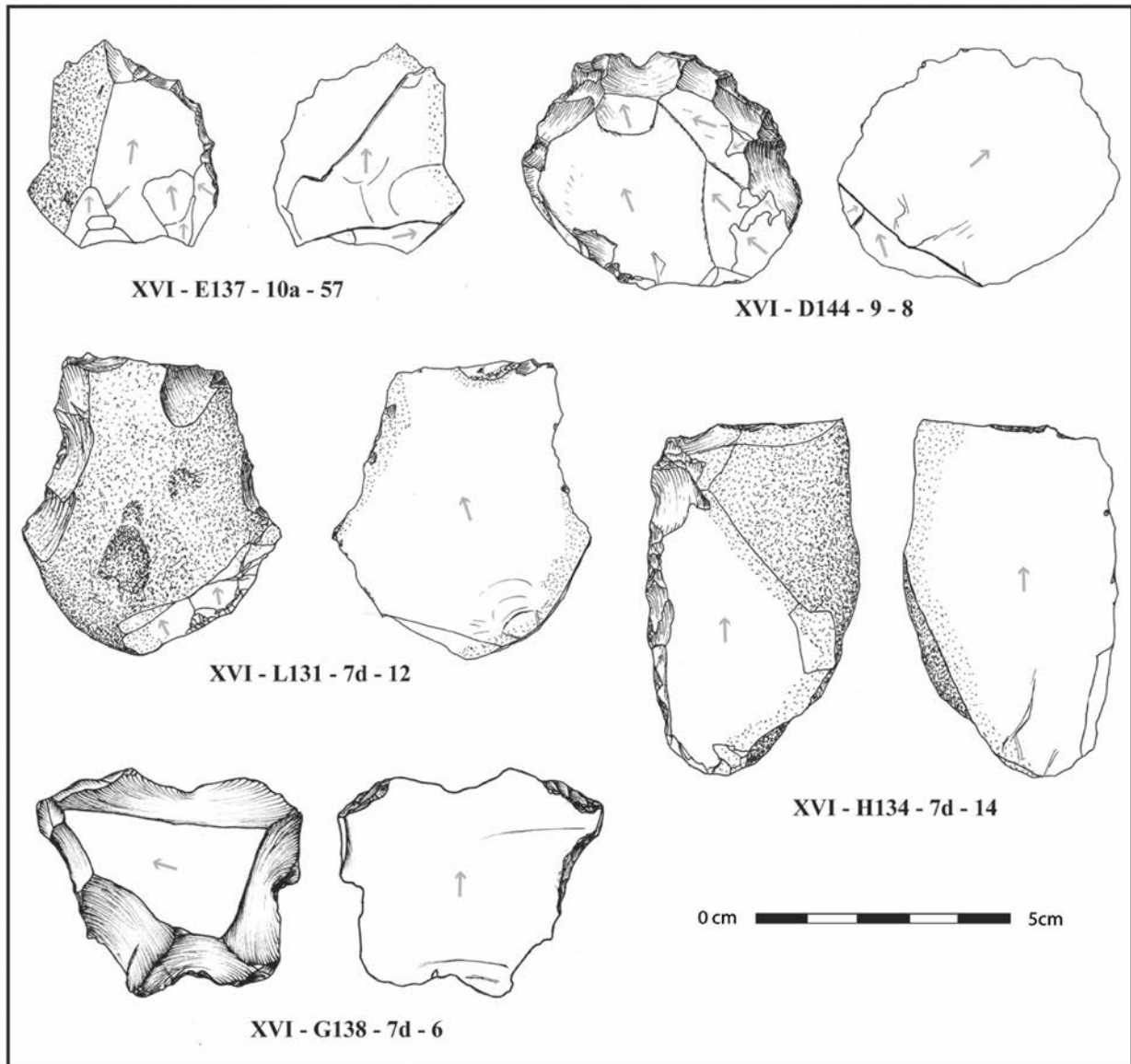
**Fig. 4** – Emoussés marqués relevés sur des grattoirs de Rosnay, liés au raclage de peaux en cours de séchage ou sèche, avec ajout d'abrasif. Photos réalisées en face inférieure : B, et sur le fil : A, C et D.

*Fig. 4* – Polishes and rounded-edges observed on the active parts of the scrapers from Rosnay. Dry hide scraping with abrasives. Photos of the ventral faces, in contact with the worked material.



**Fig. 5** – 1-4 : burins de Verrebroek C17; 5 : Doel C2; 6 : Verrebroek C58 et 7 : Rosnay. Ni le pan, ni le biseau des burins ne portent de traces d'utilisation.

**Fig. 5** – 1-4: Burins from Verrebroek C17; 5: Doel C2; 6: Verrebroek C58 and 7: Rosnay. The active part created by the burin blow technique is never used.



**Fig. 6** – Denticulés de Noyen-sur-Seine. Aucun n'est marqué par des traces d'utilisation incontestables.

**Fig. 6** – Denticulates from Noyen-sur-Seine, without clear use-wear traces.

Cette tendance se retrouve également pour les outils de boucherie, même si l'on raisonne sur un nombre de ZU plus limité. Ainsi 56 ZU sur 59 ont été repérées sur des outils bruts, assez logiquement utilisés par l'intermédiaire de bords tranchants rectilignes ou convexes (fig. 9). La quantité assez modeste d'outils identifiés repose très probablement sur la difficulté à reconnaître des traces de boucherie au sein des corpus étudiés en raison des biais taphonomiques et du faible développement des stigmates diagnostiques liés à cette activité. À Noyen-sur-Seine par exemple, seules 15 ZU ont été reconnues alors que des milliers de restes osseux attestent pourtant de la découpe sur place des animaux chassés (Vigne, 2005 ; Mordant *et al.*, 2013). Quoiqu'il en soit, au vu des résultats partiels obtenus, il est certain que les bords bruts constituaient une part très significative de l'outillage impliqué dans ces chaînes opératoires.

Même si les grattoirs constituent un type d'outil emblématique du travail de la peau, et ce depuis les débuts du Paléolithique récent, les pièces non retouchées peuvent constituer une part importante des objets utilisés, avec toutefois des différences très marquées selon les gisements considérés. En raison de la rareté des actions de découpe (seulement 17 ZU), ce sont surtout les utilisations en raclage qui fournissent le plus d'informations. En Flandre, les grattoirs apparaissent véritablement comme l'outil désigné pour cette activité puisque 31 ZU sur 41 ont été repérées sur les fronts retouchés et plus ponctuellement sur les bords bruts latéraux (4 ZU). Ces données rejoignent celles recueillies par V. Beugnier sur d'autres concentrations de Doel (Crombé et Beugnier, 2013) et de Verrebroek (Beugnier et Crombé, 2005). Les quelques supports bruts utilisés sur de la peau semblent plutôt renvoyer à des utilisations secondaires plus opportunistes. À l'opposé, à Noyen-sur-Seine, en l'absence de grattoirs,



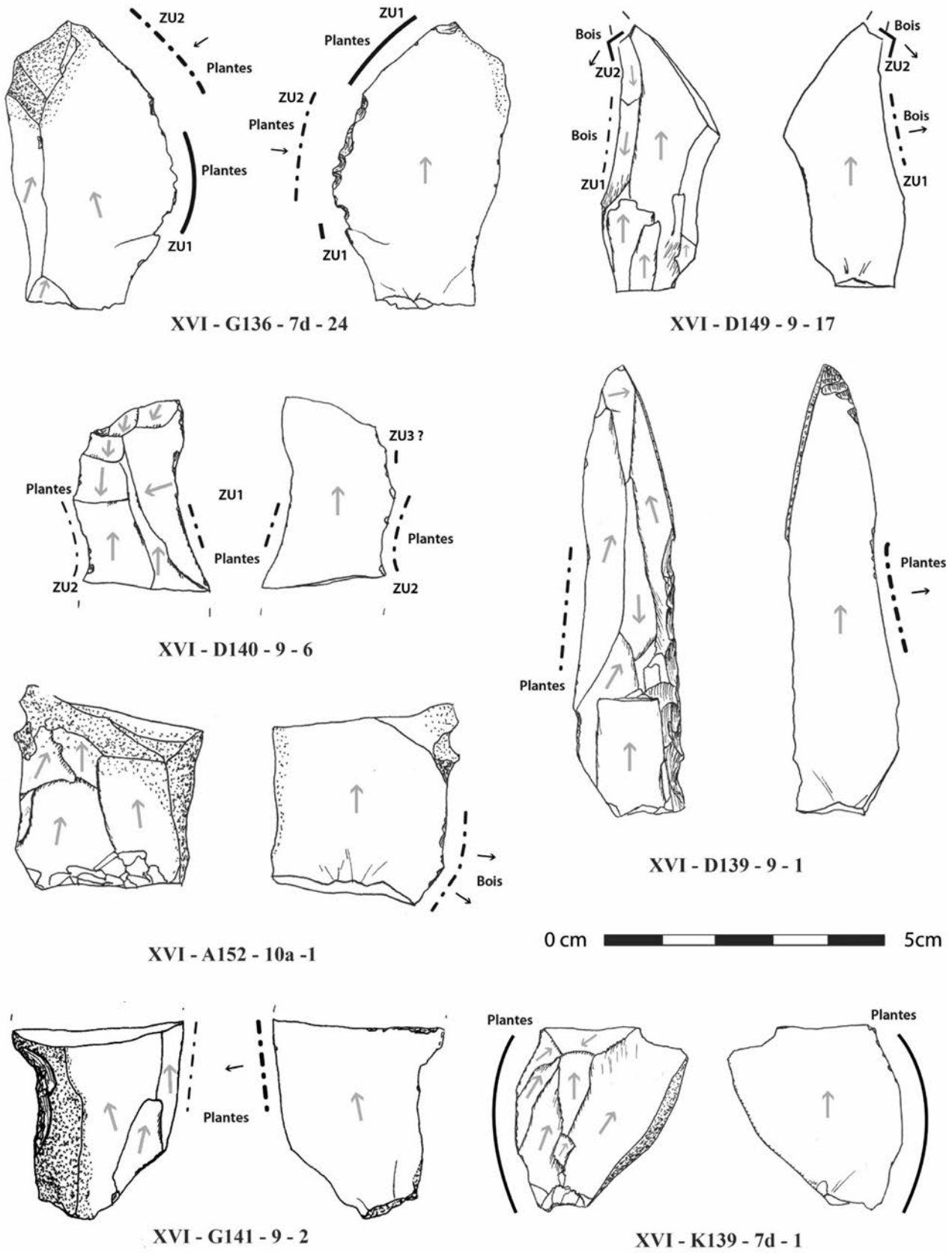
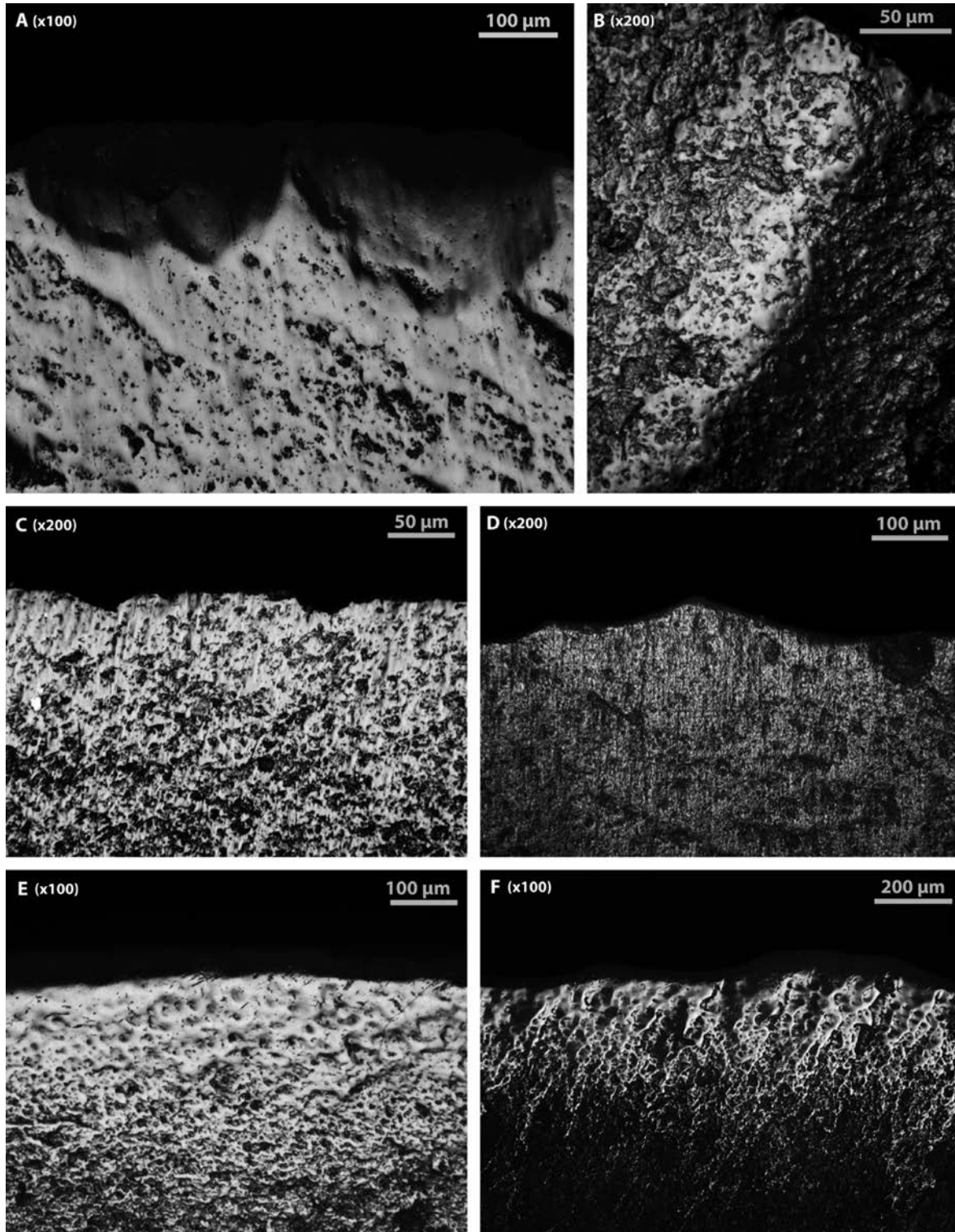


Fig. 7 – Quelques-uns des éclats, lamelles et lames utilisés pour travailler des matières végétales à Noyen-sur-Seine. À l'exception de la pièce G136-7d-24, tous les bords ont été utilisés bruts.

Fig. 7 – Some blanks used on vegetal material (plants and wood) from Noyen-sur-Seine. With the exception of the object G136-7d-24, all the active part are unretouched.



**Fig. 8** – Quelques exemples de poliss produits par le raclage (A-E) et la découpe (F) des matières végétales à Noyen-sur-Seine. L'exceptionnelle diversité des traces constatée indique la réalisation de chaînes opératoires variées sur plusieurs espèces. A et C : raclage de plantes, coupe positive, face en dépouille (A – C149-9-12; C : G141-9-2); B : raclage de bois dur, coupe positive, face en dépouille (J181-9inf.-3); D – raclage d'une matière végétale fibreuse, face en contact (G137-7d-33); E : action transversale indéterminée sur des plantes avec un bord anguleux, coupe négative, face en attaque (Z152-10a-8); F : découpe de plantes rigides (G136-7d-24).

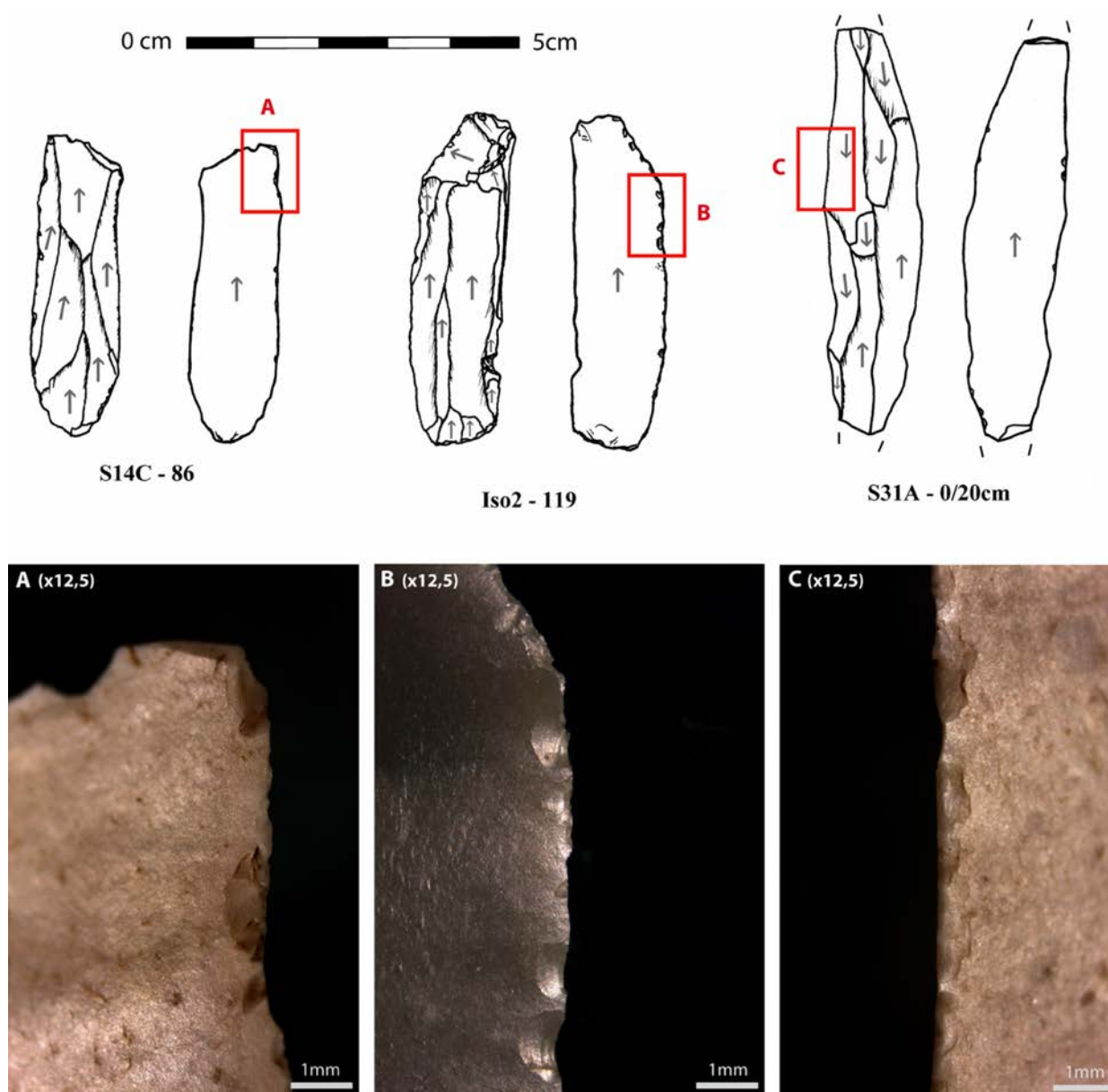
**Fig. 8** – Some examples of plants and wood polishes produced by scraping motion (A-E) and cutting motion (F). The exceptional diversity of traces indicates the realisation of different 'chaines opératoires' concerning several species. A and C: non-woody plants scraping with a positive-rake cutting, contact face (A: C149-9-12; C: G141-9-2); B: hard wood scraping with a positive-rake cutting, contact face (J181-9inf.-3); D: soft abrasive vegetal material scraping, contact face (G137-7d-33); E: transverse action on plants with an angle, negative-rake cutting, non-contact face (Z152-10a-8); F: rigid non-woody plants cutting (G136-7d-24).

le raclage de la peau (37 ZU) a été presque uniquement réalisé à l'aide d'éclats et de lames/lamelles (fig. 10), utilisés sur un bord convexe, selon un geste en tirant, avec un angle de dépouille important (coupe négative). Le recours systématique à des bords non retouchés pour cette activité pourrait expliquer la rareté des grattoirs au sud de la Seine au cours du Mésolithique moyen, déjà signalée à l'époque J. Hinout (1984). Comparé aux deux extrêmes que sont Noyen-sur-Seine et les sites flamands, Rosnay (fig. 11) correspond encore à un autre cas de figure. En effet, sur ce gisement, les grattoirs (20 ZU) sont bien représentés et sont clairement associés au travail de la peau (plutôt sèche, avec abrasif), mais sont également accompagnés de nombreux supports bruts utilisés sur de la peau (plutôt fraîches avec ocre; 31 ZU). Dans le cas spécifique de Rosnay, les diffé-

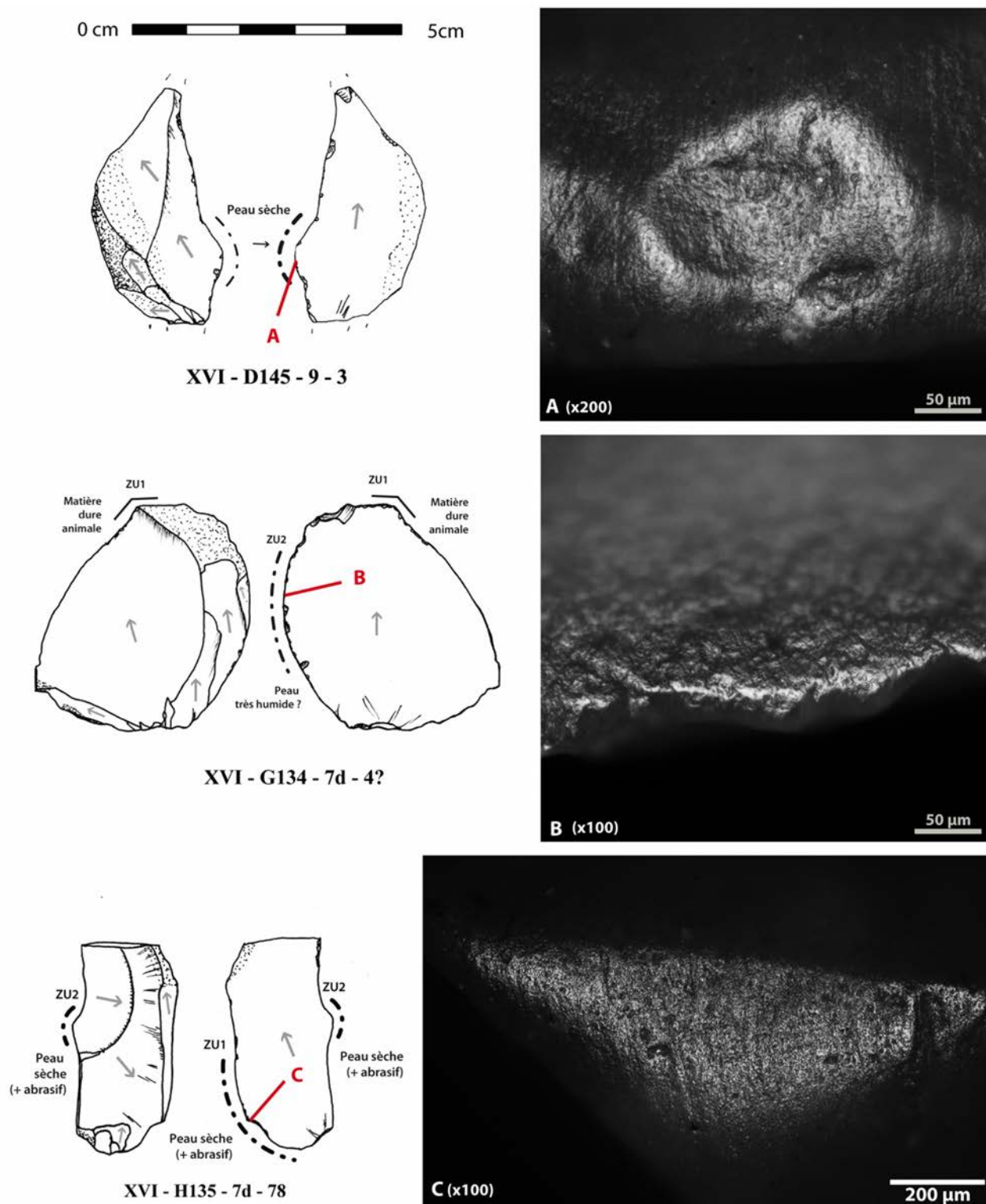
rences entre les stigmates observés au sein des deux catégories typo-technologiques et la spatialisation des résultats semblent indiquer que les grattoirs et les pièces non retouchées ont fonctionné lors de deux phases distinctes de la chaîne opératoire du cuir (Souffi *et al.*, 2015).

### Quels supports ont été sélectionnés pour être utilisés bruts ?

Le choix des supports utilisés sans retouche obéit à un certain pragmatisme : c'est avant tout la morphologie du tranchant et parfois sa position sur l'objet qui semblent avoir guidé la sélection des Mésolithiques, en fonction des impératifs techniques. Les pièces utilisées sont en général à l'image de la composition technologique du corpus. Quand



**Fig. 9** – Trois lamelles régulières de Rosnay marquées par des ébréchures provoquées par des contacts avec les os pendant la boucherie.  
**Fig. 9** – Three regular bladelets from Rosnay. Scars are produced by contact with bone during the butchery.

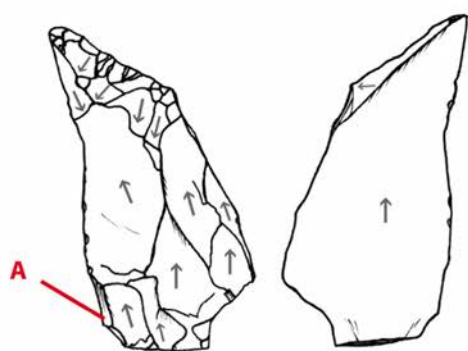


**Fig. 10** – Trois éclats bruts de Noyen-sur-Seine utilisés pour B : racler une peau humide ; A et C : des peaux sèches et souples. Coupe négative avec un angle de travail important. Face en dépouille.

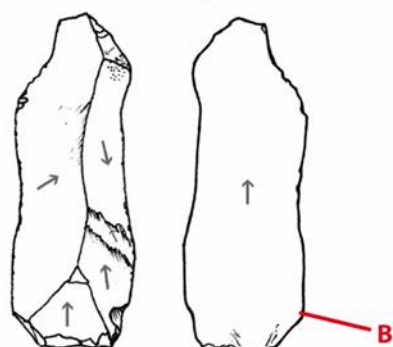
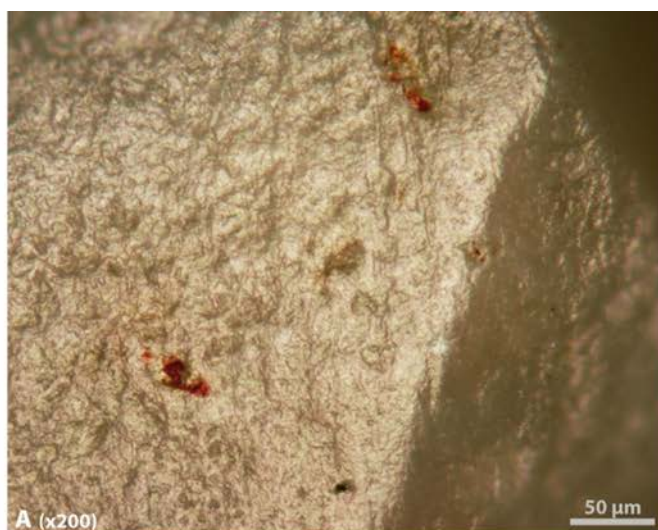
**Fig. 10** – Three unretouched flakes from Noyen-s/-Seine, used to B: scrape wet hide; A and C: dry hides. Negative-rake cutting with an important working angle. Contact faces.

l'intention lamellaire est très affirmée, les supports sélectionnés sont majoritairement des lamelles ou des éclats allongés. Ainsi, à Rosnay, 68 outils bruts sur les 99 repérés sont des lames, des lamelles ou des éclats lamellaires, tan-

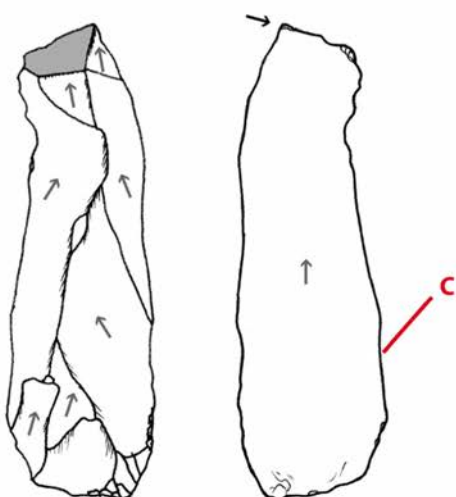
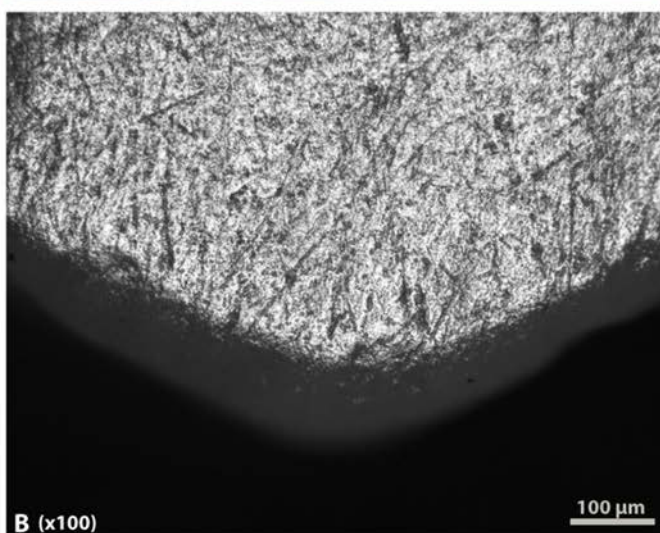
dis que les éclats constituent surtout les supports préférentiels des grattoirs. Cette tendance se retrouve également en Flandre où 71 % des 66 outils bruts peuvent être considérés comme des lamelles ou des éclats lamellaires. À Noyen-

0 cm  5 cm

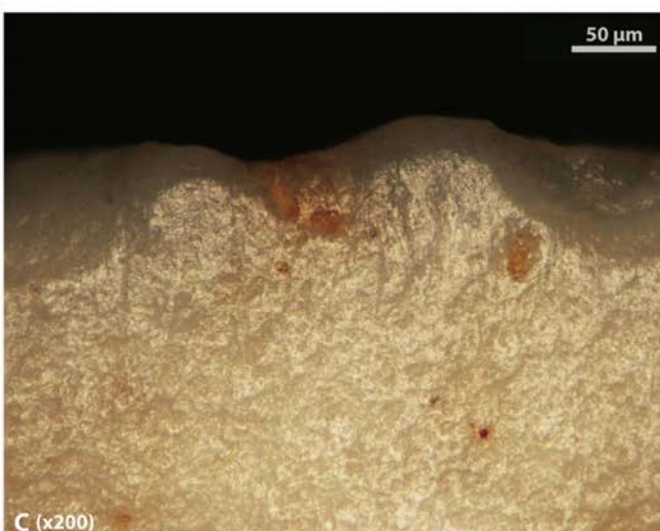
S4C - 441



S20D - 0/10cm



S1 - 104



**Fig. 11** – Trois supports lamino-lamellaires de Rosnay, utilisés pour A : racleur de la peau humide ocrée, en coupe négative ; B et C : en coupe positive. Faces en dépouille.

**Fig. 11** – Three blade and bladelets from Rosnay, used to A : scrape ochred wet hides, with a negative-rake cutting ; B and C : a positive-rake cutting (B-C). Contact faces.

sur-Seine par contre, des éclats plus ou moins réguliers ont été fréquemment mis à profit : sur les 121 outils bruts recensés, 74% sont des éclats. Le rôle plus important de ce type de support à Noyen-sur-Seine apparaît d'ailleurs cohérent avec l'identification d'un débitage d'éclats bien représenté sur ce gisement (Mordant *et al.*, 2013).

En règle générale, et au-delà des particularités de chaque assemblage, les supports allongés (petites lames, lamelles régulières et éclats laminaires) aux tranchants fins semblent préférentiellement choisis, ce qui n'empêche pas par ailleurs l'utilisation d'éclats ou de lamelles de moins bonne facture. Ainsi, on décompte ponctuellement quelques ZU sur bord cortical, sur casson ou sur lamelle torsés. Cette liberté dans la sélection des supports empêche donc de repérer tous les outils potentiels par le seul tri technologique : les lamelles ne sont pas systématiquement mises à profit, les fragments géométriques anguleux ne sont pas obligatoirement des déchets issus d'une séquence de taille malheureuse. S'il est possible d'observer des préférences bien marquées dans les choix des tailleurs, on ne peut pour autant dégager des types de produits préférentiels qui seraient les seuls à revendiquer le statut d'outils potentiels. L'approche exhaustive des corpus a, par contre, permis d'exclure l'utilisation intense des plus petits éclats et lamelles : nous n'avons pas repéré d'outils entiers de moins de deux centimètres, même en Belgique où les industries sont de dimensions limitées. Les quelques exemples repérés sont systématiquement des fragments de pièces plus grandes au départ et cassées après leur utilisation, comme l'attestent souvent les interruptions des stigmates fonctionnels.

Ces observations, essentiellement qualitatives, mériteraient désormais un véritable croisement entre données tracéologiques et technologiques corpus par corpus. Cette démarche essentielle n'a pas pu être réalisée au moment opportun, faute de temps d'abord, mais également par le manque de mesures métriques effectuées sur la totalité des produits débités sur chaque site. On imagine par contre bien tout l'intérêt qu'il y'aurait à bénéficier de données objectives sur les dimensions des supports choisis pour être utilisés : longueur, largeur et épaisseur pourraient alors être comparées à celles des déchets abandonnés après débitage.

### **La prédominance des outils bruts au Mésolithique, une situation généralisée ?**

L'importance occupée par les outils bruts au sein de tous les assemblages du premier Mésolithique étudiés laisse penser que cette situation constitue la règle et peut donc être étendue à l'ensemble de la période. Néanmoins, les points de comparaison demeurent encore trop rares pour généraliser nos observations : le second Mésolithique d'Europe de l'Ouest reste encore très largement ignoré et les analyses fonctionnelles à l'échelle européenne encore trop peu pratiquées.

Certains travaux menés tant aux Pays-Bas, en Belgique qu'au Danemark aboutissent toutefois à des conclusions assez similaires aux nôtres. On pense notamment aux recherches de H. Juel Jensen pour la fin du Mésolithique danois (Juel Jensen, 1994), à celles coordonnées par

A. Van Gijn sur les gisements Swifterbant d'Hardinxveld (Van Gijn *et al.*, 2001) et à celles de V. Beugnier, concernant Doel et Verrebroek mais également plusieurs gisements du premier et du second Mésolithique belges et hollandais (Crombé et Beugnier 2013). La particularité de ces analyses est d'avoir, comme ici, consacré une attention toute particulière aux objets non retouchés et à leur utilisation. Pour l'Europe du Sud-Ouest, dans l'aire sauveterrienne, les approches tracéologiques ne manquent pas (Martinet, 1991 ; Rodriguez Rodriguez, 1993 ; Lemorini, 1994 ; Pignat et Plisson, 2000 ; Philibert, 2002 ; Khedhaier, 2003 ; Fontana *et al.*, 2009 ; Valdeyron *et al.*, 2011), mais, bien souvent, l'échantillonnage s'est focalisé sur les outils typologiques et peu de supports bruts ont été regardés. Il est donc plus délicat de comparer directement nos résultats à ceux obtenus dans ce cadre. Toutefois, il est fort probable qu'une approche plus exhaustive des corpus aurait permis d'arriver aux mêmes types de conclusions. C'est en tout cas ce que laissent penser les résultats des analyses menées par R. Khedhaier (2003) sur des supports bruts utilisés issus de quatre gisements du Sud-Ouest de la France et de Suisse.

En ce qui concerne le second Mésolithique d'Europe de l'Ouest, l'apparition massive de lames à coches Montbani, inconnues jusqu'alors, pourrait suggérer un rôle plus important de la retouche dans l'aménagement des outils à cette période. Mais les analyses tracéologiques menées depuis quelques années montrent que ces objets relativement spécialisés ont été utilisés presque uniquement pour racler des matières végétales (Gassin *et al.*, 2013 ; Guéret *et al.*, 2014 ; Philibert, 2016). À l'heure actuelle, faute d'approches fonctionnelles exhaustives, rien ne permet d'affirmer que les autres pans du système technique (boucherie, travail de la peau et des matières dures animales...) ont également impliqué l'utilisation d'outils retouchés. Il est certain que de nouvelles analyses plus exhaustives permettront à l'avenir de préciser ces aspects. Quoi qu'il en soit, la faible place occupée par les outils retouchés dans les *toolkits* du premier Mésolithique du Bassin parisien comme de Belgique doit désormais être considérée comme un fait acquis avec toutes les conséquences que cela implique sur les modèles construits depuis plusieurs décennies sans approche fonctionnelle. Ce résultat nécessite de réfléchir à de nouvelles approches méthodologiques des corpus lithiques et nous pousse également à réinterroger un certain nombre d'idées répandues dans la littérature scientifique concernant les derniers chasseurs-cueilleurs d'Europe de l'Ouest.

### **POUR UNE APPROCHE INTÉGRÉE DES INDUSTRIES LITHIQUES MÉSOLITHIQUES**

**S**i les approches typologiques et technologiques font désormais partie du bagage de la plupart des spécialistes des industries lithiques mésolithiques en France et en Belgique, la tracéologie est encore considérée comme

une démarche optionnelle. Quand elle est appliquée, c'est surtout pour documenter les activités menées au sein des occupations et elle intervient alors en aval des autres analyses, souvent sur un échantillon du matériel. Ce rôle finalement secondaire des approches fonctionnelles s'explique assez légitimement par le manque de spécialistes et par le temps d'étude important demandé par la tracéologie qui apparaît peu adaptée à nombre de contextes scientifiques, en particulier ceux de l'archéologie préventive. Le fait que la majorité des outils mésolithiques n'ait pas fait l'objet de retouche permettant de les identifier selon des grilles de lectures plus classiques interroge malgré tout sur cette organisation de la recherche. Les apports potentiels des analyses fonctionnelles, tant dans le domaine de la typologie que de la technologie, plaident, de notre point de vue, pour une véritable approche intégrée des industries lithiques du Mésolithique, au sein de laquelle la tracéologie a tout son rôle à jouer, et ce dès les premières phases d'étude.

### Une typologie qui intègre la perspective fonctionnelle

*Pour un tri technofonctionnel macroscopique dès les premières phases d'étude*

Comme cela a déjà été évoqué lors de l'introduction de cet article, la prise en compte des lamelles et éclats bruts potentiellement utilisés a été intégrée avec plus ou moins de conviction selon les chercheurs. Certains ont choisi de considérer, d'une manière explicite ou non, que cette question était le territoire des « fonctionnalistes » : ils ont donc volontairement ignoré les outils bruts, leurs réflexions se limitant souvent aux seuls objets retouchés. C'est le choix qui a été fait à Noyen-sur-Seine par A. Augereau (1989). Mais d'autres ont tenté de documenter, au moins en termes de tendance, la présence d'éclats et de lamelles possiblement ébréchés par l'utilisation.

Cette volonté s'est exprimée bien différemment selon les chercheurs, et il n'est pas toujours évident de comparer les décomptes entre chaque étude. Dans la lignée des travaux du GEEM, les pièces utilisées peuvent être classées parmi les éclats, lames et lamelles retouchées (par exemple Lang, 1997 ; Séara *et al.*, dir., 2002 ; Souffi, 2004 ; Ghesquière, 2013) : dans ces cas-là, ces groupes réunissent tout autant des outils évidents, volontairement retouchés pour être utilisés, que des supports ébréchés dont le caractère d'outil n'est que supposé. Cette réunion d'objets dissemblables permet de donner une place importante à la composante brute, mais elle pose problème quand il s'agit, notamment, de réfléchir sur la véritable proportion d'outils retouchés au sein d'un assemblage. Certains lithiciens ont choisi, quant à eux, de réunir toutes les pièces ébréchées dans des catégories à part, bien dissociées au sein des décomptes de l'outillage (par exemple Crombé, 1998 ; Marchand, 1999 ; Ducrocq, 2001). On parle alors souvent de « pièces "utilisées" » (entre guillemets), ou « retouchées *a posteriori* », deux termes d'attente que personne ne trouve finalement très

satisfaisants... Les proportions de cette catégorie peuvent être considérables dans certaines collections, comme par exemple à La Chaussée-Tirancourt (Somme) : sur ce site, au côté des 237 outils retouchés, près de 428 pièces « utilisées » ont été repérées. (Ducrocq et Ketterer, 1995).

Les critères de définition de cette catégorie sont pour autant rarement détaillés par les chercheurs. On insiste le plus souvent sur le caractère discontinu et marginal des écaillures, ou à l'opposé sur la présence d'esquillements ou de piquetage macroscopiques. Mais le degré d'intensité à partir duquel on peut considérer qu'un support mérite d'être classé comme « utilisé » ou « retouché *a posteriori* » n'est jamais explicité et reste à l'appréciation de chacun. Les éléments qui permettent de distinguer les ébréchures d'utilisation, les retouches volontaires, les altérations taphonomiques ou les traces produites par les outils de fouilles restent également largement empiriques et rarement illustrés. Au final, s'il est possible de comparer les données entre plusieurs sites étudiés par un même chercheur, la chose est beaucoup plus délicate quand il s'agit de le faire entre les travaux de deux personnes différentes. Selon les décennies, les écoles de recherche et le regard individuel, la définition d'un support ébréché peut être très variable et largement subjective.

Cette discussion montre bien tout l'intérêt qu'il y aurait à intégrer un regard fonctionnel dès les premières phases de tri des collections, au moins à l'échelle macroscopique à l'aide d'une loupe. Même s'il faut être conscient des différences d'approches propres à chaque chercheur, un tri intégrant la tracéologie permettrait au moins de limiter les disparités méthodologiques considérables qui caractérisent actuellement les études sur le Mésolithique, et plus généralement sur l'ensemble de la Préhistoire. En s'appuyant sur des référentiels expérimentaux documentant tout autant les traces d'utilisation que les stigmates post-dépositionnels, une approche plus fonctionnelle améliorerait à coup sûr la finesse des premiers tris typologiques et technologiques. D'abord en augmentant considérablement la quantité d'outils au sein des corpus grâce à l'identification d'outils bruts et ensuite en classant plus précisément les différents types de traces d'utilisation, tout en les distinguant des retouches volontaires ambiguës et des enlèvements taphonomiques susceptibles de brouiller le signal archéologique.

*Un affinement et un enrichissement des typologies classiques*

Bénéficier de données fonctionnelles pour aborder l'outillage permet également de tester les classifications morphologiques comme celle qui a été formalisée par le GEEM (1975) et qui reste la grille de lecture la plus répandue pour le Mésolithique. L'association entre un type de traces d'utilisation et une catégorie d'outil retouché définie par sa forme permet ainsi de renforcer la cohérence de ce groupe. Dans le cadre de nos travaux, les grattoirs constituent le meilleur exemple de cette corrélation entre données typologiques et fonctionnelles : tous ont servi sur de la peau, selon un geste en poussant. Pour

le reste de l'outillage retouché, nos résultats sont plus anecdotiques. Ainsi, les catégories des denticulés et des burins ont livré trop peu de données fonctionnelles pour interroger leur pertinence typofonctionnelle et la discrétion des autres classes (perçoirs, tronçatures, pièces à dos) rend les quelques données recueillies insuffisantes.

Malgré ces résultats un peu monotones, qui pourront probablement être dépassés en intégrant de nouveaux corpus dans la discussion, les perspectives typologiques concernant l'outillage du Mésolithique sont nombreuses. La mise en évidence d'une composante brute largement majoritaire bouleverse évidemment les approches traditionnelles basées sur l'examen des modifications post-débitage, mais elle n'évacue pas la nécessité permanente de décrire et d'ordonner les instruments produits et utilisés par les Préhistoriques. Les outils bruts n'échappent pas à la règle. Si l'on consulte les grands travaux typologiques de référence, il est d'ailleurs fréquent de rencontrer des catégories qui ne reposent pas sur la reconnaissance de retouches volontaires, mais bien sur la présence de stigmates produits lors d'une utilisation. On pense par exemple aux lames mâchurées du Belloisien, aux fameuses pièces esquillées ou aux bouchardes, identifiées grâce aux esquillements et aux écrasements qui les caractérisent. Pour le Mésolithique du Bassin parisien, les archéologues n'ont pas eu de scrupules à parler de « traçoirs » ou de « gravoirs » pour désigner les centaines d'objets émoussés, retrouvés dans les géodes gravées du Sud de l'Île-de-France et du Tardenois (Bénard, 2014 ; Guéret et Bénard, soumis). Dans certains cas, même les poliss d'utilisation peuvent constituer des critères de choix : à de nombreux moments du Néolithique, les armatures de faucille sont reconnues uniquement grâce à la présence d'un lustré provoqué par la moisson des céréales.

Il est encore un peu tôt pour proposer une lecture typologique globalisante des supports bruts utilisés au premier Mésolithique. Il faudra probablement des études plus nombreuses sur une échelle chronologique et géographique plus large pour disposer du recul nécessaire à la définition de types pertinents. Au cours de nos travaux néanmoins, deux catégories nous ont paru assez cohérentes et récurrentes pour être désignées par un nom spécifique.

La première traîne depuis longtemps dans la littérature sans toutefois être toujours considérée. Le briquet est pourtant un outil emblématique dans l'histoire humaine et son identification repose sur des stigmates macroscopiques qui n'échappent à personne. Jusqu'ici, en Europe septentrionale, ce type a été mis en évidence pour le Paléolithique final (Stapert and Johansen, 1999 ; Sorensen *et al.*, 2014) et surtout pour le Néolithique (par exemple : Patte, 1960 ; Collin *et al.*, 1991 ; Van Gijn, 2010) où il est fréquemment associé à des dépôts funéraires des phases récentes et finales. En ce qui concerne le Mésolithique, les exemples sont encore très discrets, V. Beugnier étant la seule à notre connaissance à avoir signalé quelques pièces à Verrebroek (Crombé et Beugnier, 2013). L'analyse de la collection lithique de Noyen-sur-Seine a permis de notre côté de décrire un corpus finalement bien étoffé avec dix-sept outils isolés

(fig. 12). Les supports sélectionnés consistent toujours en des pièces allongées (lames épaisses, éclats allongés), utilisés souvent sans retouche aux deux extrémités. Si une partie de ces pièces avaient été classées à l'origine comme pièces esquillées par A. Augereau (1989), la lecture des stigmates laisse peu d'ambiguïté quant à leur fonction. Ceux-ci consistent principalement en des enlèvements profonds et superposés, associés à des zones piquetées qui identifient un geste de percussion sur une matière minérale dure (fig. 13). L'abrasion fréquente des nervures, ainsi que la dissymétrie des traces entre les deux faces de l'outil apparaissent caractéristiques d'un geste assez tangentiel, presque frotté. Ces types de traces et leur organisation constituent une signature fonctionnelle typique qu'on retrouve à l'identique sur les briquets expérimentaux utilisés en percussion sur de la marcassite (Collin *et al.*, 1991). Du point de vue typologique, les outils de Noyen-sur-Seine se distinguent sur plusieurs points des cas publiés pour les périodes plus récentes : les pièces néolithiques sont plus fréquemment retouchées et présentent bien souvent des parties actives moins esquillées mais plus émoussées, indiquant un geste plus frotté qu'au Mésolithique (Gomez Coutouly *et al.*, 2016).

Un deuxième type d'outil brut mérite d'être signalé en raison de sa présence régulière sur plusieurs gisements étudiés. Les *curved knives* ont été pour la première fois définis par H. Juel Jensen (1994) à partir de l'étude fonctionnelle menée sur plusieurs corpus datés de la fin du Mésolithique danois (Ertebølle). Cet outil sur lame ou lamelle (fig. 14) se caractérise par une partie active aiguë et concave-rectiligne non retouchée marquée par des traces fonctionnelles bien spécifiques (fig. 15). Le poli de la face inférieure (face en contact avec la matière travaillée), souvent développé jusqu'au lustré macroscopique couvrant, possède au microscope un relief assez bombé et une trame unie percée par des dépressions non comblées étirées dans le sens de l'utilisation. Les stries fines et longues peuvent être nombreuses et présentent toujours une orientation oblique par rapport au tranchant. Ces stigmates, très particuliers, sont le résultat d'un travail des plantes selon un geste de raclage oblique en coupe positive avec la face inférieure en contact. Au cours des années 2000, plusieurs chercheurs ont signalé ce type d'outils dans des contextes mésolithiques uniquement (Juel Jensen, 1994 ; Beugnier, 2007 ; Noens, dir., 2011 ; Osipowicz, 2014), mais sur une aire géographique importante allant des Pays-Bas à la Pologne et du Danemark au Nord de la Belgique. Jusqu'ici, les différentes expérimentations menées dans l'objectif de reproduire ces traces d'utilisation se sont avérées infructueuses, mais l'homogénéité des poliss suggère le travail d'une espèce de plante bien particulière, correspondant probablement à une chaîne opératoire unique. Au sein des corpus que nous avons étudiés, des *curved knives* ont été repérés à Rosnay (10 ZU) et évidemment en Flandre (33 ZU) où de nombreux cas avaient déjà été signalés par V. Beugnier (2007). À Noyen-sur-Seine par contre, alors que le travail des plantes est très bien documenté,



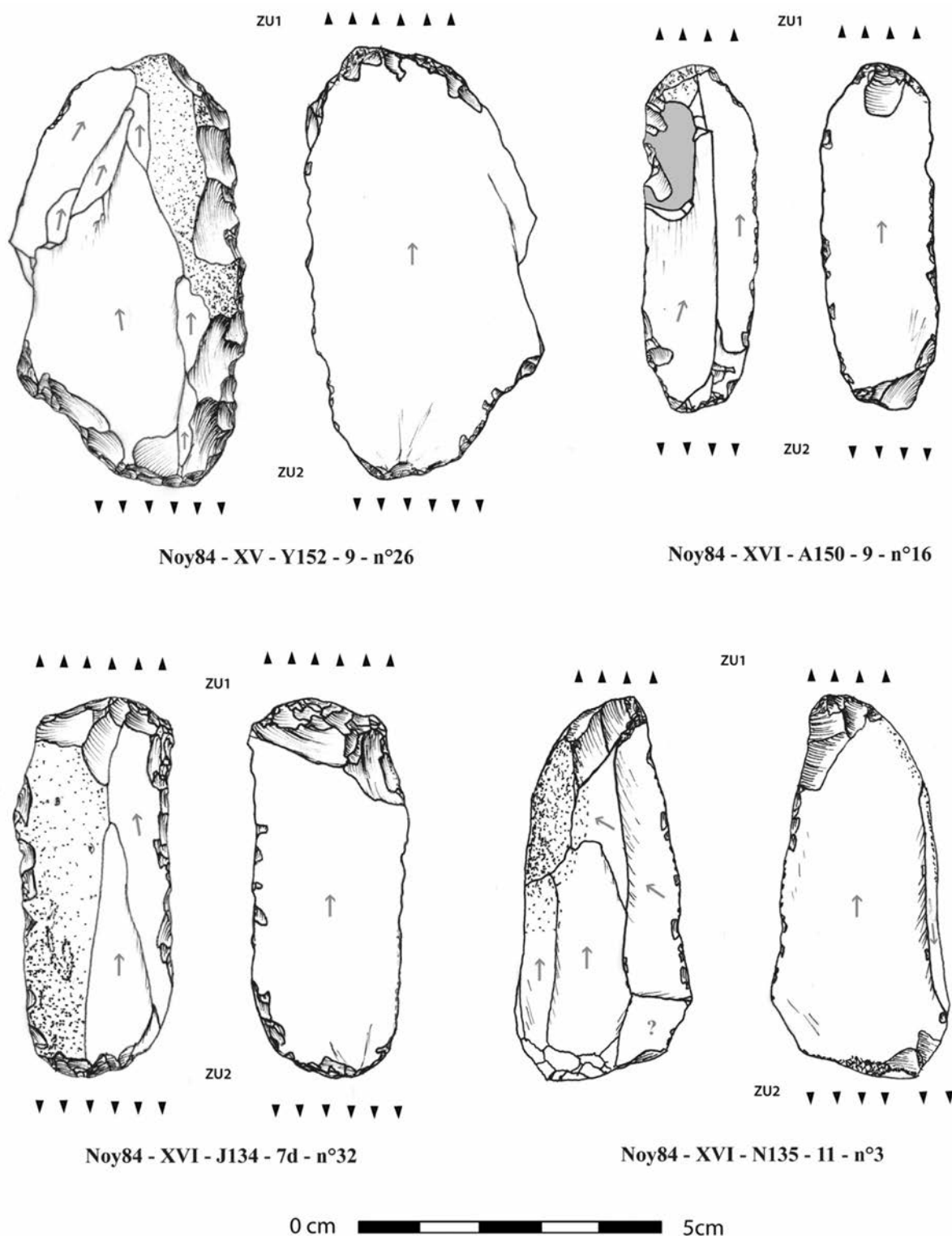
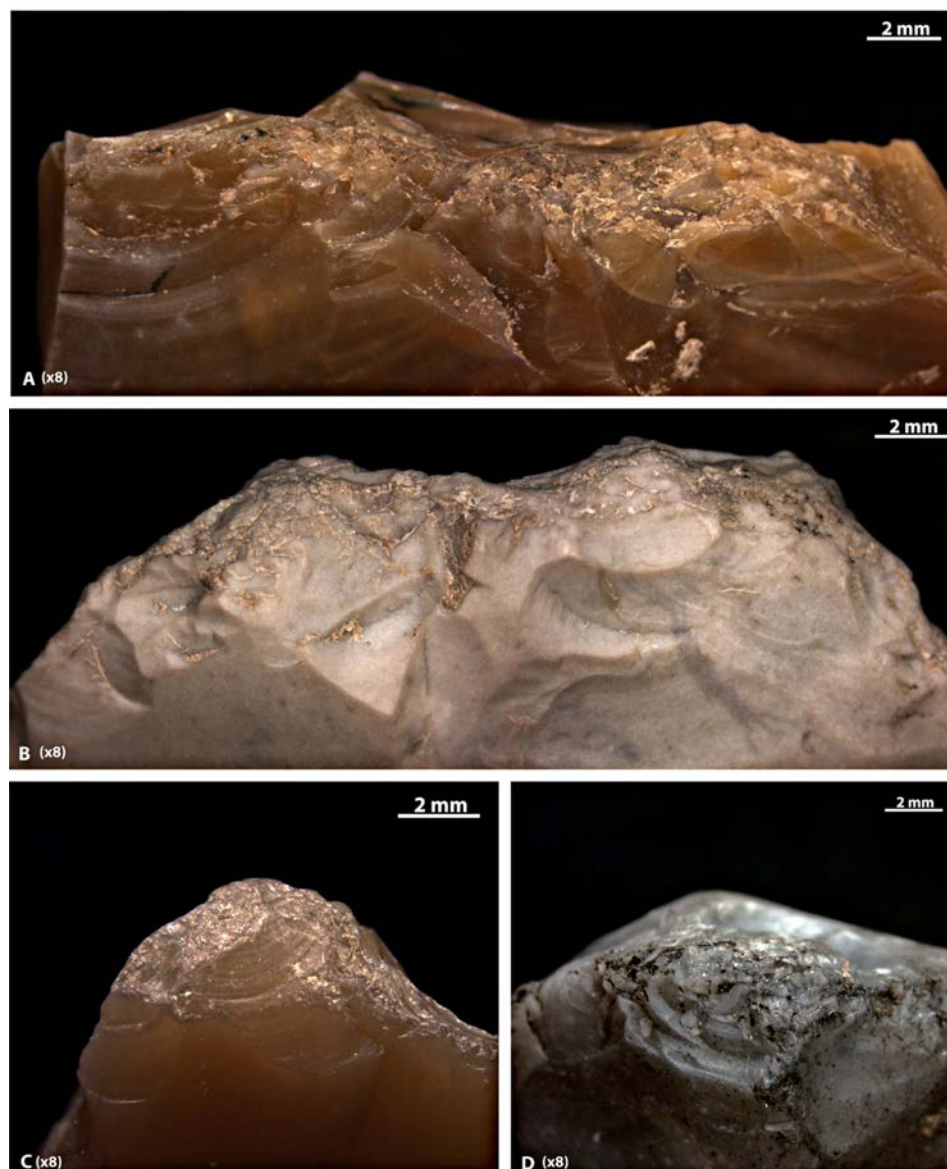


Fig. 12 – Quatre briquets de Noyen-sur-Seine.

Fig. 12 – Four strike-a-lights from Noyen-sur-Seine.

aucun poli oblique n'a été observé : cette absence laisse envisager que cet outil emblématique de certains corpus septentrionaux ne se retrouve pas dans tous les contextes chronologiques ou culturels. À cet égard, la valeur typologique de ces curved knives apparaît d'autant plus significative.

Au final, nos résultats permettent certes de pointer les limites des démarches typologiques strictement morphologiques en ce qui concerne le Mésolithique, qui se heurtent d'une part à la faible standardisation des outils et d'autre part à la proportion considérable d'outils bruts. Mais ils mettent aussi en évidence les apports



**Fig. 13** – Esquillements profonds, écrasements et émoussés visibles sur des briquets de Noyen-sur-Seine et provoqués par un geste de percussion tangentiel sur de la marcaissite (A : C141-10a-8 ; B : D152-10a-2 ; C : K136-7d-1 ; D : Y152 - 9 - 26).

**Fig. 13** – Deep scars, crushings and blunts on the active parts of the strike-a-lights of Noyen-sur-Seine. Percussive motion with a tangential component (A: C141-10a-8; B: D152-10a-2; C: K136-7d-1; D: Y152 - 9 - 26).

significatifs d'une approche qui intègre aux classements lithiques la dimension fonctionnelle des outillages, qu'ils soient retouchés ou utilisés sans modification. Dès les années 1970, J.-G. Rozoy affirmait :

Ce qui est important est de conserver à la typologie morphologique son caractère historique, c'est-à-dire l'utilité dans la reconnaissance des groupes humains, synchroniques ou diachroniques, mais il n'est pas interdit de l'améliorer (Rozoy, 1978, p. 935).

À cet égard, la tracéologie a tout son rôle à jouer, d'abord pour isoler les catégories d'outils retouchés pertinentes et ensuite pour repérer les types d'outils bruts les plus cohérents. À terme, il est fort probable que cette

démarche permettra de percevoir des particularités culturelles et chronologiques qui viendront enrichir les discussions sur une géographie culturelle qui repose à l'heure actuelle presque uniquement sur les parties lithiques des instruments de chasse.

### Identifier les outils pour comprendre les objectifs des débitages

Depuis que la technologie lithique est devenue une des clés d'analyse des industries lamellaires mésolithiques, l'identification des objectifs de débitage a constitué un des axes de recherche sur lequel se sont penchés les spécialistes. Pour autant, ce domaine a fait l'objet d'assez peu de débats : la grande majorité des études ont conclu que la vocation

première des débitages était la production de supports fins, plus ou moins étroits et allongés destinés à être retouchés en armatures (par exemple : Lang, 1997 ; Souffi, 2004). Si des variations ont pu être constatées dans les modalités d'obtention de ces supports (débitages bipolaires-unipolaires ; sur blocs ou sur éclats ; sur tranche ou dans l'épaisseur, etc.), selon les sites et les contextes chronoculturels, placer la fabrication des armatures de flèches au centre des chaînes opératoires lithiques fait désormais l'objet d'un consensus assez large. Au sein de ce panorama général, la production de supports d'outils apparaît comme une intention très secondaire : on considère le plus souvent que les tailleurs ont sélectionné au sein des « déchets » des débitages lamellaires des produits présentant la morphologie désirée selon leurs besoins immédiats. En se basant sur la fréquence et la morphologie des différents objets retouchés retrouvés sur les sites du premier Mésolithique, ce modèle apparaît très cohérent et logique : les microlithes, souvent découverts par dizaines, sont en effet réalisés sur les supports les plus réguliers, tandis que les outils retouchés, moins fréquents, sont fabriqués à partir d'éclats ou de lamelles peu normés qui semblent participer à l'entretien des débitages.

La possibilité grâce à la tracéologie d'identifier des outils bruts « discrets », parfois plus nombreux que les armatures microlithiques au sein des assemblages, nuance cette vision d'une hiérarchie marquée dans les objectifs des débitages. Ainsi, à Rosnay, 68 supports lamino-lamellaires (lames, lamelles et éclats lamellaires) au minimum ont été utilisées, ce qui est loin d'être secondaire si on les compare aux 27 armatures et 19 microburins retrouvés. La reconnaissance de plusieurs supports en silex secondaire, non débités sur place (Souffi *et al.*, 2015), indique par ailleurs la circulation d'outils bruts entre les gisements. En Flandre également, la présence fréquente de lamelles usées, déconnectées des débitages réalisés sur place et les prélèvements très importants de supports emportés en dehors des occupations (Noens, 2013) plaident pour une consommation différée qui ne concerne pas seulement les produits les plus fins destinés à être retouchés en armature. De toute évidence, les supports lamellaires apparaissent tout autant cruciaux pour les tailleurs pour fabriquer leurs armes que pour travailler des plantes ou exploiter les carcasses animales.

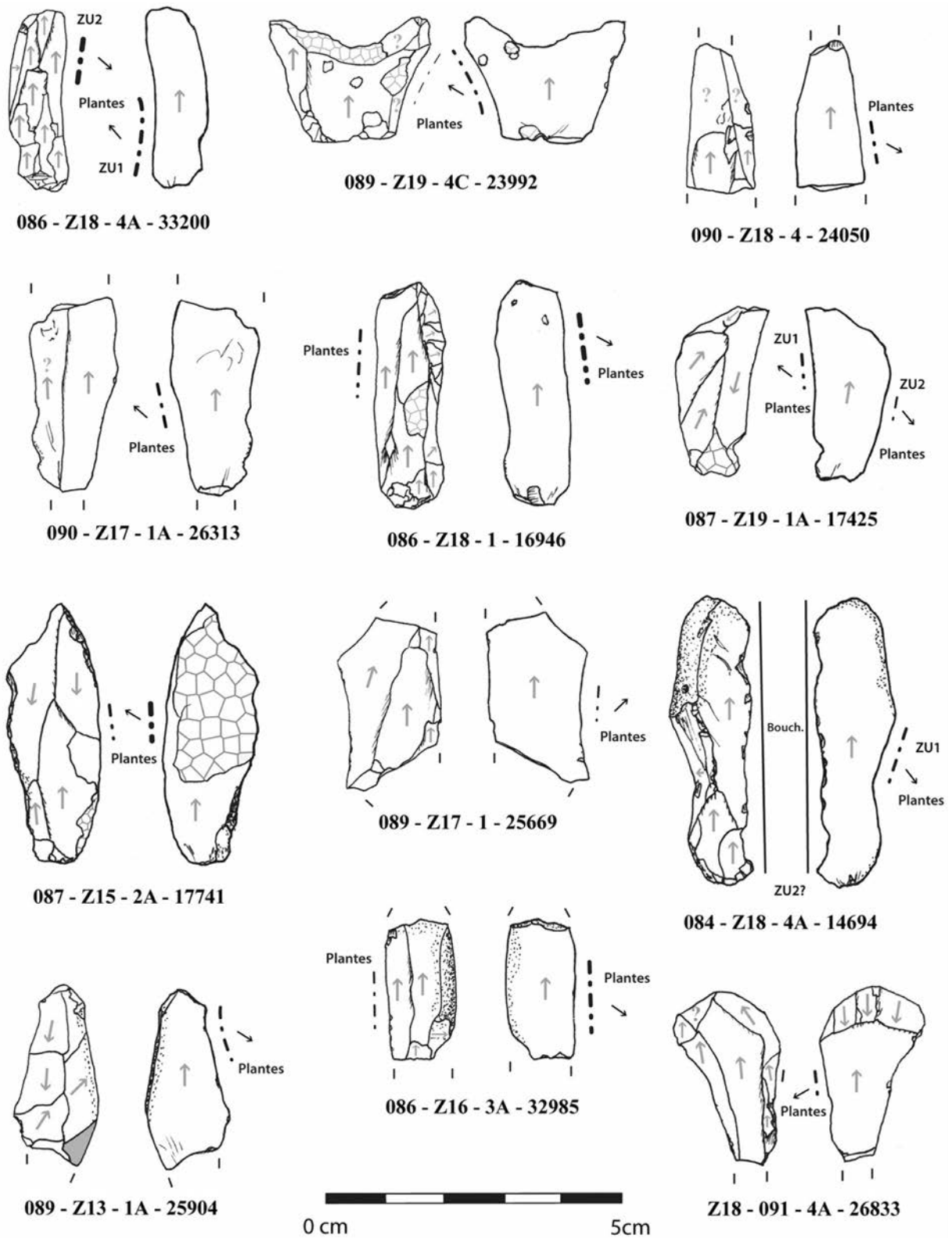
On ne peut directement étendre ces observations à tous les gisements du premier Mésolithique, car on manque cruellement d'études tracéologiques de comparaison qui permettraient de raisonner sur les proportions entre outils sur lamelles et armatures. Mais sur les sites belges et Rosnay, il nous semble impossible de hiérarchiser en termes de préférence les lamelles supports d'armatures avec celles destinées à être utilisées comme outil. Notre vision rejoint celle qui était exprimée de façon un peu différente par J.-G. Rozoy il y a plus de quarante ans, et sans observation tracéologique, avec ce sens de l'intuition qui a toujours caractérisé ses travaux :

La fréquence des traces d'utilisation portées par ces objets, et bon nombre de découvertes isolées, dans des tombes par exemple, montrent que ces lames et lamelles étaient fré-

quemment employées sans retouche. Il est donc probable qu'elles n'étaient pas toutes, et de loin, des lames ou des lamelles de dégagement préparant le détachement des lames ou lamelles suivantes (Rozoy, 1968, p. 365).

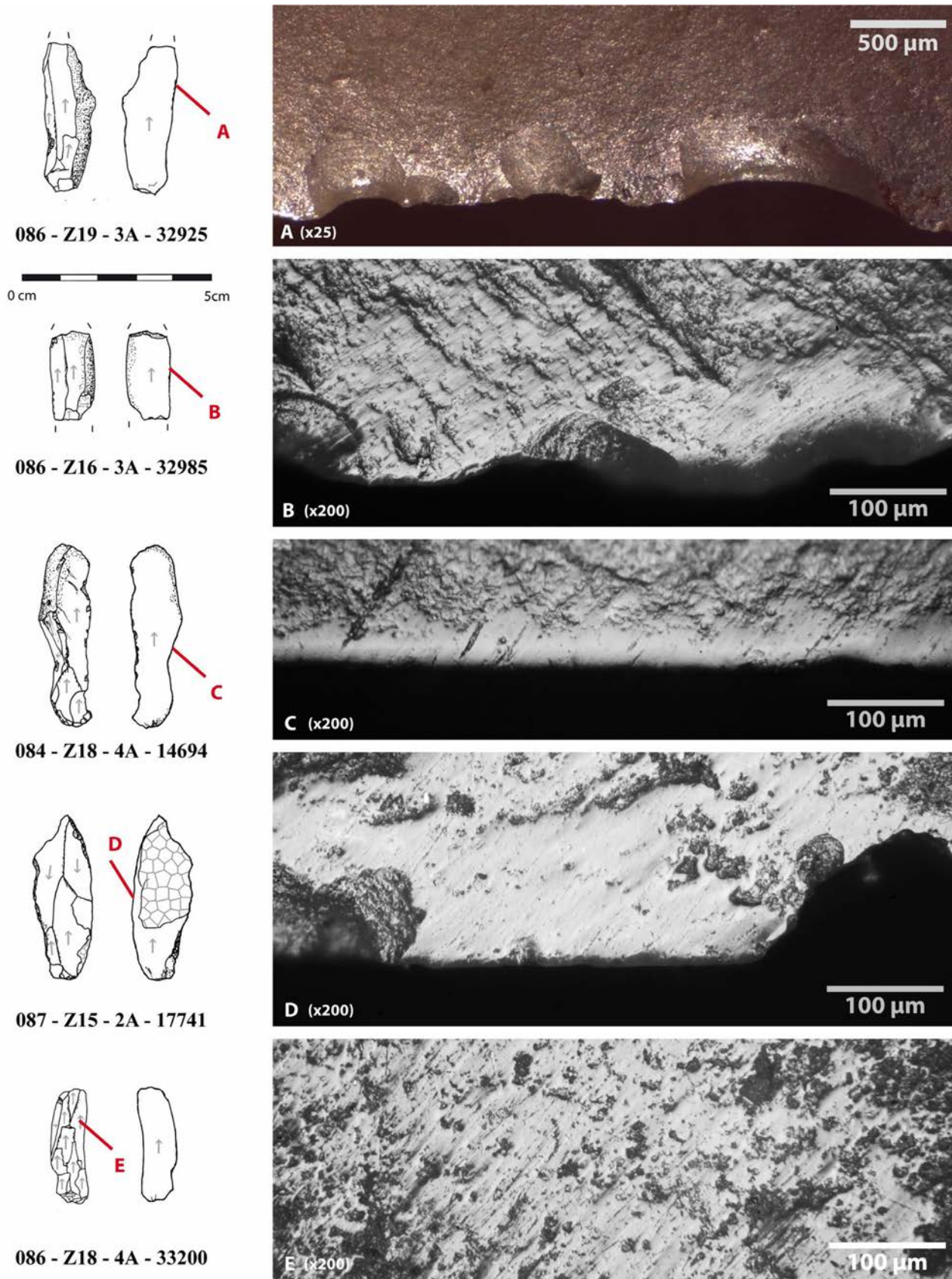
Dans le cas de Noyen-sur-Seine, on peut même se demander si certains débitages n'avaient pas comme objectif premier la production de supports d'outils. C'est en particulier le cas de fréquents nucléus à éclats débités à la pierre dure (Mordant *et al.*, 2013) dont les volumes et les négatifs apparaissent compatibles avec les nombreux éclats utilisés sur le site. Dans le Bassin parisien, peu de gisements ont livré autant d'exemples de ce type de modalité, à l'exception peut-être du gisement de Saint-Wandrille-Rançon en Normandie (Chancerel, 1983). En Flandre, aucun exemple n'a été signalé et à Rosnay, seul un nucléus à éclat a été reconnu, sans que l'on puisse préciser l'objectif de cette production faute de remontages. Mais sur d'autres sites, quelques nucléus non lamellaires sont par contre régulièrement signalés, mais souvent considérés comme des blocs non productifs ou destinés au débitage d'éclats-nucléus (Ducrocq, 2001 ; Souffi, 2004). Les données obtenues à Noyen-sur-Seine éclairent ces débitages sous un jour nouveau et justifient l'intérêt de se pencher plus en détail sur ces quelques exemples, certes marginaux, mais encore mal compris.

Nos résultats, s'ils n'apportent pas de réponse définitive sur cette question des objectifs des débitages lithiques, doivent néanmoins amener à réévaluer une vision peut-être un peu trop stéréotypée des productions du premier Mésolithique. Peut-on résumer ces dernières à la seule perspective microlithique quand des dizaines de supports potentiels, issus de la « mise en forme » et du « plein débitage », peuvent avoir été utilisés bruts dans le cadre des activités quotidiennes ? De notre point de vue, ce sont toutes les notions de « produits de première intention », « de sous-produits », de « déchets » qui doivent être interrogées dans le cas du premier Mésolithique. Ces termes ont été associés à des industries du Paléolithique récent où les objectifs du débitage étaient plus ciblés (par exemple : Pelegrin, 1995). Dans cette perspective, on peut s'interroger sur la pertinence de calquer ces concepts sur des industries comme celles du premier Mésolithique, plus simples à mettre en œuvre et surtout beaucoup plus souples. L'utilisation fréquente de produits lamino-lamellaires et d'éclats non retouchés sur les gisements que nous avons étudiés ne permet pas d'affirmer que les objectifs des débitages se concentraient uniquement sur les supports d'armatures de chasse. L'image de chaînes opératoires intégrées avancée notamment par G. Marchand nous paraît beaucoup plus adaptée à la réalité mésolithique, dans le sens où les débitages « visent dans un même processus à la réalisation de divers types de supports » (Marchand, 2014, p. 192). Dans les cas les plus optimisés, un même bloc fournirait ainsi l'ensemble des types d'éclats et de lames/lamelles nécessaires à la satisfaction des activités quotidiennes, les intentions du tailleur se modifiant au fur et à mesure de la réduction des volumes du nucléus et selon les besoins du moment.



**Fig. 14** – *Curved knives* de Verrebroek C17 utilisés pour un raclage oblique sur des plantes. Les zones actives non retouchées sont le plus souvent concaves.

**Fig. 14** – '*Curved knives*' from Verrebroek C17, used with an oblique transverse motion on plants. Active edges are always unretouched and slightly concave.



**Fig. 15** – Traces d'utilisation associées aux *curved knives* sur la face en dépouille. La quantité de stries et l'envahissement des poliss peuvent varier, mais les traces d'utilisation sont toujours clairement obliques.

**Fig. 15** – Use-wear traces associated with the 'curved knives' on the contact face. The frequency of the striations and the invasiveness of the polishes can be various, but the traces are always clearly oblique.

Les premiers éclats des débitages pourraient par exemple résulter de véritables séquences productives, tout en permettant la mise en place des différentes surfaces techniques nécessaires à la production lamellaire. Cette dernière pourrait tout autant fournir des supports d'outils que des supports d'armatures, la destination des lamelles étant guidée par des critères dimensionnels. Ainsi, il n'existerait pas de hiérarchie ni de priorité nette entre les produits consacrés aux domaines cynégétiques et domestiques, à l'image de ce qui a déjà été décrit pour les industries aziliennes du nord de la France (Fagnart, 1997 ; Valentin, 2008), mais d'une manière encore plus prononcée.

Pour autant, il ne s'agit pas non plus d'affirmer que tous les supports se valent, quelles que soient les circonstances, en termes d'intention ou encore que chaque geste du débitage avait pour but systématique de produire un éclat ou une lamelle bien particuliers pour un usage spécifique. Il est probable qu'il existe une multiplicité de situations rendue possible par la souplesse technique et économique adoptée par les tailleurs du premier Mésolithique dans la production de leurs outils et de leurs armes en pierre. La simplification des méthodes de taille leur permettait probablement de déplacer le curseur selon les possibilités offertes par la matière première et en fonction des nécessités fonctionnelles. On ne peut d'ailleurs exclure l'existence de « débitages à la demande » effectués au gré des besoins, avec des ruptures temporelles et spatiales.

Cette proposition nécessite à présent d'être étayée par des exemples concrets, répétés et quantifiés pour être validée. Seule une collaboration technologique étroite entre spécialistes des méthodes de débitage et tracéologues est susceptible d'apporter des éléments de réponse plus solides. C'est au cas par cas qu'il faudrait alors raisonner, site par site et débitage par débitage, en comparant les données fournies par les remontages et celles issues des approches fonctionnelles. Cette démarche, certes fastidieuse, a pour autant largement fait ses preuves, par exemple sur le gisement azilien de Rekem (De Bie et Caspar, 2000), mais elle est encore inexistante pour le Mésolithique, à l'exception des travaux hélas inachevés de F. Séara et de J.-P. Caspar sur Pont-sur-Yonne (Séara, 2014). Les gisements favorables pour croiser modes de production et modes d'utilisation sont pourtant nombreux dans le Nord de la France et en Belgique. Sans trop s'avancer, il s'agit probablement d'une des perspectives les plus fécondes qu'il reste à explorer pour le Mésolithique dans le domaine de la technologie lithique dans son acception la plus large.

## SYSTÈMES TECHNIQUES ET FONCTIONS DES SITES : L'APPORT DES OUTILS BRUTS

### Une vision renouvelée des économies mésolithiques

La meilleure connaissance des systèmes techniques mésolithiques constituait une des problématiques cen-

trales de notre travail de thèse. À cet égard, les 501 zones utilisées étudiées permettent de mettre en évidence une ambiance originale qui se distingue de celle connue tout au long du Paléolithique supérieur. Si la modification des pratiques cynégétiques est en général l'élément majeur mis en avant dans les synthèses sur le Mésolithique, nos résultats montrent que le début de l'Holocène est marqué par un basculement systémique plus profond qui concerne l'ensemble de l'économie des populations de chasseurs-cueilleurs.

L'importance occupée par le travail des matières végétales au sein des spectres fonctionnels de tous les sites étudiés constitue la nouveauté centrale, et ce dès le Préboréal. Cent soixante ZU ont été attribuées à ce pôle et ont été reconnues tant en Belgique que dans le Bassin parisien. Pour Doel-C2 et pour Noyen-sur-Seine, il s'agit même de l'activité principale. Les actions longitudinales sont très rares (17 ZU) au contraire des gestes de raclage. Par ailleurs, les traces d'utilisation correspondent le plus souvent à un travail des plantes : celui du bois apparaît discret et n'a été reconnu qu'à Noyen-sur-Seine d'une manière assez significative. Cette importance du travail des végétaux non ligneux avait déjà été signalée par V. Beugnier lors de l'étude des neuf locus de Verrebroek et de Doel (Beugnier et Crombé, 2005 ; Crombé et Beugnier, 2013) et trouve un écho certain avec les données obtenues sur d'autres gisements du second Mésolithique du Nord de l'Europe (Juel Jensen, 1994 ; Van Gijn *et al.*, 2001 ; Gassin *et al.*, 2013). Jusqu'ici, les expérimentations menées par nos soins et par d'autres tracéologues n'ont pas été en mesure de reproduire les polissages d'utilisation archéologiques. La variété des traces observées, en particulier à Noyen-sur-Seine, semble en tout cas correspondre au travail d'espèces différentes et à la réalisation probable de plusieurs chaînes opératoires distinctes. De plus, la prédominance des actions de raclage indique vraisemblablement une implication des outils lithiques dans des activités artisanales, probablement liées à la sparterie et à la vannerie.

Cette irruption du végétal, probablement à la faveur du réchauffement climatique, semble s'effectuer en parallèle d'un certain recul des matières animales dont l'exploitation maximale caractérisait le Paléolithique récent. Avec 236 ZU identifiées, ce pôle fonctionnel reste bien sûr une composante majeure des spectres fonctionnels, ce qui apparaît assez logique pour des populations de chasseurs, mais plusieurs éléments témoignent d'un investissement plus limité et de chaînes opératoires moins variées. C'est notamment le cas du travail des matières osseuses qui apparaît faiblement représenté avec seulement 21 ZU reconnues (fig. 16). Depuis longtemps, le Mésolithique d'Europe de l'Ouest est en effet considéré comme une période où la fabrication d'armes et d'outils en matières osseuses recule, en comparaison avec le Paléolithique récent pendant lequel cette activité occupait une place considérable. Si on ne peut totalement exclure le fait que cet artisanat se soit déroulé sur d'autres gisements que ceux regardés dans le cadre de ce travail, les données tracéologiques semblent s'accorder avec le peu

d'objets et déchets en os, bois de cerf et dent découvert sur les gisements mésolithiques de notre région d'étude. En ce qui concerne la boucherie, les évidences sont aussi assez discrètes avec 59 ZU. Mais dans ce cas, cette faible fréquence est probablement imputable au faible développement des traces d'utilisation provoquées par cette activité et par des problèmes taphonomiques qui compliquent leur identification. Au-delà des biais de conservation, il est également probable que le faible développement des traces d'utilisation repose sur l'absence d'outils bruts ou retouchés spécialisés et produits spécifiquement pour la boucherie. Ce constat permet de distinguer encore une fois le Mésolithique des périodes précédentes, notamment le Paléolithique final au cours duquel les débitages de lames les plus exigeants semblent être justifiés par des besoins spécifiques en couteaux de boucherie (Plisson, 1985; Jacquier, 2014). Au sein de ce pôle animal, le travail de la peau constitue et de loin l'activité la mieux représentée avec 156 ZU. Le caractère le plus marquant de nos résultats réside dans la très faible proportion d'outils utilisés pour couper de la peau, sèche en particulier, avec seulement 17 ZU, alors qu'à l'opposé, le raclage des peaux reste très bien représenté avec 131 ZU. Cette nette tendance contraste avec ce que l'on connaît pour le Tardiglaciaire au cours duquel les actions de découpe sont omniprésentes au sein des spectres fonctionnels (Plisson, 1985; De Bie et Caspar, 2000; Jacquier, 2014). Il est tout à fait envisageable que ce déficit s'explique par la fragmentation temporelle et spatiale des chaînes opératoires de la peau : les dernières étapes de confection impliquant des gestes longitudinaux seraient alors à rechercher sur d'autres sites (d'habitat?; Crombé et Beugnier, 2013). L'hypothèse d'un certain désinvestissement dans la transformation des peaux constitue pour autant une proposition séduisante : les objets en cuir, moins compliqués à réaliser, auraient alors nécessité moins d'outils utilisés en découpe.

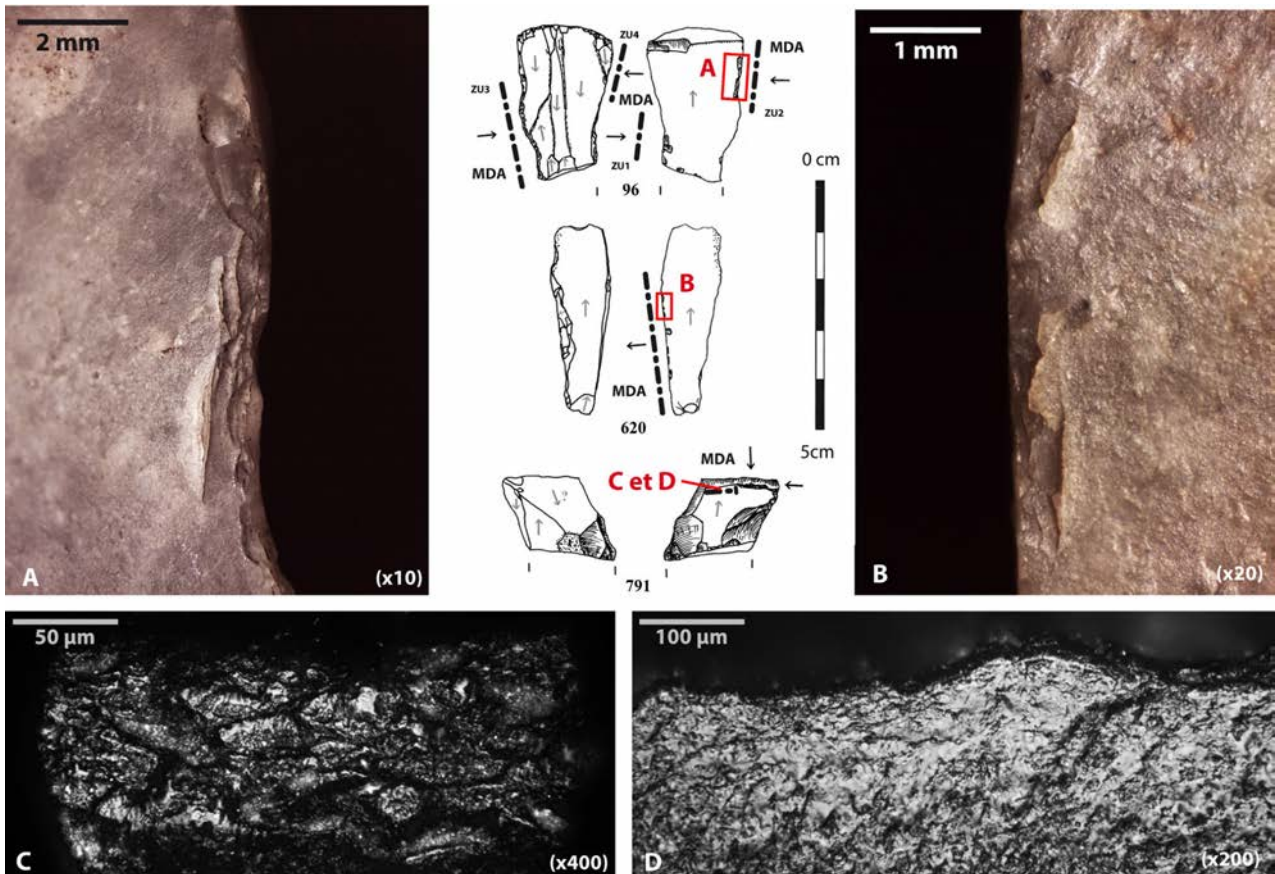
Une nouvelle ambiance technique et économique semble donc émerger au début de l'Holocène, reposant sur une exploitation plus intense des ressources végétales, devenues plus abondantes et variées. La mise en évidence de ce nouveau paradigme a été possible grâce à l'approche exhaustive de l'outillage et sans cette démarche, il est évident que notre vision du système technique serait largement biaisée. L'étude des pièces retouchées aurait seulement permis d'identifier 121 ZU, par ailleurs peu représentatives de la diversité des activités réalisées par les populations mésolithiques. À cet égard, le travail des plantes et du bois constitue l'exemple le plus emblématique : les 23 ZU relevées sur des outils retouchés auraient été perçues comme une originalité en comparaison avec les données récoltées pour le Paléolithique, mais leur fréquence toute relative n'aurait pas permis d'en mesurer l'importance au sein du système technique. Des traces d'utilisation liées au raclage de la peau auraient par contre été observées grâce aux grattoirs, mais ce domaine serait lui aussi largement sous-estimé et caricaturé, en particulier à Noyen-sur-Seine et dans une moindre mesure à Rosnay où toutes les premières phases de traitement des peaux ont été réalisées à l'aide de supports bruts.

### Fonction des occupations et organisation spatiale des campements

La prise en compte de l'ensemble de l'outillage pour aborder des problématiques paléolithiques apparaît tout aussi nécessaire lorsqu'il s'agit d'estimer la fonction des occupations et de reconstituer l'organisation spatiale des activités qui s'y sont déroulées. Ainsi, les résultats fonctionnels recueillis pour chaque site analysé mettent en évidence des contrastes parfois assez marqués tant au niveau du nombre d'outils reconnus que des chaînes opératoires réalisées par les groupes (fig. 17).

Les sites flamands présentent un profil fonctionnel assez régulier qui s'organise autour de quelques activités récurrentes, à savoir le raclage oblique des plantes avec des *curved knives*, le raclage de peaux plutôt sèches avec des grattoirs, la chasse avec des microlithes et probablement la boucherie, même si elle apparaît difficile à identifier. Mais pour autant chaque concentration étudiée présente ses particularités. Certaines, comme la concentration C58 de Verrebroek, semblent correspondre à des moments brefs et très ciblés, tandis que d'autres comme la C17 livrent un spectre plus large et des outils plus nombreux, associés à des activités foyères intenses et répétées. Le locus C2 Doel apparaît assez original par sa relative diversité fonctionnelle et par la présence d'un travail des végétaux fibreux qui n'a pas été repéré ailleurs. Cette variabilité a également été constatée par V. Beugnier et intégrée dans un modèle de mobilité reposant sur des petits camps résidentiels et sur des déplacements fréquents saisonniers (Crombé et Beugnier, 2013). Si nous n'excluons pas cette hypothèse, nous avons préféré être plus prudents dans nos interprétations, principalement en raison des incertitudes liées au contexte archéologique. Si le locus C2 de Doel semble isolé et constitue probablement un épisode d'occupation unique et cohérent, le cas de Verrebroek est plus problématique en raison du nombre de concentrations découvertes et des incertitudes qui demeurent sur les relations potentielles qui pourraient exister entre certaines. On sait en effet que les campements mésolithiques à cette période peuvent être composés de plusieurs locus complémentaires, comme cela a pu être démontré par des remontages interlocus à Ruffey-sur-Seille dans le Jura (Séara *et al.*, dir., 2002) ou à Warluis dans l'Oise (Ducrocq, 2013). En l'absence d'une campagne de remontages à Verrebroek, il est difficile d'affirmer que ce type de configuration se retrouve en Flandre. En attendant, nous ne sommes pas en mesure de savoir si les concentrations de Verrebroek que nous avons étudiées correspondent chacune à un passage unique de faible durée ou à des zones activités au sein d'un campement étendu plus pérenne.

Cette question se pose moins à Rosnay où le caractère isolé du petit locus d'une vingtaine de mètres carrés a été assuré par des sondages complémentaires au-delà de la zone de fouille. Par sa superficie et la typologie de son industrie lithique, cette occupation apparaissait assez semblable à certaines concentrations de Flandre, même si la quantité de grattoirs découverts trouvait peu d'équivalents



**Fig. 16** – Traces d'utilisation associées au raclage des matières dures animales à Doel-C2. A et B : ébréchures situées sur les faces en dépouille; C : poli dur et cannelé, organisé en spots et situé sur les nervures des ébréchures d'utilisation sur la face en dépouille; D : poli plus envahissant visible sur la face en attaque de la même zone utilisée, avec des craquelures typiques du travail des matières osseuses.

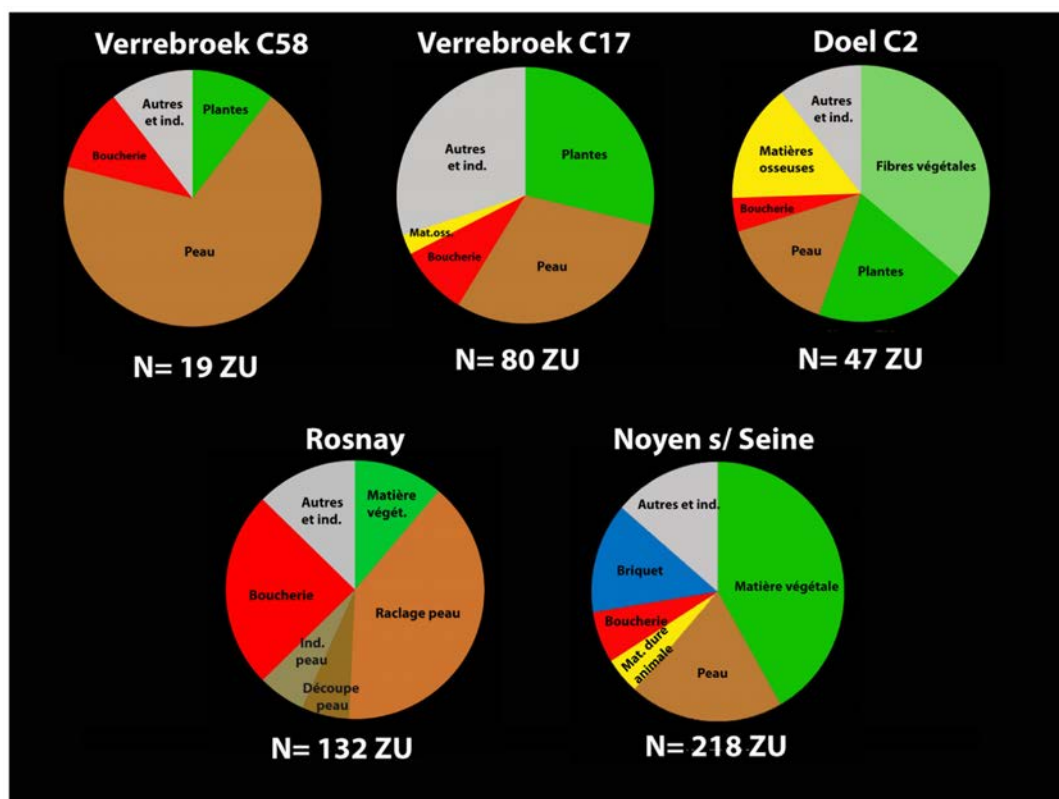
**Fig. 16** – Use-wear traces associated with osseous material scraping in Doel-C2. A and B: scars on the contact faces; C: discreet polish situated on the ridges of the use scars, on the contact face; D: more invasive polish on the non-contact face of the same use zone with characteristic cracks in the polish.

à Verrebroek et à Doel. L'analyse fonctionnelle du corpus a assurément confirmé l'originalité de ce petit site qui se manifeste d'abord par une proportion d'outils importante et ensuite par l'intensité du travail des peaux, à l'aide de supports bruts puis de grattoirs. L'implication importante de lames et d'éclats non retouchés pour racler des peaux distingue nettement Rosnay des gisements contemporains de Belgique, tout comme l'organisation marquée de cette activité au sein de deux zones bien distinctes de chaque côté du foyer (Souffi *et al.*, 2015). Pour ces raisons, l'hypothèse d'un passage assez bref mais très ciblé, lié à l'acquisition de viande et au primo-traitement des tissus cutanés, est privilégiée pour ce petit campement.

En comparaison avec les cas décrits précédemment, Noyen-sur-Seine se distingue par la très grande diversité fonctionnelle reconnue. Jusqu'ici, le statut de ce gisement était assez fluctuant selon les différentes publications. La richesse des vestiges découverts (vanneries, ossements humains, industrie osseuse) ainsi que l'analyse des restes fauniques allaient plutôt dans le sens d'occupations à large spectre, de type camp de base (Vigne, 2005). Mais le profil atypique et assez monotone du corpus lithique, pauvre en microlithes et dominé par les denticulés, pou-

vait aussi laisser penser à un lieu d'activité plus spécialisé (Mordant et Mordant, 1989). Sur cette question, l'analyse tracéologique des objets en silex est sans appel : la pauvreté typologique de l'assemblage n'est absolument pas à l'image d'une richesse fonctionnelle remarquable qui repose uniquement sur des éclats et lames brutes. Celle-ci est d'abord perceptible par la variabilité des traces d'utilisation liées au travail des matières végétales qui indiquent des gestes différents sur plusieurs espèces (bois, plantes rigides, fibres végétales). Cette tendance se vérifie également pour le raclage de la peau qui a concerné des tissus présentant des degrés de souplesse et d'humidité très divers. L'abondance des briquets constitue une dernière originalité et indique une intensité des activités liées au feu qui n'était pas perceptible par le matériel lithique ou osseux associé. Cette richesse fonctionnelle, croisée avec les autres catégories de vestiges archéologiques et les données environnementales identifiant un impact anthropique (Leroy, 2004), désigne les bords des mares tourbeuses comme le lieu de pratiques exceptionnellement diverses et probablement répétées. L'absence d'armatures de projectiles et la rareté des lamelles qu'on retrouve normalement sur tous les gisements mésoli-





**Fig. 17** – Spectres d’activité de chacun des corpus étudié. Les variations dans le nombre de zones utilisées et dans les activités représentées indiquent des fonctions de sites très différentes.

*Fig. 17* – Activity spectrum of the studied sites. Variations in the number of use zones and represented activities indicate very different site functions.

thiques permettent de supposer que Noyen-sur-Seine correspond à un secteur fonctionnel particulier qui s’intègre dans un site beaucoup plus grand mais détruit par l’érosion. Si l’on considère l’intensité du signal archéologique, il est possible que les mares tourbeuses ne soient que les spectaculaires résidus d’un ou de plusieurs camps de base, occupés pendant la belle saison d’après les données archéozoologiques (Vigne, 2005).

Au final, la démarche que nous avons développée dans le cadre de ce travail apparaît comme une approche efficace, susceptible de fournir des informations précieuses pour estimer la vocation des occupations mésolithiques et dégager des critères qui permettent de les comparer entre elles. Il est par contre encore trop tôt pour replacer nos résultats dans des modèles de mobilité : les quelques corpus étudiés sont loin d’être représentatifs de tout ce que l’on connaît actuellement pour la période. La complexité de la question s’illustre d’ailleurs par la diversité des propositions effectuées par les chercheurs qui se sont risqués à replacer leurs cas d’étude dans des cycles annuels. À l’heure actuelle et selon les phases du Mésolithique, certains avancent l’hypothèse d’une mobilité résidentielle très importante (Rozoy, 1978; Séara, 2014) tandis que d’autres défendent à l’opposé un modèle plus logistique (Ducrocq, 2013), voire semi-sédentaire, notamment pour le Mésolithique moyen (Verjux, 2004). Si l’on considère que ces propositions se sont très peu appuyées sur l’ap-

proche fonctionnelle de l’outillage, on mesure bien tout l’intérêt qu’il y aurait à les réinterroger sous cet angle. Les quelques exemples illustrés ici ne permettent pas à l’heure actuelle d’évaluer la pertinence de ces modèles mais ils montrent par contre à quel point l’approche fonctionnelle de l’outillage lithique retouché et surtout brut peut nuancer voire contredire une vision basée en grande partie sur la composition typologique des corpus.

## CONCLUSION

L’analyse exhaustive de plusieurs corpus du premier Mésolithique du Bassin parisien et de Belgique a permis de montrer l’importance de l’outillage brut au sein des assemblages lithiques et de leur prédominance sur les pièces retouchées. À l’heure actuelle, la tracéologie apparaît comme la méthode la plus adaptée pour identifier ces objets et surtout pour les replacer dans des cycles d’activités et dans leur contexte économique. Les résultats fonctionnels obtenus montrent d’ailleurs tout l’intérêt de cette démarche, tant pour approcher la richesse du système technique que pour aborder la question de la fonction des occupations. Au regard des données récoltées, il serait tentant de considérer l’abondance des outils bruts comme une particularité du Mésolithique, traduisant par

exemple une plus grande souplesse dans l'exploitation et l'utilisation des ressources lithiques. Cette hypothèse mérite toutefois d'être nuancée car elle sous-entendrait que les tranchants bruts étaient peu mobilisés dans les autres périodes, ce qui reste à démontrer. Malheureusement, la démarche exhaustive que nous avons souhaité développer ici n'est pas la plus couramment adoptée, limitant ainsi les comparaisons. Depuis trente ans toutefois, la généralisation progressive des problématiques paléolithologiques et économiques, tout du moins en France, a poussé d'autres chercheurs à développer une approche plus exhaustive (par exemple : Gassin, 1996 ; Astruc, 2002 ; Jacquier, 2014). Et dans ces cas-là, les résultats obtenus rejoignent globalement ceux que nous avons pu mettre ici en évidence : la composante retouchée ne représente qu'une part de l'outillage utilisé par les populations préhistoriques. Ce constat peut aussi se percevoir en creux dans d'autres travaux qui concernent surtout certains types d'objets spécifiques. Ainsi, dans de nombreux contextes, des outils ont été utilisés sans retouche avec d'être recyclés, par exemple au sein des industries laminaires du Tardiglaciaire (Plisson, 1985 ; De Bie et Caspar, 2000) ou du Néolithique rubané (Caspar, 1988 ; Van Gijn, 1989 ; Cayol, 2002). En comparaison avec le Mésolithique, ces périodes se distinguent toutefois par un recours de toute évidence plus fréquent à la retouche, se traduisant notamment par une gestion plus complexe des supports laminaires qui a bien été mise en évidence par les remontages ou les données tracéologiques. Ainsi, les outils composites ainsi que les raccords entre fragments d'outils liés au ravivage ou au recyclage apparaissent très courants dans ces contextes, alors qu'ils semblent très rares dans les collections que nous avons étudiées.

Dans d'autres cas de figure, la monotonie typologique des assemblages lithiques laisse penser que de nombreux outils bruts venaient compléter la panoplie. On pense notamment au Paléolithique moyen où la plupart des faciès est définie à partir d'une ou deux groupes d'objets omniprésents mais assez monotones. Pour ces périodes, plusieurs travaux récents menés sur les pointes Levallois (Bonilauri, 2010 ; Coudenneau, 2013) démontrent que les populations néandertaliennes ont mis en place des

méthodes de débitage parfois très contraignantes pour obtenir des supports bruts immédiatement utilisables et rarement retouchés. Il est fort probable que l'outillage brut du Paléolithique moyen ne se limitait pas à ces seuls supports prédéterminés.

Avant de considérer le Mésolithique comme un cas particulier où les supports non retouchés occupent une place exceptionnelle dans le système technique, il apparaît donc nécessaire d'appliquer les mêmes types de protocoles sur les autres périodes d'une manière plus systématique. Depuis les années 1980, les approches fonctionnelles ont largement démontré leur efficacité pour aborder les productions lithiques. D'abord pour comprendre l'objectif des débitages et renforcer les typologies morphologiques mais surtout pour reconstituer les modes de vie à l'échelle du site et mieux comprendre l'économie des groupes dans l'espace et sur le temps long. À l'heure où les problématiques paléolithologiques et paléohistoriques s'affinent et se précisent, la tracéologie apparaît comme une démarche précieuse. Dans ce contexte, une approche plus exhaustive des corpus lithiques apparaît comme un passage nécessaire si l'on veut éviter de raisonner sur une partie seulement des indices abandonnés par les populations préhistoriques.

**Remerciements :** Les recherches résumées dans cet article ont été extraites d'une thèse de doctorat financée et réalisée à l'université Paris I – Panthéon-Sorbonne sous la direction de B. Valentin. Nous voudrions remercier ce dernier pour ses conseils et son encadrement qui ont été précieux pour la réalisation de ce travail. Nous souhaiterions également exprimer notre gratitude à P. Crombé (université de Gand), B. Souffi (INRAP) ainsi que C. et D. Mordant qui ont eu la gentillesse de nous donner accès aux sites qu'ils ont patiemment mis au jour. Merci enfin à J.-A. Gomez Coutouly pour la relecture du résumé en anglais et également aux deux relecteurs pour leurs conseils judicieux.

## NOTE

- (1) Les dates ont été calibrées à l'aide du programme en ligne Calib selon la courbe de Reimer (*et al.*, 2009) et seuls les résultats à deux sigmas ont été retenus.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ASTRUC L. (2002) – *L'outillage lithique taillé de Khirokitia. Analyse fonctionnelle et spatiale*, Paris, CNRS (Monographie du CRA, 25), 260 p.
- AUGEREAU A. (1989) – L'industrie lithique de Noyen-sur-Seine : présentation de l'outillage, in *L'homme et l'eau au temps de la Préhistoire*, actes du 112<sup>e</sup> Congrès national des sociétés savantes (Lyon, 1987), commission de Pré- et Protohistoire, Paris, CTHS, p. 33-52.
- BÉNARD A. (2014) – *Symboles et mystères. L'art rupestre du Sud de l'Île-de-France*, Arles, Errance ; GERSAR (Collection pierres tatouées), 222 p.
- BEUGNIER V. (1997) – *L'usage du silex dans l'acquisition et le traitement des matières animales dans le Néolithique de Chalain et Clairvaux. La Motte-aux-Magnins et Chalain 3 (Jura, France), 3700-2980 av. J.-C.*, thèse de doctorat, université Paris X, Nanterre, 489 p.
- BEUGNIER V. (2007) – Préhistoire du travail des plantes dans le Nord de la Belgique. Le cas du Mésolithique ancien et du Néolithique final en Flandre, in V. Beugnier et P. Crombé (dir.), *Plant Processing from a Prehistoric and Ethnographic Perspective*, actes de l'atelier (Gand, 28 novembre 2006), Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 716), p. 23-40.

- BEUGNIER V., CROMBÉ P. (2005) – Étude fonctionnelle du matériel en silex du site mésolithique ancien de Verrebroek (Flandre, Belgique) : premiers résultats, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102, 3, p. 527-538.
- BEYRIES S. (1987) – *Variabilité de l'industrie lithique au Moustérien. Approche fonctionnelle sur quelques gisements français*, Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 328), 204 p.
- BONILAURI S. (2010) – *Les outils du Paléolithique moyen, une mémoire oubliée ? Approche technofonctionnelle appliquée à un assemblage de conception Levallois provenant d'Umm el-Tlel (Syrie centrale)*, thèse de doctorat, université Paris X, Nanterre, 429 p.
- CASPAR J.-P. (1988) – *Contribution à la tracéologie de l'industrie lithique du Néolithique ancien dans l'Europe nord-occidentale*, thèse de doctorat, université catholique de Louvain, 194 p.
- CAYOL N. (2002) – *Fonction de l'outillage lithique du Rubané Récent du Bassin Parisien. Étude de quatre unités d'habitation de la vallée de l'Aisne*, mémoire de DEA, université Paris I – Panthéon-Sorbonne, 92 p.
- CHANCEREL A. (1983) – La série mésolithique de Saint-Wandrille-Rançon (Seine-Maritime), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 80, 10-12, p. 335-348.
- CHESNAUX L. (2014) – *Réflexion sur le microlithisme en France au cours du premier Mésolithique (X<sup>e</sup>-VIII<sup>e</sup> millénaire avant J.-C.) : approche technologique, expérimentale et fonctionnelle*, thèse de doctorat, université Paris I – Panthéon-Sorbonne, 197 p.
- CLAUD É. (2008) – *Le statut fonctionnel des bifaces au Paléolithique moyen récent dans le Sud-Ouest de la France. Étude tracéologique intégrée des outillages des sites de La Graulet, La Conne de Bergerac, Combe Brune 2, Fonsigner et Chez Pinaud-Jonzac*, thèse de doctorat, université Bordeaux I, 546 p.
- COLLIN F., MATIART D., PIRNAY L., SPECKENS J. (1991) – L'obtention du feu par percussion : approche expérimentale et tracéologique, *Bulletin des chercheurs de la Wallonie*, 31, p. 19-49.
- COSTA L.-J., MARCHAND G. (2006) – Transformation des productions lithiques du premier Mésolithique au second Mésolithique en Bretagne et en Irlande, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 2, p. 275-290.
- COUDENNEAU A. (2013) – *Éléments triangulaires et armes de chasse au Paléolithique moyen. Constats et réflexions à travers l'étude techno-morpho-fonctionnelle de quatre séries d'Europe occidentale*, thèse de doctorat, université Aix-Marseille, Aix-en-Provence, 375 p.
- CROMBÉ P., dir. (2005) – *The Last Hunter-gatherer-fishermen in Sandy Flanders (NW Belgium): The Verrebroek and Doel Excavation Projects*, 1. *Palaeo-environment, Chronology and Features*, Gand, Ghent University (Archaeological Reports Ghent University, 3), 334 p.
- CROMBÉ P., BEUGNIER V. (2013) – 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, p. 172-194.
- CROMBÉ P., PERDAEN Y., SERGANT J., CASPAR J.-P. (2001) – Wear analysis on Early Mesolithic Microliths from the Verrebroek Site, East Flanders, Belgium, *Journal of Field Archaeology*, 28, 3-4, p. 253-269.
- CROMBÉ P., SERGANT J., DE REU J. (2013) – La contribution des dates radiocarbone pour démêler les palimpsestes mésolithiques : exemples provenant de la région des sables de couverture en Belgique du Nord-Ouest, in B. Valentin, B. Souffi, T. Ducrocq, J.-P. Fagnart, F. Séara et C. Verjux (dir.), *Paethnographie 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 (Séance de la Société préhistorique française, 2-1), p. 235-250 [en ligne].
- CROMBÉ P., VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. (2009) – Towards a Refinement of the Absolute (Typo-)Chronology for the Early Mesolithic in the Coversand Area of Northern Belgium and the Southern Netherlands, in P. Crombé, M. Van Strydonck, J. Sergeant, M. Boudin et M. Bats (dir.), *Chronology and Evolution within the Mesolithic of North-West Europe*, actes de la conférence internationale (Bruxelles, 30 mai-1<sup>er</sup> juin 2007), Newcastle, Cambridge Scholars Publishing, p. 95-112.
- DE BIE M., CASPAR J.-P. (2000) – *Rekem. A Federmesser Camp on the Meuse River Bank*, Asse-Zellik, Instituut voor het Archeologisch Patrimonium; Louvain, Leuven University Press (Archeologie in Vlaanderen Monografie, 3; Acta Archaeologica Lovaniensia Monographie, 10), 2 vol., 596 p.
- DUCROCQ T. (2009) – Éléments de chronologie absolue du Mésolithique dans le Nord de la France, in P. Crombé, M. Van Strydonck, J. Sergeant, M. Boudin et M. Bats (dir.), *Chronology and Evolution within the Mesolithic of North-West Europe*, actes de la conférence internationale (Bruxelles, 30 mai-1<sup>er</sup> juin 2007), Newcastle, Cambridge Scholars Publishing, p. 345-362.
- DUCROCQ T. (2013) – Le Beuronien à segments dans le Nord de la France. Prémices d'une approche paethnologique, in B. Valentin, B. Souffi, T. Ducrocq, J.-P. Fagnart, F. Séara et C. Verjux (dir.), *Paethnographie 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 (Séance de la Société préhistorique française, 2-1), p. 189-206.
- DUCROCQ T., KETTERER I. (1995) – Le gisement mésolithique du « Petit Marais », La Chaussée-Tirancourt (Somme), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 92, 2, p. 249-259.
- FAGNART J.-P. (1997) – *La fin des temps glaciaire dans le Nord de la France. Approche archéologique et environnementale des occupations humaines du Tardiglaciaire*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 24), 270 p.
- FONTANA F., GOVONI L., GUERRESCHI A., PADOANELLO S., SIVIERO A., THUN HOHENSTEIN U., ZIGGIOTTI S. (2009) – L'occupazione sauterriana di Mondeval de Sora 1, settore I (San Vito di Cadore, Belluno) in bilico tra accampamento residenziale e campo da caccia, *Preistoria Alpina* (Museo Tridentino di Scienze Naturali), 44, p. 205-225.
- GASSIN B., MARCHAND G., CLAUD E., GUÉRET C., PHILIBERT S. (2013) – Les lames à coches du second Mésolithique : des outils dédiés au travail des plantes, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110, 1, p. 25-46.
- GEEM (1969) – Épipaléolithique-Mésolithique. Les microlithes géométriques, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 66, 1, p. 355-366.
- GEEM (1972) – Épipaléolithique-Mésolithique. Les armatures non géométriques, *Bulletin de la Société Préhistorique française*, Études et travaux, 69, 1, p. 364-375.

- GEEM (1975) – Épipaléolithique-Mésolithique. L'outillage du fonds commun. 1. Grattoirs, éclats retouchés, burins, perçoirs, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Études et travaux, 72, 1, p. 319-332.
- GHESSQUIÈRE E. (2013) – *Le Mésolithique de Basse-Normandie*, thèse de doctorat, EHESS, Toulouse, 2 vol., 855 p.
- GOMEZ COUTOULY J.-A., GUÉRET C., RENARD C. M., KRASINSKI K. E., WYGAL B. T. (2016) – A Mid-Holocene Strike-a-Light from the Goodpaster Flats, Interior Alaska, *Alaska Journal of Anthropology*, 13, 2, p. 71-86.
- GUÉRET C. (2013) – *L'outillage du premier Mésolithique dans le Nord de la France et en Belgique. Éclairages fonctionnels*, thèse de doctorat, université Paris I – Panthéon-Sorbonne, 473 p.
- GUÉRET C., BENARD A. (soumis) – 'Fontainebleau Rock Art' (Île-de-France), an Exceptional Rock Art Group Dated to the Mesolithic? Critical Return on the Lithic Material Discovered in Three Decorated Rock Shelters, *Journal of Archaeological Science: Reports*.
- GUÉRET C., GASSIN B., MARCHAND G., JACQUIER J. (2014) – Traces of Plant Working in the Mesolithic Shell-midden of Beg-an-Dorchenn (Plomeur, France), *Mesolithic Miscellany*, 22, 3, p. 5-15.
- GUILBERT R. (2003) – Les systèmes de débitage de trois sites sauveterriens dans le Sud-Est de la France, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 100, 3, p. 463-478.
- HINOUT J. (1984) – Les outils et armatures standards mésolithiques dans le Bassin parisien par l'analyse des données, *Revue archéologique de Picardie*, 1-2, p. 9-30.
- JACQUIER J. (2014) – Analyse fonctionnelle des outillages lithiques et interprétations socioéconomiques du statut des sites tardiglaciaires du Buhot à Calleville (Eure) et de la Fosse à Villiers-Charlemagne (Mayenne), in M. Langlais, N. Naudinot et M. Peresani (dir.), *Les groupes culturels de la transition Pléistocène-Holocène entre Atlantique et Adriatique*, actes de la séance de la Société préhistorique française (Bordeaux, 24-25 mai 2012), Paris, SPF (Séances de la Société préhistorique française, 3), p. 221-246 [en ligne].
- JUEL JENSEN H. (1994) – *Flint Tools and Plant Working, Hidden Traces of Stone Age Technology. A Use Wear Study of Some Danish Mesolithic and TRB Implements*, Aarhus, University press, 208 p.
- KEELEY L. H. (1980) – *Experimental Determination on Stone Tool Uses. A Microwear Analysis*, Chicago, University of Chicago Press, 212 p.
- KHEDHAÏER R. (2003) – *Contribution à l'étude fonctionnelle des industries lithiques sauveterriennes : comparaison de deux sites du Sud-Est de la France (Le Sansonnet et Le Pey de Durance) et de la Suisse occidentale (La Baume d'Ogens et Le Château-d'Oex)*, thèse de doctorat, université de Provence, Aix-en-Provence, 2 vol., 547 p.
- LANG L. (1997) – *Occupations mésolithiques dans la moyenne vallée de la Seine : Rueil-Malmaison « les Closeaux » (90 063 007 AP) (Hauts-de-Seine)*, document final de synthèse de sauvetage urgent, service régional de l'Atchéologie d'Île-de-France, Saint-Denis, 2 vol., 395 p.
- LEMORINI C. (1994) – Étude fonctionnelle des industries mésolithiques de Lago delle Buse 1 et Lago delle Buse 2 (Lagorai, Trentino) par la méthode des traces d'utilisation, *Preistoria Alpina* (Museo Tridentino di Scienze Naturali), 28, p. 51-59.
- LEROYER C. (2004) – L'anthropisation du Bassin parisien du VIII<sup>e</sup> au IV<sup>e</sup> millénaire d'après les analyses polliniques de fonds de vallées : mise en évidence d'activités agro-pastorales très précoces, in H. Richard (dir.), *Néolithisation précoce. Premières traces d'anthropisation du couvert végétal à partir des données polliniques*, Besançon, Presses universitaires franco-comtoises, (Annales littéraires de l'université de Besançon, 777 ; Environnement sociétés et archéologie, 7), p. 11-27.
- MARCHAND G. (1999) – *La néolithisation de l'Ouest de la France : caractérisation des industries lithiques*, Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 748), 487 p.
- MARCHAND G. (2014) – *Préhistoire atlantique. Fonctionnement et évolution des sociétés du Paléolithique au Néolithique*, Arles, Errance, 519 p.
- MARINVAL-VIGNE M.-C., MORDANT D., AUBOIRE G., AUGEREAU A., BAILON S., DAUPHIN C., DELIBRIAS G., KRIER V., LECLERC A.-S., LEROYER C., MARINVAL P., MORDANT C., RODRIGUEZ P., VILETTE, P., VIGNE J.-D. (1989) – Noyens-sur-Seine, site stratifié en milieu fluvial : une étude multidisciplinaire intégrée, in J.-D. Vigne, M. Menu, C. Perlès et H. Valladas (dir.), *Du terrain au laboratoire : pour un meilleur dialogue en archéologie*, actes de la séance SPF-GMPCA du Congrès préhistorique de France (Paris, 1989), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 86, 10-12, p. 370-379.
- MARTINET C. (1991) – Étude tracéologique, in N. Pousaz (dir.), *L'abri sous-roche mésolithique des Gripons à Saint-Ursanne (Jura, Suisse)*, Porrentruy, Société jurassienne d'émulation (Cahiers d'archéologie jurassienne, 2), p. 71-79.
- MARTINEZ K., (2005) – *Análisis funcional de industrias líticas del Pleistoceno Superior. El Paleolítico Medio del Abric Romaní (Capellades, Barcelona) y el Paleolítico Superior de Üça\_gizli (Hatay, Turquía) y del Molí del Salt (Vimbodí, Tarragona). Cambios en los patrones funcionales entre el Paleolítico Medio y el Superior*, thèse de doctorat, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, 567 p.
- MORDANT D., VALENTIN B., VIGNE J.-D. (2013) – Noyens-sur-Seine, vingt-cinq ans après, in B. Valentin, B. Souffi, T. Ducrocq, J.-P. Fagnart, F. Séara et C. Verjux (dir.), *Palethnographie du Mésolithique. Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar*, actes de la table ronde internationale (Paris, 26-27 novembre 2010), Paris, SPF (Séance de la Société préhistorique française, 2-1), p. 37-50.
- NOENS G., dir. (2011) – *Een afgedekt mesolithisch nederzett-tingsterrein te Hempens/N31 (gemeente Leeuwarden, provincie Friesland, NL). Algemeen kader voor de studie van een lithische vindplaats*, Gand, Academia Press, 288 p.
- NOENS G. (2013) – Analyse intra-sites de gisements du Mésolithique ancien de la Flandre sableuse : l'exemple de Doel « Deurganckdok J/L », C3, in B. Valentin, B. Souffi, T. Ducrocq, J.-P. Fagnart, F. Séara et C. Verjux (dir.), *Palethnographie du Mésolithique. Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar*, actes de la table ronde internationale (Paris, 26-27 novembre 2010), Paris, SPF (Séance de la Société préhistorique française, 2-1), p. 217-234
- OSIPOWICZ G. (2014) – *Mesolithic 'Curved Knives' from Polish Lowland. Remarks from the Use-wear Analysis and Experimental Studies*, poster non publié, 8th Experimental archaeology conference (Oxford, 2014).
- PATTE E. (1960) – Les briquets dans les sépultures au Néolithique et au Bronze, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 57, 1-2, p. 51-55.

- PELEGRIN J. (1995) – *Technologie lithique : le Châtelperronien de Roc-de-Combe (Lot) et de la Côte (Dordogne)*, Paris, CNRS (Cahiers du Quaternaire, 20), 297 p.
- PHILIBERT S. (2002) – *Les derniers « Sauvages ». Territoires économiques et systèmes technofonctionnels mésolithiques*, Oxford, Archaeopress (BAR, International Series 1069), 193 p.
- PHILIBERT S. (2016) – Ist vs. IInd Mesolithic in Southern France. Functional Approach of Techno-economic Behavior through the Castelnovian of Montclus Rock Shelter (Gard) : First Results, *Quaternary International*, 423, p. 242-251.
- PIGNAT G., PLISSON H. (2000) – Le quartz, pour quel usage ? L'outillage mésolithique de Vionnaz (Suisse) et l'apport de la tracéologie, in P. Crotti. (dir.), *MESO « 97 »*, actes de la table ronde « Épîpaléolithique et mésolithique » (Lausanne, 21-23 novembre 1997), Lausanne, CAR (Cahiers d'archéologie romande, 81), p. 65-78.
- PLISSON H. (1985) – *Étude fonctionnelle des outillages préhistoriques par l'analyse des micro-usures : recherches méthodologique et archéologique*, thèse de 3<sup>e</sup> cycle, université Paris I – Panthéon-Sorbonne, 403 p.
- PLISSON H. (2006) – Un burin ne sert pas à buriner mais en burinant..., in M. de Araujo Igrreja, J.-P. Bracco et F. Le Brun-Ricalens (dir.), *Burins préhistoriques : formes, fonctionnements, fonctions*, Luxembourg, Publications du Musée national d'histoire et d'art (Archéologiques, 2), p. 23-33.
- REIMER P. J., BAILLIE M. G. L., BARD E., BAYLISS A., BECK J. W., BLACKWELL P. G., BRONK-RAMSEY C., BUCK C. E., BURR G. S., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERTON T. P., HAJDAS I., HEATON T. J., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KAISER K. F., KROMER B., MCCORMAC F. G., MANNING S. W., REIMER R. W., RICHARDS D. A., SOUTHON J. R., TALAMO S., TURNEY C. S. M., VAN DER PLICHT J., WEYHENMEYER C. E. (2009) – Intcal 09 and Marine 09 Radiocarbon Age Calibration Curves, 0-50.000 Years Cal. BP, *Radiocarbon*, 51, p. 1111-1150.
- RODRIGUEZ RODRIGUEZ A. C. (1993) – L'analyse fonctionnelle de l'industrie lithique du gisement Épîpaléolithique-Mésolithique d'El Roc del Migdia (Catalogne, Espagne). Résultats préliminaires, *Préhistoire européenne*, 4, p. 63-84.
- ROZOY J.-G. (1968) – L'étude du matériel brut et des microburins dans l'Épîpaléolithique (« Mésolithique ») francobelge, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 65, 1, p. 365-390.
- ROZOY J.-G. (1978) – *Les derniers chasseurs. L'Épîpaléolithique en France et en Belgique. Essai de synthèse*, Reims, SAC (Bulletin de la Société archéologique champenoise, n° spécial), 1 500 p.
- SÉARA F. (2014) – *Les occupations du premier Mésolithique des Basses Veuves (Pont-sur-Yonne) : de la détection à l'interprétation*, Paris, CNRS-INRAP (Recherches archéologiques, 8), 239 p.
- SÉARA F., ROTILLON S., CUPILLARD C., dir. (2002) – *Campements mésolithiques en Bresse Jurassienne. Choisey et Ruffey-sur-Seille (Jura)*, Paris, MSH (Documents d'archéologie française, 92), 344 p.
- SEMENOV S. A. (1964) – *Prehistoric Technology: An Experimental Study of the Oldest Tools and Artifacts from Traces of Manufactures and Wear*, Londres, Adams and MacKay, 211 p.
- SORENSEN A., ROEBROEKS W., VAN GIJN A. (2014) – Fire Production in the Deep Past? The Expedient Strike-a-light Model, *Journal of Archaeological Science*, 42, p. 476-486.
- SOUFFI B., GUÉRET C., GRISELIN S., GUILLEMARD I., LEDUC C. (2015) – Le site mésolithique de Rosnay « Haut-de-Valière » (Marne). Une occupation spécialisée du premier Mésolithique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 112, 4, p. 717-759.
- STAPERT D., JOHANSEN L. (1999) – Making Fire in the Stone Age: Flint and Pyrite, *Geologie en Mijnbouw*, 78, 2, p. 147-164.
- THIEBAUT C., MOURRE V., CHALARD P., COLONGE D., COUDENNEAU A., DESCHAMPS M., SACOO-SONADOR A. (2012) – Lithic Technology of the Final Mousterian on Both Sides of the Pyrenees, *Quaternary International*, 247, p. 182-198.
- VALDEYRON N., BRIAND T., BOUBY L., HENRY A., KHEDHAIER R., MARQUEBIELLE B., MARTIN H., THIBEAU A., BOSZANARDO B. (2011) – Le gisement mésolithique des Fieux (Miers, Lot) : une halte de chasse sur le causse de Gramat?, in F. Bon, S. Costamagno et N. Valdeyron (dir.), *Haltes de chasse en Préhistoire. Quelles réalités archéologiques?*, actes du colloque international (Toulouse, 13-15 mai 2009), *P@lethnologie*, 3, p. 335-346 [en ligne].
- VALENTIN B. (2008) – *Jalons pour une Paléohistoire des derniers chasseurs (XIV<sup>e</sup>-VI<sup>e</sup> millénaire avant J.-C.)*, Paris, Publications de la Sorbonne (Cahiers archéologiques de Paris 1, 1), 325 p.
- VAN GIJN A. L., BEUGNIER V., LAMMERS-KEIJSERS Y. (2001) – Vuursteen, in L. P. Louwe Kooijmans (dir.), *Archeologie in de Betuweroute, Hardinxveld-Giessendam Polderweg. Een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v. Chr.)*, Amersfoort, Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (Rapportage Archeologische Monumentenzorg, 83), p. 119-162.
- VERJUX C. (2004) – Creuser pour quoi faire? Les structures en creux au Mésolithique, in P. Bodu et C. Constantin (dir.), *Approches fonctionnelles en Préhistoire*, actes du XXV<sup>e</sup> Congrès préhistorique de France (Nanterre, 24-26 novembre 2000), Paris, Société préhistorique française, p. 239-248.
- VIGNE J.-D. (2005) – 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 : volume d'hommages à Louis Chaix), p. 69-82.

**Colas GUÉRET**

Post-doctorant,

UMR 5608 TRACES, équipe PRBM

5 allées Antonio-Machado,

31058 Toulouse cedex 9

et UMR 7041 ArScAn,

équipe Ethnologie Préhistorique

Maison Archéologie Ethnologie René-Ginouvès,

21 allée de l'Université, 92 023 Nanterre cedex

colas.gueret@hotmail.fr

# PROJETS EN COURS



# Résultat de datation absolue et perspectives de recherches pour le site magdalénien des Tarterêts III à Corbeil-Essonnes (Essonne)

Cécile OLLIVIER-ALIBERT (*INRAP*)

Christine CHAUSSÉ (*INRAP, UMR 8591*)

Jean-Luc SCHWENNINGER (*Research Laboratory for Archaeology & the History of Art, University of Oxford*)

## 1- Introduction

L'opération de diagnostic menée en juin 2012 sur une emprise de 1751 m<sup>2</sup> dans le quartier des Tarterêts de la commune de Corbeil-Essonnes (Essonne) avait permis la découverte d'un nouveau gisement du Magdalénien supérieur. Il est localisé au sud de La Francilienne (RN 104) et au nord du centre-ville de Corbeil-Essonnes, sur la rive gauche de la Seine, à 1,5 km en amont du gisement magdalénien d'Etiolles « Les Coudray » (Pigeot et al. 2004) situé sur la rive opposée (fig. 1).

Dans les années 1970, les travaux d'aménagements de La Francilienne et la construction de logements sociaux dans le quartier des Bas-Tarterêts avaient permis la découverte de deux précédents sites du Magdalénien supérieur : « Les Tarterêts I » (à 400 m au nord) et « Les Tarterêts II » (à moins de 200 m au sud). Le premier, fouillé en 1969 et 1970 (Champagne et al. 1970, Schmider 1969, 1970), avait notamment livré un niveau d'habitat magdalénien composé de deux foyers associés à deux amas de débitage attribués au Magdalénien final (Schmider 1975, Karlin 1975). Aucun vestige osseux n'était associé à ce niveau. Seules les analyses stratigraphiques et malacologiques confirment son attribution à l'interstade du Bølling (Rodriguez et al. 1991).

Le second, découvert inopinément en 1970 et fouillé en urgence, avait livré un important niveau d'occupation attribué au Magdalénien final, constitué exclusivement d'amas de débitage et de vestiges de probables foyers (Brézillon 1970 et 1971).

Notre troisième découverte baptisée « Les Tarterêts III » en 2012 s'avérait prometteuse puisqu'il s'agissait du premier gisement des Tarterêts avec des témoins osseux, s'insérant dans une séquence sédimentaire claire, impliquant théoriquement de nouvelles possibilités de datations et l'occasion unique de croiser deux méthodes de datations : <sup>14</sup>C et OSL.

## 2- Des vestiges mobiliers attribuables au Magdalénien supérieur

Les vestiges, mis au jour dans deux sondages profonds (log 3 et log 5) sur une surface totale de 8 m<sup>2</sup> en limite sud de l'emprise (fig. 2), regroupent 244 pièces lithiques de facture magdalénienne (8 nucléus, 227 produits de débitage et 9 outils), 17 fragments osseux, 18 pierres meulières et calcaires dont certaines portent de légères traces de chauffe et une dalle calcaire. La présence de vestiges fauniques, l'état de fraîcheur des éléments lithiques et la réalisation à ce jour de 11 remontages reflètent une bonne conservation du niveau archéologique.

L'industrie lithique est réalisée majoritairement en silex tertiaire de bonne qualité. Les nucléus laminaires de grand gabarit (20 cm) et à plan de frappe oblique préférentiel sont semblables à ceux d'Etiolles (Pigeot et al. 2004). Leur mise en forme s'effectue par des aménagements du dos et de la table ou du dos et des flancs (fig. 3). Quelques lames associées participent au contrôle des convexités (néo-crêtes, lames de flancs). L'utilisation de la percussion tendre organique est observée sur les produits laminaires (talons en éperon ou lisses abrasés, bulbe diffus). La présence de nucléus lamino-lamellaires plus petits, à deux plans de frappe opposés évoque une production de supports laminaires fins (lamelles à dos ?) (fig. 4). Le corpus d'outils réalisés exclusivement sur lames (une lame retouchée, une lame utilisée, une lame tronquée, deux burins, un burin dièdre, deux chutes de burins et un déchet de fabrication de lamelle à dos) reste classique pour le Magdalénien supérieur.

L'un des intérêts majeurs du gisement des Tarterêts III réside dans la présence d'éléments osseux tels le cheval et le renne relativement bien conservés et caractéristiques de la période magdalénienne (Bignon-Lau *in* Ollivier *dir.* 2012). Confiés au Centre de Datation par le Radiocarbone de Lyon, ces restes

- 107 -

**Axe 1 : évolution des environnements tardiglaciaires et holocènes**

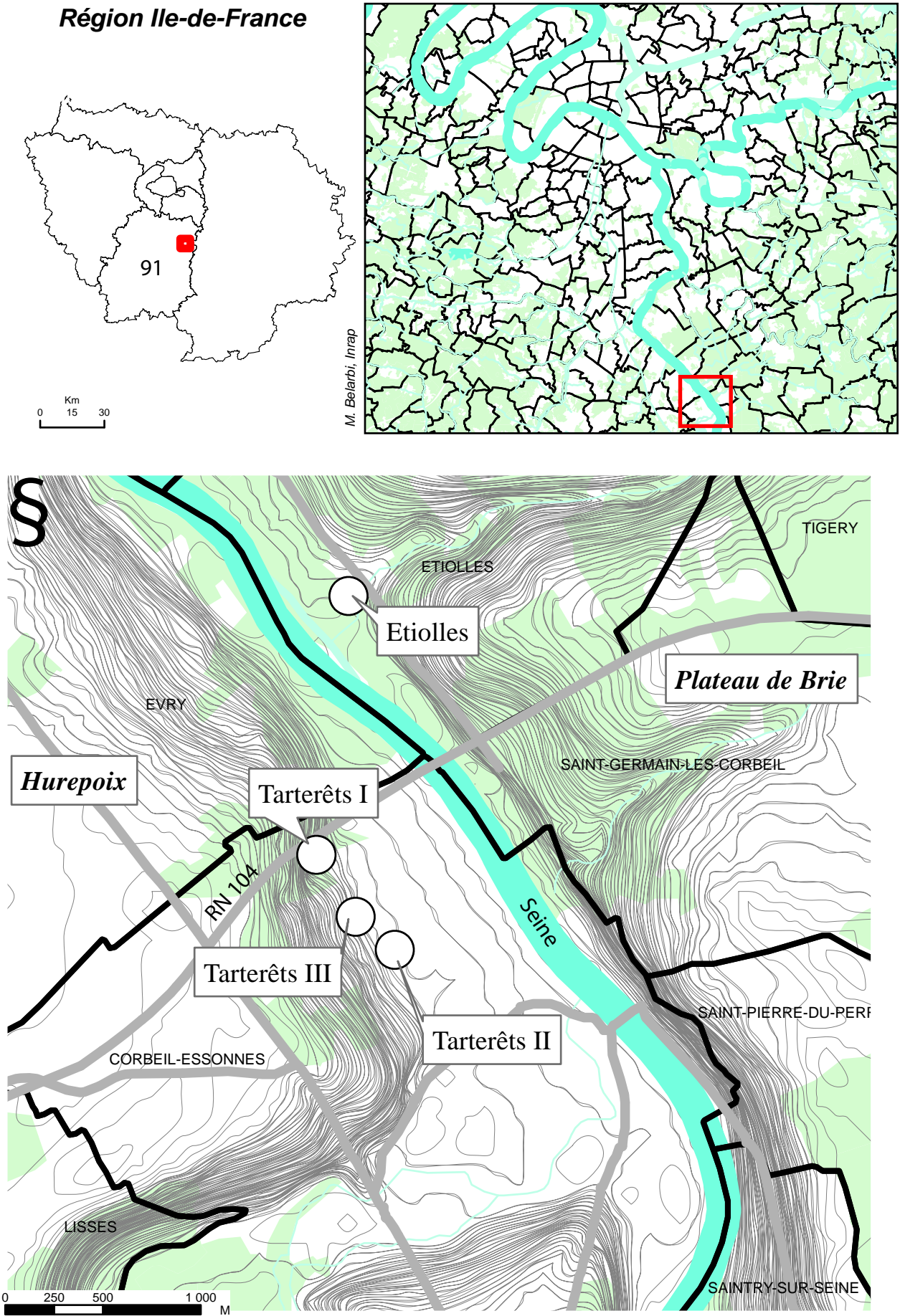
Axe 2 : chronologie des successions culturelles au Tardiglaciaire

**Axe 3 : palethnographie des sociétés du Tardiglaciaire**

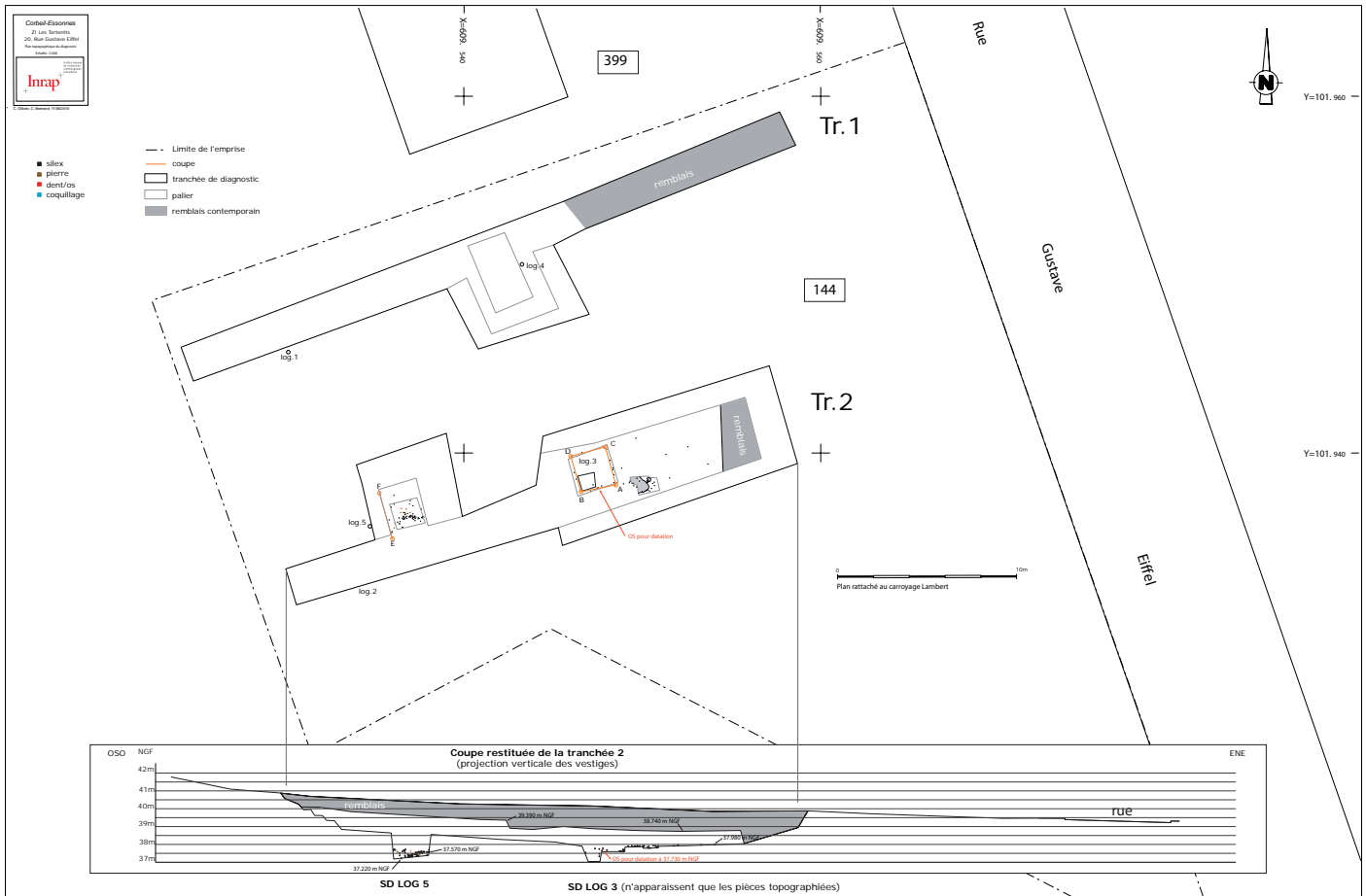
Axe 4 : chronologie des successions culturelles au début de l'Holocène

Axe 5 : palethnographie des sociétés du début de l'Holocène





**Figure 1** - Localisation du site des Tarterêts III dans la vallée de la Seine à Corbeil-Essonnes (91) (DAO Mehdi Belarbi)

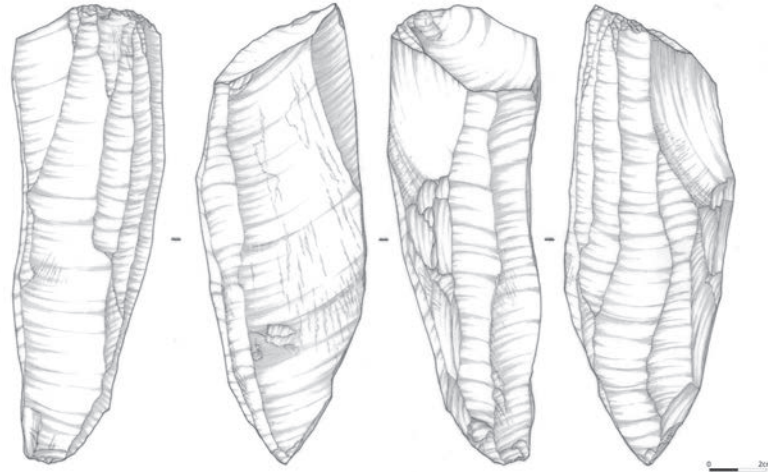


**Figure 2** - Plan général du diagnostic (DAO Christophe Bertrand, Nathalie Gomes)..

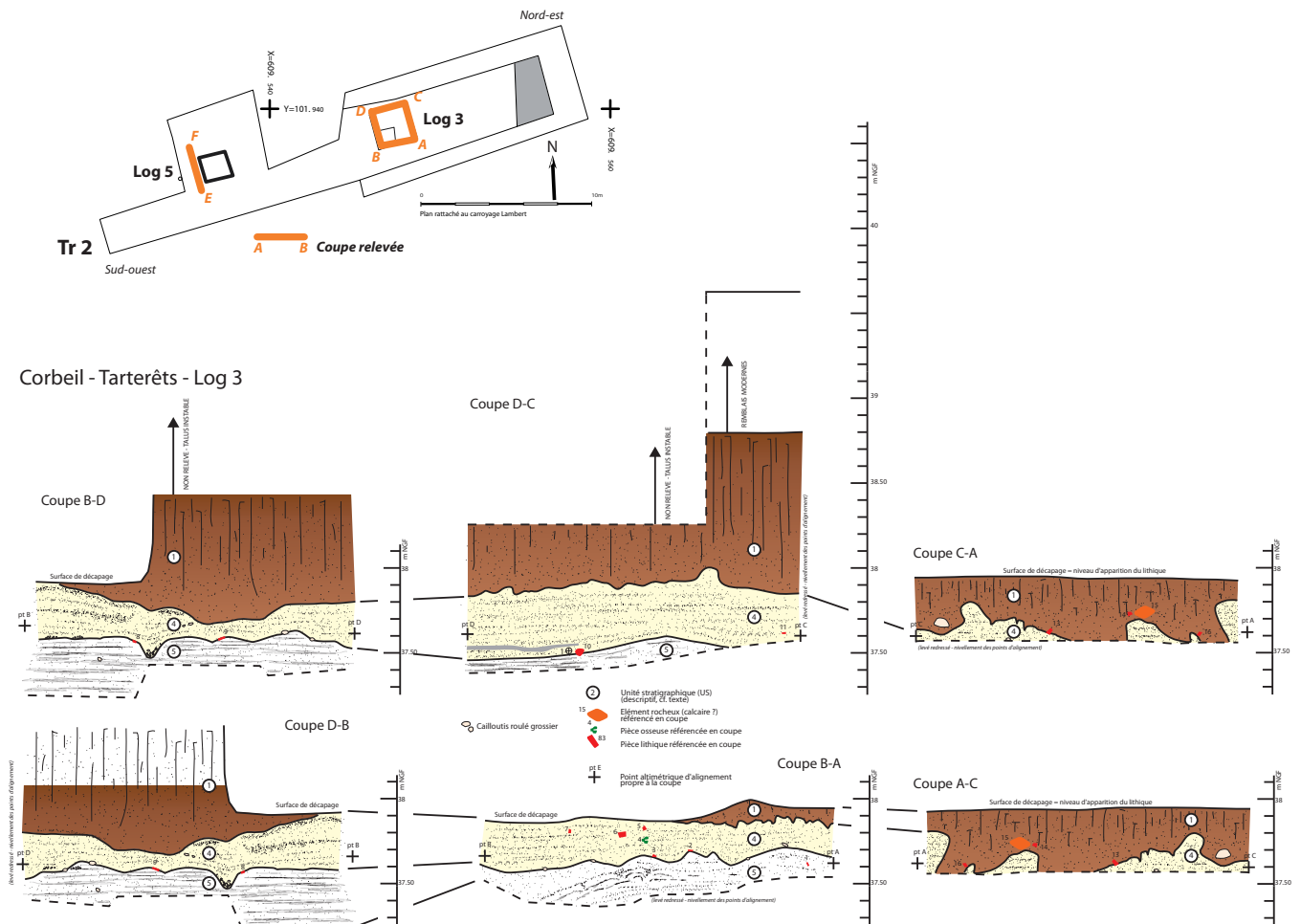


**Figure 3** - Nucléus laminaire à plan de frappe préférentiel (aménagement du dos et des flancs par l'installation de deux crêtes postéro-latérales) (photo Cécile Ollivier).

- 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 4** - Nucléus laminaire à deux plans de frappe opposés (dessin Eve Boitard-Bidaut).



**Figure 5** - Coupe stratigraphique du log 3 et localisation des artefacts du Magdalénien (DAO Christine Chaussé).

- 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

fauniques prometteurs en termes de datation  $^{14}\text{C}$ , se sont finalement avérés inexploitable en raison d'une mauvaise conservation du collagène au sein des échantillons.

### 3- Le contexte géomorphologique et les premières données stratigraphiques (C. Chaussé)

#### *Localisation et contexte géomorphologique succinct*

Le quartier des Tarterêts est situé sur la rive gauche de la Seine et s'étend le long du versant ouest de la vallée de la Seine depuis le sommet du plateau qui culmine à une altitude moyenne de 88 m NGF jusqu'au fond de vallée situé vers 34-35 m NGF (fig. 1). Le versant est marqué sur le secteur par une forte pente de l'ordre de 53 ‰. Le site des « Tarterêts III » est implanté au pied du versant, en limite avec la plaine alluviale actuelle de la Seine. Ce pied de versant est en partie masqué par des éboulis et colluvions notés EC sur la carte géologique au 1/50 000 (feuille de Corbeil – BRGM). D'une puissance variable, ils recouvrent des formations fluviales notées Fy-z.

#### *Les données stratigraphiques*

La séquence sédimentaire principale reconnue au niveau du log 3 permet de replacer le niveau archéologique dans son contexte stratigraphique (fig. 5). Elle comprend trois ensembles, de haut en bas :

- Le plus récent, l'unité 1, correspond à un limon sablo-argileux brun-rouge décarbonaté, devenant franchement sablo-argileux à la base. Il est développé sur près d'un mètre d'épaisseur. Sa structure prismatique est relativement bien exprimée. Localement, il supporte au sommet un horizon essentiellement limoneux gris de structure grumeleuse fine correspondant au sol agricole subactuel développé sur une trentaine de centimètres d'épaisseur. La base de l'unité apparaît irrégulière, relativement ondulée passant localement à des structures en poche qui pénètrent l'unité inférieure sur 20 à 30 cm de profondeur. Elles brouillent la structure litée originelle de ce corps sédimentaire (cf. *infra*). Cette limite est jalonnée localement par des dépôts de filaments blanchâtres, courts et discontinus, qui perforent les sables sous-jacents. Ils s'appa-

rentent à des conduits racinaires tapissés de carbonates secondaires. Cette limite correspond à un front de décarbonatation qui progresse irrégulièrement aux dépens de l'unité inférieure.

- Ce limon sablo-argileux scelle un sable clair lité (unité 4). Il s'agit d'un sable relativement homogène et trié, moyen à fin, d'une épaisseur variant de 20 à 40 cm le long des profils ABCD. Globalement, il s'épaissit vers le sud-ouest, en direction du talus tertiaire. Les litages qui structurent l'unité sont continus ou subcontinus, constitués de particules plus grossières ou plus fines, voire limoneuses selon les lits (épaisseur infracentimétrique). Le tout observe un pendage général sud-ouest relativement doux. La limite avec l'ensemble inférieur est irrégulièrement ondulée et tranchée ; elle est soulignée localement par un petit cailloutis roulé épars (diamètre centimétrique) qui peut être associé vers le sud-ouest à un lit fin de graviers. Les qualités texturales et structurales du sédiment désignent un dépôt fluvial, mis en place par des courants tractifs et que l'on rencontre aussi bien dans les lits mineurs des rivières que sur leurs berges. L'essentiel des pièces archéologiques a été retrouvé dans cet ensemble. Certaines jalonnent la limite inférieure de l'unité, mais la grande majorité provient du cœur même de l'assise. Un certain nombre a aussi été reconnu le long de la limite supérieure, voire à la base de l'unité 1 en particulier le long de la coupe AC, située le plus au nord-est. Ces pièces « hautes » appartiennent au même niveau d'artefacts dans la mesure où la base de cette unité correspond à un front de décarbonatation qui s'est développé aux dépens de l'unité sableuse 4.

- Le tout repose sur un sable grisâtre (unité 5) reconnu sur une trentaine de centimètres d'épaisseur, mais sa base n'a pas été atteinte. Il apparaît finement feuilleté structuré par des lits d'épaisseur millimétrique à plurimillimétrique plus limoneux et courts (quelques centimètres) (coupe BD). Localement, des lits constitués de particules sableuses plus grossières ont été rencontrés, plutôt vers le nord-est, où le feuilletage sables/limons est moins sensible. Le pendage sud-ouest des lits comme

de la couche, est analogue à celui repéré dans l'unité 4 supérieure. Là encore, du fait de ses qualités texturale et structurale, cet ensemble correspond à un dépôt fluviatile. Par rapport au précédent, il apparaît ici fortement rythmé, avec un gradient qui s'accroît semble-t-il vers le sud-ouest. Les conditions de mise en place de cet ensemble paraissent avoir été très contrastées avec l'intervention répétée et rapide de processus hydrodynamiques fortement ralentis d'après la récurrence des lits limoneux. Cet ensemble sédimentaire n'a livré qu'un seul artefact archéologique sur les 10 à 30 cm d'épaisseur explorés au niveau du log 3 ; il pourrait être intrusif et venir de l'ensemble supérieur.

Au terme des observations recueillies dans le sondage du log 3, il ressort que le niveau archéologique apparaît compris dans une unité sédimentaire sableuse d'origine fluviatile (unité 4). Elle présente un pendage vers le sud-ouest et s'épaissit selon la même direction. La géométrie apparente de l'ensemble semble esquisser la bordure d'un lit mineur. L'occupation préhistorique apparaît ainsi installée sur les berges sablonneuses d'un ancien bras de la Seine.

#### 4- Les données géochronologiques : résultat de la datation OSL (C. Chaussé)

Un échantillon de sédiments provenant de la base de l'unité sableuse US4 du log 3 (panneau coupe DC, échantillon 1) a fait l'objet d'une analyse par luminescence stimulée optiquement (OSL). La datation OSL obtenue est de  $19245 \pm 1225$  BP (2012) (tab. 1, Schwenninger 2017<sup>1</sup>). Au regard de l'industrie lithique des Tarterêts III, clairement attribuable au Magdalénien supérieur et recalée vers 13000 BP par comparaison avec les données chronologiques du site d'Etiolles « Les Coudray » (Olive 2011), cet âge OSL paraît trop ancien si on admet que l'occupation préhistorique des Tarterêts III est contemporaine de la mise en place du sédiment sableux qui la contient. L'occupation humaine a pu toutefois intervenir bien après la mise en place de l'US4 sableuse. Dans l'immédiat et compte tenu que ce nouveau site ne dispose que d'une seule mesure, il convient de rester prudent quant à sa signification en attendant de pouvoir l'étayer ou au contraire l'infirmer à l'occasion de la

1 Le rapport complet J.-L. Schwenninger est disponible en annexe.

reprise des travaux sur ce site dans le cadre d'une fouille plus extensive.

#### 5- Enjeux et problématiques pour les Tarterêts III

##### *Questionnement chronostratigraphique et environnemental (C. Chaussé)*

L'assemblage lithique recueilli aux Tarterêts III est comparable dans ses grandes lignes à l'industrie magdalénienne collectée à Etiolles « Les Coudray » dont les âges s'étalent entre le Dryas ancien et le Bølling (Olive *et al.* 2011). Si l'âge OSL des Tarterêts III -en remplaçant la mise en place de l'US4 à la toute fin du Pléniglaciaire supérieur- ne contredit pas fondamentalement la proposition chronoculturelle, il ne cadre pas non plus totalement avec celle-ci. Il importe donc en premier lieu de conforter ou d'améliorer cette mesure par l'acquisition et le croisement de nouvelles données chronologiques tant OSL que <sup>14</sup>C aussi bien sur la séquence sédimentaire que sur le niveau d'occupation.

Le second questionnement est d'ordre paléoenvironnemental. En admettant que les deux sites des Tarterêts 3 et d'Etiolles sont effectivement comparables d'un point de vue chronoculturel donc a priori subcontemporains, leur contexte morphosédimentaire apparaît quant à lui dissemblable. Si l'un comme l'autre occupent une position distale dans la plaine alluviale tardiglaciaire de la Seine, le premier paraît avoir été soumis à une dynamique hydrosédimentaire nettement plus vigoureuse par rapport au second qui paraît occuper une position plus abritée des courants fluviaux de la Seine. Si l'hypothèse première de contemporanéité est avérée, l'étude comparée des deux sites permettra alors d'engager une réflexion relative à la place de la contrainte des milieux sur les modalités d'occupation des deux sites, et par-delà d'alimenter toute discussion quant au statut respectif des deux gisements préhistoriques.

##### *Questionnement chronoculturel et comparaisons à l'échelle locale et micro-régionale*

La proximité des sites magdaléniens des « Tarterêts I, II » et d'Etiolles sur la rive opposée, pose la question des liens chronoculturels entre ces occupations et de leur éventuelle contemporanéité, en particulier entre les gisements des « Tarterêts II » et des « Tarterêts III » distants de moins de 200 m. Ces

Field code	Lab. code	Burial content (cm)	Water content (%)	Palaeodose (Gy)	Dose rate (Gy/Ka)	OSL age estimate (years before 2012)
OSL 1	X5440	264	5.19	55.90 ± 3.08	2.90 ± 0.09	19245 ± 1225

**Tableau 1** - Résultats de l'analyse OSL (J.-L. Schwenninger, Luminescence Dating Laboratory, Oxford).

découvertes sont-elles issues d'une seule et même occupation ou le résultat d'occupations successives ? Il apparaît nécessaire dans un premier temps d'établir ou non un lien chronoculturel entre ces deux séries au regard des vestiges lithiques (analyse comparée des matières premières, des modalités de débitage, du type d'outillage, des remontages éventuels...). En 1970, seule l'étude lithique avait permis une attribution au Magdalénien final pour le site des « Tarterêts II ». En effet, l'absence de restes osseux et d'étude stratigraphique, due aux conditions de découverte, ne permettait ni datation absolue ni calage chronostratigraphique. Le nouveau gisement des « Tarterêts III » offrirait donc potentiellement de nouvelles données d'ordre chronologique, stratigraphique et culturel pour l'ensemble des découvertes du quartier des Tarterêts.

De même, la proximité du site magdalénien d'Etiolles, sur la rive droite, pose la question des relations éventuelles entre les deux sites et la nature de ces dernières. Si des liens chronostratigraphiques se confirment, l'analyse comparée des corpus lithiques (matières premières, modalités et objectifs du débitage...), des assemblages fauniques (espèces, âges des individus, saisonnalité...), de la structuration des sites, permettra d'enrichir les données sur les modes d'implantation des groupes magdaléniens à l'échelle locale.

L'ensemble de ces études permettrait d'aborder les problématiques liées aux modalités d'occupations des sites (fréquentation des sites, saisonnalité, nature des installations et occupation de l'espace : habitat, zone d'activités spécifiques, ateliers de débitage ...).

La comparaison de ces données devra être élargie aux sites magdaléniens du Bassin parisien, notamment ceux des fouilles programmées de Pincevent (Seine-et-Marne) et de Verberie (Oise) ou ceux des fouilles préventives de la confluence Seine-Yonne en Seine-et-Marne (Marolles-sur-Seine « Le Grand Canton » et « Le Tureau des Gardes », Barbey « Le Chemin de Montereau ») (Olive *et al.*, 2000).

## 6- Perspectives et projet de fouille programmée pour les « Tarterêts III »

L'originalité du site des « Tarterêts III » (présence de vestiges osseux s'insérant dans une séquence sédimentaire claire) et son intérêt au niveau régional nous ont conduit à la proposition d'une fouille programmée en relation avec l'équipe de recherches d'Etiolles afin de répondre à l'ensemble des problématiques chronostratigraphiques et culturelles. Ce projet de fouille programmée, envisagée sur 4 ans (une année test suivie d'une triennale), serait mené par une équipe pluridisciplinaire constituée dans un premier temps d'une archéologue responsable du diagnostic Inrap de 2012 (C. Ollivier-Alibert) associée aux équipes d'Etiolles (L. Mevel et É. Caron-Laviolette), accompagnés d'une géomorphologue (C. Chaussé).

Une première année de fouille (en 2019 ?) nous permettrait de vérifier le potentiel du site en prolongeant les coupes partiellement réalisées lors du diagnostic et en effectuant des sondages en limite sud de l'emprise du diagnostic afin de vérifier l'étendue du site. Il s'agira également de déterminer la présence d'un ou plusieurs niveaux d'occupations magdaléniens ou autres, et d'obtenir de nouvelles datations absolues tant OSL que <sup>14</sup>C si les échantillons osseux le permettent.

La prise en compte de ces nouveaux éléments permettra de clarifier à une échelle micro-régionale les modalités d'implantation de ces groupes de chasseurs-cueilleurs du Magdalénien supérieur sur la rive gauche de la Seine et d'articuler ces établissements avec celui bien documenté d'Etiolles.

## Références Bibliographiques

BREZILLON M.

1970 : Dossier administratif, archives de fouille.

BREZILLON M.

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

CHABROL A., CHRISTENSEN M., OLIVE M., ROBLIN-JOUVE A., RODRIGUEZ P., SAMZUN A.

2008 : Rive droite, rive gauche : les occupations magdaléniennes d'Etiolles (Essonne), *Revue archéologique d'Ile-de-France*, 1, p. 7-20.

CHAMPAGNE F., SCHMIDER B.

1970 : Note préliminaire sur le gisement paléolithique supérieur des Tarterêts, à Corbeil-Essonnes. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 67, 1, 1970, p.17-24.

CHAUSSÉ C.

2003 : *Les nappes alluviales de la basse vallée de l'Yonne, approches géométrique et chronostratigraphique. L'apport de l'étude de la Nappe de Soucy à la compréhension des occupations du Paléolithique inférieur de Soucy*, Thèse de l'université de Lille 1, 2 vol., 444 p.

KARLIN C.

1975 : Le gisement paléolithique supérieur des Tarterêts I à Corbeil-Essonnes (Essonne). Le débitage, *Gallia Préhistoire*, 18, 2, p. 341-357.

OLIVE M., AUDOUZE F., JULIEN M.

2000 : Nouvelles données concernant les campements magdaléniens du Bassin parisien, in B. Valentin, P. Bodu, M. Christensen (dir.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire*. Actes de la table-ronde internationale de Nemours, 14-15-16 mai 1997, Nemours, éd. APRAIF (Mémoires du musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 7), p. 289-304.

OLIVE M., CHRISTENSEN M., PIGEOT N., TABORIN Y. ET COLL. BIGNON-LAU O., DUMARÇAY G., ROBLIN-JOUVE A., THIEBAULT S.

2011 : *Etiolles, rapport 2011*, Rapport de fouille programmée, Service Régional de l'Archéologie d'Ile-de-France, Paris, 65 p.

OLLIVIER C. (DIR.)

2012 : *Corbeil-Essonnes ZI les Tarterêts, 20 rue Gus-*

*tave Eiffel*, Rapport de diagnostic, Inrap, Pantin (93), 107 p.

PIGEOT N. (DIR.)

2004 : *Les derniers magdaléniens d'Etiolles. Perspectives culturelles et paléohistoriques (l'unité d'habitation Q31)*, Gallia préhistoire, XXXVII<sup>e</sup> supplément, CNRS éditions, Paris, 351 p.

PASTRE J.-F., LIMONDIN-LOZOUET N., LEROYER CH., PONEL PH., FONTUGNE M.

2003 : River system and environmental changes during the Lateglacial in the Paris Basin (France), *Quaternary Science Reviews*, 22, p. 2177-2188.

RODRIGUEZ P., ROBLIN-JOUVE A., SCHMIDER B.

1991 : Nouveaux éléments chronostratigraphiques aux Tarterêts I, Essonne, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 88, 3, p. 86-90.

SCHMIDER B.

1969 : *Gisement des Tarterêts, Corbeil-Essonnes* : rapport de fouille, 7 p.

SCHMIDER B.

1970 : *Gisement des Tarterêts I, Corbeil-Essonnes* : rapport de fouille, 6 p.

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.

# Derniers développements de l'analyse texturale des micro-usures dentaires

Olivier BIGNON-LAU (CNRS, UMR 7041)

Charlotte LEDUC (INRAP, UMR 8215)

Natacha CATZ (Univ. Paris 1, UMR 7041)

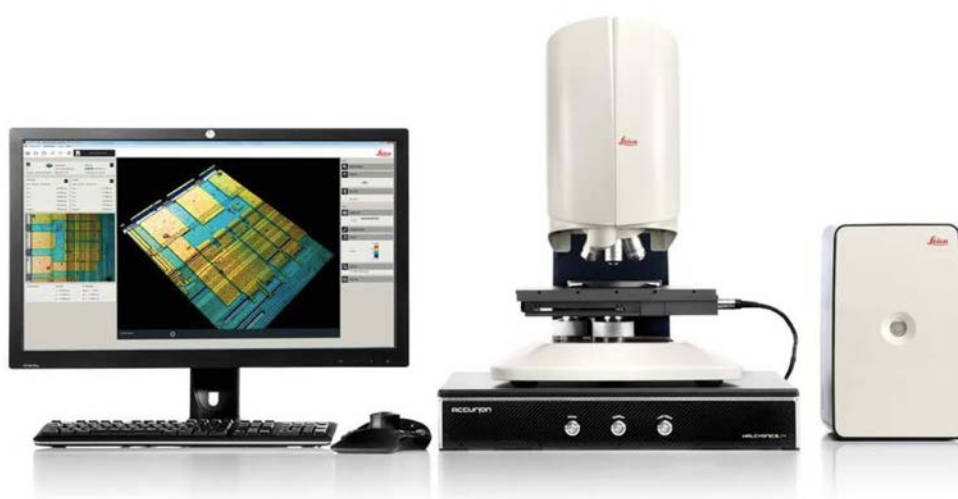
## 1 - Introduction

Classiquement, les principaux objectifs de l'archéozoologie sont de mettre en lumière l'économie des ressources animales des sociétés humaines et de contribuer à reconstruire les paléoenvironnements. Depuis plusieurs années, nous œuvrons pour montrer comment l'analyse texturale des micro-usures dentaires des grands herbivores chassés, améliore ces deux grands axes des problématiques. Comprendre les régimes alimentaires des animaux du passé, c'est ouvrir la possibilité de mieux saisir la variabilité des modes de vie de chasseurs-cueilleurs préhistoriques, tout en reconstituant les paléoenvironnements et les structures paysagères. Cette enquête est d'autant plus nécessaire que les contextes paléoenvironnementaux s'avèrent être en constante transformation.

L'intérêt scientifique que représente l'analyse texturale des micro-usures dentaires a déjà été souligné par le soutien du Labex DynamiTe (WP 1.3) dans le cadre du projet RéANIMA (sous la responsabilité d'Olivier Bignon-Lau et de Charlotte Leduc). De la même façon, l'intégration de ces problématiques à ce Programme Collectif de Recherche est un plus pour mieux comprendre les interactions entre les gibiers et les chasseurs des sociétés du Tardiglaciaire au Mésolithique.

## 2 – Principes et méthodes de l'analyse texturale des micro-usures dentaires

Le protocole d'enregistrement des empreintes de micro-usures sur l'email dentaire consiste en un nettoyage des surfaces occlusales des dents jugales sélectionnées (coton-tige et acétone). Cette étape élimine les poussières et les produits consolidant, notamment sur les facettes coupantes d'email. La prise d'empreintes par séries est ensuite réalisée en résine polymère. L'enregistrement 3D des empreintes n'est actuellement réalisable que sur le profilomètre surfacique Leica DCM8 de l'IPHEP-CNRS UMR 7262 de Poitiers, sous la responsabilité de Gildas Merceron (ANR *Trident* ; fig. 1). Les scans en 3D des empreintes sont enregistrés (4 images de 180 x 180 µm par spécimen) puis les traces sont dénombrées et analysées systématiquement par un logiciel dédié (*Scale Sensitive Fractal Analysis*). 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).

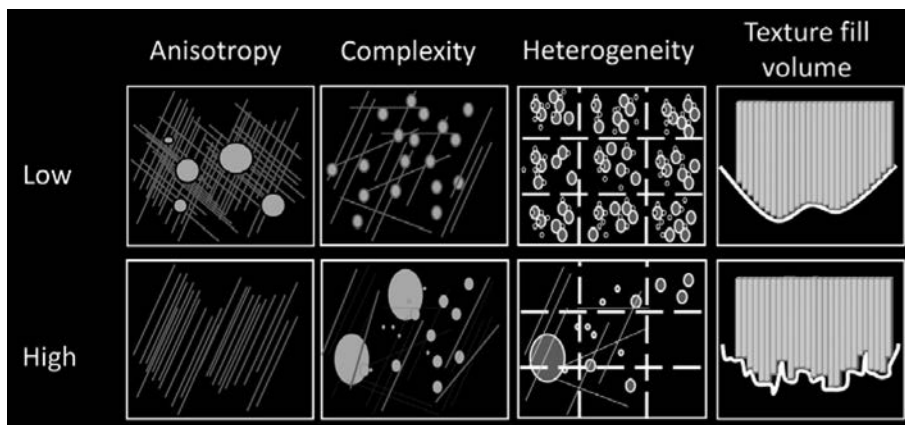


**Figure 1** – Microscope confocal, dispositif informatique et DCM8 de Leica.

- 115 -

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

### 3- Objectifs du projet

Le projet RéANIMA est soutenu par le Labex Dynamite, mais ne couvre qu’une partie des frais importants qui doivent être consacrés (transports, séjours et coûts d’analyse). Ce projet vise à développer les référentiels actuels de plusieurs espèces (cerf, cheval, élan, renne), qui ont eu un rôle économique clé pour les sociétés allant de l’Europe occidentale aux plaines russes du Tardiglaciaire au Mésolithique (15 000 à 6 500 ans BP). Au cours de cette période, s’opèrent des changements majeurs tant climatiques qu’environnementaux, il s’agit de la transition de la dernière période glaciaire à l’actuel interglaciaire, l’Holocène. Accompagnant ces modifications profondes, des changements culturels sont également intervenus au sein des sociétés préhistoriques, sans toutefois provoquer dans nos régions d’étude un changement radical de mode de vie (l’adhésion à un mode de vie agro-pastoral).

La compréhension des comportements alimentaires de ces proies est donc une clé majeure pour saisir l’évolution des sociétés de chasseurs-cueilleurs en dépit des fluctuations climatiques et paléoenvironnementales. Pour y parvenir, il faut constituer des référentiels d’animaux actuels dont les paramètres écologiques sont bien étudiés et avec un maximum d’informations sur les spécimens (âge, sexe, période et lieu d’abattage). Une première publication sur les collections de référence de renne norvégiens de Knutsø et Hardangervida est paru cette année (Bignon *et al.*, 2017 – voir dans ce rapport). Une autre est actuellement en cours d’élaboration qui prend en compte les données de micro-usures dentaires des rennes des niveaux IV0 et IV20 du site de Pincevent, d’après les études de Master 1 et 2 de Natacha Catz (2014-2015 ; Bignon-Lau, Catz, 2014).

### 4 – Missions réalisées en 2017

Pour mettre en œuvre ces objectifs, trois missions (Genève, Oslo, Copenhague ; Bignon *et al.*, 2016) ont été réalisées au cours de l’année 2016. Y ont été réalisées des prises d’empreintes de dents soit sur des collections archéologiques, soit sur des collections anatomiques. L’extraction des paramètres texturaux des micro-usures de ces séries dentaires ont eu lieu janvier 2017.

Pour compléter les référentiels et élargir les études sur les sites archéologiques, de nouvelles missions se sont déroulées au cours de l’année 2017. Nous sommes retournés à Oslo (Norvège) pour continuer à enrichir les référentiels actualistes de renne de Svalbard, nous avons aussi été à Saint-Pétersbourg (Russie) pour documenter des sites archéologiques du Néolithique. Enfin, nous sommes repartis à Poitiers pour analyser les données rassemblées cette année.

#### • Mission d’Oslo (Norvège)

Cette mission de 2017 a consisté à poursuivre le travail engagé sur les rennes de Svalbard (*Rangifer tarandus platyrhynchus*), territoire insulaire norvégien situé dans le cercle polaire. Cette étude vise à effectuer un travail sur plusieurs décennies (à terme milieu des années 1980, 1990, 2000, 2010), dans trois vallées subparallèles de Svalbard (fig. 3) : Colesdalen, Grøndalen, Sassendalen. Cette étude « diachronique » doit permettre d’évaluer la relative stabilité des comportements alimentaires des rennes en fonction des fluctuations climatiques. En outre, des comparaisons pourront aussi être engagées avec les régimes alimentaires entre rennes de Svalbard et rennes continentaux de Norvège (populations de Knutshø et Hardangervidda, *R. t. tarandus* ; Bignon *et al.*, sous presse).



**Figure 3** - Régions de collecte de rennes de Svalbard (*R. t. platyrhynchus*) conservés par le muséum d’histoire naturelle d’Oslo et le Norwegian Polar Institute (d’après Hansen *et al.*, 2012)

Lors de la mission 2016 au Muséum d’histoire naturelle d’Oslo, un ou plusieurs moulages dentaires ont été réalisés sur plus de trois cent trente rennes au total (1984, 1986, 2006, 2007 ; tabl. 1). Ce travail intensif a été renouvelé sur nos trois régions d’étude mais sur des années différentes plusieurs années (1987, 1995, 1996, 1997, 1998 ; tabl. 2).

Il reste encore deux autres missions prévues en 2018 pour compléter ce travail de référentiel inédit : il nous faut mouler les rennes de Svalbard de 2014-2017 à Tromsø (Norwegian Polar Institute) et acquérir les données de renne de forêt norvégienne de Forolhogna à Trondheim (National Institute for Nature research – NINA).

• **Mission de Saint-Pétersbourg (Russie)**

Au cours d’une mission à Saint-Pétersbourg, nous avons pu intégrer à l’analyse une soixantaine de spécimens provenant de séries archéologiques attribuables au Néolithique moyen (3e et 4e millénaires BC) issues de sites de la vallée de la Dvina occidentale et où l’élan est la première espèce chassée et exploitée (tabl. 3). En effet, rappelons que le travail sur les séries mésolithiques est pour l’instant concentré sur l’exploitation d’une espèce, l’élan (*Alces alces*), qui est au cœur des stratégies de chasse pour une diversité de groupes culturels qui ont occupé l’Europe du Nord au cours de cette période.

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

**Tableau 1**- Séries dentaires de rennes (*R. t. platyrhynchus*) échantillonnées en 2016 au Muséum d’histoire naturelle d’Oslo

**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

Provenance	Genre	1987	1995	1996	1997	1998	Total
Colesdalen	Total		12	7	9	18	46
	Female		7	3	5	7	22
	Male		4	3	1	11	19
	Inconnu		1	1	3		5
Grøndalen	Total	7	7	3	2	7	26
	Female	3	3	2	1	4	13
	Male	1	4		1	3	9
	Inconnu	3		1			4
Sassendalen	Total	46	28	27	7	63	171
	Female	16	11	11	3	26	67
	Male	8	13	12	4	35	72
	Inconnu	22	4	4		2	32
<b>Total</b>		53	47	37	18	88	243

**Tableau 2** -Séries dentaires de rennes (*R. t. platyrhynchus*) échantillonnées en 2017 au Muséum d'histoire naturelle d'Oslo

C'est le cas notamment au cours du Mésolithique en Scandinavie (séries danoises), mais aussi en Russie, et ce jusqu'au Néolithique, puisque dans cette région, les modes de vie de chasseurs-cueilleurs ont perduré bien au-delà de la fin du 7<sup>e</sup> millénaire BC (adoption de la technologie céramique) puisque l'apparition de modes de vie agro-pastoraux est beaucoup plus tardive, à partir du 3<sup>e</sup> millénaire BC (Mazurkevich et al. 2009 et Mazurkevich 2009). Ces spécimens pourront, nous l'espérons, constituer des marqueurs de comparaison intéressants avec le corpus acquis en 2016 provenant de Zamostje 2. Ce site est localisé à 150 km au nord de Moscou, dans la vallée de la Dubna, affluent de la Volga. Il constitue notre série de référence pour le « volet Mésolithique » de RéANIMA, car il a livré un échantillon conséquent de restes dentaires d'élan exploitables : une soixantaine de spécimens, répartis sur l'ensemble de la chronologie d'occupation, allant du Mésolithique supérieur (7000-6000 cal BC) au Néolithique (5800-4300 Cal BC ; voir Lozovski, 2013).

Notons que nous avons également eu l'occasion d'échantillonner 1 élan et 2 rennes provenant du site paléolithique de Kostenki (Russie, région de

Voronej), datés d'environ 28000 à 25000 BP. Ces échantillons seront analysés à titre indicatif, le contexte chronologique étant très éloigné de notre champ d'intervention. L'intérêt de ces échantillons réside dans le fait qu'ils concernent les deux principaux taxons étudiés au sein de RéANIMA, pour une période et un environnement similaire mais dont les pratiques alimentaires diffèrent sensiblement.

Pour ce qui est des données référentiels sur l'élan, nous travaillons en collaboration avec Emilie Berlioz, doctorante à l'IPHEP qui soutient sa thèse en décembre 2017, sous la direction conjointe de Gildas Merceron, Cécile Blondel et Dimitri Kostopoulos, sur les micro-usures dentaires des cervidés. Elle a notamment étudié quatre populations actuelles d'élans, deux de Norvège et deux de Pologne qui seront prochainement publiées et qui nous serviront de référence pour l'interprétation de nos données obtenues sur les corpus archéologiques traités dans RéAnima. Une collaboration directe (via une publication en 2018) est envisagée pour l'analyse et l'interprétation des résultats archéologiques. Les travaux d'Emilie Berlioz montrent en effet que l'élan peut être un bio-indicateur environnemental efficace, par son régime alimentaire, documenté par les analyses texturales des

Dates mission	Objet de la mission	Sites	Localite (Pays)	Chronologie		N spécimens
Mai 2016	Acquisition d'empreintes	Zamostje 2	Russie - Volga	Mésolithique/Néolithique	7000-4300 BC	60
Septembre 2016	Acquisition d'empreintes	Mullerup/Lundby Mose /Favrbo/Holmegaard	Danemark	Mésolithique (Maglemosien)	9500-4500 BC	12
Octobre 2017	Acquisition d'empreintes	Serteya 2 (site palafitte)	Russie - Dvina	Fin du Néolithique moyen	Début-Milieu 3e Mill. BC	26
		Serteya 10	Russie - Dvina	Néolithique	à déterminer	5
		Usviaty 4	Russie - Dvina	Néolithique moyen	Fin 4e-Début 3e Mill. BC	19
		Dubokray 5 et 7	Russie - Dvina	Néolithique moyen	à déterminer	7
		Kostienki	Russie - Voronej	Paléolithique	28000/25000 BP	3*
<b>TOTAL</b>						<b>132</b>

**Tableau 3** - Séries dentaires d'élans (*Alces alces*) provenant de sites néolithiques de Russie échantillonnées en 2017 au Musée zoologique de Saint-Pétersbourg et au Musée de l'Ermitage

micro-usures dentaires. Il s'agira donc de comparer directement les populations archéologiques à ces données référentielles, afin de documenter (ou non) des variations environnementales, chronologiques dans les alimentations des élans mésolithique et néolithiques.

#### • *Mission de Poitiers (France)*

Enfin, nous avons pu passer à la seconde phase d'acquisition des données recueillies cette année, à savoir le scan des empreintes via le profilomètre surfacique Leica DCM8 de l'IPHEP-CNRS UMR 7262 de Poitiers (sous la responsabilité de G. Merceron), et leur traitement systématique via un logiciel dédié (Scale Sensitive Fractal Analysis) au cours de deux séjours (janvier et octobre 2017).

### 5 – Bilan et perspectives

Nos travaux réalisés en 2017 ont une nouvelle fois permis d'augmenter les spécimens actuels et archéologiques des différentes espèces au cœur de notre problématique. Nous avons, cette année encore, privilégié les travaux sur les élans et les rennes, car c'est là que les besoins sont les plus urgents. Grâce à ces avancées, le volet « Mésolithique » du projet RéANIMA devrait assez rapidement porter ses fruits avec une publication sur les élans de l'Europe

du nord au cours de 2018. Autres publications à venir, celle portant sur les rennes de Pincevent dont les données sont tirées des travaux en Master de Natacha Catz, mais aussi une autre sur les référentiels actualistes sur les rennes norvégiens (du continent et de Svalbard) vers la fin de l'année prochaine. Les données sur les chevaux et les cerfs, qui n'ont pas été privilégiés jusque-là, sont actuellement en cours de développement sur des sites du Tardiglaciaire et du Dernier Maximum Glaciaire (Pincevent ; Tureau des Gardes 6 ; Amiens-Renancourt 1 ; Grotte Rochefort ; Abri Fritsch).

L'identification des régimes alimentaires et des habitats préférentiels concourent à mieux comprendre alors les modalités de chasse, espèce par espèce, et donc de mieux comprendre les choix économiques vitaux qui ont présidé à la persistance des chasseurs-cueilleurs du Paléolithique et du Mésolithique. L'analyse texturale des micro-usures dentaires complètent et précisent les données issues des analyses isotopiques du collagène dont les signaux écologiques sont plus généraux (perception du régime alimentaire moyen à l'échelle du cycle annuel). L'analyse texturale des micro-usures dentaires constitue donc une avancée significative tant pour les recherches paléoenvironnementales, que pour l'économie des ressources animales. Le soutien apporté par le PCR est donc une aide véritable à ce développement scientifique de premier plan.

## Références bibliographiques

BERLIOZ E.

2017 :- *Ecologie alimentaire et paléoenvironnements des cervidés Européens du Pléistocène inférieur : le message des textures de micro-usures dentaires*. Thèse de doctorat de Paléontologie, Université de Poitiers.

BIGNON-LAU O., CATZ N.

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

BIGNON-LAU O., LEDUC C., CATZ N.

2016 : De l'intérêt de l'analyse texturale des micro-usures dentaires pour les connaissances archéozoologiques et paléoenvironnementales. In y Mevel L., Griselin S. (Dir.), *Paléolithique final et Méolithique dans le Bassin parisien et ses marges - Habitats, sociétés et environnements, Autorisation triennale 2014-2016*, Nanterre, p. 141-149.

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.

CATZ N.

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

CATZ N.

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

HANSEN B. B., VEIBERG V., AANES R.

2012 : *Material from harvested Svalbard reindeer. Evaluation of the material, the data and their areas of application for research and management*. Tromsø,

Norwegian Polar Institute, Brief Report Series n° 24.

MAZURKEVICH A.N.

2009 : The upper Volga Neolithic, in: Dolukhanov, Sarson & Shukurov (ed.), *The East European Plain on the Eve of Agriculture*, BAR International Series 1964, p.139-144.

MAZURKEVICH A.N., DOLUKHANOV P., SHUKUROV A & ZAITSEVA G.

2009 : Late stone-early Bronze sites age in the western Dvina-Lovat area. In: Dolukhanov, Sarson & Shukurov (eds) - *The East European Plain on the Eve of Agriculture*, BAR International Series 1964. p. 145-153.

MERCERON G., HOFMAN-KAMINSKA E., KOWALCZYK R.

2014 : 3D dental microwear texture analysis of feeding habits of sympatric ruminants in the Białowieza Primeval Forest, Poland. *Forest Ecology and Management*, 328, p. 262-269.

# Stratégies de subsistance mésolithiques en Île-de-France et région Centre : analyses isotopiques des restes de faune et humains du site d'Auneau

Dorothee DRUCKER (*Senckenberg HEP Centre at the University of Tübingen, Tübingen*)

Frédérique VALENTIN (*CNRS, UMR 7041*)

Charlotte LEDUC (*INRAP, UMR 8215*)

Christian VERJUX (*DRAC Centre, UMR 7041*)

## 1- Introduction

Les travaux que nous menons dans le cadre de ce PCR 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  $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$  et  $^{34}\text{S}$ ) relever sur des restes humains provenant de gisements du grand Bassin parisien (Île-de-France et Centre) et un cadre de référence -local et de même chronologie- précisant les gammes isotopiques des ressources terrestres et aquatiques potentielles.

## 2- Précédents résultats obtenus pour le site d'Auneau

Le site d'Auneau (Parc-du-Château) est l'un des rares sites du Mésolithique dans le Bassin parisien où un corpus de faune conséquent a été mis au jour en plus de plusieurs sujets humains trouvés dans des contextes funéraires divers (sépulture ou fosse).

Une première campagne d'échantillonnage avait porté sur des restes par ailleurs étudiés du point de vue anthropologique et archéozoologiques d'individus humains de différentes sépultures (Valentin et al., 2008) et des restes de faunes des fosses 32 et 34 (Leduc et Verjux, 2014). La conservation du collagène est satisfaisante voire bonne avec des quantités conservées souvent équivalentes au quart de la matière organique de départ (environ 1% d'azote dans l'os ; Bocherens et al., 2005). Pour les restes humains, les résultats sont contrastés, avec une excellente conservation pour le sujet de la sépulture 6, pour lequel les trois-quarts du collagène originel est conservé (3% d'azote dans l'os), et le sujet de la sépulture 7 qui, tout comme celui échantillonné pour la fosse 34, a conservé juste assez de matière organique (0.7% d'azote dans l'os) pour envisager l'extraction du collagène.

Concernant les résultats isotopiques, les valeurs de  $d^{13}\text{C}_{\text{coll}}$  des aurochs, cerfs et sangliers sont égales ou supérieures à -22‰ y compris pour le cerf et l'aurochs. Ces teneurs en  $^{13}\text{C}$  attestent que l'habitat de ces animaux était dépourvu d'un couvert forestier dense (e.g. Drucker et al., 2008), par contraste avec ce qui est observé pour le site des Closeaux, correspondant pourtant à une période comparable. A Auneau, seul le chevreuil, avec des valeurs de  $d^{13}\text{C}_{\text{coll}}$  entre -22,8 et -22,0‰, apparaît comme une espèce d'habitat forestier dense. Remarquons par ailleurs que les teneurs en  $^{15}\text{N}$  de la faune d'Auneau (4,8 à 7,5‰) sont comparables à celles de la faune des Closeaux (4,3 à 7,6‰) et ne reflètent donc pas une activité biologique différente des sols environnants entre ces deux sites.

Les valeurs de  $d^{34}\text{S}_{\text{coll}}$  de la faune terrestre d'Auneau sont comprises entre 10,8 et 12,8‰ alors qu'elles sont inférieures à 8‰ aux Closeaux. Cette disparité ne semble pas s'expliquer par un contraste dans l'activité microbienne des sols, qui auraient été reflétée par une différence dans les teneurs en  $^{15}\text{N}$ , mais très probablement par la nature particulière du substrat géologique à Auneau (grès et sables tertiaires) par comparaison avec les Closeaux (substrat alluvionnaire). Le contraste significatif en  $^{34}\text{S}$  entre Auneau et les Closeaux est maintenu au niveau des individus humains, ce qui signifie que ceux-ci exploitaient leur environnement à une échelle relativement restreinte. Cet élément évoque un certain degré de territorialité dans l'exploitation du milieu pour la subsistance.

## 3- Nouvel échantillonnage et premiers résultats

En mars 2017, nous avons procédé à de nouveaux échantillonnages sur les restes animaux et humains du site d'Auneau. Un échantillon a été prélevé de nouveau sur les individus des sépultures 6 et 7 mais

- 121 -

**Axe 1 : évolution des environnements tardiglaciaires et holocènes**

Axe 2 : chronologie des successions culturelles au Tardiglaciaire

Axe 3 : paléthrographie des sociétés du Tardiglaciaire

Axe 4 : chronologie des successions culturelles au début de l'Holocène

**Axe 5 : paléthrographie des sociétés du début de l'Holocène**

sur un autre os long que celui analysé précédemment. Le but est de pouvoir reproduire une datation directe avec un meilleur écart-type en soumettant le collagène extrait au laboratoire de Groningen (datation  $^{14}\text{C}$  par SMA). Pour les restes de faune, nous avons sélectionné des carnivores, chien et renard ( $n=2$  dans chaque cas), deux restes d'aurochs datés et un reste de tortue d'eau douce (cistude) afin de compléter l'examen du réseau trophique. Par ailleurs, 24 échantillons de collagène d'au moins un milligramme ont pu être récupérés auprès du laboratoire de datation de Poznan. Ils pourront être soumis directement à l'analyse des teneurs en  $^{13}\text{C}$  et  $^{15}\text{N}$ , ce qui permettra de pouvoir réaliser un suivi chronologique fin sur le site, en particulier sur l'aurochs.

Les premiers résultats d'analyse élémentaire ont révélé des quantités de collagène identiques sur les os humains par rapport à ceux prélevés initialement, démontrant une homogénéité de l'état de conservation du squelette d'un individu à l'autre (2,9% d'azote pour la sépulture 6 et 0,7% d'azote pour la sépulture 7). Toutefois, le rendement d'extraction pour l'individu de la sépulture 7 est double de celui obtenu précédemment sur un autre os, ce qui atteste que le collagène récupéré pour ce dernier essai est probablement de meilleure qualité. Cela signifie que nous pouvons espérer que le pourcentage de carbone de ce dernier collagène sera égal ou supérieur aux 30% recommandées pour une datation radiocarbone (van Klinken, 1999). Pour l'individu de la sépulture 6, les résultats d'extraction du collagène sont comparables entre les deux essais, ce qui rend ce dernier très favorable pour une datation.

Parmi les échantillons de faune, seul un spécimen de renard ne contenait pas suffisamment de collagène conservé pour entreprendre une extraction (0,1% d'azote dans l'os). Les autres échantillons d'os ont fourni du collagène prêt pour analyse, avec cependant un rendement plus médiocre pour la cistude que pour les échantillons de mammifères.

## Références bibliographiques

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*, 109, 3, p. 557-567.

DRUCKER D.G., BRIDAULT A., HOBSON K.A., SZUMA E., BOCHERENS H.  
2008 : Can collagen carbon-13 abundance of large herbivores reflect the canopy effect in temperate and boreal ecosystems? Evidence from modern and ancient ungulates », *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 266, p. 69-82.

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

VALENTIN F., COTTIAUX R., BUQUET-MARCON C., CONFALONIERI J., DELATTRE V., LANG L., LE GOFF I., LAWRENCE-DUBOVAC P., VERJUX C.  
2008 : Découvertes récentes d'inhumations et d'incinération datées du Mésolithique en Île de France, *Revue Archéologique d'Île-de-France*, 1, p. 21-42.

VAN KLINKEN G.J.  
1999 : Bone collagen quality indicators for palaeodietary and radiocarbon measurements », *Journal of Archaeological Science*, 26, p. 687-695.

# La série lithique du château de Cepoy (Loiret) : note préliminaire sur un assemblage magdalénien inédit

Ludovic MEVEL (CNRS, UMR 7041)

Frédéric CHÉREAU

Le gisement de Cepoy (Loiret) est célèbre pour avoir livré, au cours de deux opérations de fouilles, de denses occupations magdaléniennes provisoirement attribuées, faute de calage chronologique direct, à une phase terminale de cette culture (*cf.* faciès « Cepoy-Marsangy » Valentin, 1995 ; 2008).

C'est en 1972 que le gisement est découvert et fouillé une première fois au cours d'une campagne de sauvetage de quelques semaines sous la direction du Dr. J. Allain. Le site, menacé de destruction par une exploitation de sablière, a livré une dense occupation magdalénienne (La Pierre aux Fées, Secteur 1 : Valentin, 1995). Une parcelle d'environ 800 m<sup>2</sup> est ensuite acquise par l'état – sauvée de la destruction – et en partie fouillée en contexte programmé entre 1972 et 1977 (La Pierre aux Fées, Secteur 2 : Allain *et al.*, 1978 ; Valentin, 1995 ; Guillon, 2004). La présence de pointes à dos anguleux, l'utilisation successive de la percussion tendre organique puis de la percussion tendre minérale dans la production de lames constituent les principales originalités techniques des assemblages de Cepoy. Ce Magdalénien à pointes à dos, également mis en évidence sur plusieurs gisements du Bassin parisien (Marsangy : Schmider *dir.*, 1993 ; Le Tureau des Gardes : Lang, 1998 ; Weber, 2003 ; Etigny-le-Brassot : Lhomme *et al.*, 2004 ; Debout *et al.*, 2014), serait l'un des jalons annonçant les transformations des systèmes techniques, culturels et sociaux qui vont se concrétiser pendant l'Azilien (Valentin, 2008).

Rappelons aussi que ce site a livré, au cours des deux opérations de fouilles, quelques-uns des rares témoignages d'art mobilier : un bas de patte de cheval (vraisemblablement perdu, fig. 1-1) et une tête de cheval (fig. 1-2), conservé par le Service régional d'Archéologie. Nous programmons d'ailleurs une étude de ce dernier dans les mois qui viennent afin

de le publier. Cet objet prend d'ailleurs une valeur particulière à la lueur des découvertes récentes réalisées en Bretagne sur le site du début de l'Azilien du Rocher de l'Impératrice (Naudinot *et al.*, 2017).

Dans les précédents rapports, nous avons largement exposé les problématiques que nous souhaitons développer autour de ce gisement et de ses collections (Mével et Angevin, 2013, 2014 ; Mével *et al.*, 2015). Les difficultés d'accès au CCE de Saint-Jean-la-Ruelle ne nous ont toujours pas permis de commencer les études que nous souhaitons réaliser. En revanche, nous avons pu accéder cette année à une série inédite et inconnue provenant du même secteur géographique.

## 1- Présentation de la série

L'existence de la série « Thomas-Château de Cepoy » nous a été signalée par Daniel Simonin (Musée de Préhistoire d'île de France, Nemours) par l'intermédiaire de Pierre Bodu. Cette imposante série lithique a opiniâtement été conservée grâce à l'intervention de l'un d'entre nous (FC) avant le décès de l'inventeur du site. Elle est aujourd'hui conservée par la Mairie de Cepoy, dans les sous-sols de la médiathèque de la ville. Un tri et un premier inventaire ont été réalisés cette année et la collection sera soigneusement conditionnée dans le courant de l'année prochaine. Une exposition permanente autour de la Préhistoire sera d'ailleurs installée dans les sous-sols de la médiathèque de la ville.

Cette imposante collection (près de 5000 vestiges à ce jour inventoriés – tab. 1) provient de fouilles clandestines conduites par l'ancien jardinier du Château de Cepoy, dans l'enceinte même du domaine.

- 123 -

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





1

x 2



**Figure 1** – Plaquette gravée d’un bas de patte (d’après Guillon, 2004) et plaquette de schiste gravée d’une tête de cheval. Site magdalénien de la « Pierre aux Fées » (Cepoy, Loiret). L. max. du support = 11,5 cm. Relevé liminaire et première interprétation J.-M. Morin (CG45) et R. Angevin (SRA Centre). © M. Hermanowicz/ Service régional de l’Inventaire/Région Centre 2010.



2

Aux vues de ces informations, ce gisement se situerait à plusieurs centaines de mètres des sites fouillés dans les années 70, dans un environnement géomorphologique certainement assez similaire, au cœur de la plaine alluviale du Loing (fig. 2).

Selon les informations qui nous sont parvenues, le mobilier recueilli aurait été collecté pendant 4 ou 5 ans, dans un niveau profond situé à 20 cm sous le sol actuel. Le mobilier était réparti sur une profondeur d'environ 50 cm et la surface explorée ? excavée atteindrait près de 200 m<sup>2</sup>. La construction d'un bâtiment scolaire sur l'ancien potager du château a probablement détruit une partie du gisement. En revanche, il nous est impossible de savoir s'il reste des niveaux contenant du matériel archéologique encore conservé dans ce secteur et si les informations concernant la profondeur et la répartition du mobilier sont réelles. Si on se réfère aux données stratigraphiques compilées par Claire Guillon dans ses mémoires universitaires

(Guillon, 2004, 2005), ces informations paraissent cohérentes avec les données provenant des fouilles programmées (Guillon, 2005 p. 12).

CEPOY- série Thomas	N=
Eclats	3144
Lames	1403
Outils	83
Projectiles	13
Nucléus	195
TOTAL	4838

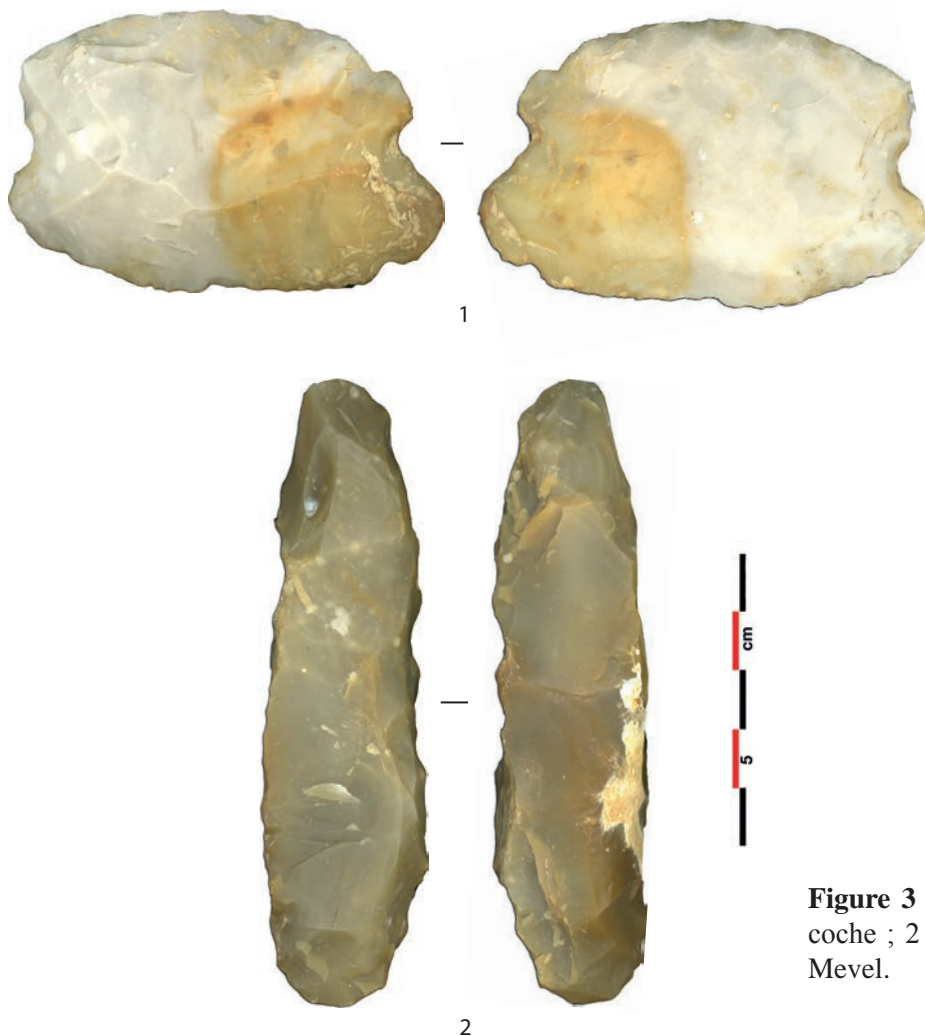
**Tableau 1** - Décompte du matériel lithique de la collection Thomas-Château de Cepoy.

La série recueillie est, selon nos décomptes, composée de 4838 pièces lithiques. Nous en proposerons ici un survol rapide afin d'en identifier les composantes techniques et culturelles et d'envisager



**Figure 2** - Localisation de Cepoy et des différentes opérations archéologiques réalisées dans le secteur (Fond de carte : Google Maps / DAO : L. Mevel).

- 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 3** - Mobilier néolithique (1 : scie à encoche ; 2 : pic ou ciseau). Photos et DAO : L. Mevel.

quelques perspectives.

Il faut d'emblée souligner l'excellent état de fraîcheur de la série. Une importante partie de la série est à peine affectée par la patine. De même, si des pièces présentent des traces de rouilles ou un état de surface suggérant une remobilisation (bords et arrêtes altérées), la presque majorité des pièces démontre qu'elles ont été collectées lors d'une fouille.

Si l'essentiel du mobilier se rapporte invariablement au Paléolithique récent et au Magdalénien, la série est tout de même composée de nombreux éléments qui témoignent d'une composante néolithique (fig. 3) : haches taillées, scie à encoche, bouchardes et nucléus bouchardés en constituent les éléments les plus visibles. Une étude plus détaillée de la composante laminaire devrait mieux traduire ce mélange qui nous paraît cependant relativement limité.

## 2- L'outillage et les armatures

Comme nous l'avons évoqué en introduction, Cepoy est célèbre pour avoir livré deux des rares gisements magdaléniens contenant exclusivement des pointes à dos anguleux comme armature de chasse en contexte magdalénien. La série « Thomas » s'inscrit exactement dans la même lignée.

En effet, parmi les potentielles armatures de projectiles (n=13), on dénombre au moins 4 pointes à dos anguleux (fig. 4), auquel il faut peut-être ajouter une possible ébauche. Notons d'ailleurs qu'au moins une d'entre elles présente un stigmate d'impact sur sa partie apicale. Parmi les autres pièces à dos, plusieurs pourraient être des pièces abandonnées en cours de fabrication. Toutefois, la présence de quelques pièces à dos courbe laisse entrevoir la possibilité d'une composante plus récente dans l'assemblage (Azilien ?). Pour nuancer, on soulignera que Boris Valentin avait

entrevu la même variabilité dans la série étudiée au moment de sa thèse (Valentin, 1995, planche 38). Une seule lamelle à dos marginale (fig. 4, n° 5) a pu être isolée au moment de notre phase de tri/inventaire. D'ailleurs, une intention de production de lamelles est loin d'être incohérente au vu de certains nucléus de la série. Toutefois, les pointes à dos anguleux restent le type d'armature dominant de la série.

Le reste de l'outillage retouché est relativement pauvre au regard de l'imposante série lithique. Au niveau des supports, ce sont essentiellement des lames, débitées par percussion tendre organique, qui ont été utilisées. Les grattoirs (n=39) dominent largement le spectre suivi des burins (n=25), des lames tronquées (n=9), des zinkens (n=4 – cf. fig. 5, n°4), des perçoirs et des becs (n=1). Cette composition de l'outillage est assez proche de ce qui a été mis en évidence dans les gisements voisins de la Pierre aux Fées (Valentin, 1995 ; Guillon, 2004).

### 3- Observation technologique et économique

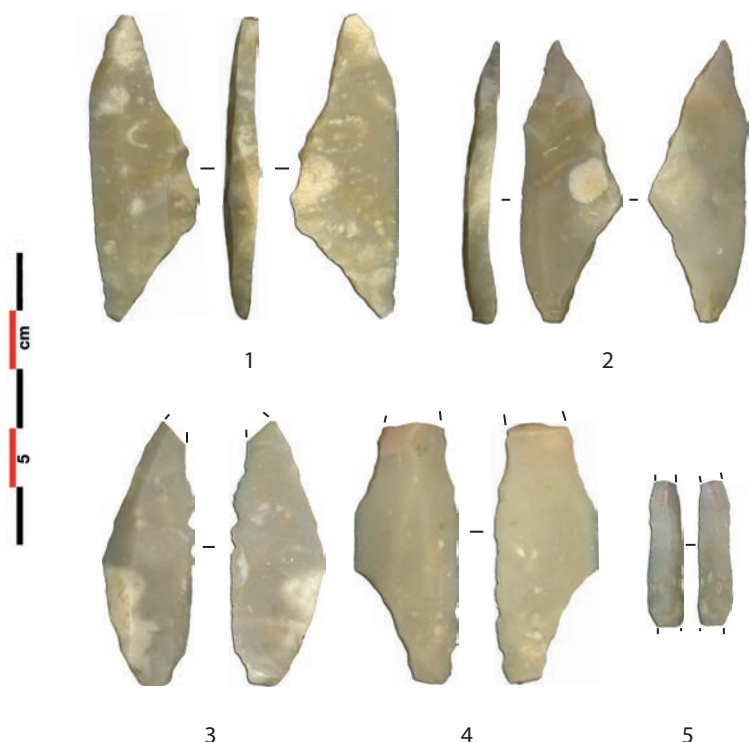
Nous venons de le détailler succinctement, l'outillage constitue une faible part de la série. L'essentiel des vestiges est représenté par des restes bruts de taille. La production de lames longues et régulières constitue l'objectif premier des opérations de taille. Cette intention est largement perceptible à

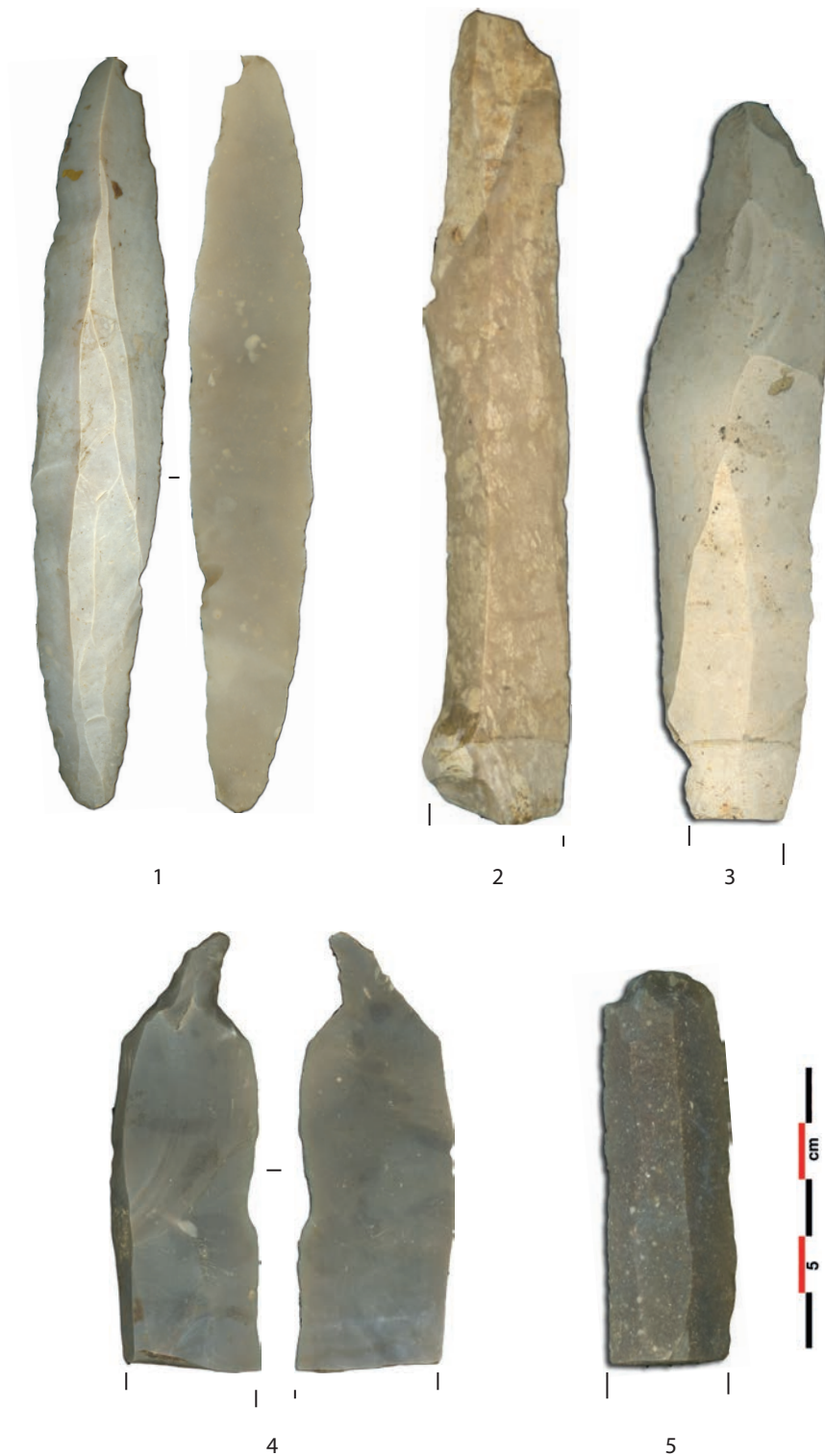
partir de l'impressionnant corpus de lames et de nucléus. L'utilisation de la percussion tendre organique (avec des préparations au détachement particulièrement soignées) constitue la technique la plus visible. L'usage du percuteur de pierre tendre est attesté, mais demandera à être soigneusement examiné afin de vérifier à quel moment de la chaîne opératoire il intervient.

Pour leur part, les nucléus attestent d'une production de supports de gabarits différents, allant de la longue lame (jusque 14 cm.) jusqu'à des gabarits nettement plus courts, atteignant parfois la lamelle. Des productions sur des volumes cintrés et à surface de débitage plus étalées coexistent au sein de la série. L'ensemble des étapes de la chaîne opératoire sont représentées depuis le bloc testé, les séquences de mise en forme de volume, jusqu'au rejet de ces derniers.

La présence de supports laminaires importés est un autre point remarquable de la série. Plusieurs familles de silex cénozoïque sont représentées (fig. 5, n°2 et 3). Ils demanderont à être finement déterminés afin de préciser leur provenance potentielle. C'est également le cas d'autres familles de silex dont peut-être au moins une lame transformée en grattoir qui pourrait provenir de la région du Grand-Pressigny (fig. 5, n°5). D'autres objets dans des silex secondaires allochtones sont également identifiables (cf. fig. 5, n°4).

**Figure 4** - Pointes à dos anguleux (n°1 à 4) et lamelle à dos (n°5). Photos et DAO : L. Mevel.





**Figure 5** - Exemples de produits laminaires. Les pièces n°2 et 3 sont en silex cénozoïque allochtone ; la pièce n°4 (zinken) est un silex secondaire allochtone et la pièce n°5 (grattoir) est un silex du Grand-Pressigny. Photos et DAO : L. Mevel.

- 128 -

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

#### 4- Un premier bilan

À ce stade, déterminer si la composante magdalénienne représente un épisode d'occupation synchrone, cette série mérite certainement d'être étudiée plus en détail. En effet, son apparente proximité avec les autres séries magdaléniennes de Cepoy (cf. Valentin, 1995 et Guillon, 2004) peut surprendre étant donné, d'une part, l'éloignement relatif des sites les uns par rapport aux autres et, d'autre part, de la faible récurrence des occupations magdaléniennes présentant des pointes de projectiles comme armature principale. Les conditions de collecte de cette série ne sont évidemment pas favorables à une analyse telle que nous pouvons l'ambitionner à partir de celle provenant de la fouille programmée (cf. Mevel et Angevin, 2014). Cependant, la série Thomas pourrait toutefois apporter de précieux éléments de comparaison, en particulier sur le plan technique. Aussi, nous pouvons envisager de confier son étude (au moins un échantillon) à un étudiant de Master. En attendant, les objets en matières premières allochtones feront l'objet d'une détermination pétrographique et seront confiés pour étude à V. Delvigne (UMR 5199, PACEA).

Sur un autre plan, on peut clairement s'interroger sur l'intérêt de la réalisation de sondages dans le secteur fouillé clandestinement par M. Thomas. En effet, si la possibilité d'une intervention sur l'îlot racheté par l'État nous a toujours paru utopique (sauf à envisager des contrôles stratigraphiques à la tarière pour préciser les observations de terrains effectués dans les années 1970), cette collection montre que les gisements de la Pierre aux Fées n'étaient pas isolés et qu'il pourrait être très pertinent, à l'avenir, d'y intervenir sous la forme d'une opération de fouille programmée. C'est en tout cas un projet qui pourrait faire l'objet d'une intervention collective dans le cadre du PCR, une fois que les séries princeps auront été revisitées.

#### Remerciements

Nous remercions la mairie de Cepoy et en particulier son Maire, M. Schouleur, pour l'intérêt qu'il porte au patrimoine de sa commune et aux excellentes conditions offertes pour l'évaluation de cette série.

#### Références bibliographiques

ALLAIN J., AUBOURG. A., GUILLON F., JAGU D.  
1978 : *Le site préhistorique de la Pierre aux Fées. Le site magdalénien de la Maison Blanche*, bulletin de la société d'émulation de Montargis, numéro spécial, 29 p.

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.

GUILLON C.

2004 : *Que s'est il passé à Cepoy ?* Réévaluation du contexte et du contenu du site magdalénien de Cepoy (Loiret) *essais de synthèse*, mémoire de maîtrise de l'Université Paris 1

2005 : *La question du magdalénien tardif à Cepoy (Loiret). Discussion et révisions des données archéologiques et stratigraphiques des deux niveaux magdaléniens*, mémoire de DEA de l'Université Paris 1

LANG L.

1998 : Marolles-sur-Seine: Le Tureau des Gardes (Seine-et-Marne). Site n° 77 279 027 AP. Vestiges d'implantations du Paléolithique supérieur. Fouilles de sauvetage urgent. Document final de synthèse (Bazoches-lès-Bray, Saint-Denis).

LHOMME V., CONNET N., CHAUSSÉ C., BEMILLI C., BAHAIN J.-J., VOINCHET P.

2004 : Les sites et les industries lithiques du Paléolithique inférieur, moyen et supérieur de la basse vallée de l'Yonne dans leurs contextes chronostratigraphiques. Bilan de dix ans d'activité archéologique pluridisciplinaire dans le sud-est du Bassin parisien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 101, 4, p. 701-739.

MEVEL L. ET ANGEVIN R.

2013 : Le Tardiglaciaire du sud du Bassin parisien : actualité et perspectives, in B. Valentin, S. Griselin, L. Mevel (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, *Rapport de Projet collectif de recherche*, p. 139-144.

- 129 -

Axe 1 : évolution des environnements tardiglaciaires et holocènes

Axe 2 : chronologie des successions culturelles au Tardiglaciaire

**Axe 3 : palethnologie des sociétés du Tardiglaciaire**

Axe 4 : chronologie des successions culturelles au début de l'Holocène

Axe 5 : palethnologie des sociétés du début de l'Holocène

2014 : Le Tardiglaciaire du sud du Bassin parisien : actualité et perspectives », in B. Valentin, S. Griselin, L. Mevel (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, Rapport de Projet collectif de recherche, p. 65-70.

MEVEL L., ANGEVIN R., CARON-LAVIOLETTE E., KILDEA F.

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

NAUDINOT N., BOURDIER C., LAFORGE M., PARIS C., BELLOT-GURLET L., BEYRIES S., ET AL.

2017 : Divergence in the evolution of Paleolithic symbolic and technological systems: The shining bull and engraved tablets of Rocher de l'Impératrice. *PLoS ONE*, 12, 3, e0173037. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173037>

SCHMIDER B. (DIR.)

1992 : *Marsangy, un campement des derniers chasseurs magdaléniens sur les bords de l'Yonne*, Liège, E.R.A.U.L., 55, 275 p.

VALENTIN B.

1995 : *Les groupes humains et leurs traditions au Tardiglaciaire dans le Bassin parisien*, thèse de doctorat de l'université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 3 vol., dactyl.

2008 : *Jalons pour une paléohistoire des derniers chasseurs. XIV<sup>e</sup>-VI<sup>e</sup> millénaires av. J-C.*, Cahiers archéologiques de Paris 1, publications de la Sorbonne, 286 p.

WEBER M-J.

2003 : *Etat de la recherche sur le Hambourgien et ses relations avec le Magdalénien du Bassin parisien. Etude de l'industrie lithique d'un site à affinité hambourgiennne : le locus 7 du Tureau des Gardes (Seine-et-Marne)*, mémoire de maitrise de l'Université Paris 1, 129 p.

# 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)

Résumé d'un mémoire de Master 1 de l'Université Paris 1 en juin 2017 sous la direction de Boris Valentin. Tutorats : Pierre Bodu et Ludovic Mevel

Grégory BEDOIS (Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne)

## 1- Introduction

Ce Mémoire de Master 1 et l'étude technologique du matériel lithique provenant du locus 22 du gisement Azilien du Closeau furent l'occasion de proposer une nouvelle approche illustrative particulièrement adaptée aux remontages, quelle que soit leur complexité. Soucieux d'alimenter les échanges entre chercheurs, nous avons donc souhaité palier le caractère parfois trop statique du schéma diacritique (ou de la photographie) en utilisant la photogrammétrie pour modéliser en 3D les ensembles provenant de cet amas de taille. L'un de nos objectifs étant la création d'une base de données incluant l'ensemble des modèles 3D de remontages. Nous avons donc présenté, dans la première partie de ces travaux, 2 méthodologies distinctes de saisie photogrammétrique, de traitement et d'exploitation d'illustrations 3D, en fonction des besoins, du temps imparti et du niveau de résolution nécessaire. La seconde partie de ce mémoire, plus conventionnelle, s'applique à décrire finement puis schématiquement les chaînes opératoires de débitage des blocs de silex pour tenter de mieux caractériser cet Azilien du « niveau intermédiaire » au Closeau (Bodu dir., 1998) par la technologie lithique comparée (Valentin, 1995).

## 2- Le contexte

Le gisement du Closeau (fig. 1) est, depuis sa découverte en 1994, un site de référence pour l'étude des sociétés de la fin du Tardiglaciaire (depuis le Bölling jusqu'au Dryas récent) dans le nord de la France. Sa fouille de sauvetage, il y a plus de 20 ans, a été dirigée par Pierre Bodu (Bodu dir., 1998). Pas moins de 29000m<sup>2</sup> furent fouillés et découpés en 79 locus pour les seules occupations des niveaux datant du Tardiglaciaire (fig. 2). Les différents locus furent attribués à quatre « niveaux » d'occupation Aziliens depuis le **Bölling** (niveau « inférieur ») jusqu'à la fin de l'Alleröd (niveaux « indéterminé », « supérieur » et « intermédiaire »). A l'image de gisements tels que Pincevent ou Etiolles (pour les occupations du Magdalénien), son étendue et le diachronisme des niveaux d'occupation fouillés offrent la perspective d'études du courant culturel Azilien sur les temps courts et les temps longs (Valentin, 2008). Les études technologiques et spatiales (notamment par un énorme travail de remontages intra et inter-locus) menées depuis sa découverte commencent, ne serait-ce que pour le niveau « inférieur » (Bodu, Mevel, 2008) à livrer une vision plus précise des modalités d'occupation et de l'organisation spatiale (Bodu, Debout, Bignon, 2006). Ce site ouvre donc la voie, à l'instar du gisement de Rekem, pour les niveaux d'occupation des *Federmesser Gruppen* (De Bie, Caspard, 2000), à une véritable approche palethnologique.





**Figure 1** – Gisements Aziliens dans le Bassin parisien et le nord de la France (DAO : Mevel, 2015).



**Figure 2** – Le Closeau, 29000m2 fouillés, 79 locus tardiglaciaires, de nombreuses occupations et une quantité exceptionnelle de matériel et de données à traiter. Les zones colorées en vert et orange correspondent aux horizons datant de l'Alleröd et celles en jaune correspondent aux ensembles datant de la fin du Bölling (DAO : Mevel, 2015).

- 132 -

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

### **3- La photogrammétrie et la modélisation 3D**

Le tableau ci-dessous (tabl. 1) synthétise les processus de saisie, de traitement et d'utilisation des modèles 3D de remontages.

#### **L'étude technologique comparée**

##### Le silex secondaire

Le long travail de remontage effectué et les forts taux obtenus sur ce corpus (fig. 3, 4, 5 et tabl. 2, 3, 4) ont permis de préciser les modalités de débitage et de percevoir plus distinctement les modalités et intentions de production. Les vides et négatifs de ces ensembles nous ont ainsi permis d'estimer avec précision, dans certains cas, la quantité de supports absents (tabl. 5 et 6) et leurs mensurations. Quelques variations ont pu être décelées dans le schéma opératoire (fig. 6, 7 et 8) mais semblent être plus le fait d'une adaptation opportuniste et/ou fortuite aux volumes initiés ou à la qualité de la matière première sélectionnée. Le schéma opératoire reste donc globalement le même à quelques détails près. La pierre tendre est généralement utilisée sur plans de frappe lisses (parfois légèrement abrasés), opposés, selon ces 2 modalités : en retrait ou près du bord de plan de frappe (Pelegrin, 2000 ; Valentin, 2000), en fonction des séquences (mise en forme, débitage, entretien). Nous avons décrit, pour certains de ces débitages, un troisième mode que nous qualifions d'intermédiaire. L'exhaustivité des remontages nous a permis de pousser plus avant notre analyse de l'enchaînement des gestes, établissant ainsi qu'au moins 3 de nos ensembles (N°1, N°2 et N°4) laissent entrevoir, à minima, une certaine norme opératoire s'il ne s'agit de la marque d'un seul et même tailleur. Les niveaux d'investissement distincts observés pour les débitages de certains blocs semblent répondre à des objectifs différents et/ou à la variabilité de la qualité des matières premières sélectionnées.

##### Le silex tertiaire

Quelques variations plus notables des schémas opératoires sont constatées sur cette matière première dont les volumes initiaux et la forme d'origine, sont aussi différents (dalle ou plaque). L'ensemble n°7

(fig. 8) compte 60 remontages (un éclat laminaire provient du locus 20). L'ensemble n°8 (fig. 8 et 11) comptabilise 150 remontages.

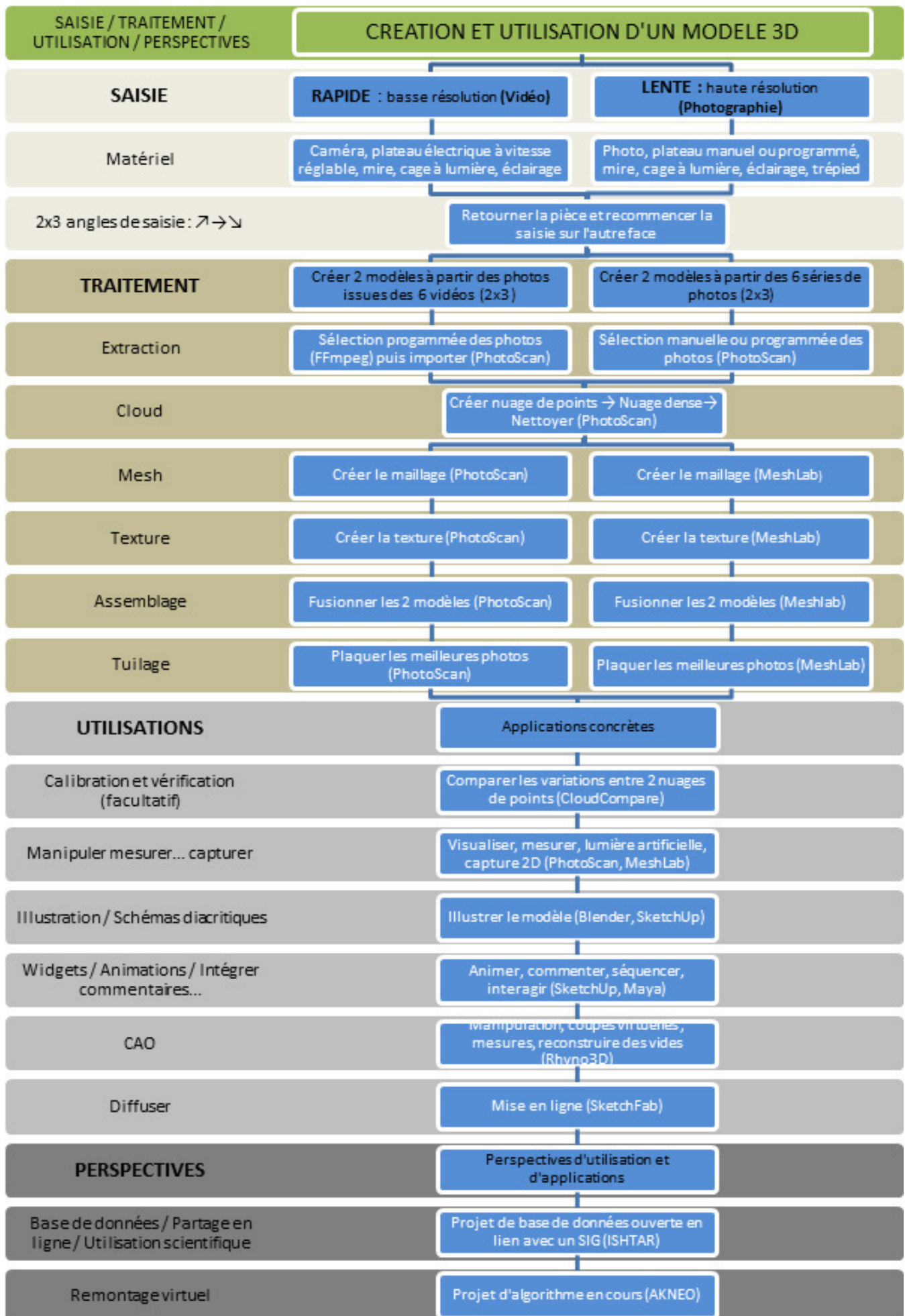
#### **4- Qualification et quantification des productions...**

Les tableaux ci-dessous recensent, pour le silex Secondaire (tabl. 5) et le silex Tertiaire (tabl. 6), les types de supports (ou nucléus) absents au remontage mais vraisemblablement débités in-situ. Leur quantification, par type (lame, lamelle, gros éclats, nucléus), est estimée pour chacun des blocs remontés.

#### **5- Prélude à l'analyse spatiale**

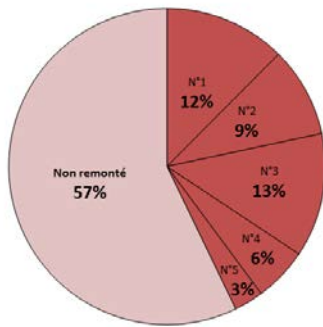
Le premier plan ci-dessous (fig. 9) illustre la circulation d'un casson/nucléus (N°8.2) au sein du locus 22. Il provient de l'ensemble N°8, qui a dut se scinder en plusieurs morceaux (diaclasses de gélifraction) peu après les premiers débitages laminaires. Deux de ces cassons ont été repris en nucléus. Le premier a été débité au même endroit ; le second, quelques mètres plus loin (fig. 9).

Le second plan (fig. 10) illustre des circulations confirmées de supports et nucléus au sein du locus 22 mais aussi inter-locus (locus 18 et 20). Un support en silex tertiaire (ensemble N°7, fig. 8) a été retrouvé dans le locus 20. Des supports et éclats attribués à l'ensemble N°9 (tertiaire) ont circulé entre les locus 20 et 22. Une lame en silex tertiaire retrouvée dans le locus 20 remonte sur un des ensembles du locus 18 (Bodu dir., 1998 ; Biard, 2004). D'autres circulations probables seront à confirmer. L'une d'entre elles concerne l'ensemble N°1 (silex secondaire, fig. 7) dont le pseudo néo-cortex est parfaitement identifiable de par sa couleur orange. En effet plusieurs cassons sont absents des remontages. Certains d'entre eux ont assurément été détachés au sein du locus 22 avant d'être emporté. Il conviendra de confirmer la relation avec le locus 18 (fig. 10) dans lequel nous avons pu observer de fines lamelles et esquilles comportant le même pseudo néo-cortex (fig. 7).



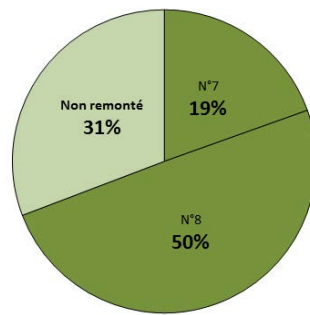
**Tableau 1** - Synthèse des étapes de création et d'utilisation d'un modèle 3D de remontage lithique (DAO : G. Bedois).

**Proportions de remontages**  
Silex Secondaire



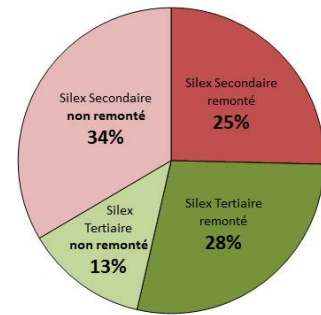
**Figure 3** – Proportions de remontages pour les ensembles en silex Secondaire (Nombre de pièces : N°1 : 54 ; N°2 : 40 ; N°3 : 55 ; N°4 : 24 ; N°5 : 13 ; non remontés : 248).

**Proportions de remontages**  
Silex Tertiaire



**Figure 4** – Proportions de remontages pour les ensembles en silex Tertiaire (Nombre de pièces : N°7 : 59 ; N°8 : 150 ; non remontés : 93).

**Proportions de remontages**  
Silex Secondaire et Tertiaire



**Figure 5** – Proportions de remontages pour les silex Secondaire et Tertiaire (Silex Secondaire remontés : 186, non remontés : 248. Silex Tertiaire remontés : 209, non remontés : 93).

Silex Secondaire	Nombre de pièces
Ensemble N°1	54
Ensemble N°2	40
Ensemble N°3	55
Ensemble N°4	24
Ensemble N°5	13
<b>Non remontés</b>	<b>248</b>
<b>TOTAL</b>	<b>434</b>





**Tableau 2** - Quantification des pièces remontées, ou non, en silex Secondaire.

Silex Tertiaire	Nombre de pièces
Ensemble N°7	59
Ensemble N°8	150
<b>Non remontés</b>	<b>93</b>
<b>TOTAL</b>	<b>302</b>





**Tableau 3** - Quantification des pièces remontées, ou non, en silex Tertiaire.

Silex Secondaire et Tertiaire	Nombre de pièces
Silex Secondaire remontés	186
Silex Tertiaire remontés	209
Silex Tertiaire <b>non remontés</b>	93
Silex Secondaire <b>non remontés</b>	248
<b>TOTAL</b>	<b>736</b>

**Tableau 4** - Quantification des pièces remontées, ou non, en silex Secondaire et Tertiaire.

Silex Secondaire (ensembles remontés) Supports débités in-situ absents au remontage	Lames et éclats (Outils potentiels)	Petites lames et lamelles (Armatures potentielles)	Gros éclats et cassons (Outils ou nucléus potentiels)	Nucléus	Observations
N° 1 	4 à 6	5 à 8	1 éclat d'entame*(=>PDF2) 1 casson central 1 (2 ?) cassons (dos du bloc)	Autre(s) nucléus ?	Voir locus 18 ? (Esquille et éclats dont le pseudo néo cortex est identique)
N° 2 	4 à 6+1 prox. de lame (partie distale utilisée : K91.3)	8 à 12	1 éclat d'entame (=>PDF1)	?	Eclat d'entame utilisé comme nucléus ou outil ?
N° 3 	indéterminable car nucléus absent	indéterminable car nucléus absent	Grosses parties corticales absentes (Nucleus, outils ou déchets ?)	1 (ou plusieurs ?) nucléus	Chaîne opératoire incomplète : Début et fin effectués ailleurs ?
N° 4 	3 à 5	5 à 6	NON	NON	RAS
N° 5 	4 à 6	3 à 6	1 éclat d'entame (=>PDF1)	NON	Production d'éclats épais et courts  petites lames ?

**Tableau 5** - Le Closeau (Locus 22). Silex Secondaire (remontages). Supports débités in-situ mais absents au remontage (Photographies et DAO : G. Bedois).

Silex Tertiaire (ensembles remontés) Supports débités in-situ absents au remontage	Lames et éclats (Outils potentiels)	Petites lames et lamelles (Armatures potentielles)	Gros éclats et cassons (Outils ou nucléus potentiels)	Nucléus	Observations
N° 7a  N° 7b 	10 ou plus ?	10 ou plus ?	« X » éclat(s) d'entame ?  Autres cassons ?	Autre(s) nucléus ?	Circulations importantes  Voir locus 20 !  Voir locus 18 ?  Ce bloc semble avoir été particulièrement productif mais quantifier les absences est très aléatoire car il manque d'importantes parties
N° 8.0 	10 ou plus ?	10 ou plus ?	1 éclat d'entame  (sur PDF2)	NON	Production faible au regard du volume initial important (probablement en partie à cause de la médiocre qualité du bloc)
N° 8.1 	4 ou plus ?	5 ou plus ?	NON	NON	Le casson/nucléus N°8.2 a été débité à 2m de l'amas principal
N° 8.2 	1	2	NON	NON	

**Tableau 6** - Le Closeau (Locus 22). Silex Tertiaire (remontages). Supports débités in-situ mais absents au remontage (Photographies et DAO : G. Bedois).

- 136 -

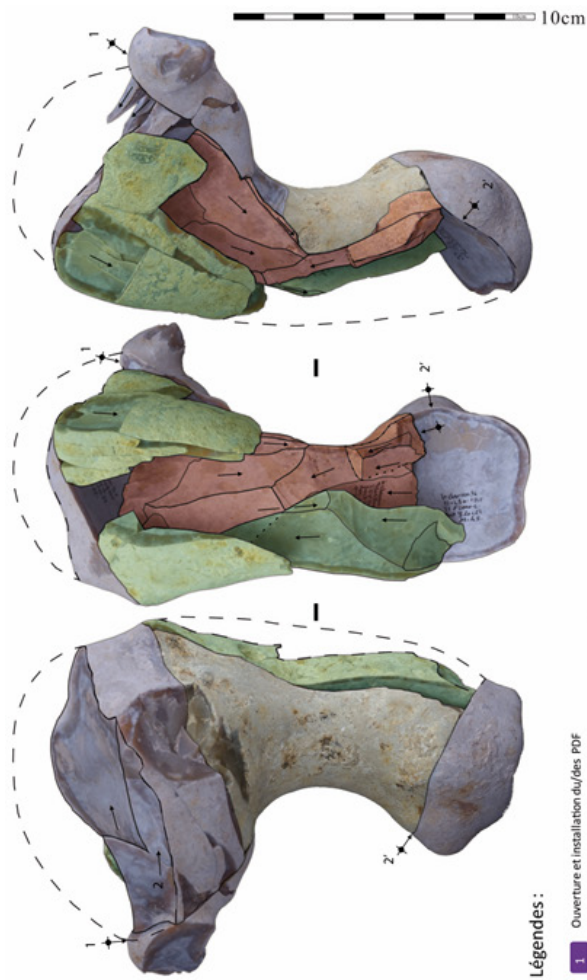
Axe 1 : évolution des environnements tardiglaciaires et holocènes

Axe 2 : chronologie des successions culturelles au Tardiglaciaire

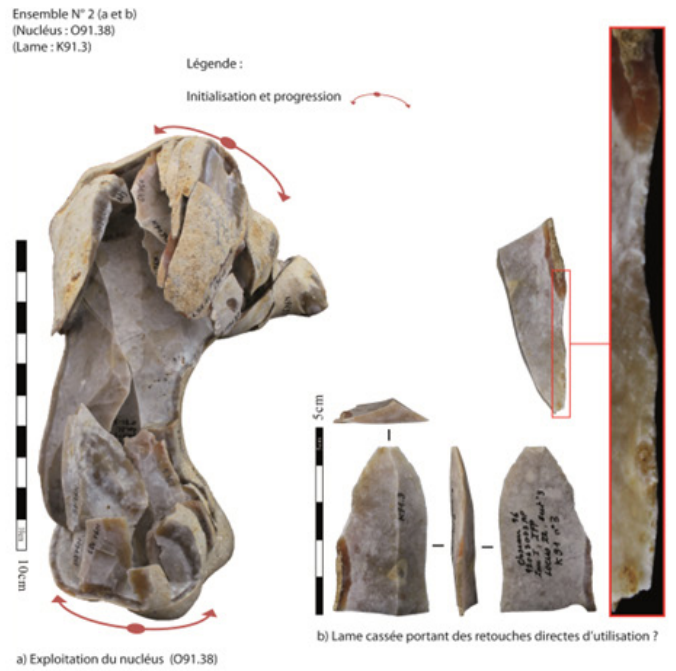
**Axe 3 : palethnographie des sociétés du Tardiglaciaire**

Axe 4 : chronologie des successions culturelles au début de l'Holocène

Axe 5 : palethnographie des sociétés du début de l'Holocène



Remontage de l'ensemble N°2. Répartition des séquences et zones de débitage (Photographies et DAO : G. Bedois)



a) Exploitation du nucléus (O91.38)

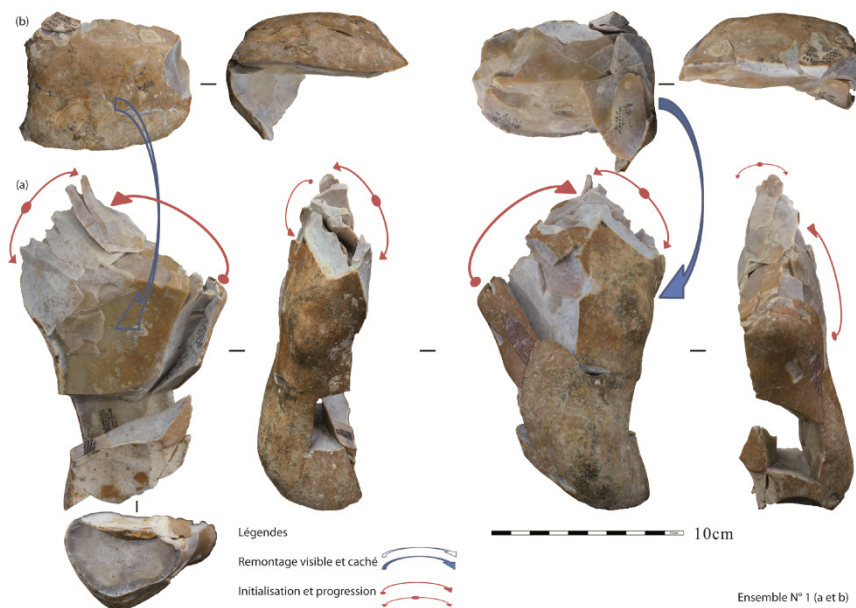
b) Lame cassée portant des retouches directes d'utilisation ?



a) Remontage de l'ensemble N°2 et nucléus (O91.38).

b) Lame cassée (K91.3) portant des traces de retouches directes, probablement d'utilisation. (Photographies et DAO : G. Bedois)

**Figure 6** – Illustration et analyse à plusieurs niveaux du remontage d'un bloc en silex secondaire (ensemble N°2) (Photographies et DAO : G. Bedois).

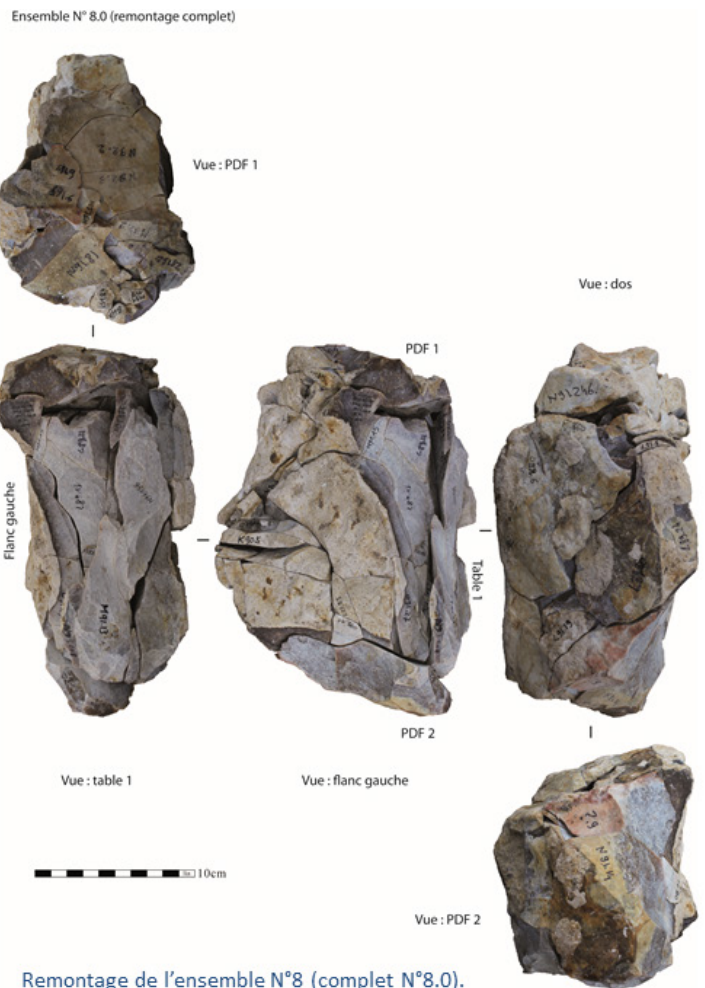


Ensemble N°1 (a et b)

**Figure 7** – Remontage de l'ensemble N°1 (a et b). Débitage unipolaire (Installation ratée du second plan de frappe en raison de diaclases). Les premiers débitages servent à installer le PDF principal. Le débitage de la table principale est initié sur une surface étroite ; la progression est dissymétrique semi-tournante. (Photographies et DAO : G. Bedois).



Remontage de l'ensemble N°7 (a et b).  
(Photographies et DAO : G. Bedois)



Remontage de l'ensemble N°8 (complet N°8.0).  
Le nucléus principal (L90.8) est débité à partir de deux plans de frappe opposés. (Photographies et DAO : G. Bedois)

**Figure 8** – Illustrations et analyses du remontage de blocs en silex tertiaire (ensembles N°7 et N°8) (Photographies et DAO : G. Bedois).

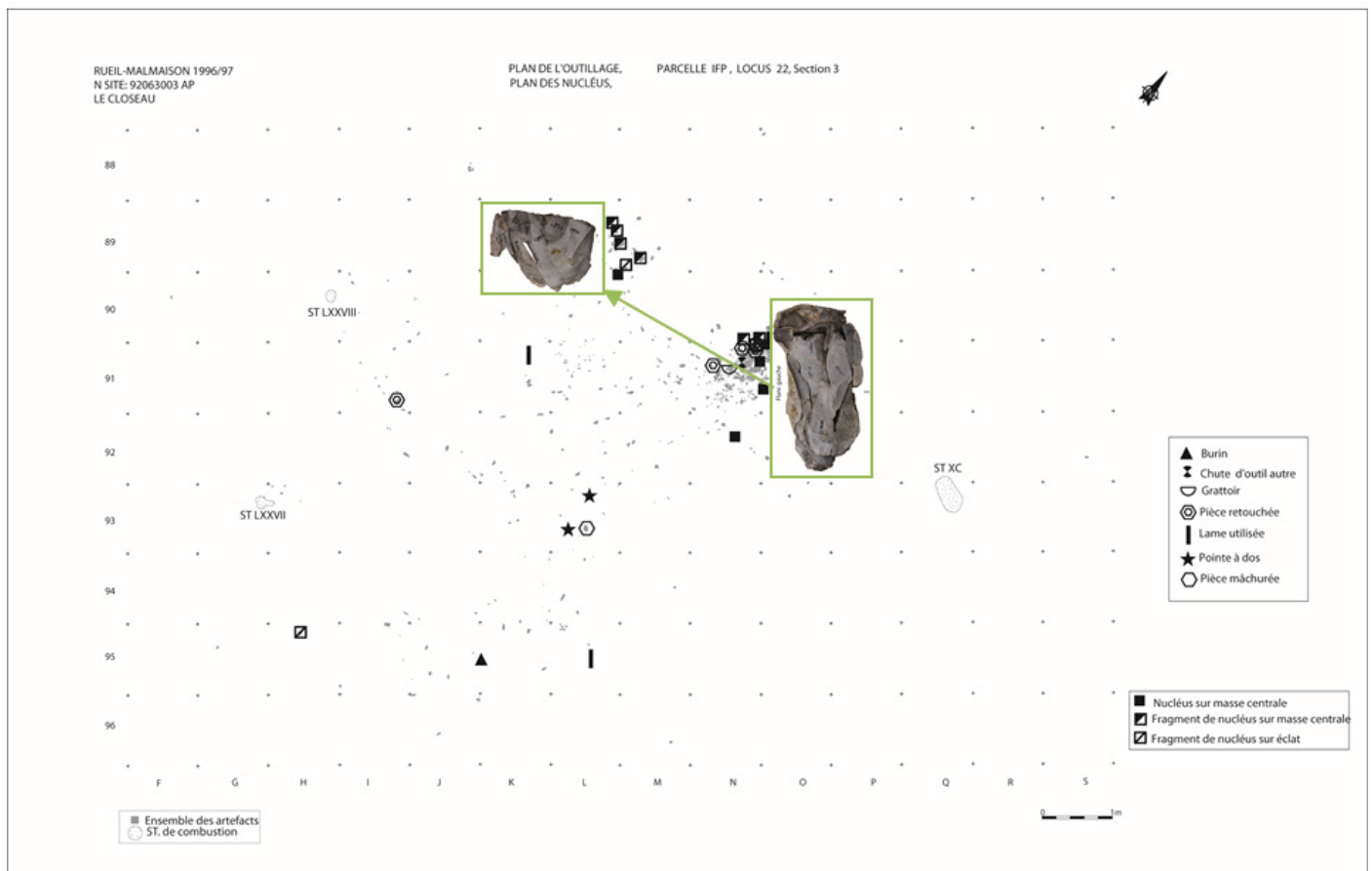
## 6- Une étude à compléter

Un certain nombre de supports ont vraisemblablement été utilisés bruts au regard du faible nombre d'outils retouchés (fig. 11). Une approche fonctionnelle nous apportera sûrement plus de précisions sur le caractère annexe des amas de débitage du locus 22 (Bodu dir., 1998). Le potentiel de ces outils bruts a été confirmé par Colas Guéret.

## 7- Conclusion et perspectives

Ce travail a permis de déceler, par des remontages suffisamment complets, toute la variabilité des modalités de débitage ainsi que celle des types de supports vraisemblablement sélectionnés et emportés pour chacun des blocs débités au sein du locus 22. Il

nous semble désormais évident qu'une étude spatiale, à l'échelle de plusieurs locus du niveau intermédiaire pourra nous apporter de nouveaux éléments de précision sur les modalités d'occupation du site (Mevel, Bodu, sous presse). Les travaux de raccords et de remontages réalisés pour le locus 22 et tous les autres du même niveau, devront être confrontés. En cela, nous entendons proposer une étude spatiale à grande échelle, mais basée sur des critères plus sélectifs du matériel puisque nous connaissons désormais mieux les objectifs de production et donc les différents types de supports et nucléus ayant pu circuler sur le site. Pour effectuer une étude spatiale à plus grande échelle (tous les locus de niveau intermédiaire), nous devons évidemment attendre qu'ils aient, à leur tour, été étudiés en détail et surtout remontés.



**Figure 9** – Locus 22, plan de répartition de l'outillage et des nucléus. Circulation puis reprise du casson nucléus N°8.2 (Photographies et DAO : G. Bedois).

## Références bibliographiques

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.

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., DEBOUT G., BIGNON O.

2006 : Variabilité des habitudes tardiglaciaires dans

le Bassin parisien : l'organisation spatiale et sociale de l'Azilien ancien du Closeau, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 4, p. 711-728.

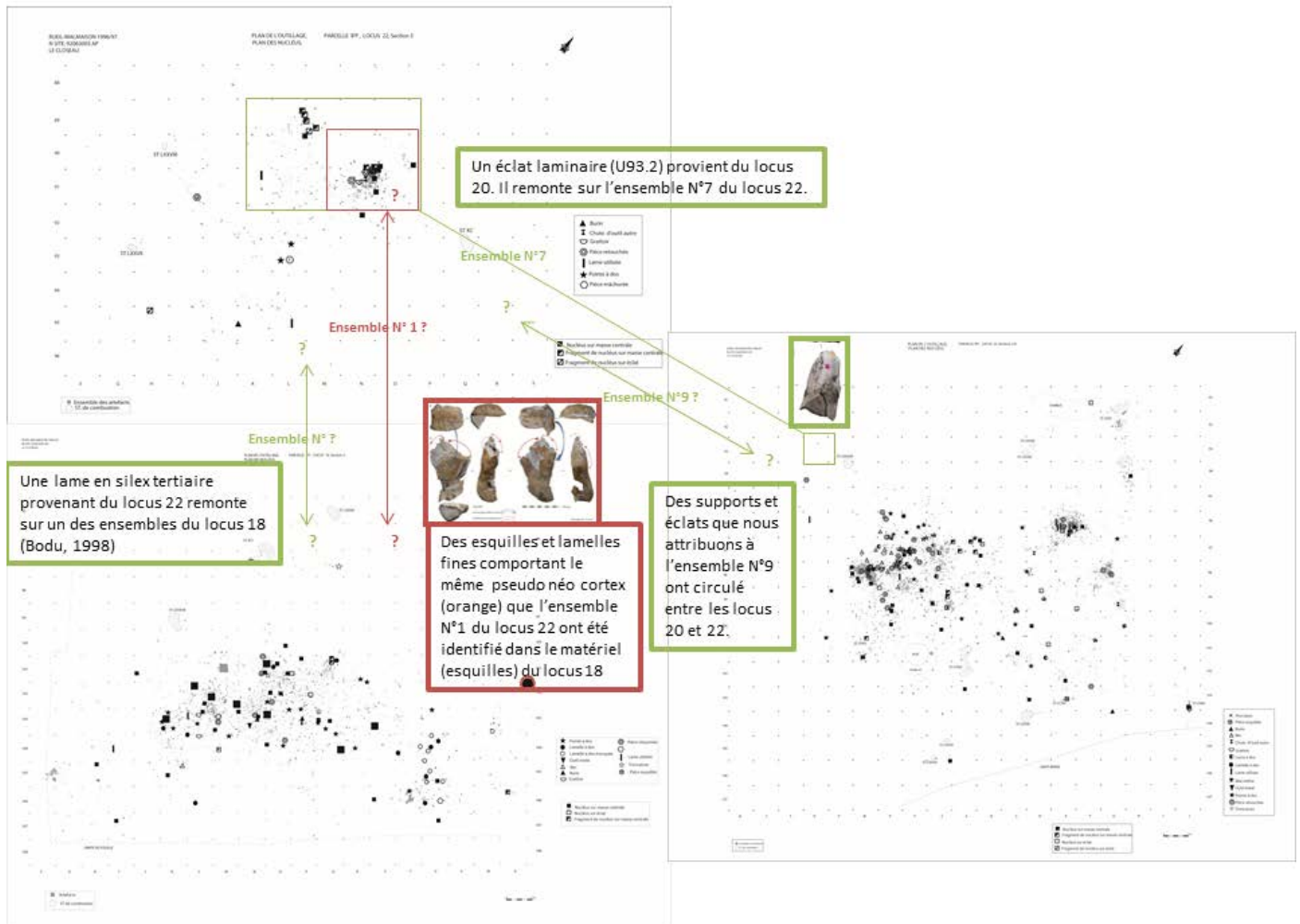
BODU P. (ÉD).

1998 : « Le Closeau ». Deux années de fouilles sur un gisement azilien et belloisien en bord de Seine, Document final de Synthèse de sauvetage urgent, A.F.A.N., S.R.A. d'Ile-de-France, ex. multigraph., 3 t., 470p, 529 fig., 117 tabl.

DE BIE M., CASPAR J.-P.

2000 : *Rekem. A Federmesser camp on the Meuse River Bank*, Acta Archeologica Lovaniensia Monographie, 10, Leuven : Leuven University Press, 2 vol., 596 p., 123 fig., 179 tabl., 115 pl., 154 cartes.





**Figure 10** – Circulation des nucléus et supports (Locus 18, 20 et 22). Des remontages inter-locus confirmés et d'autres à tester (Photographies et DAO : G. Bedois).

MEVEL L., BODU P.

sous presse : *Le Closeau reloaded. Actualités et perspectives autour des occupations de l'Azilien récent du Closeau (Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine)*, *Paléo*.

PELEGRIN J.

2000 : Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire : critères de diagnose et quelques réflexions, in M. Christensen, P. Bodu, B. Valentin (dir.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire*, Table ronde de Nemours, 13-16 mai 1997, *Mémoire du Musée de Préhistoire d'Ile de France*, 7, 2000, pp. 73-86.

VALENTIN B.

2008 : *Jalons pour une paléohistoire des derniers chasseurs : XIVe-Vie millénaire avant J.-C.*, Paris, Publications de la Sorbonne, Cahiers archéologiques

de Paris-I, 325 p.

VALENTIN B.

2008 : Productions lithiques magdaléniennes et aziliennes dans le Bassin parisien : disparition d'une économie programmée, *The Arkeotek Journal*, 2, 54 p.

VALENTIN B.

2000 : L'usage des percuteurs en pierre tendre pour le débitage des lames. Circonstances de quelques innovations au cours du Tardiglaciaire dans le Bassin parisien, in

G. PION (DIR.)

2000 : *Le Paléolithique Supérieur récent : nouvelles données sur le peuplement et l'environnement*, actes de la Table Ronde de Chambéry Paris, Société préhis-

Ensemble N° 8.1 (b)

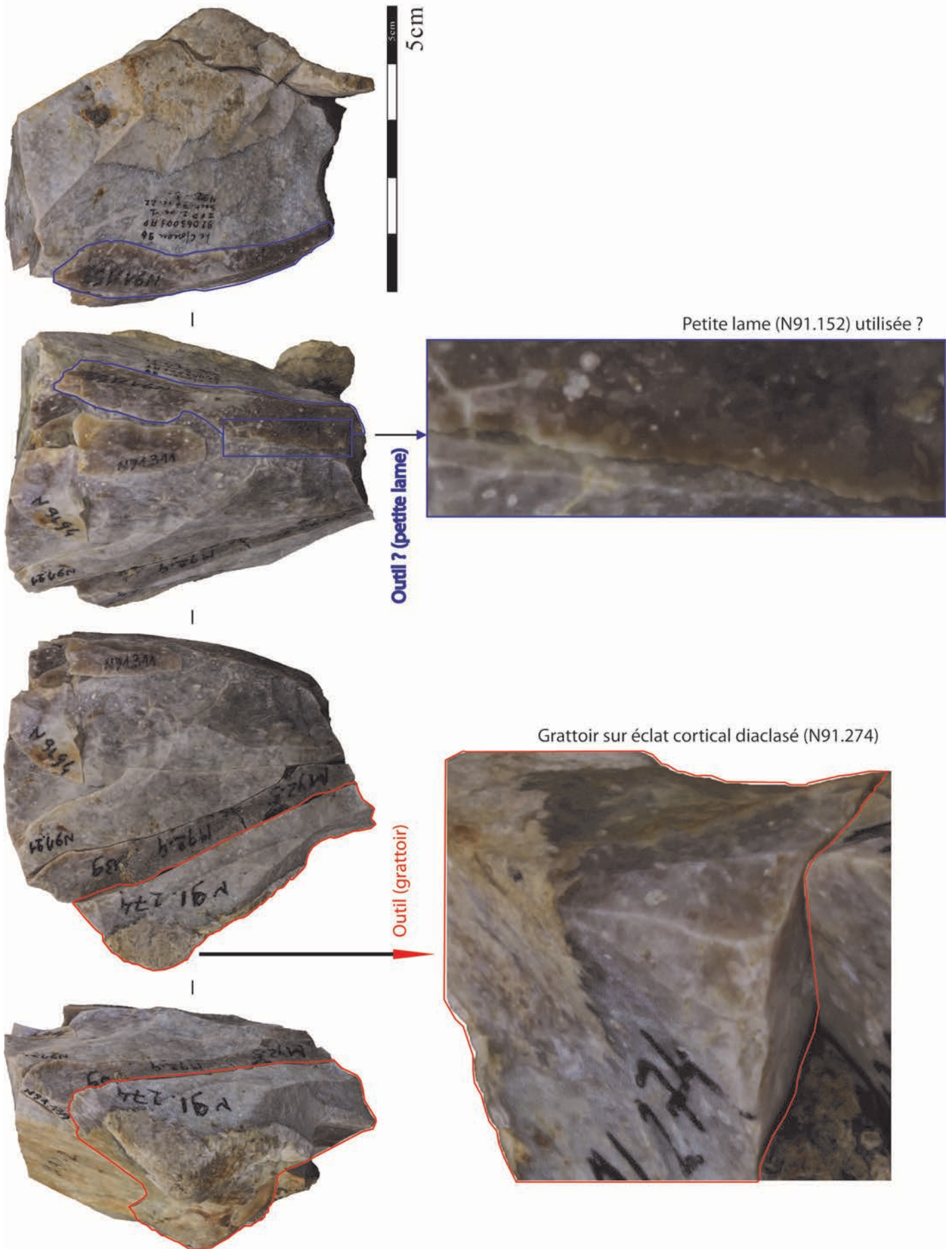


Figure 11 – Remontage de l'ensemble N°8.1 (b). Détails d'outils potentiels. (Photographies et DAO : G. Bedois).

torique française (Mémoires 28), p. 253-260.

VALENTIN B.

1995 : *Les groupes humains et leurs traditions au Tardiglaciaire dans le Bassin parisien. Apports de la technologie lithique comparée*, Sciences de l'Homme et Société. Université Paris 1 Panthéon – Sorbonne.

## Photogrammétrie

DEJOUX A., LADAS O., LUCAS M.

2015 : *Photogrammétrie appliquée à l'Archéologie - Niveau 1 : Introduction aux techniques, processus et stratégie d'acquisition, utilisation de Agisoft Photoscan*, Ditage, 45 p.

MAGNANI M., DOUGLASS M., PORTER S. T.

2016 : Closing the seams: resolving frequently encountered issues in photogrammetric modeling, *Antiquity*, p. 1654-1669.

PORTER S. T., ROUSSEL M., SORESSI M.

2016 : A Simple Photogrammetry Rig for the Reliable Creation of 3D Artifact Models in the Field, Lithic Examples from the Early Upper Paleolithic sequence of Les Cottès (France), *Advances in Archaeological Practice*, 4,1, p. 71-86, The Society for American Archaeology. <http://dx.doi.org/10.7183/2326-3768.4.1.71>

# Un automne au nord ? Magdalenian behaviour in the Paris basin and Southern Scandinavia – a technological perspective on osseous industries

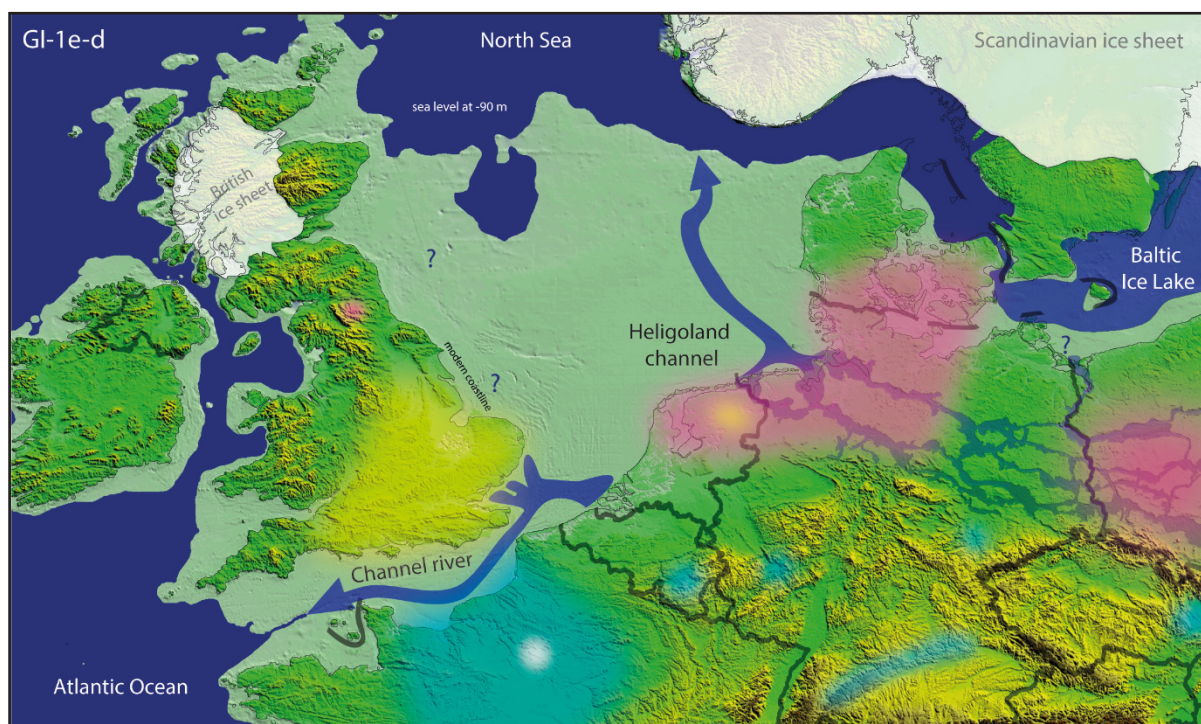
Thèse en cours à l'Université de Kiel et à l'Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne sous la direction de B.V. Eriksen et M. Christensen

Markus WILD (ZBSA, univ. Kiel, univ. Paris 1, UMR 7041, Ethnologie préhistorique)

The PhD project deals with the socio-economic behaviour of the first continuous inhabitants of Northern Germany and Southern Scandinavia, the Hamburgian hunter-gatherers, during the autumn. For the Late Upper Palaeolithic hunter-gatherers, autumn was one of the most important periods of the yearly cycle when stocks of nourishment were built for the long winter season and good quality reindeer (*Rangifer tarandus*) antler and fur was available and had to be collected and hunted for the production of different tools. Possible non-appearance of reindeers and mismanagement in planning the antler acquisition and chase of game are two of many problems people had to face. The PhD project tries to decipher human decisions during this period on a spatio-temporal level in analysing the techno-economical composition of

sites in Denmark and Northern Germany. In further consequence, the project compares the solutions and concepts of Hamburgian hunter-gatherers with those of the contemporary Final Magdalenian people in the Paris basin. Combining these sets of data with precise chronological knowledge of new  $^{14}\text{C}$ -dating, it will furthermore help to characterise the exact relationship between the two Late Upper Palaeolithic entities of the Hamburgian and Magdalenian.

During GI-1e, the environment in the North can be roughly described as a treeless tundra that becomes more arid and cold in the GI-1d (Usinger, 1997). The most typical animals are reindeers (*Rangifer tarandus*), which migrate through the open landscape and more seldom horses (*Equus sp.*) (Aaris-Sørensen,



**Figure 1** - The distribution of cultural entites in the GI-1e-d. Distribution linked with existing  $^{14}\text{C}$ -data. Magenta: Hamburgian; Cyan: Magdalenian; Yellow: Creswellian; White: Azilian (Wild et Weber, 2017)

- 143 -

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

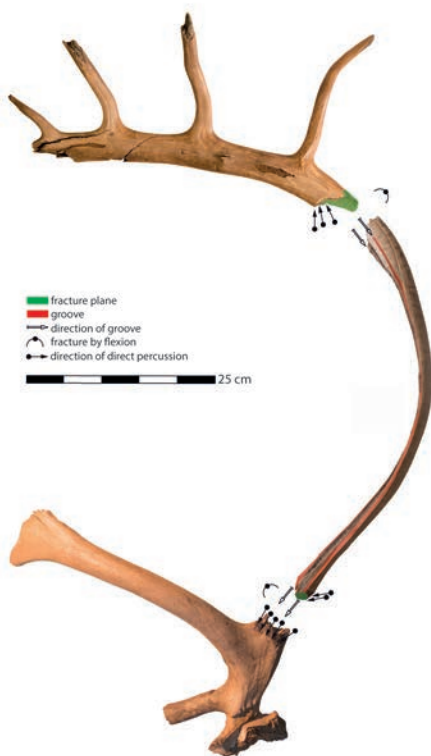
Mühldorff et Petersen, 2007). In this aspect, the Lowlands can easily be compared with the open steppe of more southern areas (e.g. the Paris basin) during the same period. Although trees already spread during GI-1e, we can see the same retreat of warm towards cold and arid conditions in the GI-1d (Leroyer et Al-lenet, 2007) like we see in the North. Typical animals and thus the main prey for Magdalenian hunter-gatherers were comparable to those of the Hamburgian (cf. Bridault, 1997; Bignon, 2007).

Two recent studies dealt with the Late Upper Palaeolithic of Central and northwestern Europe and the question of the Hamburgian's relationship to the Magdalenian. While one comparative approach was based on qualitative data with a focus on the lithic technology of the Hamburgian and the Cepoy-Mar-sangy facies of the Paris Basin Magdalenian (Weber, 2012), the other study used a quantitative approach (mainly) on typology when statistically analysing the Central European Magdalenian and contextualising it with the Hamburgian (Maier, 2015).

Strikingly, their conclusions concerning the relationship of the Magdalenian and the Hamburgian

are divergent. As M. Weber points out the Hamburgian cannot be characterised by inventions as it just picks solutions and strategies already developed by Magdalenian people (Weber, 2012, 208). Therefore, she states that « at the present stage of our knowl-edge, I would [...] integrate the Hamburgian into the Magdalenian, the *Magdalenian of the North Eu-ropean Plain*» (Weber, 2012, 200). Opposing to this view A. Maier stresses the differences in assemblage composition between the Magdalenian and the Ham-burgian. His data clearly «supports the[ir] segregation [...] into two distinct entities and contradicts models which present them as different facies of the same phenomenon» (Maier, 2015, 134). These two stud-ies can be seen as representative concerning archae-ological analyses of the Hamburgian-Magdalenian relationship as most of them are focussing on lithic industries. All the more this is surprising as the Mag-dalenian was ever characterised by its richness of/in bone and antler tools. A further comparison of the two entities' osseous industries is thus apparent.

However, Hamburgian sites with organic pres-ervation are rare. The Ahrensburg tunnel valley sites



**Figure 2** - Technological description of modified reindeer antler remains (Slotseng (Kommune Haderslev/DK), Hamburgian).

**Figure 3** - Modified reindeer antler (Stellmoor, Hamburgian) (Photo: SSHLM Schloss Gottorf, Schleswig).



- 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

Meiendorf, Stellmoor and Poggenwisch (all Kr. Stormarn/D) are still the only, which yielded osseous tools in the form of perforated bird bones, double bevelled points, foreshafts, harpoons and handles. The numbers of tools found on these sites is small (e.g. 1 double bevelled point, 2 foreshafts, 2 point-/foreshaft fragments, 1 harpoon etc. (Rust, 1937, 1943, 1958), thus they might not stay representative of the whole cultural entity. Thus, quantitative or solely typological analyses of the osseous toolkits are of limited value. A technological analysis of the production of tools from reindeer antler, in contrast, augurs new insights into the relationship of the Hamburgian and the Magdalenian.

The exact description of the technological concepts of the Hamburgian bears one key advantage: Besides making the main concepts visible and, thus, comparable, it gives profound insights into the socio-economic behaviour. Deployed as an analytical tool it further helps to determine the human factor behind the archaeological remain and individuals' divergence from traditions and knowhow. It is doing so in reconstructing the operational sequences of tool production from the large amount of waste products from reindeer antler in the Hamburgian, which are extended in a second step by the decoding of the basic operational schemes.

Additionally, it is striking that all Hamburgian sites with organic preservation have a majority of zooarchaeological evidence pointing towards an autumn presence of hunter-gatherers (Bratlund, 1994). This season is of particular interest and importance in the yearly cycle for societies highly depending on reindeer. However, it is also the period of the highest risk of fatal errors for these people. Planning ahead and successful executing of tasks is inevitable in order to be prepared for a long and cold winter. Only efficiency in this period ensures the surviving of the group. Such efficiency could result in a special settlement structure including specific task camps (e.g. animal killing/primary butchering/re-tooling etc.) and residential camps where additional tasks (e.g. final butchering/consuming /production of antler tools etc.) took place.

These elements influence the assemblage and group composition at the sites under consideration, thus, it should be possible to decipher spatial and

temporal tiers of the operational schemes of antler manufacturing. It is on this ground that a multi-faceted comparison with the contemporary Magdalenian (e.g. Bodu *et al.*, 2011) will help to not only compare objects but concepts, strategies and decisions which form an integral part of humanity.

In the framework of this study, the Hamburgian sites will be compared with Magdalenian sites of a contemporary age. While some Magdalenian sites are known which fall into the GI-1e (cf. Figure 1), the Paris basin shows a high density of such sites in a comparable environment (cf. Weber 2012). This region, with a special emphasis on the site of Verberie (Dép. Oise/F) (Audouze, 1978 ; Averbouh, 2010), is therefore used as a first proxy for comparisons with the Hamburgian. Preliminary results already indicate comparable decision-making and concepts in the two regions. Synchronizing of existing and new chronological data<sup>1</sup> will help to gain knowledge about the chronological and environmental settings of the sites under consideration and, thus, diminish the possible influence of these factors on the picture that is sketched with the aforementioned characteristics of the antler industries.

---

1 In the course of the PhD-project new absolute data is gained for Meiendorf and Verberie (II.1 & II.2).

## Références bibliographiques

AARIS-SØRENSEN K., MÜHLIDORFF R., PETERSEN E.B.  
2007 : The Scandinavian reindeer (*Rangifer tarandus* L.) after the last glacial maximum: time, seasonality and human exploitation, *Journal of Archaeological Science*, 34, p. 914–923.

AUDOUZE F.  
1978 : Les fouilles au Buisson Campin (Verberie, Oise), *Revue archéologique de l'Oise*, 13, p. 55–56.

AVERBOUH A.  
2010 : Utilisation et Transformation des Matières Osseuses au Buisson Campin (Verberie, Oise), in *The Magdalenian Household - Unraveling Domesticity*, The Institute for European and Mediterranean Archaeology distinguished Monograph Series, Albany, State University of New York Press, p. 76–90.

BIGNON O.  
2007 : Pratiques de chasse et mode de vie des Magdaléniens du Bassin parisien: nouvelles données et modélisation, in *In: B. Valentin (ed.), Habitats et peuplements tardiglaciaires du Bassin parisien, rapport de PCR, service régional de l'Archéologie d'Île-de-France*, p. 29-44.

BODU P., OLIVE M., VALENTIN B., BIGNON-LAU O., DEBOUT G.  
2011 : Où sont les haltes de chasse? Discussion à partir des sites tardiglaciaires du Bassin parisien. In: F. Bon/S. Costamagno/N. Valdeyron (eds.), *Haltes de chasse en Préhistoire. Quelles réalités archéologiques?* Actes du colloque international du 13 au 15 mai 2009, Toulouse, *P@lethnologie*, 3, p. 231–252.

BRATLUND B.  
1994 : A survey of the subsistence and settlement pattern of the Hamburgian Culture in Schleswig-Holstein, *Jahrbuch RGZM*, 41, p. 59–93.

BRIDAULT A.  
1997 : Chasseurs, ressources animales et milieux dans le nord de la France de la fin du Paléolithique à la fin du Mésolithique: problématique et état de la recherche, in *In: J.-P. Fagnart/A. Thévenin (eds.):*

*Le Tardiglaciaire en Europe du Nord-Ouest. Actes du coll. Chronostratigraphie et environnement des occupations humaines du Tardiglaciaire et du début de l'Holocène en Europe du Nord-Ouest, 119ème Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Amiens 26–30 octobre 1994*, Paris, p. 165–176.

LEROYER C., ALLENET G.  
2007 : Évolutions des Vvegetations tardiglaciaires dans le Bassin de la Seine, in *In: B. Valentin (ed.), Habitats et peuplements tardiglaciaires du Bassin parisien. Projet collectif de recherche 2006–2008, Rapport d'activité pour 2007*, Nanterre. En ligne. <<http://lara.inist.fr/bitstream/2332/1360/1/PCRTardi2007.pdf>>.

MAIER A.  
2015 : *The Central European Magdalenian: Regional Diversity and Internal Variability*, Springer.

RUST A.  
1937 : *Das altsteinzeitliche Rentierjägerlager Meien-dorf*, Neumünster in Holstein, Karl-Wachholtz Verlag, 146.

RUST A.  
1943 : *Die alt- und mittelsteinzeitlichen Funde von Stellmoor*, Neumünster, Karl-Wachholtz Verlag, 467 p.

RUST A.  
1958 : *Die jungpaläolithischen Zeltanlagen von Ahrensburg*, Karl-Wachholtz Verlag.

USINGER H.  
1997 : Pollenanalytische Datierung spätpaläolithischer Fundschichten bei Ahrenshöft, *Kr. Nordfriesland. Archäologische Nachrichten aus Schleswig-Holstein*, 8, 1997, p. 50–73.

WEBER M.-J.  
2012 : *From technology to tradition - Re-evaluating the Hamburgian-Magdalenian relationship*, Neumünster, Éd. Untersuchungen und Materialien zur Steinzeit in Schleswig-Holstein und im Ostseeraum aus dem Archäologischen Landesmuseum und dem Zentrum für Baltische und Skandinavische Archäolo-

gie in der Stiftung Schleswig-Holsteinische Landes-  
museen Schloss Gottorf 5, 252 p.

WILD M., WEBER M.-J.

2017 : Ein schräger Typ – eine Geweihspitze aus Las-  
bek und ihr Verhältnis zum europäischen Jung- und  
Spätpaläolithikum. In: (Hrsg.), In: B. V. Eriksen/A.  
Abegg-Wigg/R. Bleile/U. Ickerodt (eds.), Interaktion  
ohne Grenzen. Beispiele archäologischer Forschun-  
gen am Beginn des 21. Jahrhunderts / Interaction  
without borders. Exemplary archaeological research  
at the beginning of the 21st century. 1 (Schleswig  
2017) 23-34.

- 147 -

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





# Go east – a work meeting in Warsaw dedicated to the Polish Upper and Late Palaeolithic

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

Inger Marie BERG-HANSEN (*Museum of Cultural History, University of Oslo*)

Miguel BIARD (*INRAP, UMR 7041*)

Elżbieta CIEPIELEWSKA (*State Archaeological Museum in Warsaw*)

Witold GRUŹDŹ (*State Archaeological Museum in Warsaw*)

Ludovic MEVEL (*CNRS, UMR 7041*)

Witold MIGAL (*State Archaeological Museum in Warsaw*)

Katarzyna PYŻEWICZ (*Adam Mickiewicz University in Poznań*)

Andrzej JACEK Tomaszewski (*State Archaeological Museum in Warsaw*)

Boris VALENTIN (*Université Paris 1, UMR 7041*)

In continuation of the session on the Palaeolithic-Mesolithic transition held at the Congrès Préhistorique de France in Amiens in 2016 (cf. Rapport du PCR 2015 et 2016) and of hands-on workshops, such as the Schleswig meeting in 2015 dedicated to the Ahrensburgian site Alt Duvenstedt (northern Germany; cf. Weber et al., 2015), members of the PCR – Boris Valentin, Miguel Biard, Ludovic Mevel and Mara-Julia Weber – were received at the Państwowe Muzeum Archeologicznego w Warszawie together with Inger Marie Berg-Hansen (University of Oslo) from the 24<sup>th</sup> to the 27<sup>th</sup> of September 2017. Their hosts Katarzyna Pyżewicz, Witold Grużdź,

Andrzej Jacek Tomaszewski, Elżbieta Ciepiewska and Witold Migal gave them the opportunity to see Upper Palaeolithic to Mesolithic inventories from excavations and surface collections in Poland and Ukraine with the aim of obtaining a more realistic picture of the prehistoric artefacts and traditions they compare their own study material with. The visit at the museum was completed by a meeting with the director, Wojciech Brzeziński, and a guided tour through the rich exhibition. It was an honour to be equally received by Romuald Schild and his team – Zofia Sulgostowska, Halina Królik and Katarzyna Kerneder-Gubała – at the Instytut Archeologii i

**Figure 1** - Katarzyna Pyżewicz, Witold Migal, Inger Marie Berg-Hansen and Boris Valentin discussing on Swiderian artefacts from Rydno. Photograph: Miguel Biard.



Etnologii of the Polskiej Akademii Nauk. They gave presentations on and showed material from the excavations at Wilczyce (Schild (ed.), 2014a), Rydno (Schild et al., 2011) and Całowanie (Schild (ed.), 2014b), including the impressive refit complexes created by the late Jan Fiedorczuk and the Magdalenian female flint figurines discovered at the first site. The guests had the chance to give something back to their Polish colleagues in the form of experimental flint knapping in Swiderian style carried out by Miguel Biard and of public lectures on the Belloisian and the Ahrensburgian at the museum, which adopted the comparative view in the opposite direction. These lectures equally represented the occasion to meet Stefan Karol Kozłowski, who was so kind as to open the lecture programme by a presentation on Maszycka cave (Kozłowski et al., 1993) and its relationship to the French Magdalenian.

The inventories looked at together were predominantly lithic but also comprised bone and antler artefacts from Maszycka and the Mesolithic burial of Janisławice (Brzeziński (ed.), 2013). The flint inventories included Magdalenian ones from Wilczyce as well as Curve-backed Point assemblages from Rydno and Całowanie while the focus lay on the Swiderian represented by different locales at Rydno (Michałow cut I and II), Suchodółka site 4, Żuławka site 13 (Csáky et al., 1998) and the Ukrainian surface collection from Nobel site 1, which contains both

Swidry willow leaf points and Chwalibogowice tanged points. Both types of projectile points from a variety of collections at the museum archive were shown, too. The picture was completed by cores and blanks from Wołkusz site 3 in north-eastern Poland attributed to the Tanged Point Technocomplex by Michał Przeździecki (2014) from the University of Warsaw.

Discussions on various aspects of the examined artefacts and their equals in contemporaneous North-West European assemblages characterised the whole stay in Warsaw and led to a final discussion reported in the following. With regard to the Magdalenian, no striking differences with the French expression of this tradition were observed. On the contrary, the backed bladelets at Wilczyce were clearly reminiscent of those in the youngest occupation at Etiolles, unit Q31, by their almost exclusively direct retouch, which serves to create a perfectly straight edge (Christensen & Valentin, 2004, p. 123).

The focus, however, lay on the Swiderian and its contemporaneous traditions in North-West Europe. Based on the archaeological material looked at together, its methods of blank production can be characterised as follows: rather narrow volumes of flint are chosen, the size of which varies with the locally available raw material; blade production is initialised on a narrow front, sometimes preceded



**Figure 2** - Refitted block 4 from Rydno IV/57 (cf. Fiedorczuk, 2006). Photographs: Miguel Biard.

- 150 -

- 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

by crest preparation and the length of the flaking face being installed in the longest dimension; one preferential platform serves the detachment of blades, while an opposite platform presenting an equally steep platform angle is used to correct the flaking face after accidents or to shape its convexities, and both platforms are rarely rejuvenated; the progression of the core reduction is dissymmetric and half-rotating; in some assemblages, such as Tanowo site 3, a final stage of the production of small flakes by direct percussion at a certain distance from the platform edge can be observed (Galiński, Sulgostowska, 2010, p. 48). At the difference from this flake production, the knapping technique employed to detach blades seems to consist in a tangential application of the soft hammerstone. The relation of this gesture to the small platform angle may be worth exploring. As to the production and function of tools, no specific type of blank seems to be selected but regular blades, preparation blades and flakes are equally used for the same tool types or those we consider to have the same function. In this respect, the Swiderian is comparable to the Ahrensburgian. Micro-wear analyses also show that different types of blades as well as formal tools served as knives, which shows a divergent behaviour from the Belloisian where preferential blades were chosen as knife blanks.

of Chwalibogowice type have blanks presenting the following features we consider characteristic: they are usually narrow, which corresponds to the initialisation of blade production on a narrow surface, but can be quite variably in size (Tomaszewski, 1999, p. 171) and are rather straight with a triangular section and distally convergent edges, which prefigure the apex morphology. If flatness belongs to their characteristics, too, needs further investigation. On some of the refit complexes, it can be observed that the detachment of the future point blanks is preceded by a preparation of the flaking face which leads to their morphology. Hence, one can interpret these blades as preferential ones but it remains a matter of discussion whether the points are made exclusively from preferential blades or if blades from embedded production are also used, for example in contexts with smaller raw material volumes. On a more general level, this discussion is connected to situating Swiderian point production somewhere on the scale between high investment in point blank production allowing the knappers to reduce modification to a minimum and low investment in point blank production necessitating more intensive modification to obtain the desired point. The place on this scale represents one element of comparison between different contemporaneous or subsequent traditions.

The predominant subject of discussions were certainly the projectile points. Both the willow leaf-shaped points of Swidry type and the tanged points

Pursuing the subject of investment, the guests first had the impression that the inverse retouch serving to correct the longitudinal profile expressed



**Figure 3** - Examples of Swiderian willow leaf-shaped points. Photograph: Miguel Biard.

- 151 -

- 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

that Swiderian knappers put a lot of emphasis on the straightness of their projectile points. Without contradicting the potential importance of straightness, the fact that Miguel Biard replicated the inverse retouch very quickly and easily by pressure retouching the bases of the points held in his hand showed that this goal could be reached without much effort. It should be noted here that A. J. Tomaszewski (1999, p. 170) has put into question the projectile character of morphological Swiderian points with a curved longitudinal profile. Other potential explanations for the presence of the inverse retouch are the removal of the bulb or the better cohesion of glue for hafting on an uneven surface.

Depending on the assemblages, either tanged or willow leaf-shaped points predominate or exist in equal amounts. Since they coexist and their blanks seem to be comparable, a functional difference between these two types can be suspected, related for example to the way of hafting, the type of prey or the hunting tactics. Nevertheless, the range of points seen in Warsaw suggests that a continuum between the two point types exists. Moreover, in a hafted state, the differences in the base morphology are probably invisible. The situation gets even less clear when a third type of points, Ahrensburgian tanged points without inverse base retouch, is included into the considerations. As they are found together with the previously discussed types in excavated assemblages in western Poland, there is a certain probability that they formed a third component of the hunting projectiles in the Swiderian. It goes without saying that we can only formulate hypotheses concerning the question why the tanged points in the east possess the inverse retouch and why those in the west and north lack it. Although unidirectional reduction exists in the Ahrensburgian, bidirectional reduction is the norm and, combined with soft hammerstone percussion, naturally creates flat flaking surfaces on the cores and, thus, blades with a straight longitudinal profile, at least in their longest part. If these blades are used as point blanks, it is perhaps less necessary to correct their longitudinal curvature by inverse retouch than for Swiderian blades. Thanks to the discovery of hafted Ahrensburgian tanged points at Stellmoor close to Hamburg (Rust, 1943), we know that this type of

projectile point was inserted into a frontal groove in the foreshaft and, in consequence, that it needed to be straight to function successfully. Alternatively, the use of inverse retouch to remove the bulb may appear only seldom in contexts where so-called twin microburins regularly attest the modification of blades into tanged points by the creation of two symmetric lateral notches and the detachment of the remaining central part from the proximal blade extremity by intentional transverse fracturing, as is the case in the Ahrensburgian whereas it is rare in the Swiderian.

One last aspect of the Swiderian points discussed in the group was their relationship to the raw material because the willow leaf-shaped points seem to occur more often in regions where chocolate flint is available. This may perhaps be due to the fact that this flint variety yields products with sharp edges, which is as useful for projectile implements as for knives.

The refit complexes, cores and blanks from Wołkusz rose the question whether the assemblages from this site represented an adaptation of Swiderian concepts to the raw material situation on the plain or a different group within the Tanged Points Technocomplex. Given the absence of direct dating, chronology as a factor cannot be evaluated, and the short, certainly superficial look of the guests on these artefacts only permitted them to observe a reminiscence of certain Ahrensburgian assemblages, such as Teltwisch-Mitte in Schleswig-Holstein (Tromnau, 1975). However, the application of generally the same concepts on comparable raw material volumes with the same knapping technique does not lead to a large variety of *chaîne opératoires* and products.

As the overall aim to which the workshops in different regions contribute is the evaluation of the relationship between the Swiderian, the Belloisian, the Long Blade Assemblages and the Ahrensburgian, the conclusion of the observations and discussions in Warsaw is drawn in a comparative perspective. The hypothesis that flint knapping in the Swiderian is oriented towards projectile points whereas it is oriented towards knives in the Belloisian and to no specific product in the Ahrensburgian is suggested. Both the

Swiderian and the Belloisian are characterised by the presence of sites or workshops next to outcrops of high-quality flint, which distinguishes them from the Ahrensburgian located in the Weichselian and Saalian moraine zones where flint of variable quality is locally or regionally available. From an economical point of view, they may also be similar in that the blanks for the products towards which flint knapping is oriented are exported from these workshops of specific flint to other sites. We therefore suggest that one may rather compare the Ahrensburgian lithic production to that on the “normal” sites in the two other traditions, for example Alizay and Suchodółka.

In order to facilitate these comparisons, the decision was taken to create a database of 3D models of both refit complexes and projectile implements, following a suggestion by Boris Valentin. In Warsaw as well as in Paris, students have developed protocols for the creation of 3D representations by laser scanning and by photogrammetry and for the measurement of surface and volume features on these models. Taking these experiences as a starting point, it is planned to treat examples from different Late Upper and Late Palaeolithic inventories in Poland and France in this way and to make the 3D models available on an internal internet platform.



**Figure 4** - Group picture taken at the Instytut Archeologii i Etnologii of the Polskiej Akademii Nauk.

- 153 -

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

## References bibliographiques

BRZEZIŃSKI W. (ed.)

2013 : *Prehistoryczny łowca. Wystawa o człowieku z Janisławic*, Warszawa, Państwowe Muzeum Archeologicznego w Warszawie, 99 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'Étiolles. Perspectives culturelles et paléohistoriques*, Paris, CNRS éditions (supplément à Gallia Préhistoire, XXXVII), p. 107–160.

CSÁKY D., DABROWSKA H., BUGAJ M.

1998 : Żuława Mała, st. 13, gm. Wyrzysk, woj. pilskie, AZP 38-31/36 », *Informator Archeologiczny*, p. 19.

FIEDORCZUK J.

2006 : *Final Paleolithic camp organization as seen from the perspective of lithic artifacts refitting*, Warszawa, IAE PAN, 167 p.

GALIŃSKI T., SULGOSTOWSKA Z.

2010 : Younger Dryas tanged point key sites in western Pomerania », *Archaeologia Baltica*, 13, p. 43–57.

KOZŁOWSKI S. K., SACHSE-KOZŁOWSKA E., MARSHACK A., MADEYSKA T., KIERDORF H., LASOTA-MOSKALEWSKA A.

1993 : Maszycka Cave, a Magdalenian Site in Southern Poland », *Jahrbuch RGZM*, 40, p. 115–252.

PRZEŹDZIECKI M.

2014 : *Krzemieniarstwo schyłkowopaleolitycznej kultury wolkuszańskiej w świetle analizy materiałów ze stanowiska 3 w Wolkuszu, gm. Lipsk n/Biebrzą, pow. augustowski, woj. Podlaskie*, PhD thesis, Uniwersytet Warszawski (Doktoraty Wydziału Historycznego), 246 p.

RUST A.

1943 : *Die alt- und mittelsteinzeitlichen Funde von Stellmoor*, Neumünster, Karl Wachholtz Verlag, 240 p.

SCHILD R., KRÓLIK H., TOMASZEWSKI A.J., CIEPIELEWSKA E., FIEDORCZUK J., HENSEL Z.

2011 : *Rydno. A Stone Age Red Ochre Quarry and Socioeconomic Center. A Century of Research*, Warszawa, IAE PAN, 467 p.

SCHILD, R.

2014a : *Wilczyce. A Late Magdalenian Winter Hunting Camp in Southern Poland*, Warszawa, IAE PAN, 448 p.

SCHILD, R.

2014b : *Całowanie. A final Paleolithic and Early Mesolithic site on an island in the ancient Vistula channel*, Warszawa, IAE PAN (Vetera et nova, 2), 376 p.

TOMASZEWSKI A. J.

1999 : Masovian tanged points: toward a more behavioral approach. Some general remarks and issues », in S. K. KOZŁOWSKI, J. GURBA, L. L. ZALIZNYAK (eds.), *Tanged points cultures in Europe*, Lublin (Lubelskie Materiały Archeologiczne, 13), p. 169–175.

TROMNAU G.

1975 : *Neue Ausgrabungen im Ahrensburger Tunneltal : Ein Beitrag zur Erforschung des Jungpaläolithikums im nordwesteuropäischen Flachland*, Neumünster, Karl Wachholtz Verlag (Offa-Bücher, 33), 105 p.

WEBER M.-J., avec la collaboration de M. BIARD, C. GUERET, L. MEVEL et B. VALENTIN

2015 : Aux marges lointaines du Bassin parisien...Notes sur une semaine de travail dédiée à l'Ahrensbourgien du Schleswig-Holstein (Allemagne) », in VALENTIN B., MEVEL L., GRISELAIN S. (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements, rapport de Projet collectif de recherche*, Nanterre/Orléans, UMR 7041/SRA du Centre, p. 179–189.

# Les occupations mésolithiques de la Haute-Île (Neuilly-sur-Marne, Seine-Saint-Denis) : bilan des recherches 2011-2015

Caroline PESCHAUX (*Univ. Paris 1, UMR 7041*)

Alexandre DESEINE (*Univ. Paris 1, UMR 7041*)

Charlotte LEDUC (*INRAP, UMR 8215*)

Yann LE JEUNE (*MCC Pays de la Loire*)

Benjamin MARQUEBIELLE (*UMR 5608*)

Boris VALENTIN (*Univ. Paris 1, UMR 7041*)

Frédérique VALENTIN (*CNRS, UMR 7041*)

Le site se trouve à Neuilly-sur-Marne au sein du parc départemental de la Haute-Île en Seine-Saint-Denis. Il est localisé en fond de vallée, sur la rive droite de la Marne, au sein d'un des derniers méandres de la rivière situé à environ 15 kilomètres en amont de Paris. D'une superficie totale de 65 hectares, le terrain de la Haute-Île a bénéficié de conditions exceptionnelles de conservation puisque, bien qu'il se situe dans une zone fortement urbanisée, il n'a subi que très peu d'aménagements, en raison de son utilisation comme territoire agricole de la ferme de l'hôpital psychiatrique de Ville-Evrard. Dès 1989, les autorités ont su conserver ce domaine inondable par son classement en ZNIEFF, aujourd'hui en zone Natura 2000. La gestion de ce terrain par le Conseil Départemental de la Seine-Saint-Denis a favorisé la mise en place de travaux archéologiques. Ainsi, lors de l'aménagement du parc, des opérations préventives menées par une équipe mixte INRAP/CG 93, entre 1999 et 2004 sous la direction d'Yves Lanchon, ont permis d'identifier des traces d'occupations pré- et proto-historiques (Lanchon et Le Jeune dir. 2004). A l'est du domaine, dans ce qui a été appelé le « secteur 3 », un sol holocène anthropisé est particulièrement bien préservé et livre des occupations allant de la période Mésolithique jusqu'aux Âges des métaux au sein d'un niveau de sol complexe, correspondant à la berge de l'ancienne Île et à la bordure d'un ancien chenal (Le Jeune *et al.* 2005). La volonté du département de continuer les travaux archéologiques a conduit à une reprise des fouilles de ce secteur dans un cadre programmé à partir de 2011. Confiées à Ga-

bielle Bosset (alors doctorante à l'Université de Paris 1), les fouilles programmées menées jusqu'en 2015 ont permis, d'une part, de mettre en évidence l'importance des occupations mésolithiques dans le secteur 3 et, d'autre part, d'y reconnaître la présence d'une nécropole mésolithique (Bosset dir. 2011 ; Bosset et Le Jeune dir. 2012 ; Bosset et Le Jeune dir. 2013). Nous présentons ici les principaux résultats obtenus dans le cadre de ces opérations programmées (Peschaux *et al.* dir. 2017).

## 1- Présentation générale du secteur 3

Le « secteur 3 » correspond à environ trois hectares de sol holocène préservés à l'est du parc départemental de la Haute-Île (fig. 1). Il correspond à la paléoberge-Est de l'ancienne île<sup>1</sup> et présente un contexte sédimentaire complet de bord de rivière (berge, rive et chenal) particulièrement bien conservé (Le Jeune *et al.* 2005). Lors des tranchées de diagnostic réalisées en amont de l'aménagement du parc, ce sol s'est révélé anthropisé en livrant de nombreux vestiges mésolithiques et néolithiques (Lanchon et Le Jeune dir. 2004). Ces découvertes ont conduit à ouvrir dès 2000 une première fenêtre de 17 x 7 x 3 mètres au niveau du chenal et de sa rive immédiate (80 m<sup>2</sup> ; m<sup>2</sup> A-H 0-16), puis une seconde de 50 x 25 mètres

1 L'identification d'un ancien bras de la Marne appelé « la Grande Noue » situé au nord du parc a en effet démontré que l'actuel méandre de la Haute-Île correspondait à une île au début de l'Holocène (Vergnaud *et al.* 1999).





**Figure 1** - Vue du méandre de la Haute-Île et localisation du secteur 3 (en rouge).

au niveau de la berge (220 m<sup>2</sup> ; m<sup>2</sup> A-X 27-39). La fouille de cette seconde fenêtre n'ayant pu être menée jusqu'à son terme entre 2000 et 2004, la reprise des opérations en 2011 a principalement concerné cette emprise.

#### **a. Extension et stratigraphie du paléosol de la Paléoberge-Est**

Dès les opérations préventives de 2000-2004, un modèle géoarchéologique de référence est mis en évidence pour le secteur 3 et la Paléoberge-Est (étude Y. Le Jeune *in* Lanchon et Le Jeune dir. 2004). Il comprend trois « archétypes » sédimentaires propices à la conservation des vestiges archéologiques qui correspondent aux trois espaces caractéristiques de bord de rivière :

- Le **chenal**, c'est-à-dire l'ancien lit de la Marne, dont la rive s'est graduellement décalée vers le centre de la Haute-Île pour atteindre sa remontée maximale durant le milieu de l'Holocène (Boréal et Atlantique). Cet ensemble sédimentaire se compose de limons calcaires plus ou moins lités, tufs calcaires et limons organiques.

- La **rive «mobile»**, c'est-à-dire l'abord immédiat de la rivière, qui prend la forme d'une pente douce qui progresse en même temps que le niveau de la Marne augmente, ce qui entraîne le recouvrement des rives par des sédiments organiques parfois tourbeux. Anoxiques, ces dépôts sont propices à la conservation du bois et autres matières végétales. Du bois, peut-être travaillé, y a d'ailleurs été identifié lors du diagnostic.

- La **berge**, c'est-à-dire l'espace de bord de rivière, qui marque une rupture franche avec la rive. En restant pendant longtemps à l'abri des crues de la Marne, la berge se compose d'un unique niveau, peu épais, qui regroupe plusieurs millénaires de pédogenèse. Correspondant à un «sol cumulé», ce niveau, très riche en matériel archéologique, regroupe, au sein d'une même unité de sol complexe, les restes des occupations humaines successives de la berge qui se sont accumulées puis tassées les unes aux autres par manque d'apport sédimentaire.

À partir de 2011, la fouille programmée a été l'occasion de poursuivre l'étude du paléosol (étude Y. Le Jeune *in* Peschaux *et al.* dir. 2017), d'une part, en caractérisant l'étendue et la nature de sa conser-

vation au sein du secteur 3 par le biais de prospections à la tarière et de prospections géophysiques et, d'autre part, en testant les possibilités de lecture d'une microstratigraphie au sein du sol cumulé de la berge par le biais d'une méthodologie de fouille très fine (fouille manuelle par quart de mètre carré et par passe de 10 cm et enregistrement topographique de l'ensemble des artefacts et écofacts + tamisage total des sédiments).

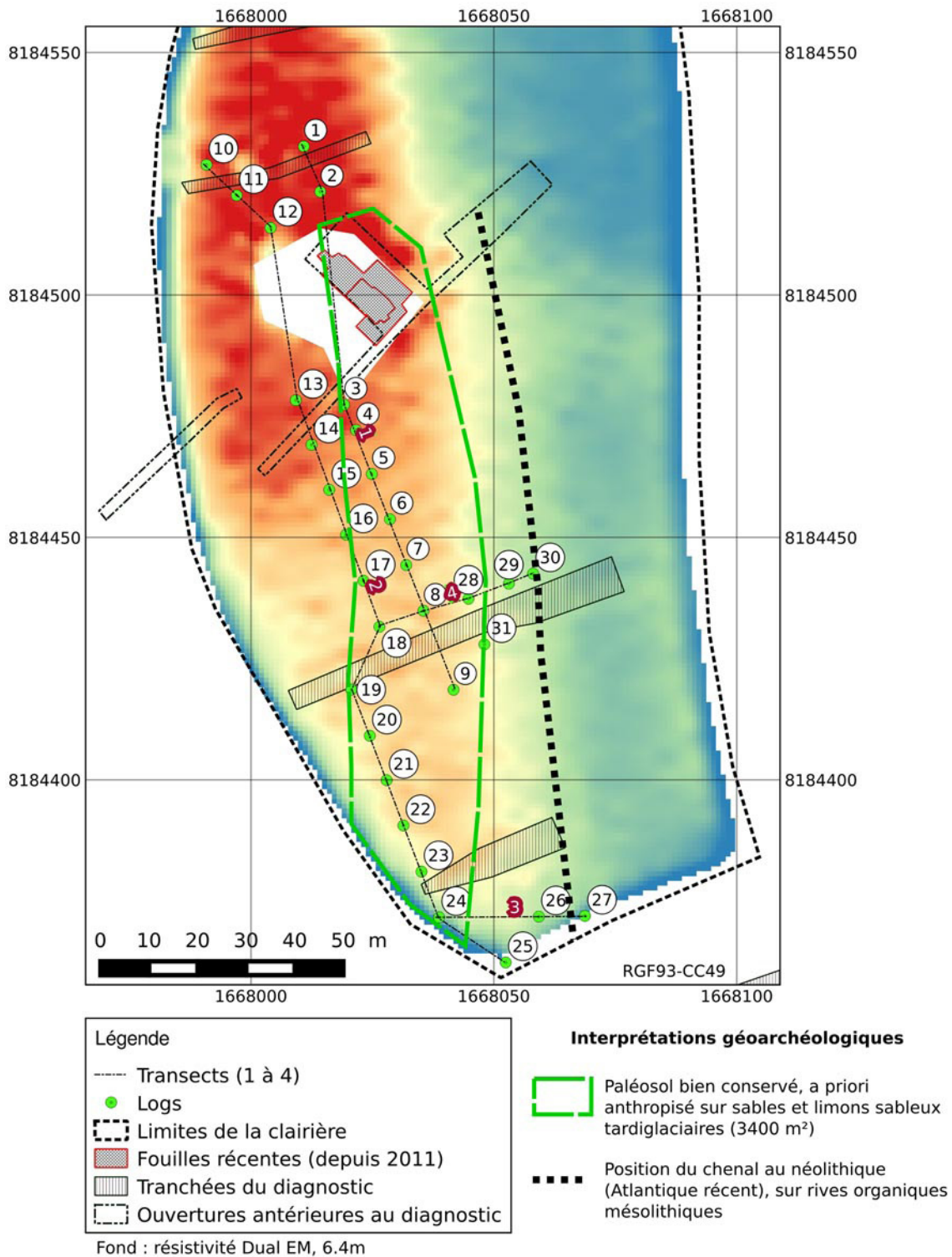
Ces analyses ont permis de confirmer une bipartition est-ouest du secteur 3 avec, à l'ouest, la terrasse sur laquelle se place la berge incluant la couche archéologique actuellement fouillée (en rouge sur la carte de résistivité) et, à l'est, les chenaux holocènes (en bleu sur la carte de résistivité) (fig. 2). Les nouvelles mesures ont aussi permis de mettre en évidence l'existence d'une bipartition nord-sud du secteur 3 avec, d'une part, une nette différence de résistivité au sein de la terrasse entre un secteur résistant au nord, lié à la proximité de la terrasse de grave, et un secteur plus conducteur au sud, placé soit sur une terrasse moins riche en gravier, soit avec une couverture limoneuse plus importante. Des sables et limons sableux, positionnés sous le paléosol holocène et pouvant être attribués au Tardiglaciaire, ont été identifiés dans cette partie du site. D'autre part, les chenaux sont plus conducteurs au nord et plus résistants au sud, ce qui peut s'expliquer par la présence de chenaux récents au nord (Subatlantique), ayant en partie érodé les dépôts limoneux et même le paléosol de la berge à certains endroits. En définitive, l'extension du paléosol anthropisé sur la berge est estimée à 3400 m<sup>2</sup> au sein du secteur 3 et se place globalement entre 37 et 37,7 m NGF.

Correspondant au niveau actuellement fouillé, le paléosol de la berge, qui se présente sous la forme d'un sol cumulé de 40 à 70 cm d'épaisseur, apparaît entre 1 et 1,40 mètre de profondeur et est constituée d'une couche brune qui s'éclaircit au fur et à mesure qu'on s'éloigne du chenal. A sa base, se trouve un « calcin », une couche indurée et calcifiée renfermant de nombreux cailloux et pouvant être épaisse à certains endroits d'une vingtaine de centimètres. Il constitue ici le sommet de la terrasse saaliennne (socle de la Haute-Île) faite de sables jaunes et graviers. Au

niveau de la fenêtre de fouille, la conservation du paléosol est très différente d'un espace à l'autre. Tout d'abord, l'érosion subatlantique repérée au nord du secteur 3 est présente. L'épaisseur du paléosol s'amenuise dans cette direction et l'altération alluviale, qui semble avoir amputé la partie supérieure du sol cumulé, se matérialise par un dépôt de petits galets situé au sommet du paléosol (= US2). Ensuite, dans l'emprise des fouilles 2000-2004, l'ancienneté du décapage (recolonisation de la végétation entre 2004 et 2011) et la nature des travaux qui y ont été menés, dont on ignore véritablement l'impact, ont certainement altéré le paléosol. C'est ce que semble indiquer les géostatistiques qui montrent un nombre d'artefacts assez faible par rapport à l'extension Sud exempt de travaux antérieurs. Dans cet espace sud bien conservé, les études menées sur la microstratigraphie du paléosol ont mis en évidence au moins deux niveaux « fantômes » conservés au sein du complexe de sol cumulé. La chronologie semble y être statistiquement conservée avec du mobilier néolithique plutôt proche du sommet et un « bruit de fond » paléolithique au plus bas. La présence de structures tant néolithiques que mésolithique perturbent la lecture mais celles-ci, bien que le plus souvent invisibles à la fouille, sont parfois identifiables par l'usage de traitements géostatistiques au sein du SIG. L'utilisation de ces signaux archéologiques à des fins d'analyse spatiale fine semble donc possible avec des prérequis méthodologiques.

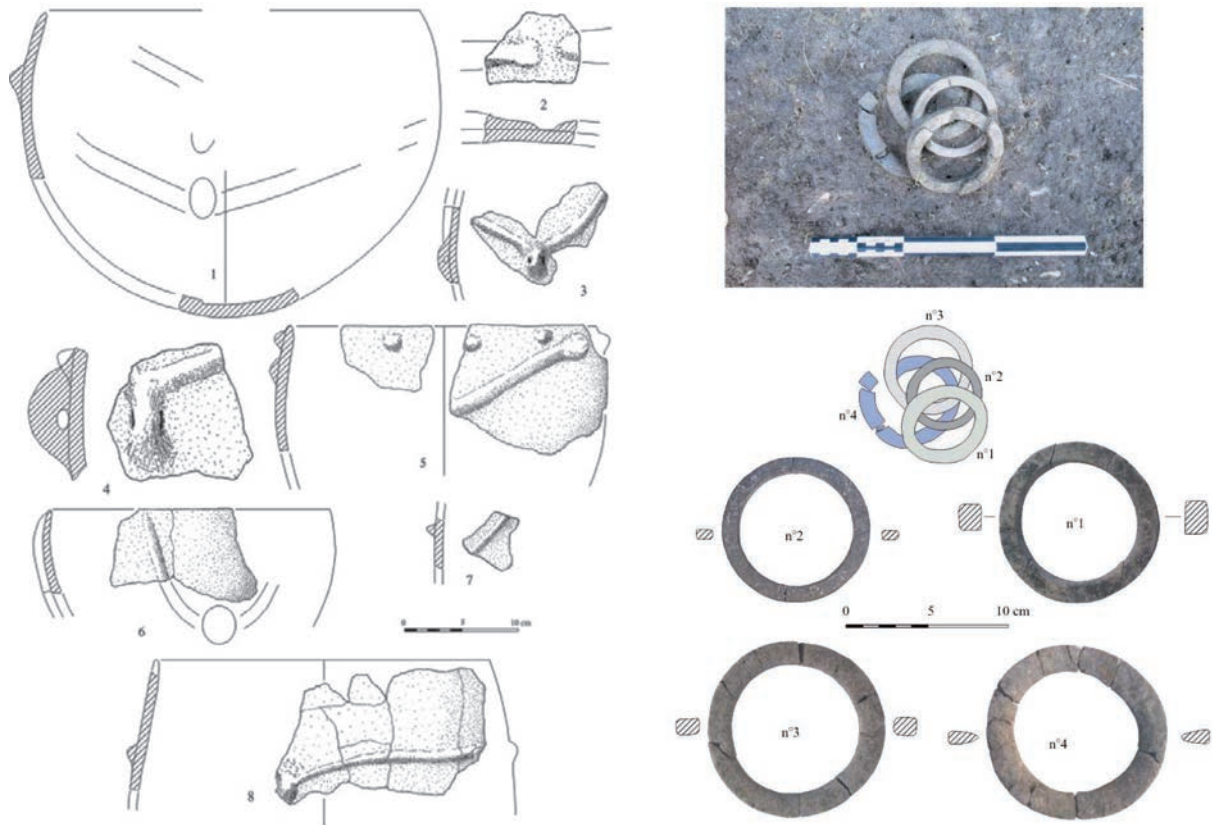
### ***b. Les occupations archéologiques***

Le mobilier archéologique recueilli au sein du sol cumulé lors des opérations préventives a permis de reconnaître une occupation de la berge allant du Mésolithique aux Âges des métaux (Lanchon et Le Jeune dir. 2004). La découverte de grandes jarres écrasées caractéristiques de la phase finale du Villeneuve-Saint-Germain (VSG), d'un dépôt de quatre bracelets du VSG fabriqués dans des roches exogènes, ainsi que d'une industrie lithique comprenant des grandes lames obtenues en percussion indirecte, des tranchets, des armatures tranchantes, des armatures foliacées et des haches polies amène les fouilleurs à considérer une occupation principale de la berge attribuée au Néolithique ancien (fig. 3). Mais la présence, a priori



**Figure 2** - Synthèse géoarchéologique du paléosol du secteur 3 de la Haute-Île (doc : Y. Le Jeune).

- 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 3** - Mobilier du Néolithique ancien (VSG) découvert dans le secteur 3 de la Haute-Île entre 2000 et 2004.  
 À gauche : éléments de vases « écrasés » ; À droite : dépôt de bracelets en roches exogènes (st. 4).  
 (doc : Lanchon et Le jeune dir. 2004).

plus discrète, du Mésolithique moyen et récent, du Néolithique récent et du Bronze ancien jusqu'à la Tène finale est également identifiée. Des trous de poteaux et de piquets, ainsi que des agencements de pierres sont également signalés. En 2000, est découverte une sépulture qui, bien que n'ayant pas encore été datée, est rapidement évoquée comme pouvant être mésolithique.

Depuis, les fouilles programmées réalisées entre 2011 et 2015 ont permis de recueillir près de 27000 artefacts. Outre le mobilier néolithique (surtout des tessons de céramique et quelques éléments lithiques) qui se révèle finalement assez épars, la majorité des vestiges peuvent être attribués au Mésolithique (*cf. infra*). De rares pièces lithiques, dont une monopointe à dos courbe, indiquent également une occupation de la berge à la fin du Paléolithique. Aussi, quelques éléments céramiques (étude F. Giligny), des pointes à ailerons et pédoncules (étude C. Nicolas) et un outil en alliage cuivreux (étude R. Nallier)

confirment la présence des Âges des métaux.

Les fouilles programmées ont aussi été l'occasion de découvrir trois sépultures supplémentaires, amenant ainsi le nombre total de structures funéraires à quatre. D'après les datations radiocarbone réalisées et l'homogénéité des dépôts, toutes peuvent être attribuées au Mésolithique (*cf. infra*). Enfin, de nombreux empierrements (au moins six au total) ont également été découverts au sein du sol cumulé. Une sélection et un agencement des pierres sont vraisemblables, ce qui ne laisse que peu de doutes sur l'origine anthropique de ces structures. Toutefois, leur(s) fonction(s) et attribution(s) chronologique(s) restent indéterminées et nécessitent une poursuite des analyses.

## 2- Les occupations mésolithiques

Par la richesse du mobilier et des structures mésolithiques mis au jour lors des fouilles program-

- 159 -

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**

mées, les occupations mésolithiques du secteur 3 de la Haute-Île s'avèrent aujourd'hui être nettement majoritaires au sein du sol cumulé. Les études menées ces dernières années permettent de mieux cerner la nature et la chronologie de ces occupations.

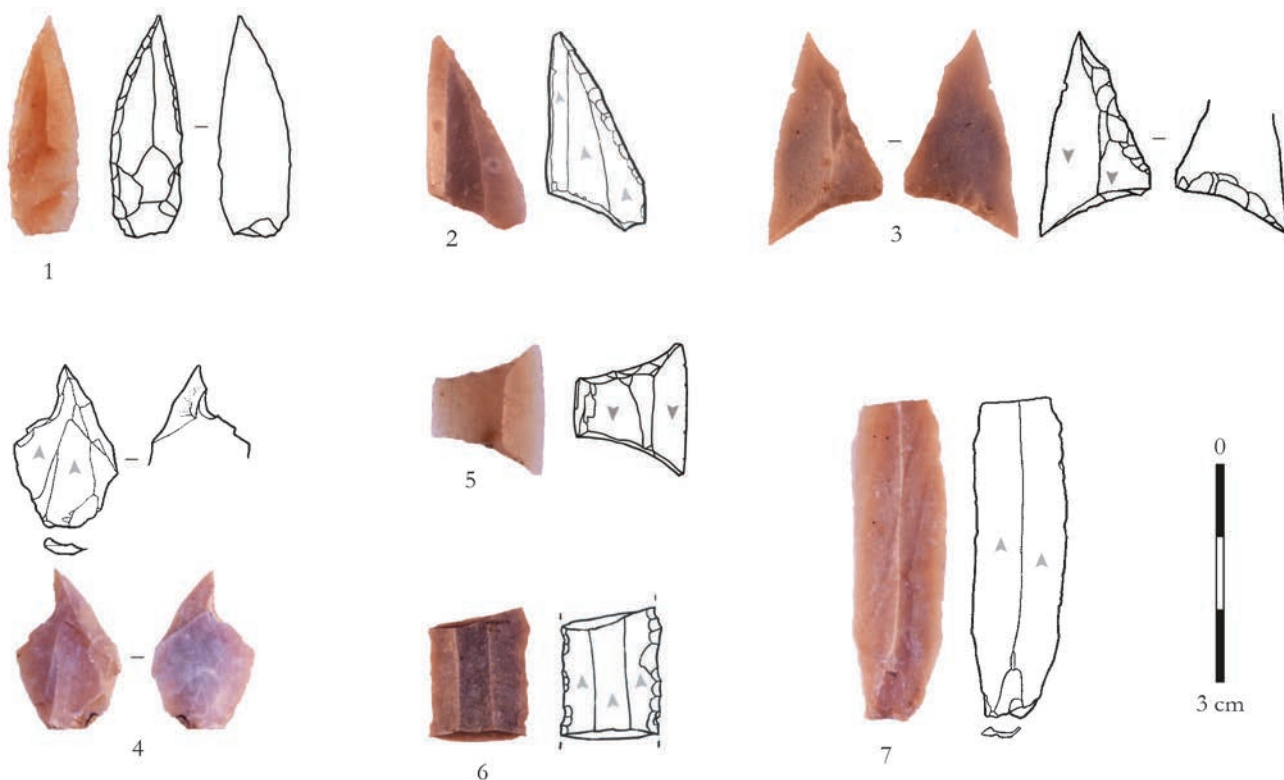
### a. Industrie lithique

Avec les 209 pièces cotées et les 1429 esquilles recueillies en 2015, le total des objets en silex découverts depuis 2011 se monte à 1409 pièces cotées et 5504 esquilles. Les nouvelles découvertes confirment le bilan général dressé dès 2012 : « le Mésolithique récent est présent en proportion très élevée, quelques artefacts d'autres périodes ne formant qu'un léger « bruit de fond ». Quant au Mésolithique récent, il se décline en trois principales composantes (...) : 1) une composante B avec trapèzes rectangle à base concave ; 2) une composante C avec trapèzes à base décalée ; 3) une composante D réunissant des armatures de la phase finale du Mésolithique » (Valentin *in* Bosset et Le Jeune dir. 2012).

### Du Mésolithique récent en proportion massive

Comme les années précédentes, les pièces que l'on peut attribuer à d'autres périodes que le Mésolithique récent sont peu nombreuses dans l'industrie recueillie en 2015. Ce sont alors 30 % des objets numérotés de la dernière campagne qui peuvent être rattachés au Mésolithique récent. Le reste correspond à des pièces dans les mêmes silex<sup>2</sup>, mais sans caractères explicitement diagnostiques ou fortement évocateurs de quelque époque que ce soit. Une fois ces 2

À ce stade de l'étude, nous travaillons encore avec un classement grossier en deux grandes familles de silex, probablement en grande partie de provenance locale : des silex bruns d'origine géologique tertiaire et d'autres gris à blonds, et à grain particulièrement fin, d'origine secondaire. Le silex tertiaire est pour l'instant nettement majoritaire parmi les matériaux qui peuvent être classés selon cette grille grossière, une part importante ne pouvant l'être soit parce qu'ils sont brûlés — c'est le cas le plus fréquent —, soit parce qu'ils sont trop patinés — c'est assez rare, la plupart des pièces ne l'étant pas, ou ne présentant qu'un voile léger.



**Figure 4** - Industrie lithique mésolithique recueillie lors des fouilles 2011-2015.

1 : pointe à base retouchée ; 2 : trapèze à base décalée ; 3 : pointe de Sonchamp ; 4 : microburin ; 5 : trapèze rectangle ; 6 : lamelle Montbani ; 7 : lamelle brute débitée à la percussion indirecte.  
(dessins : N. Latsanopoulos ; photos : A. Deseine).

- 160 -

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**

pièces mises de côté par prudence, le fait à souligner, comme les années précédentes, c'est qu'en 2015, 89 % des pièces chronologiquement attribuables le sont au Mésolithique récent.

Parmi celles-ci, on trouve de nouvelles armatures typiques des composantes B et C déjà repérées ainsi que quelques lamelles Montbani et des microburins (fig. 4). S'y ajoutent des lames et lamelles restées brutes. Elles ont toutes été débitées selon une méthode unipolaire, et pourtant elles sont hyperrégulières (de même pour les 2 ou 3 négatifs parallèles qu'elles portent fréquemment), leur profil globalement rectiligne s'achevant parfois par une courbure brutale en partie distale. Un grand nombre porte des évidences de détachement au *punch* et les critères de cette identification (voir notamment Pelegrin et Riche 1999), éventuellement cumulés sur certaines pièces, peuvent être classés ainsi par ordre d'importance pour le diagnostic : 1) talons occasionnellement concaves ; 2) faible intensité — voire absence — d'abrasion des bords de frappe, ceux-ci formant alors un léger surplomb ; 3) ligne postérieure des talons semi-circulaire à faible rayon.

#### *Les trois principales composantes d'armatures du Mésolithique récent*

En 2015, 11 nouvelles armatures ont été découvertes (2 cotées et 9 recueillies au tamisage) : désormais ce sont 42 armatures trapézoïdales qui ont été recueillies depuis 2011 (24 cotées et 18 recueillies au tamisage), dont trois fragments peu caractérisables. Les 39 armatures restantes peuvent être réparties entre les trois composantes déjà distinguées :

- Avec 9 pièces de plus en 2015, la composante B réunit maintenant 19 trapèzes rectangle majoritairement latéralisés à gauche, avec une base concave non systématique. Celle-ci est presque toujours aménagée par retouche directe. Douze sont en silex crétacé et ils tous sont fabriqués sur les lamelles hyper régulières particulièrement étroites et minces.

- Avec 2 pièces de plus, la composante C réunit désormais 11 trapèzes plus longs à base décalée, sans latéralisation préférentielle. La base est aménagée par retouche directe (complétée par de la retouche inverse dans 1 cas). Parmi ces 11 armatures, 9 sont en silex

tertiaire, 2 autres en silex crétacé et deux en silex indéterminé. Elles sont fabriquées sur des lamelles plus larges et souvent plus épaisses que celles qui ont été choisies pour la composante B.

- Aucune armature qui pourrait être rattachée à la composante D n'a été découverte en 2015. Rappelons que cette composante, rapprochée globalement du Mésolithique final et composée de sept armatures, est plus hétérogène que les deux premières. Elle compte actuellement un trapèze symétrique avec deux piquants trièdres conservés, trois « pointes de Sonchamp », deux triangles scalènes avec un piquant trièdre conservé, une base légèrement convexe et un amincissement inverse et enfin un triangle isocèle à base légèrement concave. Enfin, trois armatures nettement triangulaires, dont l'une a conservé son piquant trièdre, peuvent être éventuellement rattachées à cette composante du Mésolithique final, mais peuvent également correspondre à des variantes des armatures de la composante C.

#### *Des critères lithologiques et métriques qui s'appliquent aux lame(lle)s brutes*

Ainsi les différences typologiques guidant la distinction de 3 composantes parmi les armatures se doublent de différenciations concernant les matières premières et les gabarits (par exemple, préférence dans la composante C pour le silex tertiaire et pour les supports un peu robustes).

Or, quand on examine toutes les lame(lle)s brutes détachées pendant les séquences productives du débitage (cf. « plein débitage ») et attribuées au Mésolithique récent découvertes depuis 2011, des différences de gabarits concordantes s'observent selon les matières premières : beaucoup de lamelles assez larges et épaisses en silex tertiaire (cf. composante C) tandis que les lamelles graciles abondent en silex crétacé (cf. composante B), les seuils de largeur et d'épaisseur se situant approximativement autour de 13 et 3 mm. Des formats plus robustes en silex crétacé rappellent toutefois que quelques trapèzes de la composante C et plusieurs de la D sont aussi en silex crétacé de même qu'il existe quelques armatures de la B en tertiaire, ce qui peut expliquer, symétriquement, que des lamelles graciles aient été produites dans ce

matériau. Sans oublier qu'il n'y a évidemment pas de correspondance parfaite à attendre entre le profil métrique de chacune de ces catégories stéréotypées d'armatures et le profil général des productions attirées (des lamelles plus larges ou plus épaisses peuvent, bien sûr, être extraites en cours de débitage même si une part des objectifs demeure très ciblée).

#### *Des variations spatiales et chronologiques ?*

Au cours des précédentes campagnes, la spatialisation systématique des données lithologiques et morphométriques des armatures et des supports bruts a pu mettre en évidence trois zones spécifiques, dont deux très contrastées entre elles. La zone C-G 39-42 d'abord, où l'on retrouve une majorité d'armatures de la composante C, associées à des supports bruts en silex tertiaire de fort gabarit, correspondant bien à celui des armatures. Symétriquement, la zone P-T 35-38 — et plus particulièrement les mètres carrés Q-S 35-36 — a surtout livré des armatures de la composante B associées à des supports bruts graciles en silex crétacé. Enfin, la zone I-J 35-38 semblait intermédiaire en tout point de vue (Valentin *in* Bosset et Le Jeune dir. 2013).

Les fouilles de 2015 viennent confirmer une partie ces observations réalisées précédemment (Valentin *in* Bosset et Le Jeune dir. 2013). La zone P-T 35-38 qui n'a livré que des armatures de la composante B associées à des supports bruts surtout en silex crétacé et plutôt graciles. Même constat avec la zone K-L 35-40 qui vient confirmer le caractère intermédiaire de cette partie du secteur 3. La situation est tout autre pour la zone H-J 39-42. Celle-ci est limitrophe à C-G 39-42 qui rassemblait des armatures de la composante C associée à des supports plutôt robuste et surtout en silex tertiaire. Or, en H-J 39-42 on ne trouve que des armatures de la composante B associée à des supports pour moitié en silex crétacé mais toutefois particulièrement robuste par rapport aux deux autres zones. On a peut-être ici, non pas une extension de la zone C-G 39-42, mais sa limite septentrionale.

#### *Bilan et perspectives*

Depuis les premières fouilles programmées de

2011, nous avons pu caractériser avec de plus en plus de précision l'industrie lithique de la Haute-Île. Le fait le plus remarquable est la présence de deux composantes distinctes (composantes B et C) se rapportant incontestablement au Mésolithique récent : elles se distinguent à la fois sur des critères typologiques, technologiques et lithologiques et se répartissent de manière légèrement différenciée (composante C plutôt au nord). Malgré ce cumul chronologique, on distingue encore parfois de légères différenciations fonctionnelles qui laissent penser que la structuration spatiale initiale de chaque ensemble est préservée malgré le brouillage d'ensemble. D'autres périodes sont également représentées par des éléments indiscutables (des armatures essentiellement), mais de façon discrète : Paléolithique final, Mésolithique moyen, Mésolithique final et Néolithique.

#### ***b. Restes fauniques***

L'étude archéozoologique concerne l'ensemble de la faune prélevée aux cours des campagnes de fouille menées de 2011 à 2015 sur le site de la Haute-Île à Neuilly-sur-Marne (Seine-Saint-Denis). Si cette faune provient d'un unique niveau (sol cumulé) renfermant les vestiges de plusieurs occupations, depuis le Mésolithique jusqu'à la Protohistoire, sans distinction possible de sous-ensembles, l'analyse de l'industrie lithique suggère toutefois une dominante mésolithique, voire mésolithique récent-final, dominante qui semble également confirmée par la série de datations radiocarbone (*cf. infra*). La faune, dominée par les espèces sauvages préférentiellement chassées à cette période tendrait à confirmer une telle attribution. Il faut toutefois garder à l'esprit le cumul des occupations et les possibles mélanges indiscernables par l'analyse archéozoologique et qui limitent considérablement les résultats et les interprétations liées à l'acquisition et l'exploitation des ressources animales aux différentes périodes.

#### *Aspects taphonomiques*

Au total, ce sont 1037 restes qui ont été prélevés et cotés à la fouille tandis que 16060 fragments issus du prélèvement par quart de mètre carré et du tamisage ont été décomptés, parmi lesquels les éléments

déterminés sont très rares (1,1 %). La faune du sol cumulé est très corrodée, avec des surfaces osseuses présentant des stigmates de dessiccation et de dissolution de la matière osseuse en profondeur. Cette mauvaise conservation des surfaces explique vraisemblablement l'extrême rareté des traces de découpe (n=4). Aucune différenciation de patine ne permet de différencier des sous-ensembles en lien avec la diachronie des occupations. La faune a par ailleurs subi une intense fragmentation post-dépositionnelle conduisant à une prédominance des restes de petite taille dans l'assemblage (46,9 % des restes ont une longueur maximale inférieure à 1 cm et 93,4 % des restes me-

surent moins de 2 cm de long). Les stigmates relatifs à une éventuelle fracturation anthropique avant le rejet des os sont de ce fait rarement observables (8,2 % des restes cotés). Enfin, les os brûlés sont relativement rares (7 % des pièces cotées et 33,7 % des esquilles) et sans distribution spatiale particulière.

#### *Composition de la faune*

Si l'on considère uniquement les pièces cotées, le taux de détermination atteint 38,7 % des restes (NRD = 583). Le spectre faunique de la Haute-Île est riche, composé d'une quinzaine de taxons, mais assez

Taxon	NR	% NRD	NMIf	Masse (g.)
<i>Sus scrofa scrofa</i> - Sanglier	200	34,3	3	1670,1
<i>Sus</i> sp - Suiné	40	6,9	—	40,5
<i>Cervus elaphus</i> - Cerf	133	22,8	2	1542,2
<i>Capreolus capreolus</i> - Chevreuil	88	15,1	3	347,9
<i>Bos primigenius</i> - Aurochs	32	5,5	1	2006,8
<i>Bos taurus</i> - Boeuf	3	0,5	1	130,4
<i>Bos</i> sp.	19	3,3	—	198,7
<i>Equus</i> sp.	3	0,5	1	65,3
<i>Onis/Capra</i> - Capriné	2	0,3	1	1,4
<i>Castor fiber</i> - Castor	15	2,6	1	26,9
<i>Martes martes</i> - Martre	7	1,2	2	5
<i>Vulpes vulpes</i> - Renard	3	0,5	1	0,5
<i>Canis/Vulpes</i> - Canidé	2	0,3	—	0,4
<i>Meles meles</i> - Blaireau	2	0,3	1	0,2
<i>Felis silvestris</i> - Chat	1	0,2	1	2
<i>Lutra lutra</i> - Loutre	1	0,2	1	2
<i>Esoc lucius</i> - Brochet	9	1,5	—	3,6
Poisson indét.	10	1,7	—	4,1
Bois de Cerf	12	2,1	—	25,2
Bois de Chevreuil	1	0,2	—	1,2
<b>Total déterminés</b>	<b>583</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>6074,4</b>
Grand ruminant	27	—	—	—
Ongulé	387	—	—	—
Petit ruminant	26	—	—	—
Carnivore	27	—	—	—
Petit mammifère	20	—	—	—
Mammifère	15955	—	—	—
Microfaune	72	—	—	—
<b>Total indéterminés</b>	<b>16514</b>	—	—	—

**Tableau 1** - Composition taxinomique de la faune de la Haute-Île, fouilles 2011-2015.  
NRD = Nombre de restes déterminés ; NMIf = Nombre Minimal d'Individus de fréquence.



peu diversifié (tabl. 1). En effet, il est dominé par le sanglier (34,3 % du NRD), peut-être légèrement sous représenté en raison de la présence de restes de suinés non déterminés au niveau de l'espèce (6,9 % du NRD). Le cerf (*Cervus elaphus*) est la seconde espèce chassée à la Haute-Île (22,8 % du NRD). Le chevreuil (*Capreolus capreolus*) arrive en troisième position, avec 15,1 % du NRD. Ce dernier est peut-être également sous-évalué par la présence d'un certain nombre de restes dans la catégorie « petits ruminants ». L'aurochs (*Bos primigenius*) n'est attesté que par 32 restes, soit 5,5 % du NRD. Les ongulés domestiques attestés (bœuf, caprinés, cheval) sont rares et atteignent 1,3 % du NRD seulement.

Si la faune est donc dominée par les ongulés, et notamment les ongulés sauvages, plusieurs petites espèces sont également représentées. Le castor (*Castor fiber*) est attesté par une quinzaine de restes (2,6 % du NRD). On note également la présence de la martre (*Martes martes* ; 1,2 % du NRD), du renard (*Vulpes vulpes* ; 0,5 % du NRD), du blaireau (*Meles meles* ; 0,3 % du NRD), du chat (*Felis silvestris* ; 0,2 % du NRD) et de la loutre (*Lutra lutra* ; 0,2 % du NRD). Signalons que 27 restes attribuables à des carnivores n'ont pas pu être spécifiquement déterminés, auxquels s'ajoutent deux restes de canidés dont l'attribution au renard ou au chien (*Canis familiaris*) n'a pas pu être précisée. Ce dernier taxon n'est donc pas clairement identifié dans la faune 2011-2015 de la Haute-Île mais il est présent dans la faune du diagnostic (secteur chenal et secteur sol cumulé).

La pratique systématique du tamisage a largement contribué à la mise en évidence de ces espèces de petite taille sur le site et également des poissons. La présence de ces derniers (NR = 19) suggère le déroulement d'activités de pêche sur le site. Le brochet est la seule espèce déterminée (dents et vertèbres), espèce dulçaquicole couramment exploitée au cours du Mésolithique et du Néolithique. En revanche, aucun reste d'avifaune n'a pu être identifié sur le site.

### *Stratégies d'acquisition et d'exploitation*

L'impossibilité de distinguer d'éventuels sous-ensembles de faune potentiellement constitués par

divers épisodes (diachroniques) d'occupation limite considérablement la caractérisation des rejets et la restitution des stratégies d'acquisition et d'exploitation qui en sont à l'origine. Seules quelques tendances peuvent être décrites à l'échelle du site. Pour les quatre ongulés, la présence de juvéniles est attestée dans des proportions variées. Les jeunes individus sont bien représentés pour les sangliers, pouvant refléter une chasse orientée vers les compagnies (regroupement de femelles accompagnées des jeunes de la portée annuelle et de la portée précédente). Pour cette espèce, de telles stratégies de chasse sont couramment observées au cours du Mésolithique de la moitié nord de la France (Leduc *in* Bosset et Le Jeune dir. 2012 ; Leduc *et al.* 2015). Pour les autres ongulés, on note une présence moins marquée de jeunes et de subadultes au profit des restes osseux d'adultes. Les autres espèces sauvages, principalement le castor et les petits carnivores ont pu faire l'objet de chasse et/ou de piégeage occasionnels. La présence du castor, de la loutre et de restes de poissons suggère par ailleurs une exploitation du milieu aquatique, à proximité immédiate des occupations (paléochenal). La pêche est toutefois peu représentée, avec une vingtaine d'ossements de poisson (cyprinidés et brochet) et ne semble pas constituer une activité prédominante sur le site.

On ne dispose pas à la Haute-Île d'indices liés à une éventuelle saisonnalité des occupations. En effet, le sanglier est le seul taxon ayant livré des restes témoignant de la présence d'individus juvéniles dont l'âge d'abattage est suffisamment précis pour permettre l'identification d'une saison de chasse. Cependant, outre la faible représentativité de ces individus (trois sangliers juvéniles) à l'échelle du site, ce critère isolé n'est pas suffisamment fiable pour constituer un indice de saisonnalité (Leduc *et al.* 2015). Les rares restes de bois de cerf découverts à la Haute-Île sont des fragments de ramure ne permettant pas de déterminer s'il s'agit de bois de chute ou de massacre ni d'estimer leur période d'acquisition.

### *Essai de caractérisation des rejets*

On n'observe pas de distribution spatiale particulière de la faune. Les os des principaux taxons sont uniformément répartis sur le site, avec une plus forte

densité des restes dans la partie sud du site, près de la sépulture 3 (structure 13), c'est-à-dire dans la partie de la fenêtre de fouille où le sol cumulé est le mieux conservé et qui semble livrer une plus forte densité de matériel, tous types de vestiges confondus.

Concernant la distribution des parties squelettiques de sanglier, de cerf et de chevreuil, on observe globalement une meilleure représentation des éléments de la tête (crâne, maxillaire, mandibules, dents isolées) et des os des membres (ceintures scapulaires et pelviennes, os longs), aux dépens des os du rachis (vertèbres et côtes) et des extrémités, notamment des phalanges, à l'exception du sanglier. Des biais de conservation et de détermination (en raison d'une forte fragmentation des os) ne peuvent être exclus pour expliquer ces déficits. Considérant ces biais, ainsi que la faible taille des échantillons et la possibilité de mélanges, il est alors difficile de mettre en évidence des anomalies dans la représentation des parties squelettiques qui permettraient d'émettre des hypothèses quant aux modes d'exploitation des animaux. La présence d'éléments dentaires et crâniens et d'ossements d'extrémités des membres suggèrent plutôt le traitement de carcasses entières sur le site. Le cas de l'aurochs semble en revanche se distinguer puisque ce sont les os du squelette axial (tête, vertèbres et côtes) ainsi que les extrémités (métapodes, tarse, carpe et phalanges) qui sont mieux représentés, toutefois dans de faibles proportions. Pour cette espèce de grande taille aux os robustes, l'absence de fragments d'os longs ne peut pas s'expliquer par une conservation différentielle (qui serait défavorable plutôt aux os plats et aux os du rachis). Cette distribution pourrait alors refléter des modalités de rejets particuliers, favorisant certaines portions du squelette et témoignant peut-être de l'emport hors du site (ou de l'espace fouillé), des parties les plus charnues. Cette hypothèse doit toutefois être considérée avec prudence dans la mesure où les os d'aurochs sont faiblement représentés. On peut souligner la présence d'une portion de carcasse rejetée en connexion anatomique au niveau des carrés S35, T34 et T35. Il s'agit de quatre vertèbres provenant de la partie antérieure du tronçon thoracique (Cervicale 7 ; Thoracique 1 ; 2 et 3) et témoignant vraisemblablement d'un rejet de boucherie.

## Bilan

Pour conclure, les difficultés d'attribution(s) chronoculturelle(s) et le cumul des occupations constituent un frein important aux interprétations de l'assemblage faunique. Il est de ce fait difficile de tirer des conclusions relatives aux modes d'acquisition et d'exploitation des ressources animales et à la nature des activités. En effet, une des problématiques centrales de l'étude de la faune réside dans ses possibles liens avec les pratiques funéraires ou au contraire, la possibilité de mettre en évidence des activités domestiques, liées à un habitat lui-même connecté (ou non) aux sépultures. Si aucun reste de faune ne semble clairement associé aux sépultures mésolithiques, les pratiques de chasse et de boucherie sont quant à elles bien attestées. L'étude archéozoologique contribue donc à caractériser un « volet domestique » pour les occupations mésolithiques et/ou néolithiques du site, également à mettre en lien avec la production d'une industrie osseuse (*cf. infra*). L'hypothèse, difficilement vérifiable, d'un ensemble cohérent (à dominante mésolithique ?) pourrait suggérer une chasse majoritaire aux ongulés avec un traitement des carcasses et une consommation *in situ*, à l'exception peut-être de l'aurochs dont certaines parties squelettiques auraient été exportées hors du site (ou de l'emprise de fouille). L'extension future des fouilles, dans des secteurs où le sol cumulé est intact et bien conservé, mais aussi au niveau du paléochenal, pourra peut-être contribuer à mieux caractériser les ensembles fauniques et permettre des interprétations palethnographiques plus solides.

### c. Industrie osseuse

Les fouilles programmées 2011-2015 ont livré une quinzaine de pièces présentant des traces techniques bien visibles qui permettent de les identifier formellement comme des éléments d'industrie osseuse (Marquebielle *in* Bosset et Le Jeune dir. 2012 ; Marquebielle *in* Peschaux *et al.* dir. 2017). La plupart d'entre eux est soit trop fragmentée pour identifier précisément le type de pièce, soit d'un type trop ubiquiste pour en tirer des conclusions d'ordre chronoculturel (comme les poinçons ; n = 5). Quelques pièces peuvent toutefois être rapprochées du Mésolithique. C'est le cas des canines de suidé travaillées (n = 4) qui présentent des éléments permettant d'inscrire

- 165 -

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**

leur production au sein de schémas de transformation bien connus en contexte mésolithique sur l'ensemble du territoire français (Marquebielle 2014 ; Marquebielle et Fabre sous presse). L'apparition de tels outils concorde, en France, avec le début du Mésolithique (Marquebielle 2014) puis ce type de pièce reste connu jusqu'au Néolithique final (Maigrot 2001). Il semble inconnu durant les périodes précédentes, même si le sanglier est présent dans les assemblages fauniques de sites aziliens et laboriens (Marquebielle, sous presse). Dans la moitié sud de la France, la canine de sanglier a principalement été travaillée selon un schéma de transformation bien précis, associant un fendage longitudinal et un façonnage des supports plats obtenus par raclage, de manière à produire des racloirs. Les pièces de la Haute-Île pourraient tout à fait s'inscrire dans ce schéma de transformation. Si l'on élargit le focus géographique, dans la moitié nord du pays, les populations mésolithiques ont également exploité les canines de sangliers, mais quelques différences sont perceptibles. Certains outils sont réalisés sur des canines refendues, par exemple ceux mis au jour à Téviec (Morbihan) (Péquart *et al.*, 1937) mais les exemples sont plus nombreux d'outils réalisés sur des canines entières, par exemple ceux mis au jour au 62 rue Farman (Paris) (Leduc *et al.* 2013), à Rochedane (Jura) (Leduc *et al.* 2015) ou en lien avec la sépulture de Concevreux (Aisne) (Robert *et al.* 2015). Pour finir, un métacarpe de cerf travaillé de la Haute-Île évoque des éléments en lien avec la production d'outils biseautés, tels que documentés sur le site mésolithique de La Culotte (Foucher 2015). Ainsi, et même si la prudence reste de mise, un travail des matière dure animale existe à la Haute-Île dont une partie au moins pourrait être à attribuer au Mésolithique.

#### ***d. Sépultures***

Les quatre sépultures mésolithiques découvertes à la Haute-Île (Lanchon et Le Jeune dir. 2004 ; Bosset dir. 2011 ; Bosset et Le Jeune dir. 2012, 2013, 2014, Peschaux *et al.* dir. 2017 ; fig. 5) viennent enrichir les connaissances sur les pratiques funéraires mésolithiques dans le Bassin parisien avec de nouvelles données sur les positions d'inhumation, les contenants, les fosses sépulcrales et les objets éventuellement associés aux défunts. Chacune des sépultures de la Haute-Île contient les restes osseux d'un seul individu adulte déposé dans une position très contractée. Toutes les sépultures apparaissent en base de sol cumulé et sont en partie emprisonnées dans le

calcin. Les bases des fosses sépulcrales s'avèrent être conservées et parfaitement lisibles sous ce calcin. En l'état de la fouille, les dépôts funéraires sont présents sur une surface d'environ 120 m<sup>2</sup> située au sud de l'actuelle fenêtre d'ouverture.

#### *Sépulture 1 (structure 1)*

La première sépulture a été découverte en 2000 et partiellement fouillée (jusqu'au calcin) lors des opérations préventives (Lanchon et Le Jeune dir. 2004). Sa fouille a été reprise en 2013, à l'occasion des opérations programmées, et a concerné la base de la fosse sépulcrale conservée sous le calcin (Bosset et Le Jeune dir. 2013). Le réexamen complet des ossements compris au-dessus et en-dessous du calcin confirme l'hypothèse d'un dépôt primaire individuel (Peschaux *et al.* dir. 2017). L'individu, probablement âgé, a été déposé en position semi-assise, mains et genoux ramenés vers les épaules, tête inclinée vers l'abdomen, bas du dos et parties supérieures des iliums au contact du fond de fosse selon un schéma rappelant celui observé dans la structure 9 de Alizay-Igoville (Aubry *et al.* 2011). Une rupture des articulations des deux genoux et les distances existantes entre les tibias et fibulas des deux côtés évoquent une décomposition en espace vide ouvrant la voie vers l'hypothèse d'un enveloppement du corps dans un contenant souple. Observée sous le calcin, la base de la fosse sépulcrale paraît ovalaire avec un diamètre d'environ 40 à 60 cm dont le fond serait d'après l'agencement des os, plutôt plat, dénotant un profil en U.

#### *Sépulture 2 (structure 11)*

La deuxième sépulture a été découverte en 2011 lors de la reprise des fouilles (Bosset dir. 2011). Une fouille partielle a été réalisée sur le terrain mais a été interrompue en raison de l'apparition rapide du calcin. Seuls le sommet du crâne et les extrémités des os longs étaient conservés au-dessus du calcin au sein d'un sédiment brun dessinant une forme ovalaire d'environ 70 par 80 cm de diamètre (probablement la fosse sépulcrale). La sépulture a finalement été prélevée en bloc et est actuellement déposée au Centre départemental d'Archéologie de la Seine-Saint-Denis à Epinay-sur-Seine, en attente de traitement et d'une



**Figure 5** - Les quatre sépultures mésolithiques de la Haute-Île.

1 : Sépulture 1 (structure 1) (doc : Lanchon et Le Jeune dir. 2004) ; 2 : Sépulture 2 (structure 11) (doc : Bosset dir. 2011) ; 3 : Sépulture 3 (structure 13) (doc : Bosset et le Jeune dir. 2013) ; 4 : Sépulture 4 (structure 20) (doc : Peschaux *et al.* dir. 2017).

fouille en laboratoire. L'examen préliminaire des premiers restes osseux (Bosset dir. 2011 : p. 96-106) suggère qu'il s'agit d'une inhumation primaire en raison de la cohérence anatomique de l'arrangement. L'individu aurait été initialement placé en position assise, orienté selon un axe nord-sud, tronc vertical ou oblique, bras le long du buste, membre inférieur gauche fortement fléchi, ramené vers l'épaule gauche. Des dislocations de l'articulation scapulo-humérale et des os de la jambe gauche sont observées et suggèrent une décomposition en espace vide. En revanche, la concentration des ossements dans la moitié sud de la fosse et un « effet de paroi » curvilinéaire pourraient être mis en relation avec un appui du corps sur le bord de fosse et/ou la présence d'un contenant souple enveloppant le corps.

### *Sépulture 3 (structure 13)*

La troisième sépulture a été découverte à la fin de la campagne 2012 (Bosset et Le Jeune dir. 2012). Elle a été fouillée jusqu'au calcin en 2013 (Bosset et Le Jeune dir. 2013) puis la base conservée sous le calcin a été traitée en 2015 (Peschaux *et al.* dir. 2017). Il s'agit d'une inhumation primaire individuelle d'un adulte probablement âgé. L'individu apparaît en position très contractée, tête et buste inclinés vers l'avant en contact avec les membres inférieurs, genoux repliés en contact avec les épaules, pieds contre le côté droit du bassin, coude gauche très fléchi, main en direction des genoux, main droite ramenée vers la poitrine, tête au contact des genoux. Observée sous le calcin, la fosse sépulcrale est circulaire avec un diamètre de 50 x 55 cm et un profil en U. Une épaisseur de 3 à 5

- 167 -

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**

cm de sédiment marque un « effet de paroi » entre les ossements et le fond de la fosse. La sépulture 3 est pour l'instant la seule à avoir livré de rares éléments de parure : au moins cinq coquillages (*Trivia europeae*, *Bayania lactea*, *Ampullina parisiensis* et scaphopode) ont été découverts à proximité du crâne, du bassin et du coude gauche (Peschaux *in* Bosset et Le Jeune dir. 2013 ; Peschaux *et al.* dir. 2017).

#### *Sépulture 4 (structure 20)*

La quatrième sépulture a été découverte lors de la dernière campagne de fouille en 2015 (Peschaux *et al.* dir. 2017). Comme la sépulture 2, celle-ci est apparue très bas dans le sol cumulé avec seul le sommet du crâne dépassant du calcin. Le crâne a été entièrement dégagé (au burin et à la massette) et prélevé. La mandibule et le neurocrâne présente une connexion parfaite. Au moment du prélèvement du crâne, d'autres ossements sont apparus dont une clavicule en contact direct avec la mandibule suggérant que le reste du squelette est présent et qu'il s'agit donc bien d'une sépulture. Ces données préliminaires indiquent un sujet dont le buste est probablement en position verticale ou oblique.

#### *Observations préliminaires sur les pratiques funéraires*

La contraction du corps observée à la Haute-Île est une pratique fréquente au Mésolithique, en Île-de-France. Des individus en position assise sont décrits à Villeneuve-la-Guyard, Verberie, Rueil-Malmaison, et deux autres sujets sont dits à genoux ou accroupis à Etiolles et à Melun (Bosset et Valentin 2013). La variabilité affichée à la Haute-Île pourrait, à titre d'hypothèse, refléter à la fois une variabilité des modes de dépôt dans la fosse d'un corps déjà enveloppé et une variabilité des modes d'agencement du corps au moment de l'enveloppement dans le contenant funéraire. L'enveloppement du corps dans un contenant souple semble, en effet, une caractéristique commune à au moins trois des sépultures de la Haute-Île (St1/Sep1, St11/Sep2, St13/Sep3). Cependant, à la Haute-Île, les limites des fosses sépulcrales ne sont pas discernables dans le sol cumulé. Elles ont simplement été observées sous le calcin où le creusement recoupe

la grave sous-jacente, dénotant des profils en U et des formes ovalaires de faibles diamètres. Finalement, des objets pourraient avoir été associés aux corps. Ainsi, au moins cinq éléments de parure en coquillage découverts dans la sépulture St13/Sep3 semblent correspondre à un mobilier accompagnant le défunt (Peschaux *in* Bosset et Le Jeune dir. 2013). Cette découverte est importante car la présence de parure dans les sépultures mésolithiques d'Île-de-France est considérée comme rare (Bosset et Valentin 2013).

#### ***e. Datations radiocarbone et chronologie des occupations mésolithiques***

Afin, d'une part, de dater les sépultures et, d'autre part, d'attribuer la faune sauvage et domestique du site, plusieurs datations radiocarbone ont été réalisées depuis le début des opérations à la Haute-Île. Il s'agit de mesures réalisées par spectrométrie de masse couplée à un accélérateur confiées aux laboratoires de l'université de Lyon et de *Beta Analytic* de Miami. Les résultats obtenus sur les échantillons de faune et les dents humaines donnent trois ensembles chronologiques (tabl. 2):

- Les plus anciennes dates obtenues se rapportent aux sépultures, ainsi qu'à un reste dentaire humain isolé. Les quatre mesures forment un ensemble cohérent qui s'échelonne entre 6770 et 6230 avant J.-C., avec une majorité des résultats située dans la première moitié du VII<sup>ème</sup> millénaire, soit à la transition Mésolithique moyen et récent. L'obtention d'une date similaire à celles des sépultures pour le reste humain isolé (qui appartiendrait à un autre individu) vient confirmer la présence d'autres dépôts funéraires, « contemporains » des inhumations, mais dont la nature nous échappe encore (autres sépultures, sépultures démantelées, restes de traitements spécifiques de corps humains, etc.). Par ces dates, les dépôts funéraires semblent correspondre à la plus ancienne occupation conservée sur la paléoberge-Est. La position des sépultures, en base de sol cumulé, pourrait en effet corroborer cette idée.

- Le deuxième ensemble de dates concerne la faune sauvage qui, de façon assez

Objet ou structure daté	Code Labo	Âge C14	Âge calibré 2 $\sigma$ (Cal BC)	Attribution chronologique
		conventionnel (BP)		
Reste humain isolé	Beta 365230	7860 $\pm$ 30	6770 à 6640	Mésolithique moyen/récent
Sépulture 1 (ST1)	Lyon-3066 (OxA)	7735 $\pm$ 45	6643 à 6477	Mésolithique moyen/récent
Sépulture 3 (ST13)	Beta 365231	7620 $\pm$ 40	6500 à 6430	Mésolithique moyen/récent
Sépulture 2 (ST11)	Beta 365232	7430 $\pm$ 40	6410 à 6410 ou 6400 à 6230	Mésolithique moyen/récent
Faune (chevreuil)	Beta 457549	7170 $\pm$ 40	6075 à 5985	Mésolithique récent/final
Faune (aurochs)	Beta 459524	6960 $\pm$ 30	5965 à 5955 ou 5900 à 5750	Mésolithique récent/final
Faune (cerf)	Lyon-9648 (GrA)	6810 $\pm$ 40	5753 à 5631	Mésolithique récent/final
Faune (cerf)	Beta 457548	6810 $\pm$ 30	5735 à 5645	Mésolithique récent/final
Faune (sanglier)	Beta 457547	6740 $\pm$ 40	5715 à 5615 ou 5580 à 5575	Mésolithique récent/final
Faune (aurochs)	Beta 457546	6730 $\pm$ 30	5670 à 5620	Mésolithique récent/final
Faune (cerf)	Lyon-9647 (GrA)	6135 $\pm$ 40	5212 à 4956	Mésolithique récent/final
Faune (bœuf)	Lyon-9646 (GrA)	3785 $\pm$ 35	2340 à 2050	Néolithique final

**Tableau 2** - Résultats des datations radiocarbone obtenues à la Haute-Île.

surprenante, se situent toutes dans la même fourchette chronologique. Alors qu'on pouvait s'attendre à obtenir des résultats variées (s'étendant au moins du Mésolithique au Néolithique), les sept mesures réalisées sur différents taxons (cerf, aurochs, sanglier et chevreuil) se placent toutes durant le VI<sup>ème</sup> millénaire, entre 6075 et 4956 avant J.-C., soit durant le Mésolithique récent et final. La plus grande part de l'industrie lithique étant également rattachée à ces phases, il apparaît qu'il y ait eu une importante occupation, à caractère domestique, à la fin du Mésolithique.

- Enfin, la datation réalisée sur l'un des rares restes de faune domestique attestée sur le site se situe entre 2340 et 2050 avant J. C., ce qui l'attribue à la seconde partie du Néolithique final soit dans une fourchette correspondant à la culture du Campaniforme. Ce résultat confirme, si besoin était, la présence d'occupations néolithiques et postérieures.

### 3- Interêts des découvertes et perspectives

La mise en place de fouilles programmées à partir de 2011 a permis de reconnaître l'importance des occupations mésolithiques à la Haute-Île. L'une des découvertes majeures du site est certainement la présence d'un groupement de sépultures datant de cette période. Pour l'instant au nombre de quatre, les

tombes mises au jour semblent en effet témoigner de l'utilisation à un moment donné de la paléoberge-Est comme espace funéraire. Leur regroupement (sur une surface pour l'instant estimée à 120 m<sup>2</sup>), leur position stratigraphique (en base de sol cumulé), leur relative « synchronie » (première moitié du VII<sup>ème</sup> millénaire av. J.-C.) et leur nature (un seul individu placé en position contractée dans une petite fosse) étayent en effet l'idée que ce lieu a servi à inhumer les morts (ou une partie d'entre eux) d'une population donnée sur une période plus ou moins courte.

La découverte en France de plusieurs sépultures mésolithiques sur un même site reste un fait assez rare. La présence d'au moins deux tombes est connue sur plusieurs sites mais celles-ci sont souvent très différentes les unes des autres (mêlant incinérations et inhumations ou positions des défunts différentes) et correspondent probablement à des *événements* diachrones, comme à la Chaussée-Tirancourt, à Rueil-Malmaison et à Auneau (Valentin *et al.* 2008). La particularité de la Haute-île est le nombre et l'analogie des tombes, phénomène qui ne se retrouve que sur trois autres sites en France : sur les îles bretonnes d'Hoëdic et Tévieux dans le Morbihan (Péquart *et al.* 1937 ; Péquart et Péquart 1954) et à La Vergne en Charente-Maritime (Courtaud et Duday 1995). Représentant donc la quatrième nécropole mésolithique connue sur le territoire français, les sépultures de la Haute-Île se placent comme l'une des découvertes majeures de ces dernières années. Cette découverte est d'autant plus

importante qu'elle est la seule nécropole identifiée dans le Bassin parisien. Or, plusieurs tombes mésolithiques, souvent isolées, ont été mises au jour dans la région et présentent des caractéristiques similaires à celles des tombes de la Haute-Île, notamment dans la position particulière du défunt, comme à Villeneuve-la-Guyard (Yonne), à Verberie (Oise), à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine), à Etiolles (Essonne) ou encore à Melun (Seine-et-Marne) (Bosset et Valentin 2013). Par sa richesse et le potentiel d'étude qu'elle offre, la nécropole de la Haute-Île constitue dès lors un site de référence pour la connaissance des pratiques funéraires mésolithiques régionales. De plus, les groupements de tombes sont relativement nouveaux dans la longue histoire des pratiques funéraires préhistoriques. Leur apparition à la fin du Mésolithique, dès le début du Second Mésolithique d'après les données de la Haute-Île, pose la question d'une restriction nette de la mobilité, sujet qui est actuellement au cœur des débats sur les particularités économiques de ces sociétés du début de l'Holocène (thèse en cours de C. Glas).

Un autre potentiel d'information fourni par les sépultures de la Haute-Île concerne les caractéristiques paléobiologiques des populations mésolithiques. Ainsi, il est envisagé de rechercher les particularités morphologiques de ces populations (tailles, dimensions crâniennes, etc.) ainsi que leurs possibles origines géographiques à partir de comparaisons morphométriques (étude M. Samsel) et d'analyses ADN (étude E-M. Geigl). Il sera également question de documenter l'état de santé des individus en recherchant des pathologies visibles sur les os (des infections et des traces d'arthrose ont déjà été repérées sur l'individu de St1/Sep1) ou encore des marques d'activités ayant affecté le squelette (l'usure asymétrique des dents de St1/Sep1 et de St13/Sep3 indique la pratique d'activités impliquant la bouche et les dents) (étude F. Valentin). La santé bucco-dentaire des individus fera l'objet d'une attention particulière. Celle-ci révèle déjà l'absence de carie mais la présence d'usures sévères (hors traces d'activités), de tartre et de lésions parodontales sur les deux individus observés (St1/Sep1 et St13/Sep3). Enfin, des études concernant le régime alimentaire des « hommes » de la Haute-Île ont déjà été engagées : elles consistent en l'analyse

du contenu du tartre (étude J. F. Yates) et de la composition isotopique du collagène osseux (étude D. Drucker).

L'autre particularité du site est de livrer des occupations, à caractère domestique cette fois, datant du Mésolithique récent et final. En effet, les données sur les phases tardives du Mésolithique font encore défaut en France et surtout en Île-de-France. Sur les 34 sites mésolithiques recensés dans la région, la majorité se rapportent au Mésolithique moyen et seuls deux sites livrent des ensembles attribuables au Mésolithique récent/final : la Source Virginia à Guiry-en-Vexin et La Haute-Île à Neuilly-sur-Marne (Souffi *et al.* 2010). À l'heure actuelle, la sériation du Mésolithique utilisée dans la moitié nord de la France est basée sur les sites de la Somme découverts en contexte alluvial (Ducrocq 2001). C'est donc par comparaison typologique des armatures avec cette région que sont calés la plupart des ensembles lithiques franciliens. Mais ces attributions, réalisées par affinités typo-technologiques, ont tendance à lisser et sous-représenter les variations régionales. De plus, ce cadre chrono-typologique de référence ne fournit que très peu d'exemples lithiques des phases tardives du Mésolithique. La méconnaissance de ce Second Mésolithique s'explique essentiellement par de mauvaises conditions de conservation des gisements puisque « ces sites à trapèzes occupent des positions favorables aux palimpsestes » (Ducrocq 2009 : p. 357). Ainsi, la fouille de La Haute-Île vient pallier ce manque d'information et offre une série, voire une séquence chrono-typologique, inédite pour la région et la période, qui pourrait bien, à terme, constituer une référence.

Précisons enfin que le site de la Haute-Île est loin d'avoir révélé tout son potentiel. Seule la partie nord de la berge a pour l'instant été explorée. Or, les analyses géoarchéologiques ont mis en évidence une meilleure conservation du paléosol dans la partie sud de la berge et donc potentiellement de meilleures conditions de lecture de la stratigraphie. Une séquence sédimentaire datant du Tardiglaciaire semble conservée à cet endroit avec la possibilité de livrer des occupations appartenant à la fin du Paléolithique. Aussi, le chenal et sa rive tourbeuse a toutes les chances de fournir son lot d'informations et de

- 170 -

Axe 1 : évolution des environnements tardiglaciaires et holocènes

Axe 2 : chronologie des successions culturelles au Tardiglaciaire

Axe 3 : paléethnographie des sociétés du Tardiglaciaire

**Axe 4 : chronologie des successions culturelles au début de l'Holocène**

**Axe 5 : paléethnographie des sociétés du début de l'Holocène**

découvertes inattendues. Outre la conservation des matières organiques dans ces contextes, qui permet la présence de mobilier en bois et matières végétales absent par ailleurs (du bois a été découvert dans la tranchée de diagnostic), ces espaces devraient, d'une part, fournir des niveaux archéologiques discernés d'un point de vue stratigraphique et spatiale (pas ou peu de mélange) et, d'autre part, renseigner d'activités propres aux occupations de bord de rivière, encore rarement documentées pour ces périodes.

## Références bibliographiques

AUBRY B., TOMANN A., BIARD M., BEMILLI C., SANTIAGO-LARA V., TESSIER V., PETIT P. ET HONORE D.

2011 : Une occupation du Tardiglaciaire Alizay-Igoville (Eure), *Journées archéologiques de Haute-Normandie* 2010, p. 9-24.

BOSSET G. (DIR.), LE JEUNE Y., ALLARD P., HERON C., LEDUC C., MARQUEBIELLE B. ET VALENTIN B.

2011 : *Neuilly-sur-Marne « La Haute-Ile » (Seine-Saint-Denis)*, rapport de sondage archéologique 2011 et projet de fouille programmée, Département de la Seine-Saint-Denis, Bureau du Patrimoine Archéologique, Bobigny, 189 p.

BOSSET G. ET LE JEUNE Y. (DIR.) DAVID C., GILIGNY F., LEDUC, C, MARQUEBIELLE B., NICOLAS C., PESCHAUX C. ET VALENTIN B.

2012 : *Le site de la Haute-Île, Neuilly-sur-Marne, Seine-Saint-Denis*, rapport de la fouille programmée 2012, demande de fouille 2013-2015, Département de la Seine-Saint-Denis, Bureau du Patrimoine Archéologique, Bobigny, 187 p.

BOSSET G. ET LE JEUNE Y (DIR.), PESCHAUX C. ET VALENTIN B.

2013 : *Le site de La Haute-Île (Neuilly-sur-Marne, Seine-Saint-Denis)*, rapport intermédiaire de fouille programmée 2013, autorisation 2013-2015, Département de la Seine-Saint-Denis, Bureau du Patrimoine Archéologique, Bobigny, 103 p.

BOSSET G. ET LE JEUNE Y. (DIR.), HERON C.

2014 : *La Haute-Île, Neuilly-sur-Marne, Seine-Saint-Denis*, rapport intermédiaire de fouille programmée 2014, autorisation 2013-2015, Département de la Seine-Saint-Denis, Bureau du Patrimoine Archéologique, Bobigny, 71 p.

BOSSET G. ET 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* : B. Valentin, B. Souffi, T. Ducrocq, J.-P. Fagnart, F. Seara, C. Verjux (dir.), *Palethnographie du Mésolithique : recherches*



sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar, Séances de la Société préhistorique française 2-1, Paris, p. 207-216.

COURTAUD P. ET DUDAY H.

1995 : Découverte d'une nécropole mésolithique à La Vergne (Charente-Maritime), *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 7 (3-4), nouvelle série, p. 181-184.

DUCROCQ T.

2001 : *Le Mésolithique du bassin de la Somme*, Publications du CERP 7, Lille, 253 p.

2009 : Éléments de chronologie absolue du Mésolithique dans le Nord de la France, in P. Crombe, M. Van Strydonck, J. Sergant *et al.* (dir.), *Chronology and Evolution within the Mesolithic of North-West Europe*, Cambridge Scholars Publishing, Newcastle, p. 345-362.

FOUCHER C.

2015 : *Caractérisation de l'exploitation des matières dures animales sur le site de «La Culotte» à Rémyly-les-Pothées (Ardennes) : une approche technologique*, Mémoire de Master 2, Université de Paris 1 Panthéon Sorbonne, Paris, 95 p.

LANCHON Y. ET LE JEUNE Y. (DIR.), BOSTYN F., BRUNET P., CONFALONIERI J., LE FORESTIER C., HACHEM L., MAINGUENE C., METROT P., PASTRE J.-F., VISSAC C., WATTEZ J.

2004 : *Neuilly-sur-Marne "la Haute Ile" (Seine-Saint-Denis), 2000-2004*, Service régional de l'Archéologie, Paris, 52 p.

LEDUC C., BRIDAULT A., SOUFFI B., DAVID E. ET DRUCKER D.

2013 : Apport et limites de l'étude des vestiges fauniques à la caractérisation d'un site mésolithique de plein air à Paris : «62 rue Farman» (15<sup>e</sup> arrondissement), *Bulletin de la Société Préhistorique française* 110 (2), p. 257-280.

LEDUC C., BRIDAULT A. ET CUPILLARD C.

2015 : Wild Boar (*Sus scrofa scrofa*) hunting and exploitation strategies during the Mesolithic at Les Cabônes (Ranchot Jura, France) layer 3, *Journal of Archaeological Science Reports*, p. 473-484.

LE JEUNE Y., PASTRE J.F., ARCAÏ D., AUBRY C., CAMERLYNCK J., CONFALONIERI Y., LANCHON Y., VERGNAUD D. ET VISSAC C.

2005 : Variabilité de l'enregistrement alluvial holocène. L'exemple du méandre de la Haute-Île, *Quaternaire* 16, p. 299-314.

MAIGROT Y.

2001 : Technical und functional study of ethnographic (Irian Jaya, Indonesia) and archaeological (Chalain and Clairvaux, Jura, France, 30th century BC) tools made from boars' tusks, in : BEYRIES S. et PÉTREQUIN P. (dir.), *Ethno-archaeology and its transfers : 5th annual meeting*, EAA, Bournemouth, 1999 Oxford, p. 67-80.

MARQUEBIELLE B.

2014 : *Le travail des matières osseuses au Mésolithique. Caractérisation technique et économique à partir de séries du Sud et de l'Est de la France*, Thèse de doctorat, Université de Toulouse - Jean Jaurès, Toulouse, 508 p.

sous presse : Une rupture dans le travail des matières osseuses entre le Paléolithique final et le Mésolithique ? Quelques éléments de réflexion à partir de sites Nord Aquitain., in A. Averbouh, P. Bonnet-Jacquement et J.-J. Cleyet-Merle (dir.), *L'Aquitaine à la fin des temps glaciaires : les sociétés de la transition du Paléolithique final au début du Mésolithique dans l'espace nord aquitain*, Table Ronde MNP aux Eyzies-de-Tayac (23-26 juin 2015), Paléo hors-série.

MARQUEBIELLE B. ET FABRE E.

sous presse : Tools made from wild boar canines during the French Mesolithic : a technological and functional study of collection from Le Cuzoul de Gramat (France), in : MESO 2015, *the Ninth International Conference on the Mesolithic in Europe*, Belgrade, Serbia, 14-18 September 2015.

PELEGRIN J. ET RICHE C.

1999 : Un réexamen de la série de Bouvante (Drôme) : matières premières lithiques et composantes technologiques, in : BEECHING A. (dir.), *Circulations et identités culturelles alpines à la fin de la Préhistoire*, Travaux du Centre d'Archéologie Préhisto-

rique de Valence 2, p. 183-195.

PEQUART M., PEQUART S.-J., BOULE M. ET VALLOIS H. V.

1937 : *Téviac : station-nécropole mésolithique du Morbihan*, Archives de l'Institut de paléontologie humaine 18, Paris, 227 p.

PEQUART M. ET PEQUART S.-J.

1954 : *Hoëdic, deuxième station nécropole du Mésolithique côtier armoricain*, De Sikkel, Anvers, 89 p.

PESCHAUX C., LE JEUNE Y. ET BOSSET G. (DIR.)  
DESEINE A., DRUCKER D., GEIGL E.-M., GILIGNY F.,  
HERON C., LEDUC C., MARQUEBIELLE B., NICOLAS C.,  
VALENTIN B. ET VALENTIN F.

2017 : *Le site de la Haute-Île à Neuilly-sur-Marne (Seine-Saint-Denis)*, rapport de synthèse de fouille programmée, autorisation tri-annuelle 2013-2015, vol. 1 et 2, 167 p. et 304 p.

ROBERT B., ALLARD P., HAMON C., LEDUC C., MAIGROT Y., NAZE Y. ET THEVENET C.

2015 : Tombe à incinération du Mésolithique à Concreux (Aisne), *Revue archéologique de Picardie* 3-4, p. 15-32.

SOUFFI B., OLLIVIER C., GRISELIN S. ET RONCIN O.

2010 : Les occupations mésolithiques de plein air en Centre/Île-de-France : Bilan à partir des découvertes récentes en contexte préventif, in : B. Souffi, F. Blaser et B. Valentin (dir.), *Paléolithique et Mésolithique en régions Centre et Île-de-France : Modalités d'implantation et de conservation des 143 sites*, Projet de programme blanc PAS 2010, APB Sites préhistoriques Centre et Ile-de-France, Rapport de 1ère année, p. 73-87.

VALENTIN F., COTTIAUX R., BUQUET-MARCON C., CONFALONIERI J., DELATTRE V., LANG L., LE GOFF I., LAWRENCE-DUBOVAC P., VERJUX C.

2008 : Découvertes récentes d'inhumations et d'une incinération datées du Mésolithique en Île-de-France, *Revue Archéologique d'Île-de-France* 1, p. 21-42.

VERGNAUD D., CAMERLYNCK C. ET LE JEUNE Y.

1999 : Reconnaissance spatiale d'un méandre : La Haute-Île à Neuilly-sur-Marne (93) : prospection géophysique couplée au GPS différentiel, in : GEOFCAN, actes du 2e colloque Géophysique des sols et des formations superficielles : résumés étendus, INRA, Orléans, p. 163-168.



# Les industries lithiques du second Mésolithique dans le Nord-Est de la France et le Sud de l'Allemagne : problématique et premiers résultats

Thèse sous la direction de Boris Valentin (Université Paris 1-Panthéon Sorbonne, UMR 7041)

Alexandre DESEINE (Université Paris 1-Panthéon Sorbonne, UMR 7041)

## 1- Introduction générale

Cet article a pour objectif de présenter les avancées de notre thèse sur les industries lithiques du second Mésolithique de l'Est de la France et du Sud de l'Allemagne. Elle est réalisée sous la direction de Boris Valentin à l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne.

Nos recherches s'insèrent dans une dynamique de recherche particulièrement fertile depuis le début des années 2000 grâce notamment à deux facteurs. D'une part la découverte de gisement de plein-air particulièrement bien préservé et, d'autre part, à l'application de plus en plus systématique de la typotechnologie lithique dans la description et l'étude des assemblages découverts.

Les découvertes récentes ont en effet permis de renouveler nos connaissances et de rediscuter de la division chronologique de la période. Actuellement, la plupart des chercheurs étudiant la période distingue un premier et un second Mésolithique (Costa et Marchand 2006). Cette division binaire est justifiée par une césure technique qui se diffuse dans toute l'Europe occidentale au milieu du VII<sup>e</sup> millénaire (Perrin et al., 2009 ; Marchand, 2014a ; Marchand, Perrin, 2017). Celle-ci prend la forme d'un *package* technique incluant la percussion indirecte voire la pression dans le Sud-Est de la France, la fabrication de trapèze comme armature de flèche et de lamelles dites Montbani (ou encochées) dédiées au travail des plantes (Perrin et al., 2009, Gassin, et al. 2013).

À partir de la mise en évidence de cette césure, plusieurs axes de recherches ont été développés. Il s'agit de caractériser les industries du premier et second Mésolithique, de cerner les conséquences suite à la diffusion de ce *package* technique ou définir son processus de diffusion. Un dernier axe de recherche concerne également la néolithisation du territoire français, problématique récurrente dans les recherches sur cette période.

Notre corpus est composé de trois gisements que nous qualifierons de principaux dans le sens où il s'agit de sites de plein-air fouillés récemment,

bien datés et ayant livré une industrie lithique attribuée du second Mésolithique bien individualisée du reste : « A Daupharde » (Ruffey-sur-Seille, Jura), « La Culotte » (Rémilly-les-Pothées, Ardennes) et « Siebenlinden » (Rottenbourg am Neckar, Baden-Württemberg). D'autres gisements de ces régions ou de celles voisines viendront s'ajouter à ces trois séries de références. Toutefois, que ce soit dû à leur contexte mal maîtrisé, aux fouilles anciennes, à un manque de dates (fiabiles ou absentes) ou encore à de probables mélanges avec des industries d'autres périodes, nous les qualifions de secondaires. Il s'agit, notamment, des sites de « La Presle » (Lhéry, Marne), Maurégnyn-en-Haye, « Prairie du Milieu » (Dammartin-Marpin, Jura), Jagerhaus-Höhle.

À partir de l'étude des séries lithiques de ces différents gisements nous participerons aux nombreux débats en cours brièvement décrits précédemment. Il sera principalement question de caractériser les industries lithiques du quart Nord-Est de la France et du Sud de l'Allemagne. Nous participerons également au débat en cours concernant les véritables conséquences de cette césure technique dans les modes de vie de ces sociétés de chasseurs-cueilleurs. Quelques auteurs ont déjà travaillé sur ces questions, en Bretagne par exemple (travaux de G. Marchand), mais également dans notre aire d'étude (S. Séara dans l'Est de la France ou W. Taute et C. J. Kind pour le Sud de l'Allemagne). La présence, dans chacun des sites principaux de notre corpus, de niveaux du premier Mésolithique bien datés et publiés, nous permettra d'apprécier les véritables changements apparus dans ces sociétés de chasseurs-cueilleurs. Enfin, grâce aux nombreuses dates réalisées sur les gisements étudiés, nous pourrons également participer au débat en cours sur le processus de diffusion de ce *package* technique.

Nous résumerons dans un premier temps l'historique des recherches sur la période de manière à mieux cerner le contexte de recherche dans lequel s'insère notre travail de thèse. Nous présenterons ensuite notre problématique et nos premiers résultats suite à l'étude de la série lithique du site de « A Dau-

- 175 -

Axe 1 : évolution des environnements tardiglaciaires et holocènes

Axe 2 : chronologie des successions culturelles au Tardiglaciaire

Axe 3 : paléthonographie des sociétés du Tardiglaciaire

Axe 4 : chronologie des successions culturelles au début de l'Holocène

**Axe 5 : paléthonographie des sociétés du début de l'Holocène**

pharde » (Ruffey-sur-Seille, Jura).

## 2- Historique des recherches sur le Mésolithique en France

### a. De l'identification du Mésolithique à l'apport de l'archéologie préventive

Les recherches sur le Mésolithique débutent dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et sont assez complexes à résumer et nous en évoquerons ici les grandes lignes. Jusque dans les années 1950, le Mésolithique est peu à peu reconnu comme une période à part entière de la Préhistoire et les recherches permettent de définir deux faciès culturels : le Tardenoisien au Nord et le Sauveterrien au Sud (pour plus de détails, voir notamment les historiographies de Angelin, 2017 ou Marchand, 2014a). La publication des travaux de J.-G. Rozoy en 1978 marque un tournant dans la recherche sur le Mésolithique. La prise en compte de l'ensemble de la culture matérielle pour décrire ces populations ainsi que l'ampleur géographique de ces travaux fait encore date dans la recherche sur cette période (Rozoy, 1978). Nous pouvons retenir deux éléments de ses travaux. La première est son appel à prendre en compte l'ensemble de la culture matérielle, lorsque cela est possible pour décrire ces populations. La deuxième est la mise en évidence de deux styles de débitages au Mésolithique : les styles de Coincy et de Montbani. Le premier style se définissait par un débitage de lamelles de faibles régularités destinées à la fabrication d'armatures diverses (voir la typologie du G.E.E.M dans G.E.E.M, 1972). A l'inverse, le style Montbani était caractérisé par le débitage de lamelles régulières utilisées pour la fabrication d'armatures trapézoïdales (voir également G.E.E.M 1969 pour la typologie) et de lamelles à coches (dites lamelles Montbani).

Malheureusement, les études de ses contemporains ou celles ultérieures se sont très rapidement focalisées sur les armatures de flèches. C'est essentiellement par manque de données fiables et de sites bien fouillés et datés que certains chercheurs ont procédé ainsi (Thévenin, 1990, p. 178). Très vite, les activités cynégétiques de ces sociétés ont été survalorisées et les cartes de répartition des armatures, considérées comme révélatrices des territoires des mésolithiques, se sont multipliées dans les publications (voir par exemple les travaux de Hinout des années 1960 à 1990 ou encore de Thévenin dans les années 1990).

L'apport de l'archéologie préventive au tournant

du XXI<sup>e</sup> a considérablement augmenté nos connaissances et remis en cause cette perception restreinte de ces sociétés et dont les biais méthodologiques étaient trop importants (voir la critique faite par G. Marchand dans Marchand 2014a, p. 11 et 12). La majorité des mésolithiciens adopte maintenant une division binaire : premier et second Mésolithique (Costa et Marchand 2006 ; Marchand 2008). Cette division fait écho à ce que proposait déjà J.-G. Rozoy pour la France et les pays limitrophes, opposant, comme nous l'avons déjà évoqué, deux gammes d'industrie lithique : les styles de Coincy et de Montbani (Rozoy, 1978).

Cette bipartition chronologique est justifiée par la diffusion, au milieu du VII<sup>e</sup> millénaire, d'une césure technique qui prend la forme d'un *package* technique et technologique. Celui-ci comprend l'usage de la percussion indirecte et/ou de la pression comme nouvelles modalités de percussion pour la production de lamelles régulières destinées à la fabrication de trapèzes et de lames à coches.

### b. Les recherches actuelles sur le second Mésolithique

La mise en évidence de cette césure technique a ouvert de nombreux champs de recherche que nous exposerons brièvement ici et qui représentent autant de problématiques que nous pourrions développer au cours de notre thèse.

La première démarche suite à la mise en évidence de ces deux gammes d'industries a été de caractériser les industries du premier et du second Mésolithique. La première phase de la période est de mieux en mieux documentée en particulier pour le Nord de la France, le Bassin parisien et la péninsule armoricaine. Ces nombreuses études démontrent que ce premier Mésolithique est loin d'être une période monotone définie par un triptyque « percussion directe - lamelles de faibles régularités – pointes et triangles ». Elle connaît différentes mutations techniques portant sur l'industrie lithique par exemple (voir le rapide résumé dans Marchand 2014a), des modifications dans l'approvisionnement en matière première ou encore dans l'organisation de leur territoire.

Pour le second Mésolithique, la situation est plus confuse par manque de gisements fouillés et bien fournis en datations radiocarbones. Il a toutefois été possible de mettre en évidence une méthode de débitage commune essentiellement identifiée dans la moitié Nord de la France (Marchand, 2014a ; Allard, *sous presse*). Il s'agit d'un débitage de lamelles régulières extraites à la percussion indirecte à partir d'une table resserrée. La surface de débitage est encadrée par deux

flancs orthogonaux peu ou pas investis. Le recul du débitage y est frontal, par plans parallèles successifs. L'investissement pour l'initialisation du débitage puis l'entretien du nucléus est peu important. C'est dans la publication du site des Essarts, à Poitiers, que cette méthode est particulièrement bien décrite (Marchand, 2009). Mais au-delà de cette apparente homogénéité, on observe certaines différences, en particulier dans les types de plans de frappes : ils peuvent être horizontaux ou obliques, facettés ou lisses. Par extension, les lamelles présentent des morphologies différentes : lisses, facettés ou rétro-abrasés. Comme l'écrivait G. Marchand dans son étude sur les Essarts, les méthodes de débitage présentes sur ce site (Méthodes Essart-A et B) peuvent être considérées comme des variations locales du style Montbani (Marchand, 2009, p. 105). A partir de là, la voie est ouverte pour la recherche des différentes déclinaisons de ce concept commun qui arrive en Europe occidentale au tournant du VII<sup>e</sup> millénaire.

Pour le reste, nos connaissances restent très limitées par rapport au premier Mésolithique. Celles concernant la composition de l'outillage domestique se résument aux lamelles à coches dédiées au travail des plantes (Gassin et al., 2013). L'organisation de leur campement ainsi que de leur territoire reste également assez floue sauf en Bretagne où les données sont plus complètes grâce à des programmes de prospections d'ampleur (travaux de P. Gouletquer; voir Marchand, 2014b).

Comme nous l'évoquions précédemment, l'ampleur des changements intervenus dans le système lithique entre premier et second Mésolithique est importante. Cela a motivé une partie des mésolithiciens à s'interroger sur les conséquences que cette césure a eu sur les comportements des chasseurs-cueilleurs mésolithiques. Cette césure bouleverse en effet tout un système, de la technique à la fonction : le *punch* ou la béquille remplacent les percuteurs utilisés jusque-là, il suffit d'un seul trapèze pour armer une flèche, en lieu et place d'une combinaison de plusieurs types d'armatures. Enfin, la présence des lames à coches révèle une nouvelle manière de travailler la matière végétale (Gassin et al., 2013).

D'une manière plus globale, le passage au second Mésolithique semble s'accompagner d'une réduction de la mobilité des groupes. Les amas coquilliers côtiers de la façade atlantique, vastes sites d'habitats parfois associés à des nécropoles (Marchand 2014b), la présence de structures en creux sur certains gisements (en particulier sur le site du « Parc du Château », Auneau, Eure-et-Loire ; Verjux

2014) ainsi qu'une exploitation plus importante des ressources lithiques locales sont les principaux arguments de cette hypothèse. On revient toutefois peu à peu sur celle-ci (Marchand et Perrin, 2017) et l'on se rend compte que la situation est bien plus contrastée à l'échelle du territoire français. Ici encore, les questions restent largement ouvertes et cela nécessite d'étudier au cas par cas les sites pour proposer des synthèses régionales.

Il y a donc eu des changements indéniables et profonds dans les systèmes techniques lithiques entre premier et second Mésolithique. De l'acquisition des matières premières à l'utilisation de l'outillage, tout, ou presque, change et les questions restent encore largement ouvertes sur l'impact que cela a eu sur le fonctionnement de ces sociétés de chasseurs-cueilleurs.

Un groupe de chercheurs dirigé par T. Perrin s'est attelé, en parallèle, à mieux comprendre l'origine et la diffusion de ce processus technique (Perrin et al. 2009 ; Marchand, Perrin, 2017). Ce programme de recherche a pris en compte plusieurs centaines de gisements plus ou moins bien datés et situés dans tout le pourtour méditerranéen et dans le Nord-Ouest de l'Europe (France, Belgique, Pays-Bas). Ainsi, ils ont pu proposer un scénario de diffusion de ce phénomène. Prenant sa source en Afrique du Nord, ce *package* technique se diffuse en Europe occidentale via l'Italie. Le Castelnovien est la culture mésolithique émanant directement de cette diffusion et se développe en Italie et dans le Sud de la France (Perrin et al. 2009 ; Perrin, Defranould, 2015 ; Marchand et Perrin, 2017). Elle est définie par un débitage de lamelles régulières extraites à la percussion indirecte ou à la pression pour la production des supports d'armatures trapézoïdales et de lamelles à coches (Perrin et Defranould 2015 ; Binder et al., 2012). Les questions relatives au débitage à la pression et sa diffusion dans le reste de la France font parties des problématiques centrales de cet axe de recherches. Ce type de débitage est en effet documenté dans les industries lithiques du Sud-Est de la France mais ne semble pas se diffuser ailleurs alors que le reste de ce *package* technique (débitage à la percussion indirecte, armature trapézoïdale et lamelles à coches) est adopté à l'échelle du territoire français.

Une autre voie de diffusion est également envisagée par l'Europe Centrale bien que les contextes fiables et bien datés manquent pour étayer cette hypothèse (Kozłowski, 2009, p. 526).

Par extension à ce thème de recherche, la question de la néolithisation de l'Europe occidentale s'est

également posée. Les principales questions portent sur d'éventuels transferts techniques entre sociétés mésolithiques et néolithique (ou inversement). De nombreux travaux ont été réalisés à ce propos en particulier dans le Sud de la France (voir les travaux de T. Perrin ou D. Binder), en Bretagne (voir travaux de G. Marchand) et dans le quart Nord-Est de la France (voir les travaux de P. Allard).

### 3- **Corpus d'étude, méthodologie et problématique**

C'est donc dans un contexte de recherche particulièrement dynamique que nous développons notre travail de thèse sur les industries lithiques du second Mésolithique dans le Nord-Est de la France et le Sud-Ouest de l'Allemagne. Pour mener ce travail, nous avons sélectionné un premier corpus principal de trois sites mésolithiques. Il s'agit de gisements de plein air stratifiés, fouillés récemment, bien datés et disposant d'une série lithique attribuée au second Mésolithique bien individualisée du reste : « A Daupharde » (Ruffey-sur-Seille, Jura), « La Culotte » (Rémillly-les-Pothées, Ardennes) et « Siebenlinden » (Rottenbourg am Neckar, Baden-Wurtemberg).

D'autres gisements de ces régions ou de celles voisines viendront s'ajouter à ces trois séries de références. Toutefois, que ce soit dû à leur contexte mal maîtrisé, aux fouilles anciennes, à un manque de dates (fiabiles ou absentes) ou encore à de probables mélanges avec des industries d'autres périodes, nous les qualifions de secondaires. Il s'agit, notamment, des sites de « La Presle » (Lhéry, Marne), Maurégnien-Haye, « Prairie du Milieu » (Dammartin-Marpin, Jura), Jagerhaus-Höhle.

À partir de l'étude de l'ensemble de ces gisements, il s'agira donc en premier lieu d'établir une synthèse des systèmes lithiques développés au cours du second Mésolithique à l'échelle du quart Nord-Est de la France et du Sud-Ouest de l'Allemagne. Les nombreuses dates de notre corpus principal permettront également d'associer un cadre chronologique fiable à cette synthèse. Dans la lignée des études réalisées jusque-là, nous reconstituerons l'ensemble des chaînes opératoires des différents gisements de notre corpus.

Le cœur de nos problématiques portera sur la caractérisation des méthodes de débitage développées dans notre aire d'étude. Nous le disions, une méthode commune a pu être mise en évidence avec de probables déclinaisons régionales. L'aire d'étude envisa-

gée dans notre travail de thèse étant vaste, serait-il possible, en décrivant chaque séquence du débitage lamellaire, de mettre en évidence des originalités techniques régionales ? Ces dernières peuvent intervenir à plusieurs moments, de l'amorce du débitage, à la séquence de plein débitage en passant par les phases d'entretien du nucléus. Nous pouvons d'ores et déjà avancer plusieurs pistes comme la morphologie des plans de frappe ou encore des talons de lamelles, qui peuvent avoir une incidence sur le déroulement du débitage lamellaire.

Nous porterons également nos réflexions sur la question de l'outillage. Nous connaissons finalement peu de choses sur celui-ci, si ce n'est la très grande variabilité des armatures dans l'espace et dans le temps et la persistance des lamelles à coches. Il peut exister une grande différence de gabarit entre deux types de trapèzes (par exemple, entre les trapèzes rectangles et les pointes de Bavans dans l'Est de la France). Ces modifications des objectifs de production, qui s'orientent vers des gabarits de lamelles plus importants, ont-ils eu des conséquences sur les méthodes de débitages ou encore les matières premières utilisées ? Il est également important d'aller plus loin et de s'intéresser à la question de la composition de l'outillage. En l'absence d'études tracéologiques réalisées sur les gisements étudiés, nous nous intéresserons uniquement aux pièces retouchées. Toutefois, n'est-il pas possible de distinguer des éléments récurrents au sein des assemblages, comme cela est le cas dans certains faciès culturels du premier Mésolithique (Guéret 2013) ?

Nous aborderons aussi des questions relatives aux matières utilisées, leur modalité d'acquisition ou encore la manière dont elles ont été amenées dans les campements. Dans la zone géographique considérée, les mésolithiques ont essentiellement exploité des matières premières dites locales, peu éloignées des gisements. C'est le cas par exemple à « A Daupharde » (Ruffey-sur-Seille, Jura ; Séara et al. 2002), à « La Culotte » (Rémillly-les-Pothées, Ardennes ; Souffi et al. 2015) ou encore à « La Presle » (Lhéry, Marne ; Bostyn, Séara 2011). Nos réflexions porteront ainsi plutôt sur les matières premières dites exogènes, plus discrètes dans les corpus lithiques mais qui apporteront des données intéressantes sur la manière dont elles ont été importées sur les sites : sous forme de blocs destinés à être débités sur place, de supports d'outils ou d'outils ? La localisation des sources d'approvisionnement de ces matières premières non locales nous apportera également des données pour déterminer leur territoire d'approvisionnement. A plus large échelle et en mettant en

perspective les différents gisements considérés, qu'ils soient issus du corpus principal ou secondaire, nous apporterons également d'autres éléments de réflexion sur la gestion de leurs matières premières et leurs stratégies d'exploitation. En effet, comment s'articulent des gisements tels que « La Presle » (Lhéry, Marne), considéré comme un site dédié principalement à la production de supports (Bostyn, Séara 2011), avec des sites comme « A Daupharde » (Ruffey-sur-Seille) ou encore « Siebenlinden » (Rottenbourg am Neckar, Baden-Wurtemberg) où les activités sont plutôt liées au traitement des carcasses animales ou à la fabrication d'outils en matières dures animales (Séara *et al.* 2002, Kind 2003).

Nous aborderons enfin les questions relatives à l'organisation spatiale des gisements de notre corpus principal. Ces derniers ont déjà fait l'objet d'analyse spatiale qu'il sera nécessaire de reprendre à la lumière de nos résultats. Un point sur lequel nous porterons également notre attention est la question de la chronologie interne des gisements. Les trois gisements principaux ont livré des dates parfois espacées de quelques siècles qui peuvent suggérer des occupations répétées tout au long du second Mésolithique. Nous avons déjà abordé la question de l'évolution des débitages tout au long du second Mésolithique. N'est-il pas possible, spatialement, de distinguer ces différentes occupations ?

#### 4- Premiers résultats : l'étude de la série lithique de « A Daupharde » (Ruffey-sur-Seille, Jura)

Nous proposons maintenant d'exposer quelques éléments de l'étude technologique de l'industrie lithique du site « A Daupharde » (Ruffey-sur-Seille, Jura). Ce gisement a été fouillé entre 1994 et 1995 dans le cadre de l'archéologie préventive, en pré-

vision de la construction de l'autoroute A39. Cette fouille extensive (25 000 m<sup>2</sup>) a permis de mettre au jour quatre niveaux d'occupations, nommés R1 à R4 (Séara *et al.*, 2002). C'est le niveau R1 qui nous intéresse ici. Trois datations radiocarbone ont été réalisées sur ce niveau : 7650±60 BP, 6956-6136 av. J.-C. (OxA-6776, Lyon-381) ; 6560±75 BP, 5576-5326 av. J.-C. (OxA-6777, Lyon -380) ; 6760±80 BP, 5746-5479 av. J.-C. (OxA-5642, Lyon-172 ; Séara *et al.*, 2002, p. 32). Ces dates révéleraient deux phases d'occupation de ce site, l'un plutôt situé au Mésolithique récent et l'autre à la fin du Mésolithique final.

Cette industrie lithique a déjà fait l'objet d'une étude technologique à l'occasion de la publication monographique des deux gisements mésolithiques découverts au cours des opérations d'archéologie préventives ayant précédées la construction de l'autoroute A39 (Séara *et al.*, 2002). Nous livrerons d'abord les caractéristiques générales de cette industrie lithique avant de présenter dans le détail quelques spécificités de cet assemblage.

L'industrie lithique est composée de 1807 pièces (tabl. 1). Les lamelles sont la catégorie de vestige majoritaire suivie des éclats et des esquilles. Deux matières premières ont été exploitées : la chaille du Dogger, majoritairement utilisée lors de cette occupation, et le silex du Crétacé (fig. 1). Les affleurements de chaille sont situés à environ 5 km à l'Est du gisement tandis qu'il faut parcourir environ 15 km vers le Sud pour trouver ceux du silex du Crétacé. L'état d'importation des blocs reste difficile à apprécier en raison de l'exploitation intensive de la majorité des nucléus. On peut toutefois estimer qu'il s'agit de blocs ou de plaquettes de petites dimensions. La composition des industries en chaille et en silex présente quelques disparités comme une plus faible proportion de lamelles et d'outils dans l'industrie en silex mais un pourcentage un peu plus élevé d'éclats (tabl. 2).

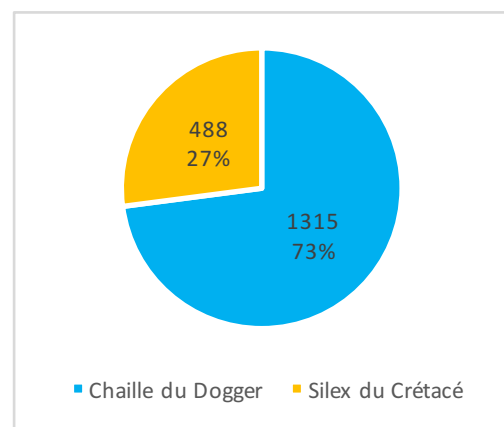


Figure 1 - Matières premières exploitées.



Catégorie de vestige	Nombre	Pourcentage
Nucleus	49	2,7 %
Lamelles	606	33,5 %
Eclats	452	25 %
Outils	161	9 %
Microburins	44	2,4 %
Cassons	83	4,6 %
Esquilles	412	22,8 %
<b>TOTAL</b>	<b>1807</b>	<b>100%</b>

**Tableau 1** - Décompte générale de l'industrie lithique.

Catégorie de vestige	Nombre		TOTAL
	Chaille	Silex	
Nucleus	36 (2,7 %)	13 (2,7 %)	<b>49</b>
Lamelles	474 (36 %)	132 (27 %)	<b>606</b>
Eclats	297 (22,6 %)	152 (31,1 %)	<b>449</b>
Outils	134 (10,2 %)	26 (5,3 %)	<b>160</b>
Microburins	27 (2,1 %)	17 (3,5 %)	<b>44</b>
Cassons	55 (4,2 %)	28 (5,8%)	<b>83</b>
Esquilles	292 (22,2 %)	120 (24,6 %)	<b>412</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1315</b> <b>(100 %)</b>	<b>488</b> <b>(100 %)</b>	<b>1807</b>

**Tableau 2** - Composition des industries en chaille et en silex.

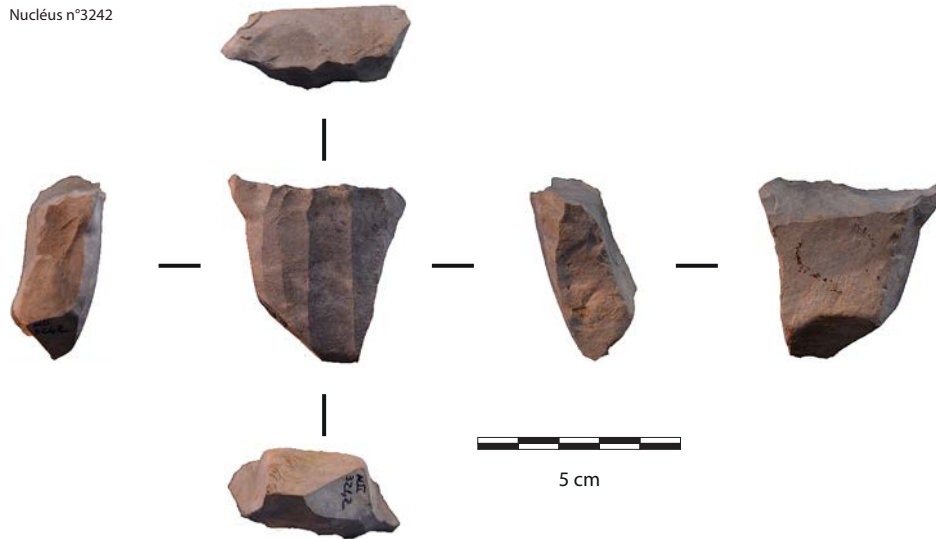
Que ce soit dans l'industrie en chaille ou en silex, l'examen des négatifs d'enlèvements visibles sur les nucléus et la composition de l'outillage indique clairement que le principal objectif est l'obtention de lamelles régulières. Ces dernières sont débitées à la percussion indirecte si l'on se réfère aux différents stigmates observables tant sur les lamelles que les

nucléus.

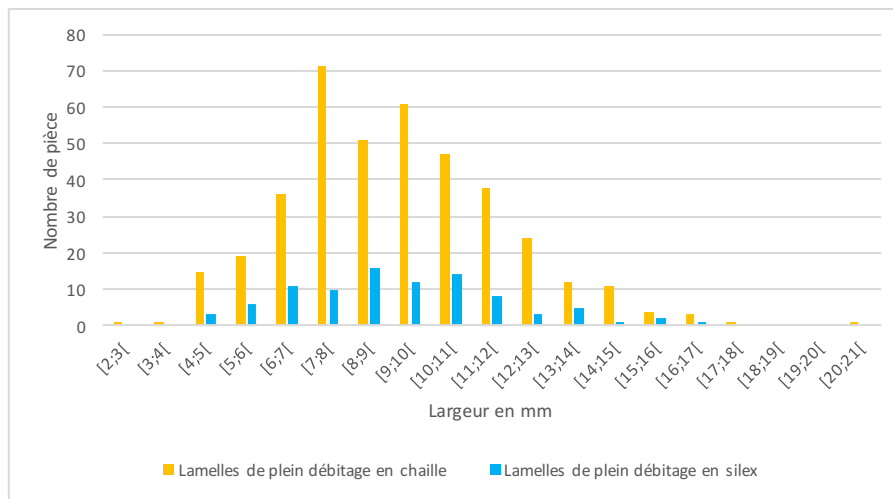
Pour obtenir ces lamelles, les méthodes de débitage employées diffèrent également peu entre les industries en chaille et en silex. Le débitage à partir d'un plan de frappe facetté sur une table resserrée avec un recul par plans parallèles successifs est la norme (fig. 2). Si ce n'est le facettage du plan de frappe, cela rappelle beaucoup la méthode dite « Essarts-A » décrite par G. Marchand (Marchand 2009) et qui semble être un dénominateur commun à l'ensemble des productions lamellaires au second Mésolithique dans la moitié Nord de la France (Marchand G., 2014a ; Allard P., *sous presse*). Quelques éléments au sein de l'industrie témoignent de séquences de mises en forme ou d'entretien des nucléus. Ils restent toutefois discrets et cela n'est certainement pas systématique dans la chaîne opératoire lamellaire. Dans les faits, il semble que ces séquences soient réalisées dans le but d'obtenir un volume globalement parallélépipédique avec une table resserrée et encadrée par deux flancs orthogonaux.

Cette production de lamelles vise l'obtention de produits mesurant 6 à 13 mm de large pour 1 à 3,5 mm d'épaisseur et cela autant dans l'industrie en chaille qu'en silex (fig. 3 et 4). C'est par contre dans la sélection des supports pour la fabrication de l'outillage que l'on constate une différence. Nous prendrons ici l'exemple de l'industrie en chaille mais on retrouve ce comportement dans celle en silex. Nous pourrions croire de prime abord qu'il y a deux objectifs de production : l'une tournée vers des produits étroits, allant de 4 à 8 mm de large et, de l'autre, des produits plus larges, compris entre 9 et 13 mm (*cf.* fig. 3). Mais cela n'est finalement que le reflet d'une sélection plus importante des supports mesurant entre 7 et 11 mm de large pour la fabrication de l'outillage (fig. 5). Au sein même des outils sur lamelles, on remarque une nette différence dans le choix des supports. Alors que les armatures sont fabriquées à partir de lamelles mesurant entre 7 et 11 mm de large, ils ont puisé dans l'ensemble des produits obtenus au cours du plein débitage pour le reste. On le voit également dans le type de supports utilisés : les armatures sont exclusivement fabriquées à partir de supports réguliers issus de la séquence de plein débitage. A l'inverse, les lamelles Montbani et celles retouchées peuvent être fabriquées à partir de supports issus de séquence d'entretien, avec des surfaces corticales plus ou moins importantes.

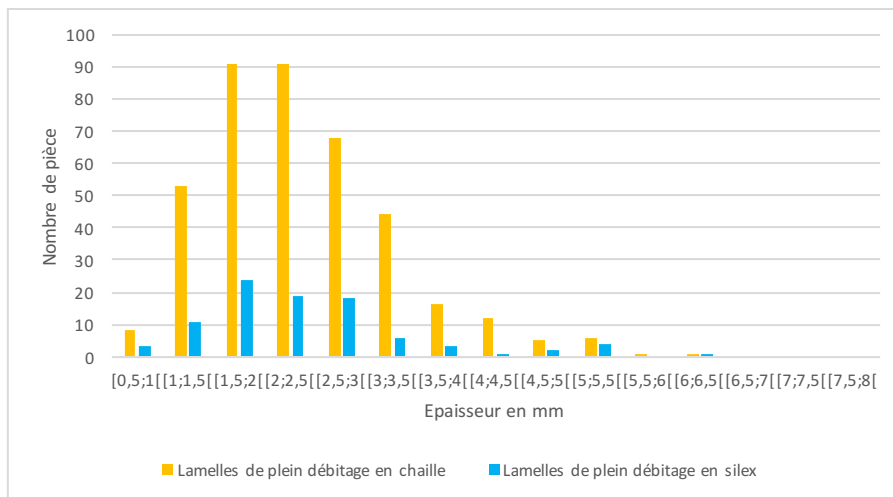
Au sein de l'industrie en silex, nous avons noté la présence de trois nucléus qui se distinguent des autres par la méthode de débitage employée et les



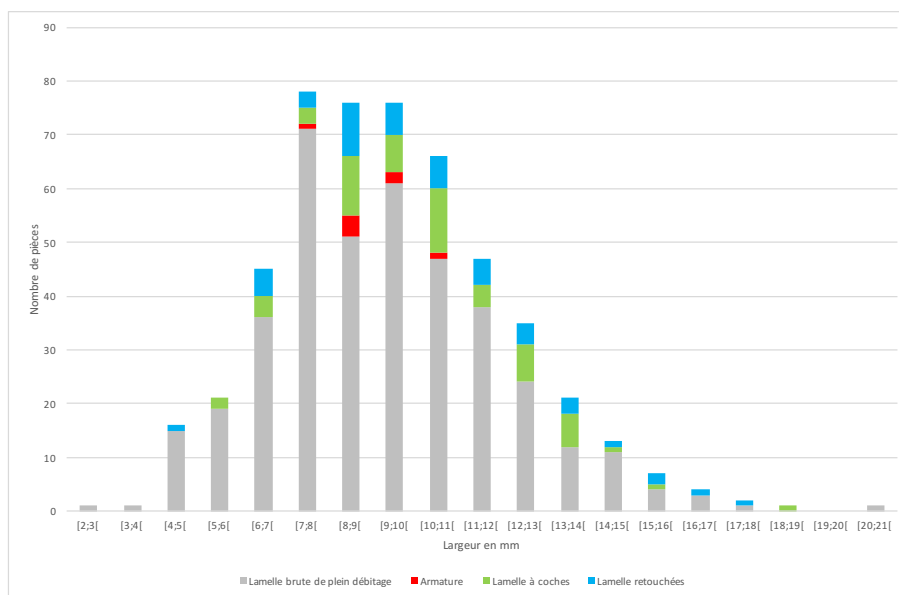
**Figure 2** - Nucléus en chaille représentatif de la méthode de débitage employée pour la production lamellaire.



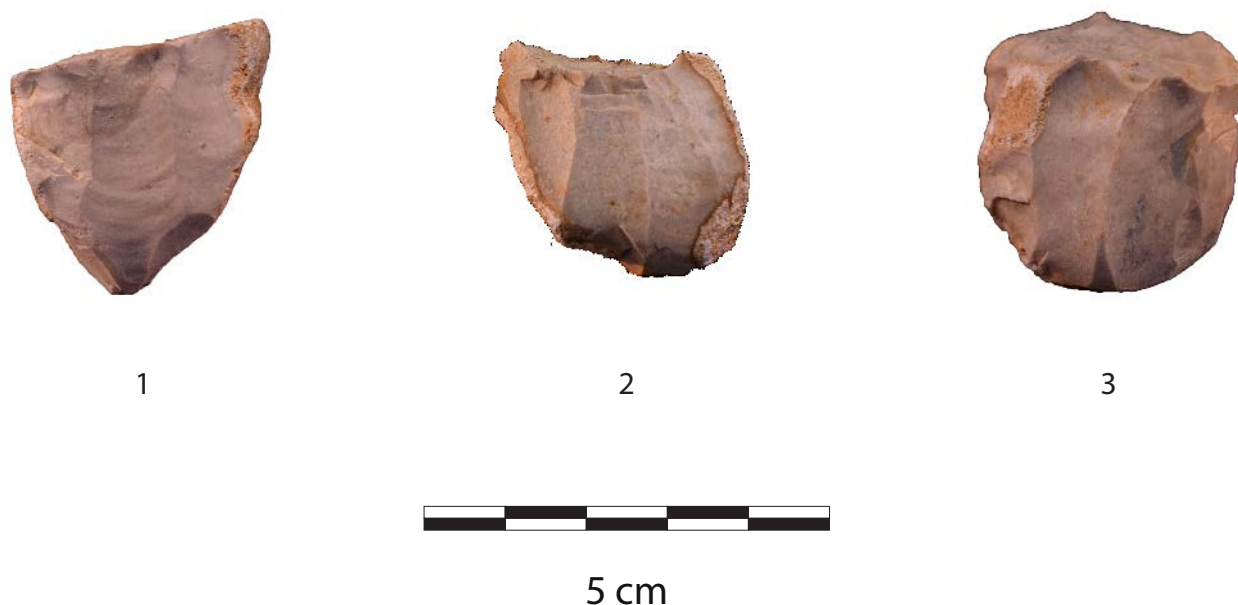
**Figure 3** - Largeur des lamelles de plein débitage selon leur matière première.



**Figure 4** - Epaisseur des lamelles brutes de plein débitage selon leur matière première.



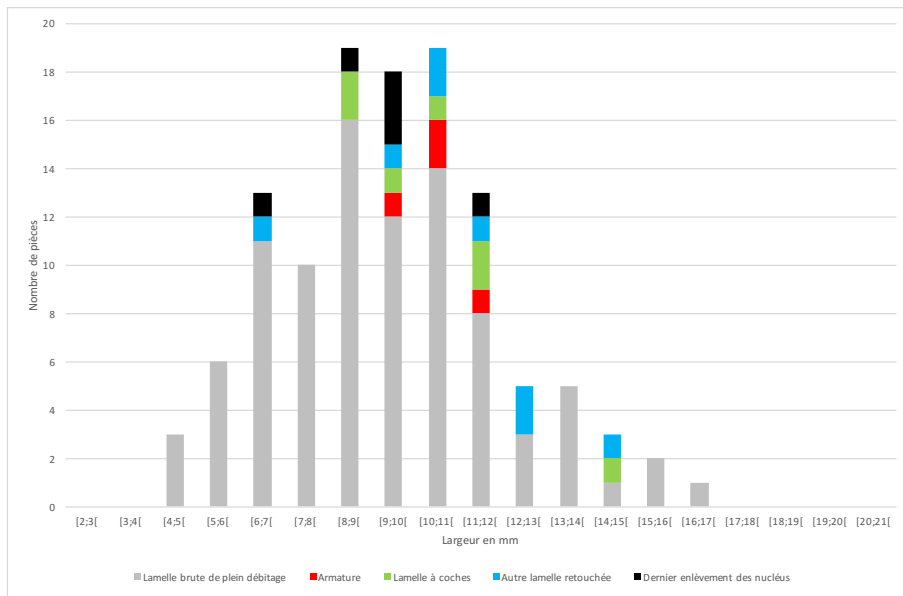
**Figure 5** - Industrie en chaille : largeur des lamelles brutes de plein débitage et de l'outillage sur lamelle.



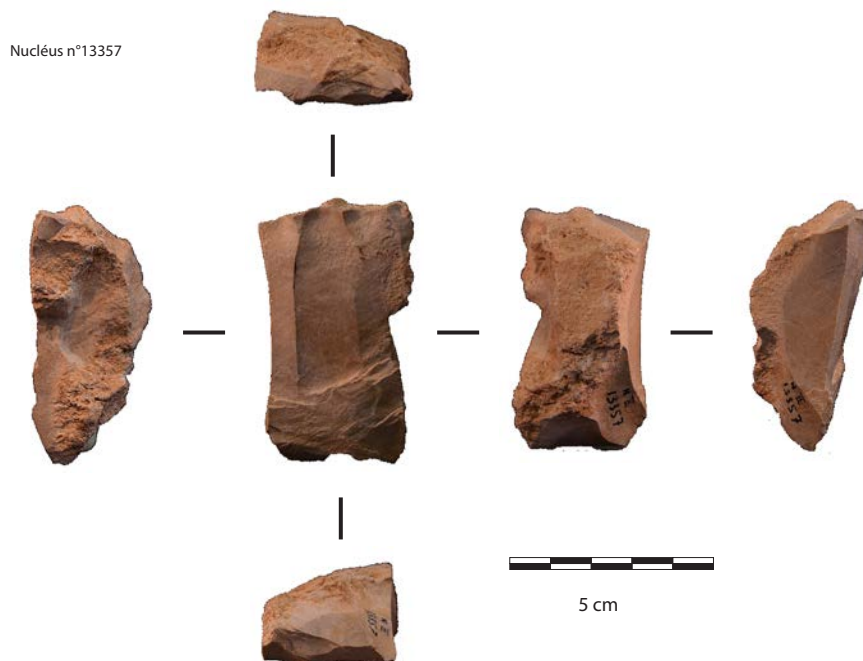
**Figure 6** - Les trois nucléus en silex de faibles dimensions.

négatifs d'enlèvements visibles (fig. 6). Il s'agit d'un débitage semi-tournant voire tournant, à partir d'un ou deux plans de frappe destinés à la production de lamelles courtes voire d'éclats lamellaires. Il se pourrait qu'il s'agisse ici d'un tout autre objectif de production, distinct de celui des lamelles régulières que nous avons évoqué jusqu'ici. Toutefois, les dimensions de ces négatifs d'enlèvements sont identiques à ceux des autres nucléus en silex et correspondent

également aux dimensions des supports utilisés pour l'outillage (fig. 7). Notons que toute une partie des lamelles produites, mesurant entre 4 et 8 mm de large, n'a pas été retouchées. Il est donc probable que la largeur des lamelles soit un des critères importants de la production lamellaire. Cela expliquerait également la poursuite du débitage lamellaire malgré des réfléchissements, comme nous pouvons l'observer dans l'industrie en chaille (fig. 8) ou en silex (fig. 9).



**Figure 7** - Industrie en silex : largeur des lamelles brutes de plein débitage, de l'outillage sur lamelle et des derniers négatifs d'enlèvements potentiellement réussis.

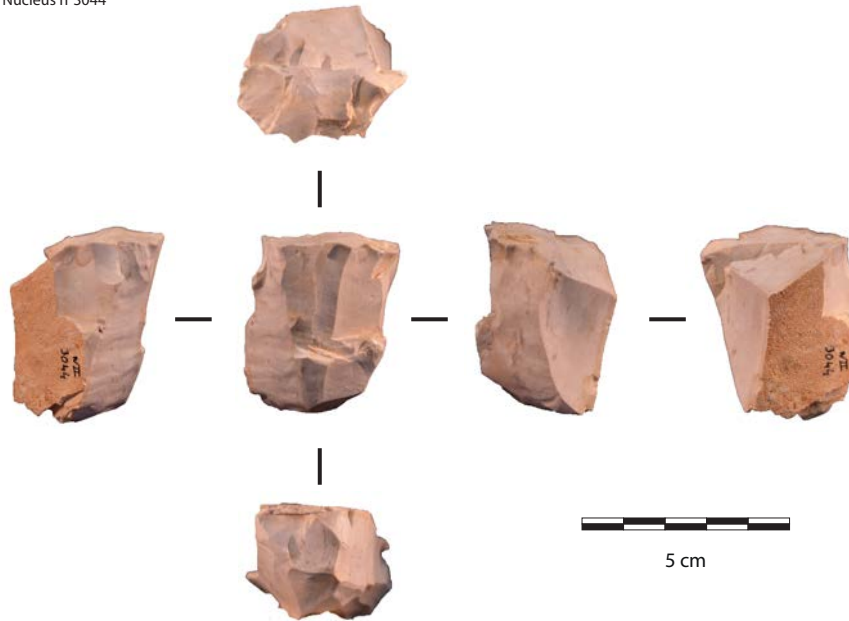


**Figure 8** - Nucléus en chaille. Malgré le réfléchissement sur la table, 3 lamelles ont été extraites avant l'abandon définitif.

Nous souhaitons enfin aborder une dernière caractéristique de cette chaîne opératoire : la morphologie des talons. Selon les données collectées, les lamelles produites au cours du second Mésolithique sont plutôt des exemplaires qui possèdent des talons lisses ou facettés. Nous avons, au cours de l'étude de cette série, observé un nouveau type de préparation des talons des lamelles : la rétro-abrasion. Il s'agit d'une préparation millimétrique en amont de l'extraction de la lamelle qui, contrairement à une

abrasion classique, se fait de la table vers le plan de frappe, d'où le terme « rétro-abrasion ». L'observation systématique de ce type de préparation à la loupe binoculaire nous a permis de distinguer trois degrés d'intensité que nous avons nommés : rétro-abrasion ponctuelle, rétro-abrasion partielle et rétro-abrasion totale (respectivement fig. 10, 11 et 12). La rétro-abrasion ponctuelle ne concerne qu'une infime partie du talon, celle partielle s'étend uniquement le long d'un pan de la lamelle tandis que celle totale concerne tout

Nucléus n°3044



**Figure 9** - Nucléus en silex. Malgré un réfléchissement sur la table, 3 lamelles ont été extraites avant l'abandon définitif.

Pièce n°4314

Rétroabrasion ponctuelle



**Figure 10** - *Rétro-abrasion ponctuelle.*

- 184 -

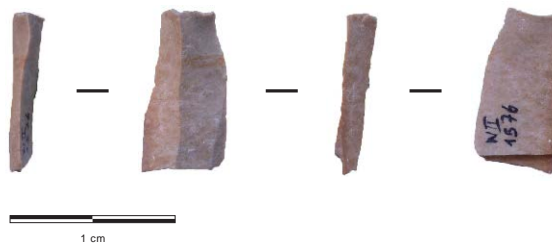
Axe 1 : évolution des environnements tardiglaciaires et holocènes

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 11 - Rétro-abrasion partielle.**



**Figure 12 - Rétro-abrasion totale.**

le pourtour du talon. Cette dernière intensité donne une morphologie particulière au point d'impact, légèrement surélevé du reste.

On retrouve cette préparation dans l'industrie en chaille et en silex mais dans des proportions différentes (fig. 13). Elle est largement majoritaire dans l'industrie en chaille, en particulier pour les lamelles de plein débitage, contrairement à l'industrie en silex (fig. 14 et 15). Son rôle dans la chaîne opératoire est encore mal compris. Est-ce que ces trois degrés d'intensité identifiée ont le même rôle ? Les rétro-abrasions ponctuelle et partielle pourraient peut-être permettre une correction locale du bord du plan de frappe. La rétro-abrasion totale pourrait, quant à elle, permettre un très léger recul du plan de frappe, assurant le bon détachement de la lamelle au punch. Il est aussi important de continuer à documenter ce type de talon pour voir s'il s'agit d'un marqueur régional ou non et de mieux comprendre son incidence et son intérêt sur le déroulement de la chaîne opératoire lamellaire.

## 5- Conclusion

À ce stade, l'étude de la série lithique du gisement « A Daupharde » (Ruffey-sur-Seille, Jura) a permis de mettre en avant certaines caractéristiques qui pourraient être vues comme la déclinaison régionale de ce *package technique* qui se diffuse à partir du VII<sup>e</sup> millénaire. Ainsi, la méthode de débitage identifiée dans cette série présente des similitudes avec celles déjà décrites dans la littérature (Marchand G., 2009 ; Allard P. *sous presse*). Tout en ayant des caractères spécifiques tels que le facettage du plan de frappe et la rétro-abrasion des talons de lamelles. D'ailleurs, quelques questions restent en suspens autour de cette préparation. Est-ce qu'on la retrouve dans d'autres contextes ? S'agit-il d'une caractéristique spécifique aux séries du second Mésolithique de l'Est de la France ? Quel rôle joue-t-elle dans la chaîne opératoire lamellaire ? Nous avons pu voir également qu'il existait une différence dans les critères de sélection des supports en fonction de l'outil souhaité. Identifie-t-on ces mêmes exigences dans les autres séries lithiques de notre corpus de thèse ?

En ce qui concerne l'étude du gisement d'« A Daupharde », la spatialisation des données nous permettra d'approfondir nos réflexions, en particulier celle concernant cette production de lamelles en silex particulièrement étroites.

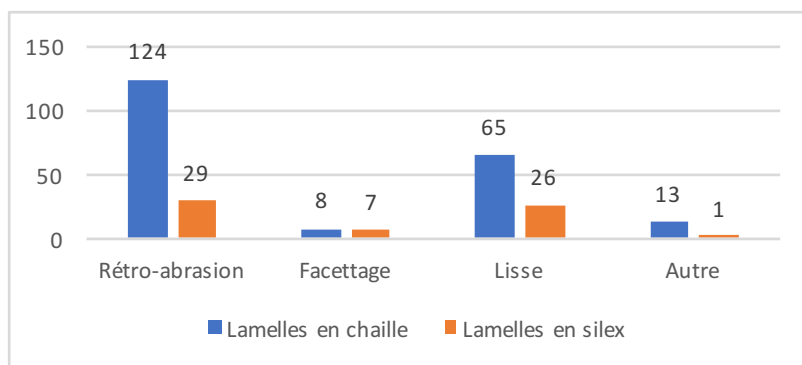


Figure 13 - Les différents types de talon selon la matière première.

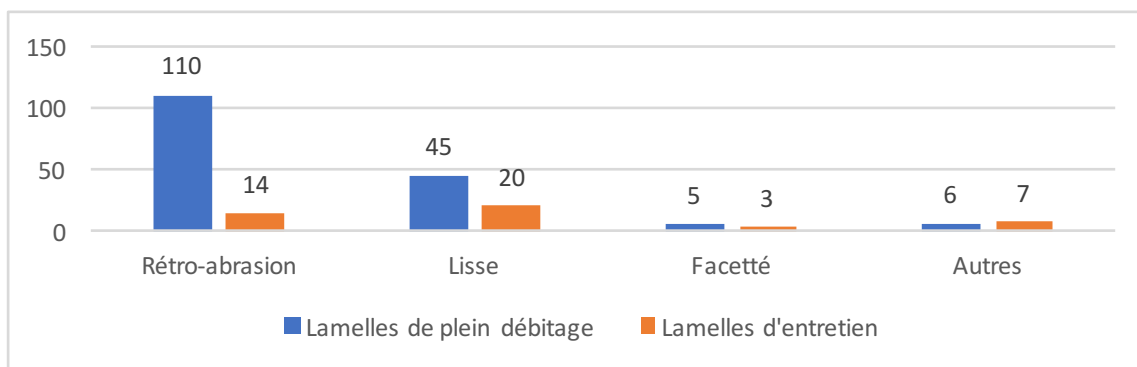


Figure 14 - Industrie en chaille : type de talon selon la séquence d'origine des lamelles brutes.

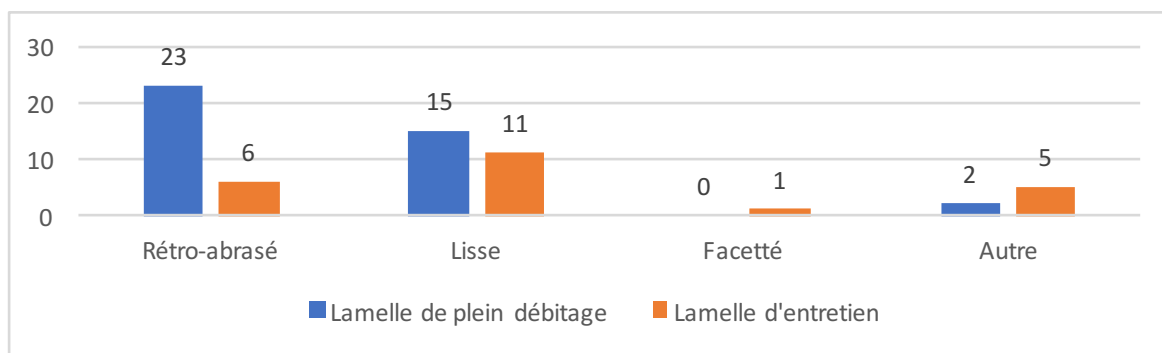


Figure 15 - Industrie en silex : type de talon selon la séquence d'origine des lamelles brutes.

## Références bibliographiques

ALLARD P.

2007 : The Mesolithic-Neolithic transition in the Paris Basin: a review. *in: Going Over* (Whittle A., Cummings, V., dir.), Proceedings of the British Academy, 144: 213-224. [doi.org/ 10.5871/bacad/9780197264140.003.0011](https://doi.org/10.5871/bacad/9780197264140.003.0011)

sous presse : Variabilité des débitages laminaires au second Mésolithique et au Néolithique ancien dans le nord de la France (VII<sup>e</sup>-VI<sup>e</sup> millénaire avant J.-C.), *Journal of Lithic Studies*.

ANGELIN A.

2017 : *Le Mésolithique des Alpes françaises du Nord. Synthèse d'après l'étude des industries lithiques de l'abri sous-roche de la Grance Rivoire (Isère, France)*, thèse de doctorat, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Toulouse, 489 p.

BINDER D., COLLINA C., GUILBERT R., PERRIN T., GARCIA PUCHOL O.

2012 : Pressure knapping blade production in the North-Western Mediterranean region during the 7th millennium cal B.C. *in*, Desrosiers P.M. (Ed.), *The Emergence of Pressure Blade Making: from Origin to Modern Experimentation*, Springer Verlag, Heidelberg, pp. 199-218.

BOSTYN F., SEARA F. (DIR.)

2011 : *Occupations de plein air mésolithiques et néolithiques : le site de la Presle à Lhéry dans la Marne*, Société Préhistorique française, Travaux 10, Paris, 287 p.

COSTA L.-J., MARCHAND G.

2006 : Transformations des productions lithiques du premier au second Mésolithique en Bretagne et en Irlande, *Bulletin de la Société préhistorique fran-*

*çaise*, tome 103, n°2, p. 275-290.

DUCROCQ T.

2014 : Une évolution complexe du Mésolithique en Picardie, *in* Henry A., Marquebielle B., Chesnaux L., Michel S., (dir.), *Des techniques aux territoires : nouveaux regards sur les cultures mésolithiques*, Actes de la Table-ronde, 22-23 novembre 2012, Maison de la recherche, Toulouse (France) *P@lethnologie*, 6, p. 89-95.

GASSIN B. ET AL.

2013 : Les lames à coches du second Mésolithique : des outils dédiés au travail des plantes ?, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Tome 110, n°1, p. 25-46.

G.E.E.M

1969 : Epipaléolithique-Mésolithique. Les armatures géométriques, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Etudes et travaux, tome 66, n°1, p. 335-366.

1972 : Epipaléolithique-Mésolithique. Les armatures non géométriques, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Etudes et travaux, tome 69, n°1, p. 364-375.

KIND C.-J.

2003 : *Das Mesolithikum in der Talaue des Neckars - die Fundstellen von Rottenburg Siebenlinden 1 und 3*, Stuttgart, Theiss (Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 81), 308 p.

KOZLOWSKI S. K.

2009 : *Thinking Mesolithic*, éditions Oxbow Books, Oxford, 545 p.

MARCHAND G.



2008 : Dynamique des changements techniques sur les marges du Massif armoricain de l'Azilien au Premier Mésolithique, in Fagnart J.-P., Thevenin A., Ducrocq T., Souffi B., Coudret P. (dir.), *Le début du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest*, Actes de la table-ronde d'Amiens (9 et 10 octobre 2004), 52-64.

MARCHAND G. (DIR.)

2009 : *Des feux dans la vallée. Les habitats du Mésolithique et du Néolithique récent de l'Essart à Poitiers*. Presses Universitaires de Rennes, Rennes, 246 p.

MARCHAND G.

2014a : Premier et second Mésolithique : et au-delà des techniques ?, in Henry A., Marquebielle B., Chesnaux L., Michel S. (eds.), *Des techniques au territoires : nouveaux regards sur les cultures mésolithiques*, Actes de la table-ronde, 22-23 novembre 2012, Maison de la recherche, Toulouse (France), *P@lethnographie*, 6, p. 9-22.

2014b : *Préhistoire Atlantique. Fonctionnement et évolution des sociétés du Paléolithique au Néolithique*, Editions Errance, 520 p.

MARCHAND G., PERRIN T.

2017 : Why this revolution ? Explaining the major technical shift in Southwestern Europe during 7<sup>th</sup> millennium cal. BC, *Quaternary International*, 428, p. 73-85.

PERRIN T., MARCHAND G., ALLARD P., BINDER D., COLLINA C., GARCIA-PUCHOL O., VALDEYRON N.

2009 : Le second Mésolithique d'Europe occidentale : origine et gradient chronologique (the Late Mesolithic of Western Europe : origins and chronological stages), *Annales de la Fondation Fyssen*, 24, p. 160-177.

PERRIN T., DEFRANOULD E.

2015 : The Montclus rock shelter (Gard) and the continuity hypothesis between 1st and 2nd Mesolithic in Southern France, *Quaternary International*, p. 1-12.

ROZOY J.-G.

1978 : Les derniers chasseurs. L'Épipaléolithique en France et en Belgique. Essai de synthèse, Mémoire de la Société Archéologique Champenoise, 1, Reims, 1500 p.

SÉARA F., ROTILLON S., CUPILLARD C. DIR.

2002 : *Campements mésolithiques en Bresse Jurasienne. Choisey et Ruffey-sur-Seille (Jura)*, DAF n°92, Maison de Sciences de l'Homme, Paris, 344 p.

SÉARA F., BOSTYN F.

2009 : L'occupation Mésolithique final du site de Lhéry dans la Marne. In: *Proceedings of the international congress "Chronology and Evolution in the Mesolithic of NW Europe* (Crombe, P., Van Strydonck, M., Sergeant, J., Bats, M., Boudin, M. dir.), Brussels, May 30 - June 1 2007, Cambridge Scholar Publishing: 767-784.

SÉARA F.

2014 : Variabilité des schémas de production lithique : facteurs et significations, in, Henry A., Marquebielle B., Chesnaux L., Michel S. (eds.), *Des techniques au territoires : nouveaux regards sur les cultures mésolithiques*, Actes de la table-ronde, 22-23 novembre 2012, Maison de la recherche, Toulouse (France), *P@lethnographie*, 6, p. 23-53.

SOUFFI B. (DIR.)

2016 : *Rémilly-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 final d'opération, Inrap Grand-Est Nord, 5 volumes, 1987 p.

THÉVENIN A.

1990 : Du Dryas III au début de l'Atlantique : Pour une approche méthodologique des industries et des territoires dans l'Est de la France (première partie), *Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est*, 41, 2, p. 177-212.

1991 : Du Dryas III au début de l'Atlantique : Pour une approche méthodologique des industries et des territoires dans l'Est de la France (seconde partie), *Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est*, 42, 1, p. 3-62

1998 : Le Mésolithique du Centre-Est de la France : chronologie, peuplement, processus évolutifs, *Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est*.

VERJUX C.

2014 : *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, 394 p.

- 188 -

- 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**

# NOUVEAUX PROJETS



# La Tranquée (collection Viennot-Dugied) : une collection inédite provenant des dragages de la Seine à Saint-Pierre-Lès-Elbeuf (76)

Phillipe DUGIED

Alexandre DESEINE (*Univ. Paris 1, UMR 7041*)

Bénédicte SOUFFI (*INRAP, UMR 7041*)

Jean-Michel PORTIER (*CRARM*)

Colas GUERET (*UMR 7041*)

Charlotte LEDUC (*INRAP, UMR 8215*)

Romain MALGARINI (*UMR 7041*)

Yolaine MAIGROT (*CNRS, UMR 8215*)

Ludovic MEVEL (*CNRS, UMR 7041*)

Olivier RONCIN (*INRAP, UMR 7041*)

## 1- Historique des découvertes (PD et JMP)

La Tranquée est un lieu-dit en bordure de Seine situé sur la Commune de Saint-Pierre-Lès-Elbeuf. En janvier 1944, il a été procédé à un dragage de la Seine sur 2 km, le long de la ville d'Elbeuf. Les boues résultant du dragage ont été déposées à La Tranquée sur la berge de la Seine rive gauche, exactement en face de la pointe de l'Ile aux Moines au confluent de l'Eure et de La Seine au PK 217 (point kilométrique – fig. 1)

C'est en 1978 qu'un certain Monsieur Richard Bayon découvre des artefacts préhistoriques sur la berge de la Seine à La Tranquée, sans savoir, à cette époque, qu'il marchait sur des boues de dragage. Il déclare donc ce site à la Direction régionale de l'Archéologie de Haute-Normandie. Pendant près de 30 ans, M Bayon et son ami, M Maurice Lechevalier (puis plus tard avec son fils Claude Lechevalier) ramasse régulièrement tout ce qu'ils trouvent en rapport avec la préhistoire. M. Bayon, aujourd'hui décédé, a mis en dépôt sa collection au Musée d'Elbeuf à La Fabrique des Savoirs. Il y a été dénombré 35 000 pièces lithiques. Sur une période de 2 ans, ont participé à ce décompte M Claude Lechevalier et une amie amatrice de céramique.

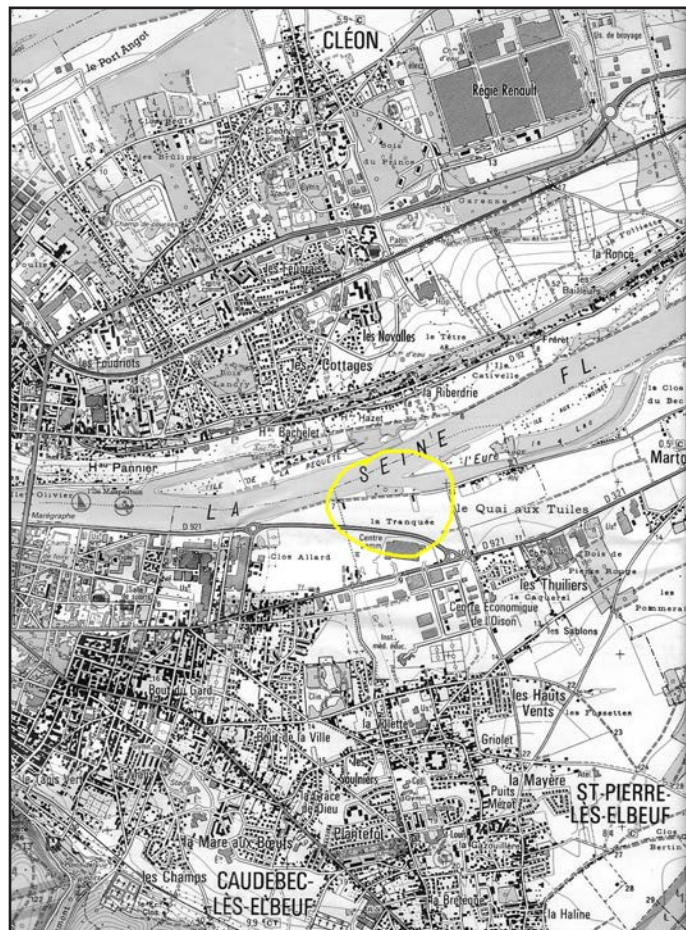


Figure 1 - Localisation de la zone de ramassage.

Enfin, en 1990, un certain Monsieur Daniel Viennot découvre à son tour l'existence de La Tranquée après avoir acheté les trois tomes de M Jean-Pierre Watté (Le Néolithique en Seine-Maritime, 1990). En effet, dans le tome 3, M. Watté cite, page 671, La Tranquée ainsi que M. Bayon. Au contraire du couple Bayon-Lechevalier, qui cherchait en marchant, Daniel Viennot cherchait de très près mètre carré après mètre carré et découvre plusieurs armatures mésolithiques et quelques pointes de flèches néolithiques. C'est en 2003 que M Philippe Dugied rencontre M Viennot qui l'emmène à La Tranquée. Ils chercheront ensemble depuis cette date jusqu'à aujourd'hui. Ils ont mis en commun leurs trouvailles, trouvailles qu'on peut nommer « Collection Viennot-Dugied ».

Environ 95% des artefacts collectés sont recouverts d'une gangue calcaire qui s'est formée par l'action des cyanobactéries présentes dans la Seine. En absorbant le gaz carbonique dissout dans l'eau (ph acide) par le principe de la photosynthèse, l'eau autour de la colonie de bactéries passe en ph basique et le carbonate de calcium dissout dans l'eau se précipite sur l'artefact colonisé. Par couches successives, la gangue s'épaissit au fil des ans. Ces gangues ont parfaitement protégé les diverses pièces préhistoriques : Silex, os, dents, tessons de poteries, etc. Elles sont facilement enlevées en les plongeant dans l'acide chlorhydrique. C'est une bonne et rapide méthode pour tout ce qui concerne les silex et tessons. En revanche, l'acide détruit les vieux os et les dents. D'où l'utilisation de méthodes plus conventionnelles et surtout plus longues pour les dégager. Il est à noter que les gangues sont plus ou moins dures et épaisses. Certains os sont entourés de gangues allant jusqu'à 3 cm d'épaisseur. Les gangues autour des armatures sont généralement peu épaisses (autour de 3 mm). En revanche, les gangues de lames et lamelles sont souvent plus épaisses (de 3 à 6 mm). Pour l'anecdote, il a été utilisé environ 90 litres d'acide chlorhydrique 16%, soit environ 180 l d'acide dilué, pour dégager la collection Viennot-Dugied.

Enfin, suite à une présentation de la collection Viennot-Dugied à l'INRAP du Grand-Quevilly (76), Mme Caroline Riche a indiqué qu'il pourrait être intéressant de rencontrer M Olivier Roncin (spécialiste du mésolithique à l'INRAP Ile-de-France), ce qui a été fait. Ce dernier a lui-même indiqué l'existence du CRARM à Epône. Un premier contact très agréable avec son Président, M Jean-Michel Portier, a été à l'origine du lancement le 02.02.2017 de l'étude de la

collection Viennot-Dugied (inventaire en cours) par les contributeurs de cet article.

## 2- De nombreux indices d'occupations mésolithiques (AD, CG, JMP, OR, BS)

En 2017, plusieurs réunions ont été organisées au CRARM avec différents spécialistes mésolithiciens de la faune (C. Leduc) et du lithique (Alexandre Deseine, Colas Guéret, Jean-Michel Portier, Olivier Roncin, Bénédicte Souffi), afin de trier et d'identifier des caractéristiques typo-technologique et chronoculturelles. Ces réunions ont permis de dresser un premier inventaire des armatures identifiées comme mésolithiques et de réaliser les dessins de la totalité de ces armatures.

## 3- Typo-chronologie des armatures de la collection Dugied

Le mobilier déposé par P. Dugied au CRARM a livré près de 550 armatures dont environ 420 peuvent être attribuées au Mésolithique. Celles-ci sont assez diversifiées et peuvent caractériser plusieurs phases du Mésolithique, de la phase ancienne à la phase finale. Toutefois une composante caractéristique du Mésolithique final (5600-5300 avant J.-C.) se distingue (fig. 3, 4 et 5) par la présence en nombre (au moins 166 pièces au total) de trapèzes asymétriques (fig. 3, n° 1 à 6 et n°14 à 17 ; fig. 4, n°1 à 16), à base décalées (fig. 3, n°18 à 25), et armatures évoluées de type « flèches de Belloy » (fig. 5, n°7 à 26 ; Ducrocq, 1991 ; Fagnart, 1991). Parmi ces armatures, on distingue quelques exemplaires de type « trapèzes du Martinet » (fig. 3, n°7 et 13 ; GEEM, 1969) et variantes (fig. 3, n°8 à 12). Une dizaine de trapèzes rectangle viennent compléter cet inventaire et seraient plutôt attribuables à une phase récente du Mésolithique.

Outre ces armatures du Mésolithique final, cette série se distingue par un lot de pointes étroites à deux bords abattus, de type pointes de Sauveterre (fig. 6, n° 8 à 18 et fig. 7 n° 23 à 32). Une quarantaine d'exemplaires atypiques correspondent à des grandes monopointes (4-5 cm de long) à deux bords abattus très étroites possédant des retouches inverses plates au niveau soit de la pointe, soit des deux extrémités, pointe et base (fig. 8, n°6 à 19). Ces armatures ont pu être observées sur un plan tracéologique par Colas Guéret. Les traces macroscopiques observées plaident

- 192 -

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 2** - Exemple de mobilier lithique dans la gangue calcaire (Photo : P. Dugied).

plutôt en faveur d'une utilisation comme armature de flèche même si l'hypothèse d'un usage de type perceur reste à vérifier au microscope. Il n'y a toutefois pas de stigmates macroscopiques qui aillent dans ce sens. Ces armatures se rapprochent d'un exemplaire trouvé dans la fosse n°3 du site d'Auneau (Parc du Château), mais ne possédant pas de retouche inverse (Verjux, 1999 ; 2014).

Des pointes à troncature oblique plus ou moins élancées ont aussi été identifiées (fig. 9 et 10), tout comme des pointes à base retouchée, plutôt asymétriques, et à base rectiligne ou concave (fig. 11). Les triangles scalènes comme les segments sont présents, mais demeurent peu nombreux, eu égard aux autres classes d'armatures (fig. 12). Quelques lamelles à dos (fig. 7, n° 1 à 22) et des armatures à retouche couvrante (pointes à base ronde) ont aussi été identifiées (fig. 13, n°11 et 12).

D'ores et déjà on peut dire que les types d'armatures bien connus pour la phase moyenne du Mésolithique (7900-7300 avant J.-C.) sont présents, mais non majoritaires (segments, scalènes, pointes à base retouchée). Les armatures du Mésolithique final (5600-5300 avant J.-C.) en revanche sont très bien représentées et dominent l'assemblage. Paral-

lèlement, quelques éléments à retouche couvrante (pointes à base ronde et monopointes très étroites à deux bords abattus) pourraient relever d'une occupation du RMS-A (Gob, 1984 et 1985) à la fin du boréal (7300-6600 avant J.-C.). La présence de pointes à troncature oblique pose quant à elle la question d'une phase ancienne du Mésolithique attribuable au Préboréal (9300-7900 avant J.-C.).

#### 4- Le reste de l'industrie lithique : du Mésolithique final encore très bien représenté

Outre les centaines d'armatures composant ce corpus, cette série est composée de 46 nucléus, environ 8700 lames et lamelles et près de 850 outils.

Les nucléus lamino-lamellaire sont les plus représentés avec 39 pièces contre 7 nucléus à éclats. Leur examen a permis l'identification de huit nucléus débités à la percussion indirecte et attribuable, au vu des méthodes de débitages appliquées, au second Mésolithique. Il s'agit en effet à chaque fois d'un débitage lamellaire sur table resserrée à partir d'un unique plan de frappe avec un recul du débitage par plans parallèles successifs. Cette méthode est aujourd'hui bien connue et documentée dans la plupart des gise-

ments du second Mésolithique du Nord de la France (Marchand, 2009 ; Allard, *sous presse*). Quatre autres, débités à la percussion indirecte, sont plutôt attribuables au premier Mésolithique au vu des méthodes appliquées au cours du débitage lamellaire. Enfin, deux peuvent être attribués au Magdalénien.

On retrouve globalement ces différentes attributions chrono-culturelles dans le corpus lamino-lamellaire. Le second Mésolithique est encore bien représenté avec près de 2400 lames et lamelles débitées à la percussion indirecte. D'autres produits obtenus avec les mêmes modalités de détachement, mais au gabarit plus important, ont été attribués au Néolithique ancien. Les lames et lamelles débitées à la percussion directe sont également particulièrement bien représentées avec près de 3200 pièces. Toutefois, un examen approfondi est nécessaire pour mieux identifier le type de percuteur utilisé.

L'outillage, enfin, est très varié et encore une fois certains éléments ont pu faire l'objet d'une attribution chronoculturelle certaine. Il s'agit notamment des lamelles Montbani (60 pièces) caractéristiques du second Mésolithique ou encore de l'outillage néolithique : hache polie, herminette, tranchet, ciseau et meule/molette (totalisant 76 pièces). Le reste est assez peu attribuable avec des lamelles retouchées, des grattoirs (sur lames ou éclats), des perçoirs, des burins, des becs, des couteaux à dos, des pièces denticulées ou encore des briquets.

## 5- Perspectives

En fonction de ces premiers éléments, une publication est à prévoir dans une revue régionale, car l'assemblage du Mésolithique final, même s'il ne peut être considéré comme homogène, vu les conditions d'intervention, reste toutefois une référence pour cette région de la Basse vallée de la Seine, en particulier au regard de la rareté des sites de cette période.

La question se pose de dater quelques éléments de faune ou d'industrie osseuse afin d'obtenir une fourchette chronologique concernant cette industrie et les occupations éventuelles auxquelles elle se rattache. S'agit-il d'une continuité d'occupation du Préboréal à l'Atlantique ancien ou existe-t-il seulement quelques périodes représentées ?

Il serait également intéressant de réfléchir sur le lien entre le contexte de découverte (dragage dans

lit de la Seine) et la principale période identifiée, soit le Mésolithique final, pour discuter des modalités d'implantation ou de conservation des sites de cette période dans ce secteur de la basse vallée de la Seine. Est-ce qu'à l'image de ce qui est connu pour l'Âge du Bronze (Billard *et al.* 1993), ce matériel récolté en dragage provient d'un vaste site d'habitat situé à l'emplacement du lit actuel de la Seine qui a varié depuis ? Plus en aval d'Elbeuf, d'autres indices mésolithiques ont été découverts lors de dragages dans le lit de la Seine. C'est le cas des séries de Saint-Wandrille-Rançon (Chancerel, 1983 ; Souffi, 2004) et de la Mailleraye (Chancerel et Paulet-Locard, 1991 ; Souffi, 2004). En revanche, à 15 kilomètres en amont d'Elbeuf, le site d'Alizay a livré des occupations du Mésolithique moyen en place, sur la rive droite de la Seine (Marcigny et Mazet, 2015).

## 6- Quelques indices d'occupations du Paléolithique récent (LM, RM, YM)

Au sein de la collection archéologique déposée au CRARM par P. Dugied, nous avons recherché d'éventuels indices d'occupations du Paléolithique récent à travers les témoins d'industrie osseuse et lithique. Nous avons expertisé l'ensemble des éléments en os façonnés ainsi que tous les témoins en bois de cervidés. Si l'essentiel des vestiges façonnés peut être rapporté aux occupations contemporaines du Néolithique, un lot de 7 objets pourrait être plus ancien et en particulier contemporain du Magdalénien.

Ils correspondent à 6 pointes et à un déchet de débitage en bois de cervidé. Les états de surfaces sont moyens à bons et l'ensemble des vestiges ont été recouvert d'une couche de verni. Parmi ces pointes, l'une d'entre elles a particulièrement retenu notre attention. C'est une pointe à biseau simple de section subovale qui présente des affinités typologiques avec les pointes à biseau simple de type Lussac-Angles caractéristiques du Magdalénien moyen (fig. 14 n°1). Même si l'objet ne peut pas être assimilé à une pointe absolument typique du type Lussac-Angles (Pinçon, 1988), il présente des affinités certaines au niveau morphologique et typologique. D'ailleurs, de récentes études sur des gisements géographiquement éloignés du centre-ouest de la France ont confirmé l'existence de pointes qui présentent des différences techniques et typologiques avec les sagaies de type Lussac-Angles dans des contextes pourtant contemporains du Magdalénien moyen (Margarini *et al.*, 2017). Par ailleurs, l'important corpus de microlithes

- 194 -

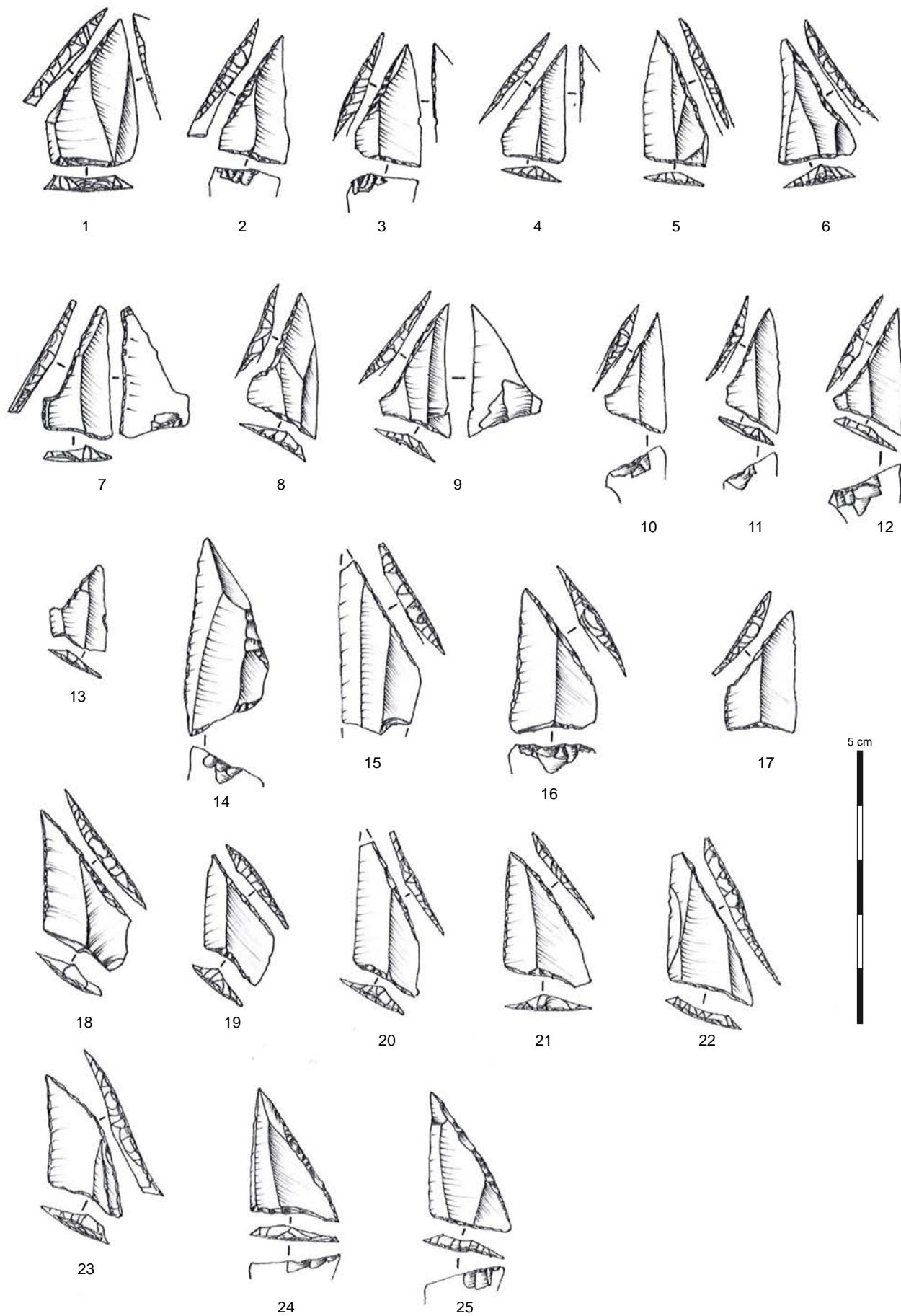
Axe 1 : évolution des environnements tardiglaciaires et holocènes

Axe 2 : chronologie des successions culturelles au Tardiglaciaire

Axe 3 : paléthnographie des sociétés du Tardiglaciaire

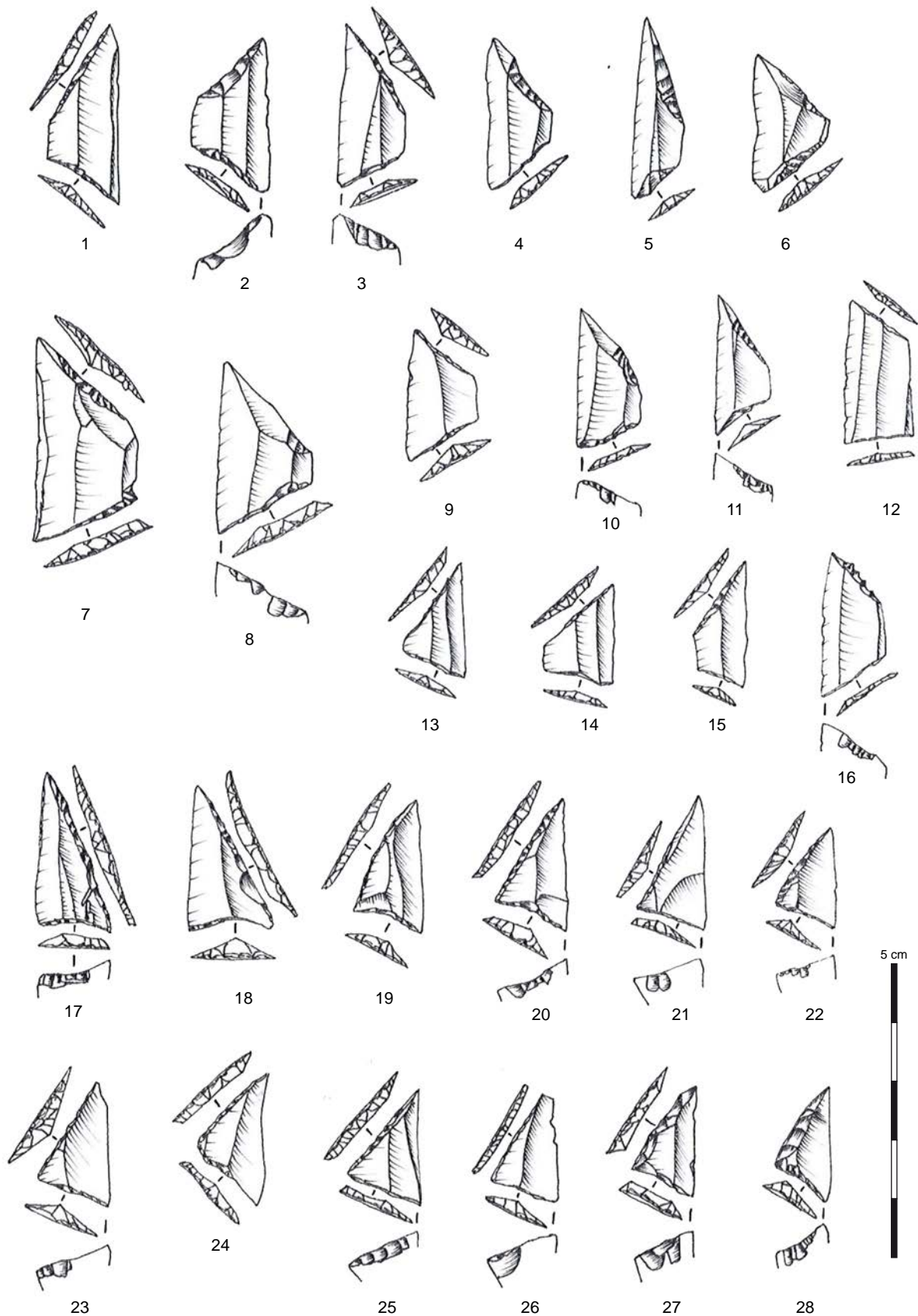
**Axe 4 : chronologie des successions culturelles au début de l'Holocène**

Axe 5 : paléthnographie des sociétés du début de l'Holocène



**Figure 3** - Armatures attribuables au second Mésolithique. N°1 à 6 et n°14 à 17 : Trapèzes asymétriques ; n°7 à 13 : Trapèzes du Martinet et apparentés ; n°18 à 25 : Trapèzes à base décalée (dessins : J.-M. Portier).





**Figure 4** - Armatures attribuables au second Mésolithique. N°1 à 16 : Trapèze asymétrique ; n°17 à 29 : Armatures triangulaires évoluées (dessins : J.-M. Portier).

- 196 -

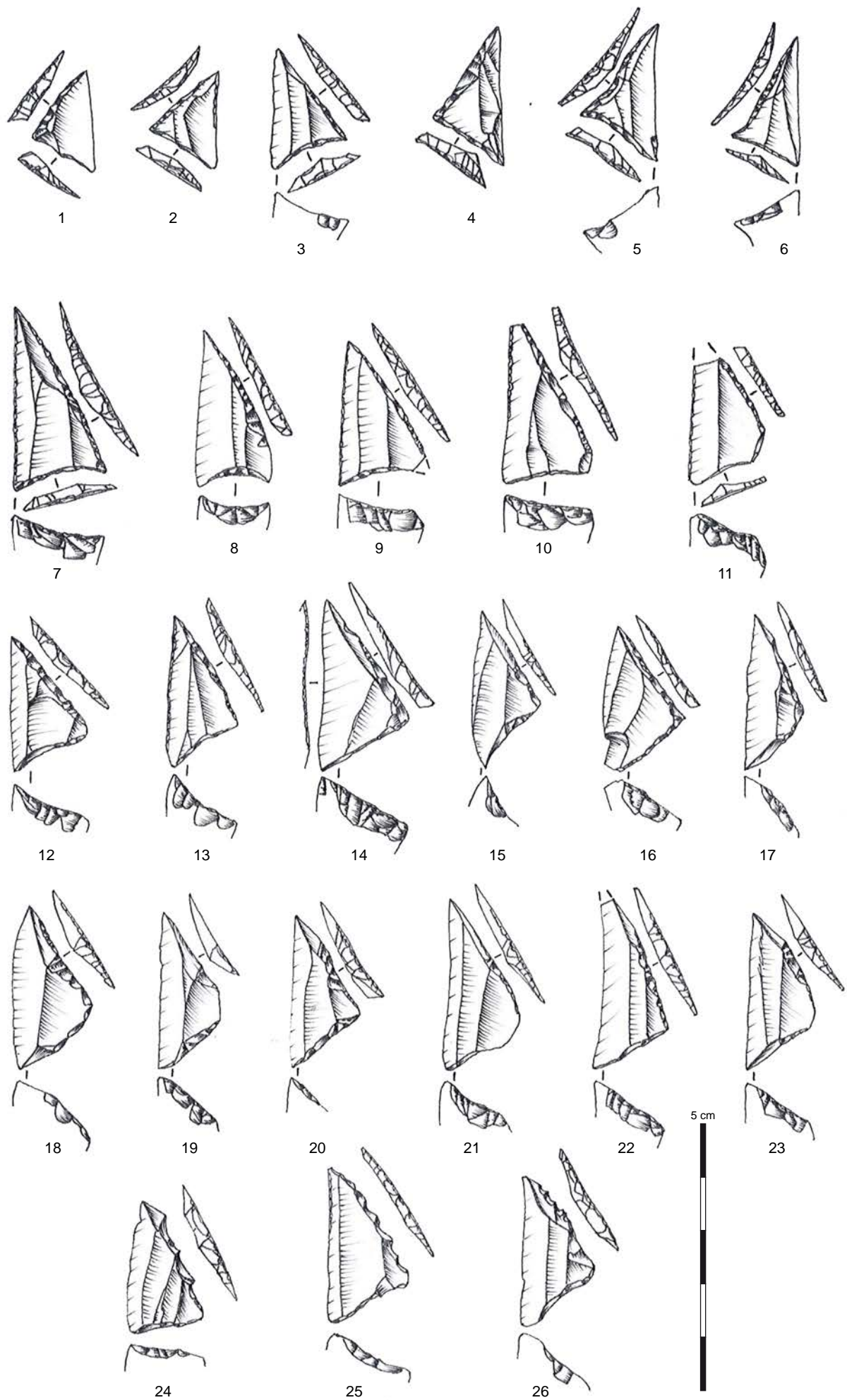
Axe 1 : évolution des environnements tardiglaciaires et holocènes

Axe 2 : chronologie des successions culturelles au Tardiglaciaire

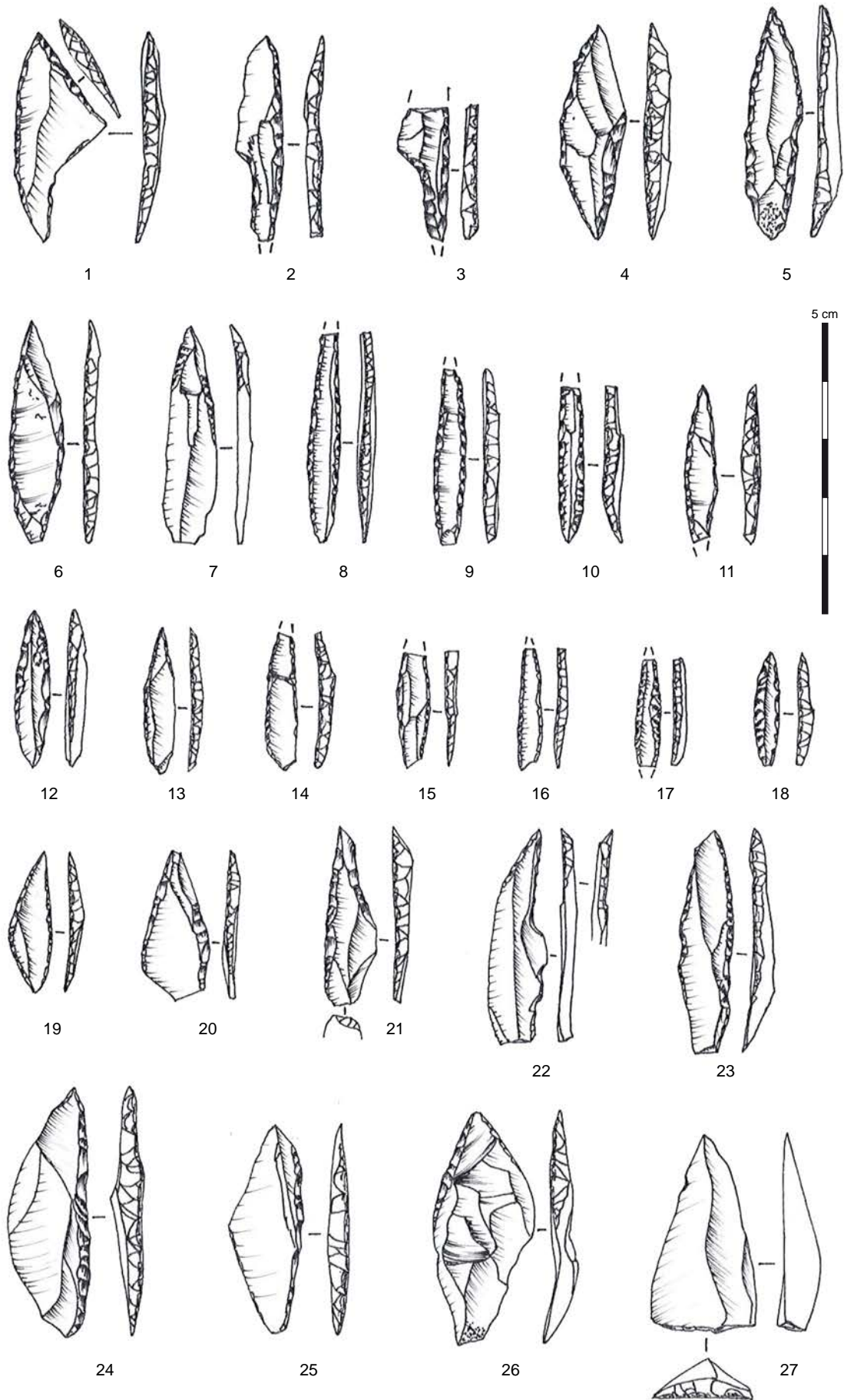
Axe 3 : palethnographie des sociétés du Tardiglaciaire

**Axe 4 : chronologie des successions culturelles au début de l'Holocène**

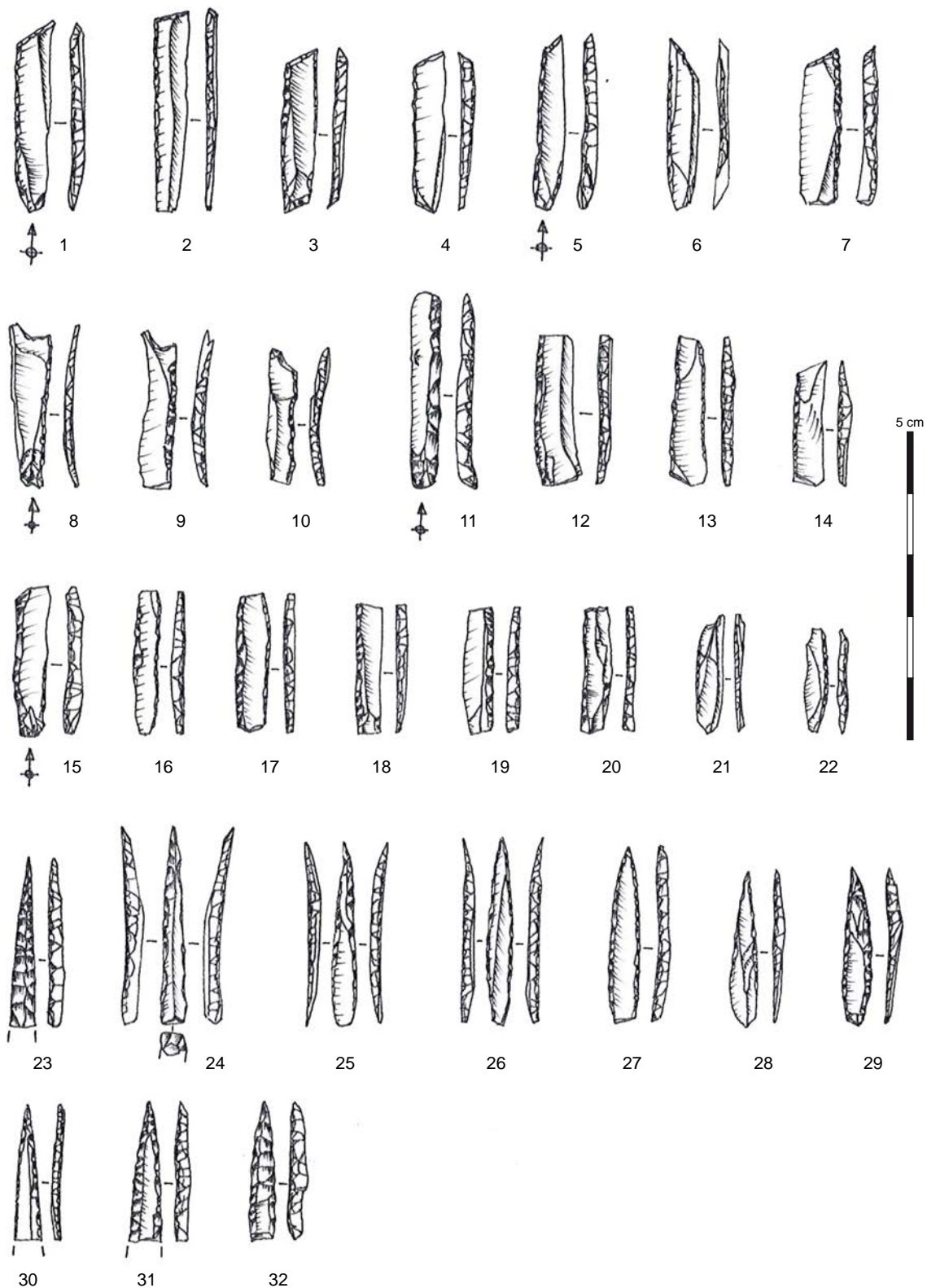
Axe 5 : palethnographie des sociétés du début de l'Holocène



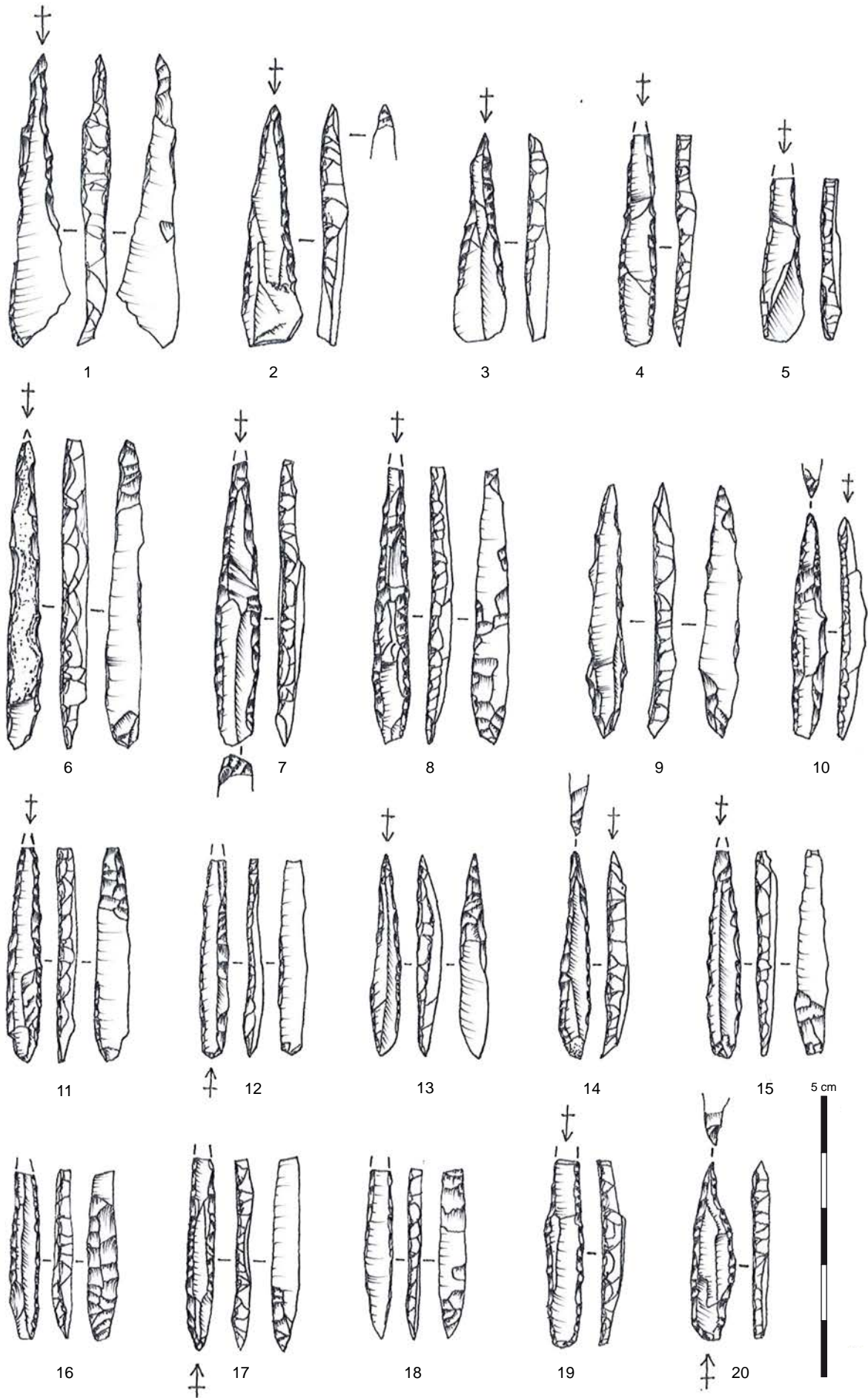
**Figure 5** - Armatures attribuables au second Mésolithique. N°1 à 6 : Armatures triangulaires évoluées ; n°7 à 26 : Armatures évoluées de type flèche de Belloy (dessins : J.-M. Portier).



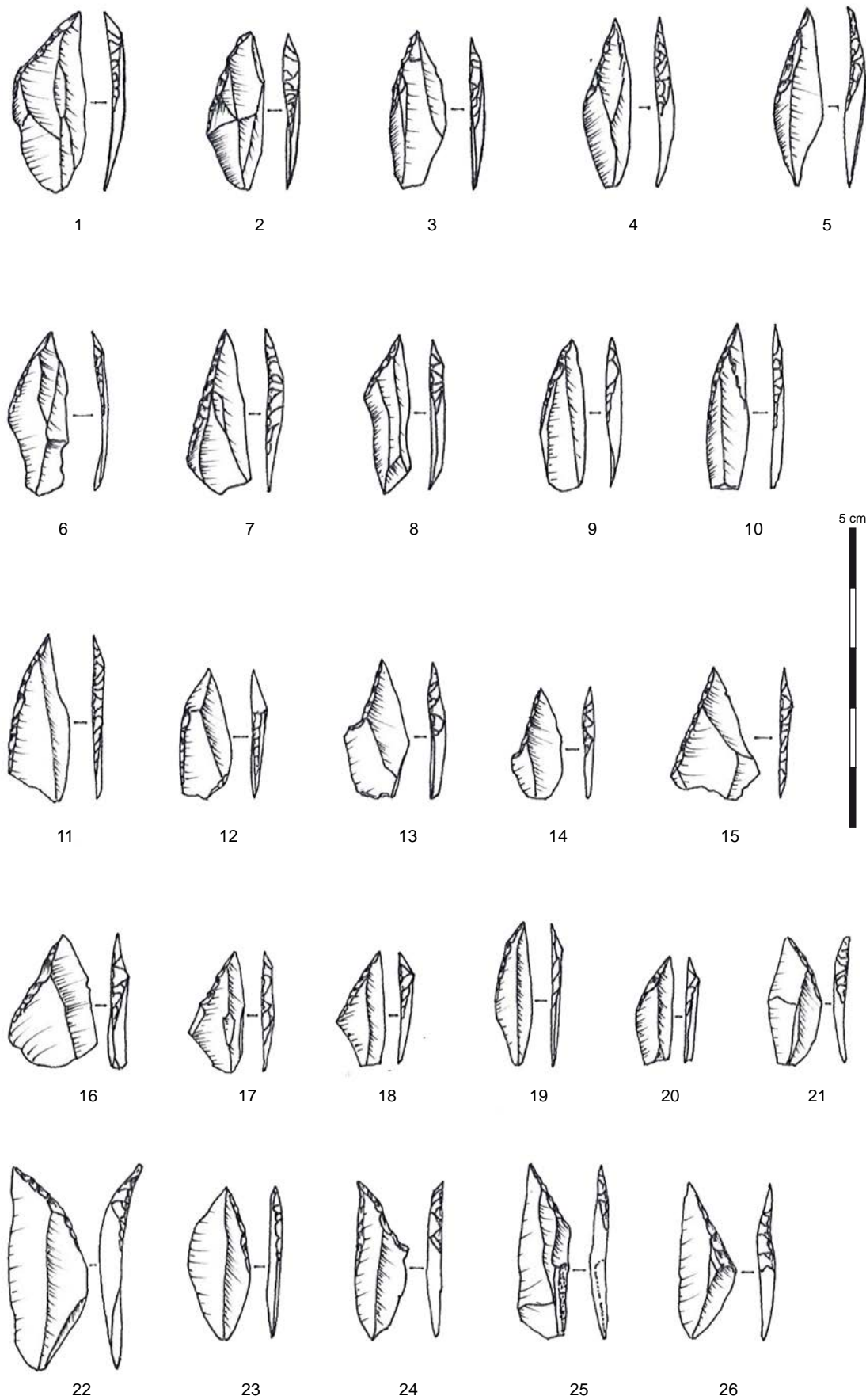
**Figure 6** - Armatures attribuables au premier Mésolithique. N° 1 : Pointe à troncature oblique ; n° 2, 3 et 27 : Ébauches d'armatures ; n° 4 à 7 et 19 à 26 : Armatures à retouche uni ou bilatérale ; n° 8 à 18 : Pointes étroites à deux bords abattus de type Sauveterre (dessins : J.-M. Portier).



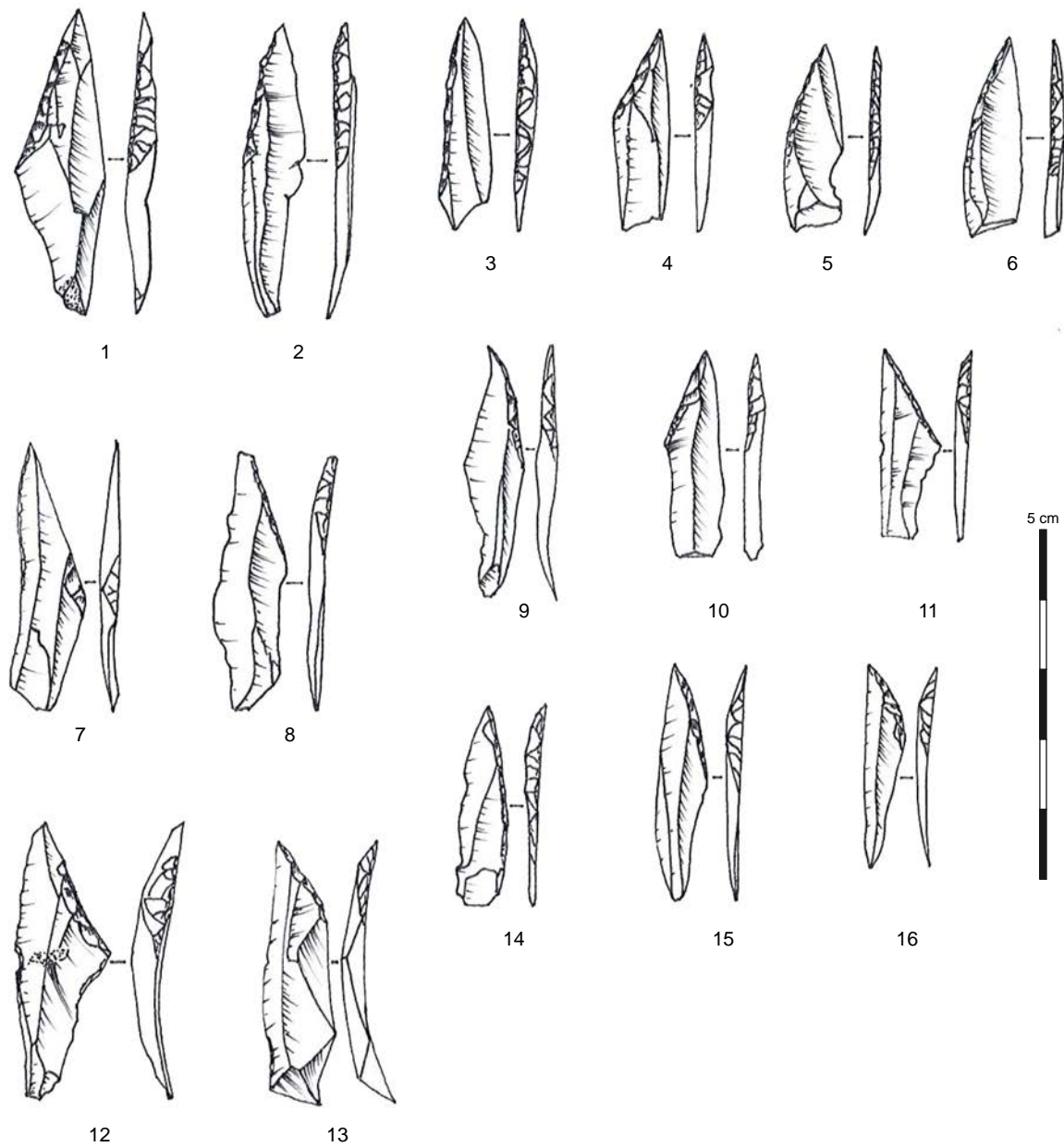
**Figure 7** - Armatures attribuables au premier Mésolithique. N° 1 à 22 : Lamelles à dos ; n°23 à 32 : Pointes étroites à deux bords abattus de type Sauveterre (dessins : J.-M. Portier).



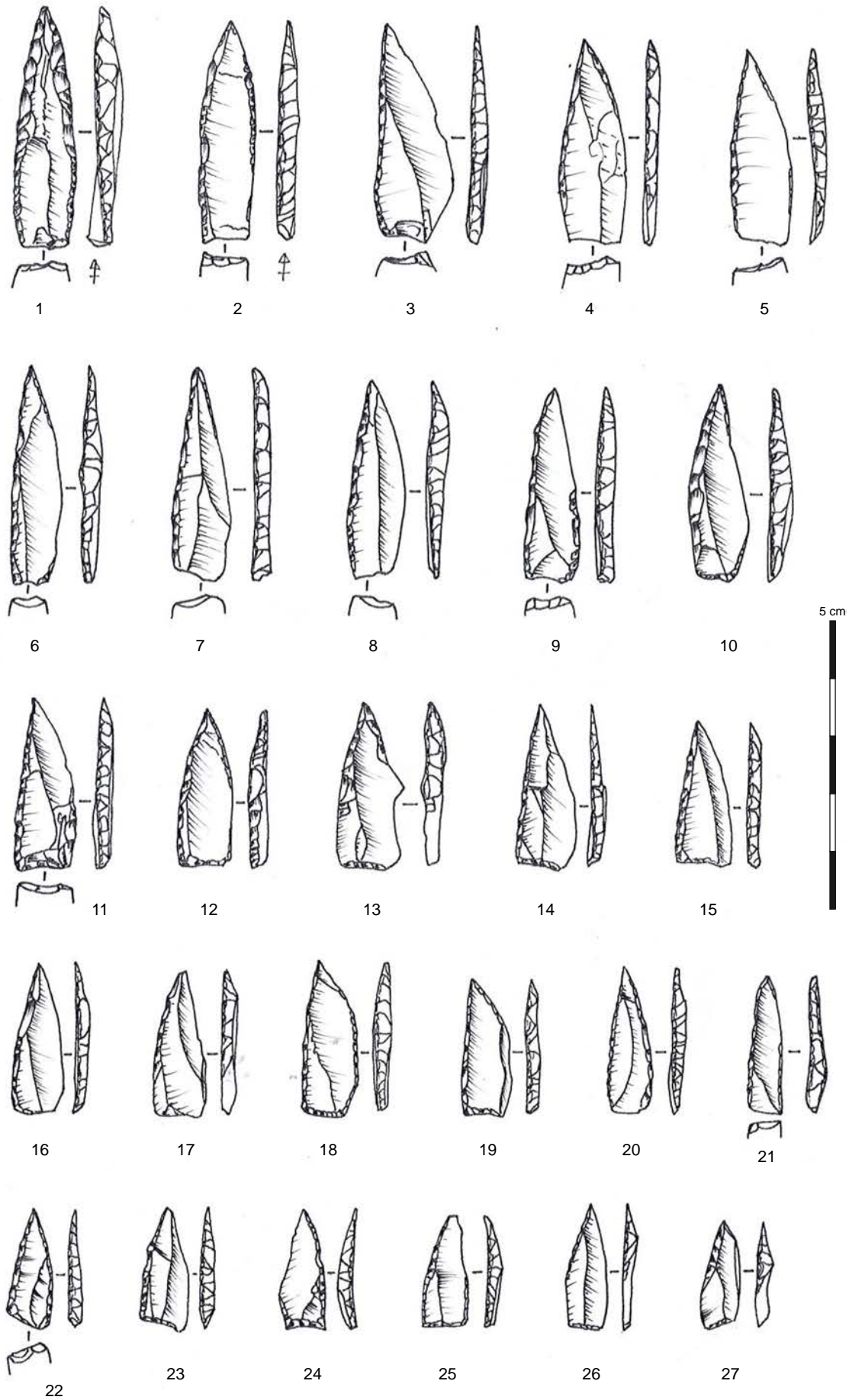
**Figure 8** - Armatures attribuables au premier Mésolithique. Pointes à deux bords abattus et retouche inverse plate (dessins : J.-M. Portier).



**Figure 9** - Armatures attribuables au premier Mésolithique. Pointes à troncature oblique (dessins : J.-M. Portier).

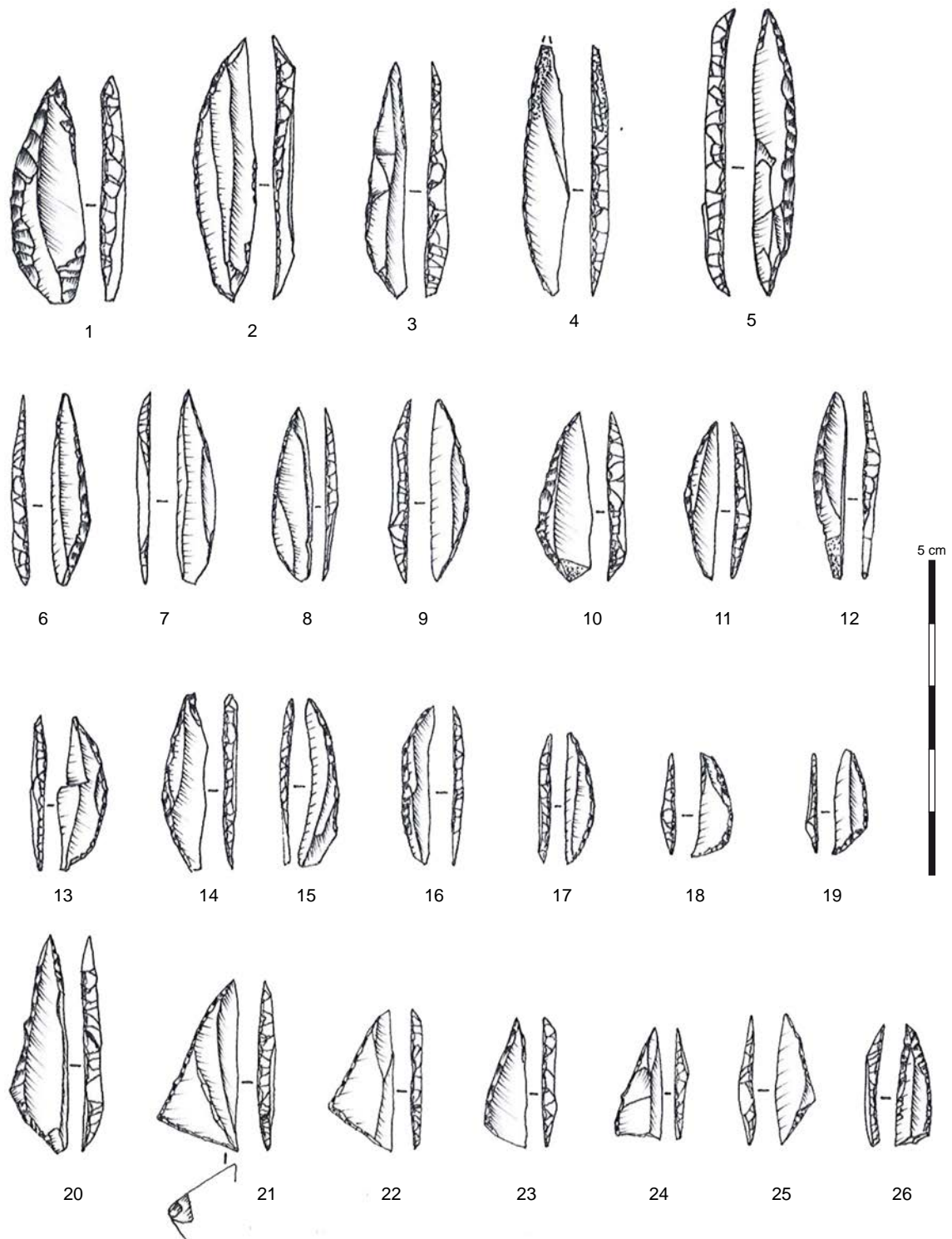


**Figure 10** - Armatures attribuables au premier Mésolithique. Pointes à troncature oblique (dessins : J.-M. Portier).

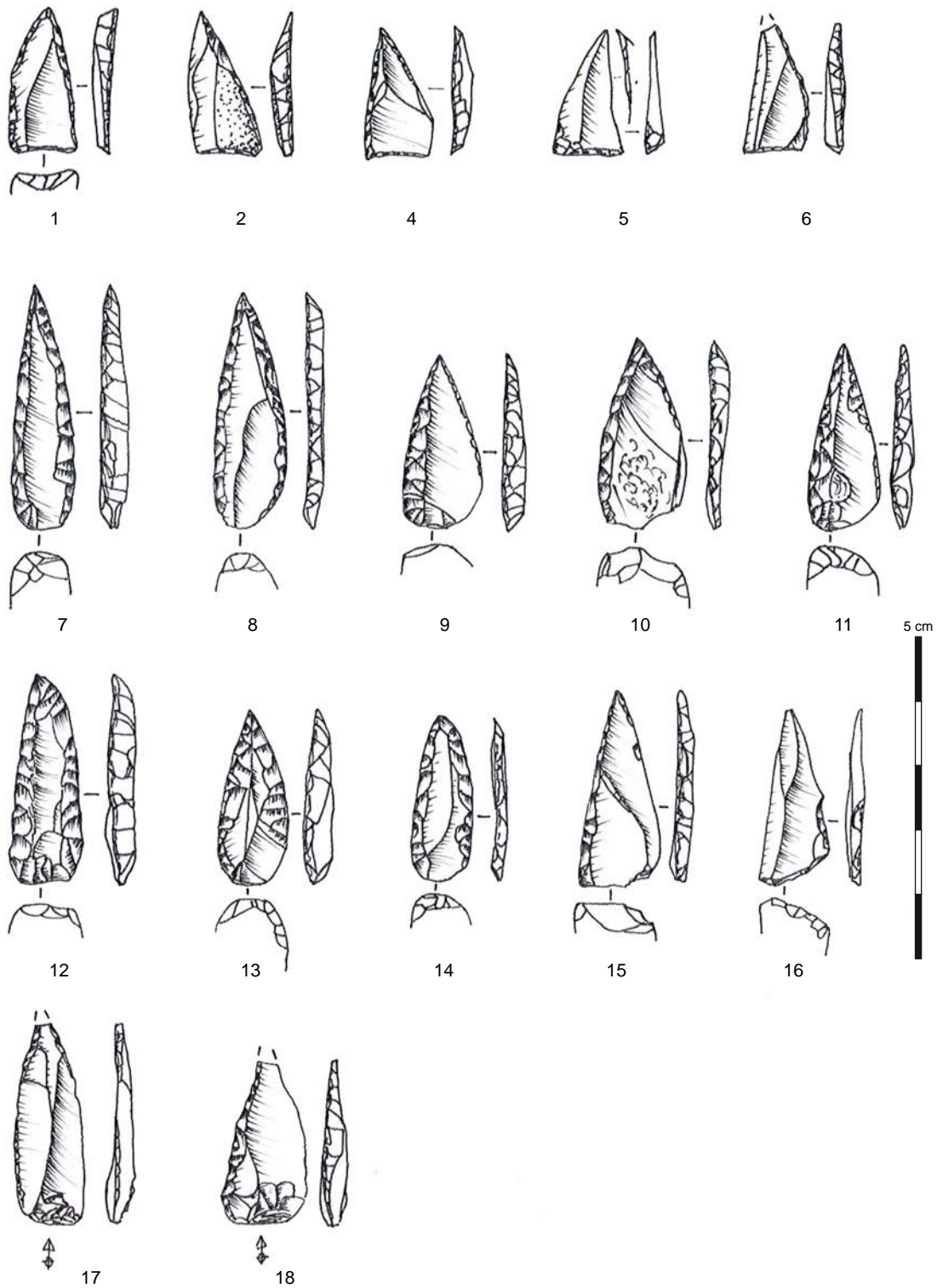


**Figure 11** - Armatures attribuables au premier Mésolithique. Pointes à base retouchée asymétriques, à base rectiligne ou concave (dessins : J.-M. Portier).





**Figure 12** - Armatures attribuables au premier Mésolithique. N° 1 à 19 : Segments ; n° 20 à 26 : Triangles scalènes (dessins : J.-M. Portier).



**Figure 13** - Armatures attribuables au premier Mésolithique. Armatures à retouche couvrante (pointes à base ronde) (dessins : J.-M. Portier).

- 205 -

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

en silex collectés par P. Dugied nous a permis d'isoler une petite composante de lamelles à dos à bases tronquées qui ne départiraient pas, non plus, dans ce genre de contexte chronologique (fig. 14, n°2-6).

Les indices étant cependant très ténus, il nous semble que seule une datation <sup>14</sup>C de l'objet nous permettrait d'être assurés de son ancienneté. En collaboration avec notre collègue John Meadows (ZBSA, Leibniz-Labor für Altersbestimmung und Isotopenforschung, Kiel) nous envisageons de réaliser une datation directe de l'objet en effectuant, au préalable, un test FTIR afin de mesurer la teneur en collagène. Nous avons par ailleurs confié l'objet à Jérôme Louvet (CNRS, USR 3225, SIMO) afin qu'il réalise un modèle photogrammétrique.



**Figure 14** - n°1 : sagaie à biseau simple ; n°2-5 : lamelles à dos tronquées ; n°6 ; lamelle à dos (Photos et DAO : L. Mevel).

## Références bibliographiques

ALLARD P.

sous presse : Variabilité des débitages laminaires au second Mésolithique et au Néolithique ancien dans le nord de la France (VII<sup>e</sup>-VI<sup>e</sup> millénaire avant J.-C.), *Journal of Lithic Studies*

BILLARD C., DESARD B., LAJOIE G.

1993 : Eléments sur le peuplement de la basse vallée de la Seine à partir de l'étude de matériaux de dragages, *Revue archéologique de l'ouest*, 10, p. 55-87

CHANCEREL A.

1983 : La série mésolithique de Saint-Wandrille-Rançon (Seine-Maritime), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 80 (10-12), p. 335-348.

CHANCEREL A., PAULET-LOCARD M.-A.

1991 : Le Mésolithique en Normandie : état des recherches. In : *Mésolithique et néolithisation en France et dans les pays limitrophes* : actes du 113<sup>e</sup> congrès national des sociétés savantes, Strasbourg, 1988. Paris : éditions du CTHS, p. 213-229.

DUCROCQ T.

1991 : Les armatures du Mésolithique final et du Néolithique ancien en Picardie : héritage ou convergence ? In : *Mésolithique et Néolithisation en France et dans les pays limitrophes* : actes du 113<sup>ème</sup> Congrès national des Sociétés savantes (Strasbourg, 1988). Paris : éditions du CTHS, p. 425-436.

FAGNART J.P.

1991 : La fin du Mésolithique dans le nord de la France. In : *Mésolithique et Néolithisation* : actes du 113<sup>ème</sup> Congrès national des Sociétés savantes, Strasbourg 1988. Paris : éditions du CTHS, p. 437-452.

GEEM

1969 : Epipaléolithique-Mésolithique. Les armatures géométriques, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 66 (1), p. 355-366.

GOB A.

1984 : Les industries microlithiques dans la partie sud de la Belgique. in : D. Cahen, P. Haeserts (dir.), *Peuples chasseurs de la Belgique préhistorique dans leur cadre naturel*. Bruxelles : Institut royal des sciences naturelles de Belgique, p. 195-211.

GOB A.

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

MALGARINI R., MEVEL L., BEREZIAT G., BODU P., DEBOUT G., CUPILLARD C., CARQUIGNY N.

2017 : Les faciès du Magdalénien moyen dans l'Est de la France : confrontation et discussion des industries osseuses et lithiques, in : C. Bourdier, L. Chehmana, R. Malgarini, M. Poltowitz-Bobak (dir.), *L'essor du Magdalénien*, Actes de la Table ronde Besançon, octobre 2013, Séances de la Société préhistorique française, 8, p. 139-156.

MARCHAND G. (dir.)

2009 : *Des feux dans la vallée. Les habitats du Mésolithique et du Néolithique récent de l'Essart à Poitiers*. Presses Universitaires de Rennes, Rennes, 246 p.

MARCIGNY C., MAZET S.

2015 : *Au bord de l'eau ! Les occupations humaines d'une berge de la Seine du Tardiglaciaire à nos jours* : rapport de fouille. Cesson-Sévigné : Inrap Grand-Ouest, 5 vol. (2835 p.).

PINÇON G.

1988 : Sagaies de Lussac-Angles, in H. Camps-Fabrer (dir.), *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique*, I. Sagaies, Aix-en-Provence, Publications de l'université de Provence, fiche I.3 bis.

SOUFFI B.

2004 : *Le Mésolithique en Haute-Normandie (France). L'exemple du site d'Acquigny « l'Onglais »* (Eure) et sa contribution à l'étude des gisements mésolithiques de plein air. Oxford : Archaeopress (BAR International Séries 1307), 208 p.

VERJUX C.

1999 : Chronologie des rites funéraires mésolithiques à Auneau (Eure-et-Loir, France). In : Bintz P. (dir.), *L'Europe des derniers chasseurs. Epipaléolithique et Mésolithique* : actes du 5<sup>e</sup> Colloque international UISPP, Grenoble 1995, p. 293-302.

2014 : *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, 394 p.

- 207 -

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



# Exceptional sites or exceptional preservation? Interdisciplinary Approaches to the Function of Early Holocene Wetland Sites in Europe

*UISPP, Paris, Session XIX-3*

Colas GUÉRET (*UMR 7041*)

Alexandre DESEINE (*Univ. Paris 1, UMR 7041*)

Harald LÜBKE (*ZBSA, Schleswig*)

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.



# PERSPECTIVES

Ludovic Mevel (CNRS, UMR 7041)

Sylvain Griselin (INRAP, UMR 7041)

Le PCR a été, cette année, à l'initiative de plusieurs réunions scientifiques. En mars, nous avons reçu, à Nanterre, Yann Lejeune venu présenter son outil de base de données ISHTAR à destination de l'archéologie (Loks et Lejeune, 2017). Cette réunion a été un succès puisqu'elle a attiré une quarantaine de collègues (Universités, CNRS, Ministère de la Culture, INRAP). Cela témoigne de l'intérêt de la communauté pour ces problématiques qui touchent à la fois des questions de recherche et de conservation. L'utilisation de cet outil par des équipes en archéologie préventive (SDAVO) et programmée (Etiolles – cf. Mevel *et al.*, 2017) en témoigne.

La seconde réunion scientifique s'est tenue dans le prolongement de la réunion administrative et scientifique du PCR [cf. CR de la réunion du 10/11/2017]. Elle a permis à deux projets émanant du PCR de présenter leur état d'avancement : le nouveau PCR piloté par B. Valentin sur les abris gravés du massif de Fontainebleau<sup>1</sup> et le projet sur l'analyse texturale des micro-usures dentaires [Bignon *et al.*, ce volume].

L'an prochain, notre collectif soutient l'une des sessions qui se tiendra dans le cadre du congrès de l'UISPP sous la conduite de C. Guéret, A. Deseine et H. Lübke [ce volume<sup>2</sup>]. Cette rencontre scientifique sera l'occasion de proposer un bilan des recherches réalisées autour du gisement de Noyen-sur-Seine (voir notamment Guéret, ce volume ; Glas, 2017 ; Mordant *et al.*, 2013,...) et de les confronter à d'autres sites découverts dans des contextes similaires à l'échelle européenne (Allemagne, Belgique, Russie, Italie, Suède, Danemark). Cette session va permettre de confronter les problématiques développées à partir des gisements du premier Mésolithique en milieu hu-

midé, de s'interroger sur leur contexte taphonomique et de leur apport plus global sur l'organisation des sociétés du début du Mésolithique.

Sur le plan des réunions scientifiques, nous souhaitons aussi organiser une réunion commune, à la fin de l'année 2018, avec nos collègues préhistoriens dirigeant des programmes de recherches en régions Centre-Val de Loire, en particulier avec le PCR « Lithothèques » (V. Delvigne dir.) et les opérations de terrain coordonnées par R. Angevin. En somme, un programme riche et diversifié sur ce plan.

Le présent rapport fait la part belle à une actualité de la recherche qui nous intéresse particulièrement avec la découverte de plusieurs gisements paléolithiques final et mésolithiques à la suite d'opération d'archéologie préventive notamment. Il témoigne, de nouveau, de l'investissement sans faille des collègues de l'archéologie préventive<sup>3</sup> dans notre collectif, à l'heure où la pression et les délais s'accroissent au détriment d'une véritable approche scientifique de nos gisements. Cette actualité résonne d'ailleurs particulièrement au moment d'écrire ces lignes puisque nous découvrons<sup>4</sup> que le gisement belloisien de Roissy [Djema et Pariat, ce volume] ne sera finalement pas fouillé et qu'aucune fouille archéologique ne sera réalisée sur ce qui représentait l'un des très rares témoignages du Paléolithique final dans ce secteur géographique. Bien peu de choses, il est vrai, face aux considérations économiques et à l'apparente satisfaction des élus sur ce dossier...

Pour revenir à des aspects plus scientifiques, il nous paraissait particulièrement important de faire l'écho de ces découvertes qui devraient apporter de

1 Nous remercions très sincèrement E. Lesvignes qui a été la porte-parole de ce beau projet au cours de notre réunion du 10 novembre 2017.

2 Session XIX-3: Exceptional sites or exceptional preservation? Interdisciplinary Approaches to the Function of Early Holocene Wetland Sites in Europe

3 Un grand merci, en particulier, à B. Souffi (INRAP, UMR 7041) et C. Leduc (INRAP, UMR 8215) pour leur investissement dans plusieurs de nos projets.

4 <http://www.leparisien.fr/val-d-oise-95/roissy-les-premiers-trous-du-golf-se-dessinent-11-12-2017-7446648.php>



nouvelles données sur les périodes concernées. Le gisement de Persan (Val d'Oise) va constituer, n'en doutons pas, un jalon important pour la compréhension des premières sociétés mésolithiques. Ces nouvelles données vont venir enrichir un axe important de notre PCR sur la caractérisation des productions lithiques du premier mésolithique. Dans cette perspective, un mémoire de Master 2 est en cours et va s'attacher à définir plus finement les chaînes opératoires du locus IV des Closeaux à Rueil-Malmaison (G. Bedois sous la direction de B. Valentin). C'est le moment de remercier l'ensemble des collègues, et en particulier B. Souffi, P. Bodu et J.M. Gouedo qui ont œuvré afin que ce gisement de référence soit intégralement rapatrié dans les locaux de l'équipe d'Ethnologie préhistorique de Nanterre. Le PCR se fera naturellement l'écho l'an prochain des premiers résultats de cette étude lors de notre bilan triennal. L'organisation d'une table ronde à une échelle régionale (entre Seine et Loire), nous paraît d'ailleurs une formule très pertinente afin de discuter de la variabilité des données techno-économiques collectées à partir des nombreux sites du premier Mésolithique désormais connus pour le nord de la France. Ce sera alors le moment de proposer une belle et innovante synthèse sur le sujet. Cette formule a en tout cas reçu l'approbation des membres de notre collectif et c'est à l'horizon 2019 ou 2020 que cette table-ronde aura lieu.

Les projets autour du Mésolithique sont nombreux. La future publication monographique du gisement mésolithique d'Auneau-l'Hermitage, sous la direction de S. Deschamps (INRAP, UMR 7041), constitue un projet important dont le PCR sera l'écho et le soutien. Sur un autre plan, nous pouvons nous réjouir de l'amorce d'une nouvelle thèse sur les pratiques funéraires mésolithiques dans le Bassin parisien et les régions limitrophes. C'est Clémence Glas (sous la direction conjointe de B. Valentin et F. Valentin à l'université Paris 1) qui va s'atteler à ce beau projet. Cette thèse fait écho aux recherches menées autour d'Auneau-Le Parc du Château par D. Drucker et al., [ce volume], à la diversité des approches que ces vestiges, rares, permettent de réaliser et à la richesse des données culturelles et environnementales qu'ils permettent de mettre en évidence. Nous suivrons de près ces travaux, à l'instar du très prometteur bilan

de la thèse d'A. Deseine sur le second Mésolithique.

En ce qui concerne le gisement majeur de la Haute-Île, on ne peut que souhaiter, au regard du très riche travail fourni par l'équipe scientifique, que les recherches sur le terrain se poursuivent dans un délai que nous espérons le plus bref. En effet, le potentiel de ce gisement est loin d'être épuisé et l'attente de la communauté autour du quatrième cimetière mésolithique de France est grande !

Un beau projet collectif s'est structuré autour de la collection déposée par P. Dugied chez nos collègues du CRARM, partenaire, ô combien, important pour nos relations avec l'archéologie « amateur ». La présence d'un important corpus d'armatures mésolithique a immédiatement attiré notre attention et plusieurs réunions de travail, sous l'impulsion d'A. Deseine, ont été organisées afin de trier et d'évaluer le contenu de cette collection. En effet, il nous paraissait essentiel de documenter rapidement cette série avant qu'elle soit déposée dans un musée. Les premiers résultats présentés démontrent tout l'intérêt de notre démarche au regard de l'imposant corpus d'objets attribuables au Mésolithique récent et final et peut-être au Paléolithique récent ! L'objectif de cette étude est de livrer à la communauté une publication pour ce qui s'apparente être une série de référence pour le second Mésolithique de la basse vallée de la Seine. Nous réaliserons également une datation radiocarbone sur l'une des pointes de sagaies, peut-être magdalénienne, afin d'en confirmer son âge.

Le Paléolithique final n'est pas en reste de projets. La contribution de C. Ollivier et C. Chaussé constitue l'amorce d'un projet de terrain qui devrait voir le jour en 2019 avec une opération de fouille programmée sur le gisement des Tarterêts III. La proximité de ce gisement avec celui d'Etiolles devrait nous permettre, à terme, de s'interroger sur l'organisation territoriale des groupes magdaléniens et apporter de nouvelles connaissances sur l'environnement géomorphologique de part et d'autre des rives de la Seine. Quel degré de variabilité peut-on mettre en évidence entre des gisements proches ? Peut-on mettre en exergue des affinités techniques et économiques avec l'un des niveaux d'Etiolles ? Comment s'organisent

les activités sur ce site ? Sont-elles complémentaires ou identiques à celles que nous pouvons mettre en évidence à Etiolles ? Ce sont quelques-unes des questions qui motivent une reprise des opérations sur ce gisement. En parallèle, il nous paraît indispensable de revenir sur le gisement des Tarterêts II, fouillé dans les années 1970 (Brezillon, 1971) et finalement peu connu et jamais réellement mis en regard des occupations d'Etiolles. Ce sont ici de beaux projets qui vont être coordonnés par trois d'entre nous dans les années à venir (C. Ollivier, E. Caron-Laviolette et L. Mevel).

La question d'une reprise d'opération archéologique se pose désormais explicitement à Cepoy (Loiret). La découverte d'une nouvelle série, provenant d'un site éloigné de plusieurs centaines de mètres des deux gisements fouillés dans les années 70, nous encourage en ce sens. Surtout, la ressemblance entre les trois gisements de Cepoy (*cf.* présence de pointes à dos anguleux) ne serait-il pas de nature à renforcer le caractère économique de l'utilisation de cet armement, rare dans le Bassin parisien, et qui pourrait finalement être le résultat de l'adaptation à des contextes environnementaux particuliers au détriment d'une hypothèse chrono-culturelle, séduisante, mais qui manque toujours d'arguments en sa faveur. Ainsi, la reprise d'une opération de terrain pourrait se justifier afin de retrouver des restes organiques (charbons à défaut de faune) et positionner correctement ces gisements dans la chronologie du Magdalénien récent<sup>5</sup>. C'est en tous cas une réflexion qu'il nous paraît nécessaire de mener dans les années à venir, en parallèle des études que nous souhaitons réaliser autour des séries déjà découvertes. À l'instar de ce qui pourrait être développé autour de l'axe Etiolles/ Tarterêts, ce secteur offre la possibilité de développer des problématiques micro-régionales tout à fait pertinentes.

Toujours autour de Cepoy, puisque le cheval gravé [Mevel, ce volume] n'a jamais fait l'objet d'une étude détaillée, nous sommes en quête d'un spécialiste de l'art mobilier intéressé pour la réaliser. Ce serait aussi l'occasion de réaliser une modélisation 3D de cet objet, ainsi que de celui de Pincevent (Bodu

*et al.*, 1996). Le galet gravé d'Etiolles devrait pour sa part faire l'objet d'une numérisation dans le cadre d'un programme dédié du Ministère de la Culture.

Après deux belles contributions l'an dernier autour de Mareuil-sur-Cher et ses occupations magdaléniennes, nous avons finalement été ralentis cette année dans nos projets (*cf.* accès très restreint au CCE de Saint-Jean-la-Ruelle). Cependant, les objectifs posés l'an dernier devraient se concrétiser dans le courant de l'année prochaine (Caron-Laviolette *et al.*, 2016). Une communication de synthèse des recherches engagées sur ces occupations<sup>6</sup> sera d'ailleurs présentée lors du prochain colloque UISPP.

Un autre dossier important pour le Paléolithique final concerne Le Closeau (Rueil-Malmaison) et ses occupations aziliennes. Le résumé du master 1 de Gregory Bedois illustre la poursuite de nos recherches sur ce site (*cf.* Mevel et Bodu, sous presse ; Thomas, 2016). Comme nous l'annoncions l'an dernier, une analyse fonctionnelle d'ampleur a été engagée autour de plusieurs locus des niveaux « intermédiaires » et « indéterminés » par Jérémie Jacquier (UMR 6566). En effet, en dehors de l'étude réalisée par J.P Caspar à Rekem (Belgique, De Bie et Caspar, 2000), nous manquons cruellement de référentiel fonctionnel pour l'Azilien récent. Au regard de la variabilité des comportements techniques mis en évidence à partir des assemblages provenant du Closeau, nous avons opté pour une évaluation fonctionnelle assez large, réalisée à partir du matériel de locus présentant des signatures techniques différentes. Nous avons notamment sélectionné le locus 20 qui présente des becs et une production laminaire de bonne régularité, le locus 26 qui présente les productions les plus simplifiées du site ou le locus 34 dont les armatures (lamelles à dos tronquées et pointes à dos) tranchent avec ce qui est le plus fréquemment rencontré dans les locus du chenal (Bodu *dir.*, 1998). L'étude étant actuellement en cours, nous en livrerons les premiers résultats dans le cadre du prochain rapport. Évidemment, ces analyses sont très étroitement liées aux études technologiques et spatiales que nous réalisons actuellement (Mevel et

5 La faune conservée au Tureau des Gardes 7 (Lang *dir.* 1998 ; Weber, 2003) ne présente pas un état de conservation compatible avec la réalisation de mesures C14 (Mevel, Weber et Bignon-Lau, observations personnelles)

6 Titre déposé : Les occupations magdaléniennes de « La Croix de Bagneux » à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher) : premiers résultats et perspectives paléolithologiques (E. Caron-Laviolette *et al.*) / Session XVII-2

Bodu, sous presse).

Le prochain rapport sera sans doute riche de plusieurs contributions émanant de la session coorganisée par notre PCR dans le cadre du dernier Congrès préhistorique de France. Il permettra de dresser également un bilan des actions réalisées pendant ces trois années de fonctionnement et de tracer de nouvelles perspectives pour notre collectif. Au regard de la richesse des projets et du dynamisme de ses acteurs, nous sommes résolument optimistes sur sa pérennité !

## Références bibliographiques

BODU P. (DIR.).

1998 : « Le Closeau ». Deux années de fouilles sur un gisement azilien et *belloisien en bord de Seine*, Document final de Synthèse de sauvetage urgent, A.F.A.N., S.R.A. d'Ile-de-France, ex. multigraph., 3 t., 470p, 529 fig., 117 tabl.

BODU P., ORLIAC M. ET BAFFIER D.

1996 : L'unité d'occupation épimagdalenienne de la section 27, in G. Gauchet dir, *Fouilles de Pincevent II. Le site et ses occupations récentes*, Paris, Mémoire de la Société préhistorique française, 23, p. 69-86.

BREZILLON M.

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

DE BIE M., CASPAR J.-P.

2000 : *Rekem. A Federmesser camp on the Meuse River Bank*, Acta Archeologica Lovaniensia Monographie, 10, Leuven : Leuven University Press, 2 vol., 596 p., 123 fig., 179 tabl., 115 pl., 154 cartes.

GLAS C.

2016 : Les restes humains dispersés au Mésolithique : le cas de Noyen-sur-Seine (77, Seine-et-Marne), in L. Mevel et S. Griselin (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, Rapport de Projet collectif de recherche, p. 229-232.

LE JEUNE Y., LOKS E.

2017 : « Ishtar, un projet de base de données libre pour la gestion du mobilier archéologique en ligne », in E. Thivet, A. Chaillou, S. Pain (dir), *Actes de la première table ronde du Réseau interprofessionnel des gestionnaires de mobilier archéologique RIGMA*, 29 et 30 janvier 2015, Besançon. Presses Universitaires de Franche-Comté. Besançon, Annales littéraires, 967 ; Série « Environnement, sociétés et archéologie », 21, p. 91-105.

MEVEL L., BODU P.

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

MEVEL L., CARON-LAVIOLETTE E., LEJEUNE Y., WEBER M.-J.

2017 : Nouveau protocole d'enregistrement des données sur le terrain et en post-fouille, bilan 2017, in B. Valentin (dir.), Étiolles, rapport de fouille programmée, p. 25-36.

MORDANT D., VALENTIN B., VIGNE J.-D.

2013 : Noyen-sur-Seine, vingt-cinq ans après, in B. Valentin, B. Souffi, T. Ducrocq, J.-P. Fagnart, F. Séara et C. Verjux (dir.), *Palethnographie du Mésolithique. Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar*, actes de la table ronde internationale (Paris, 26-27 novembre 2010), Paris, SPF (Séance de la Société préhistorique française, 2-1), p. 37-50.

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 L. Mevel et S. Griselin (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges. Habitats, sociétés et environnements*, Rapport de Projet collectif de recherche, p. 125-141.

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

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<sup>ème</sup> édition. 58 p, 167 fig.

BÉNARD A.

sous-presse : L'art pariétal paléolithique dans le centre du Bassin parisien. *Actes du congrès IFRAO 2015*, Cacérés. Espagne. 6 p, 9 fig.

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.

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 material discovered 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 magda-

- 215 -

Axe 1 : évolution des environnements tardiglaciaires et holocènes

Axe 2 : chronologie des successions culturelles au Tardiglaciaire

Axe 3 : paléthonographie des sociétés du Tardiglaciaire

Axe 4 : chronologie des successions culturelles au début de l'Holocène

Axe 5 : paléthonographie des sociétés du début de l'Holocène

lénien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103 (4), Actualités scientifiques, p. 824-828.

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.

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.

# ACTUALITÉ DES RECHERCHES



# Une occupation belloisienne à Roissy-en-France

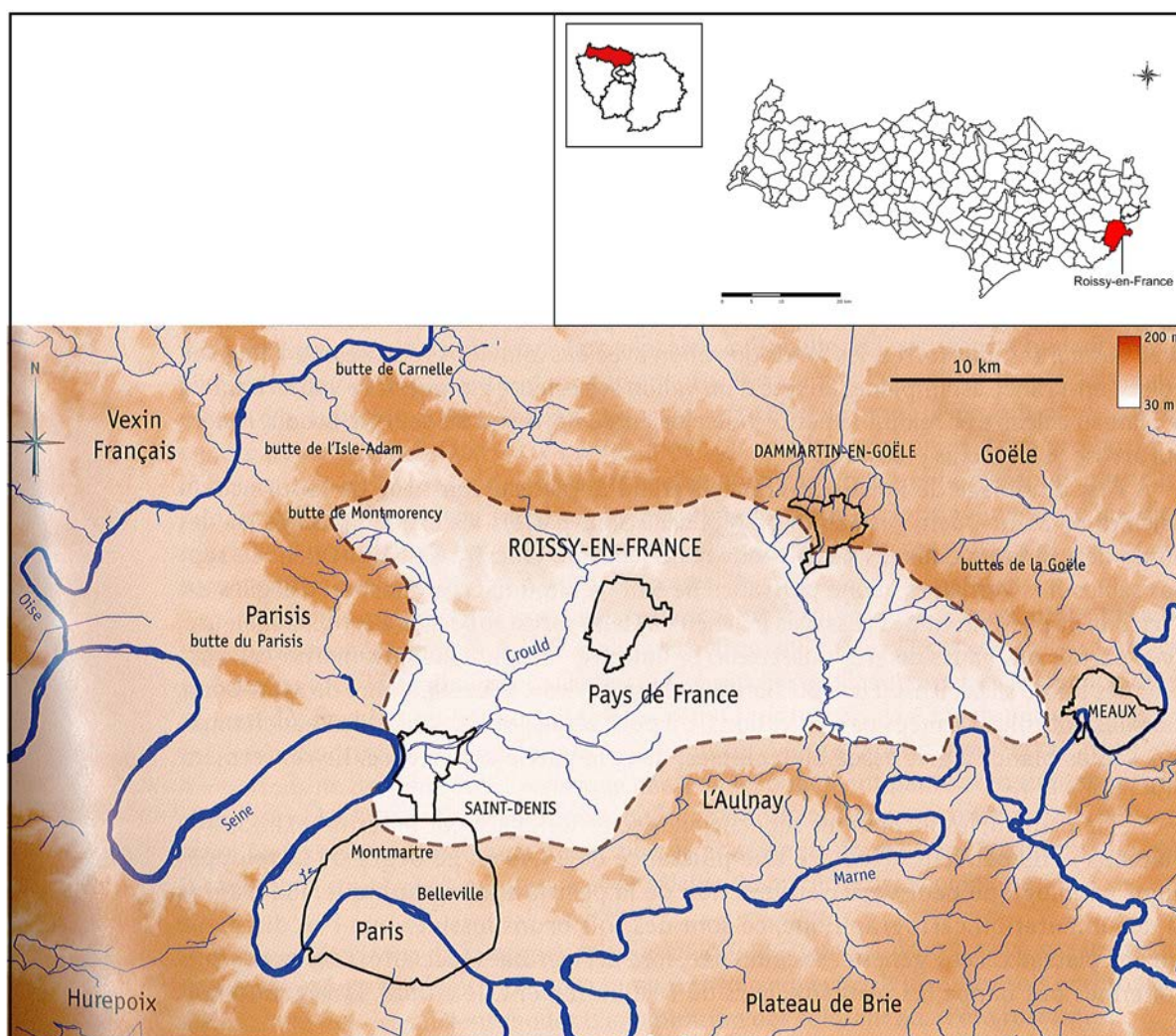
Hélène DJEMA (*Service départemental d'archéologie du Val-d'Oise, UMR 7041*)

Jean-Gabriel PARIAT (*Service départemental d'archéologie du Val-d'Oise, UMR 7206*)

Une seconde phase de diagnostic archéologique mis en œuvre par le SDAVO sur la commune de Roissy-en-France en 2017 a permis la découverte d'une concentration de vestiges lithiques et de quelques restes fauniques éparses. L'examen préliminaire du matériel lithique<sup>1</sup> suggère une attribution au Belloisien, techno-complexe inédit dans cette partie ouest du territoire valdoisien. Les principaux résultats sont présentés ici.

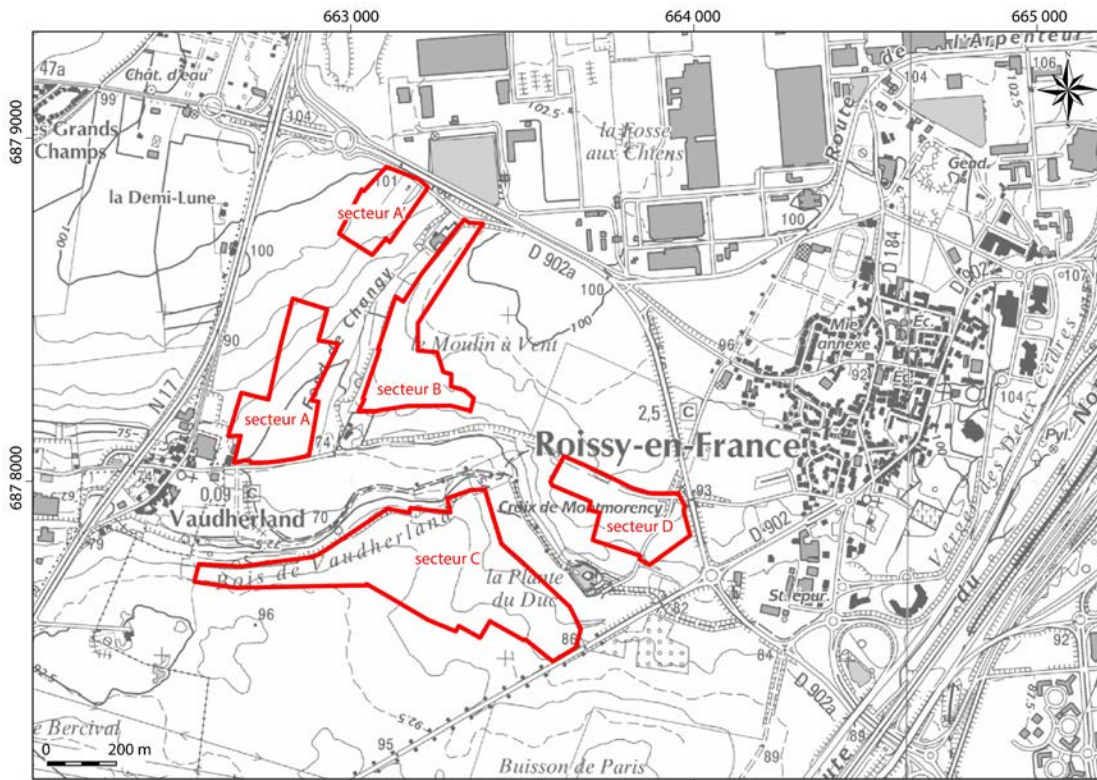
## 1- Contexte de l'intervention

Un diagnostic archéologique a été prescrit en 2014 par le Préfet de région (DRAC – SRA Île-de-France) sur la commune de Roissy-en-France, au lieu-dit *La Vallée Verte*. La prescription portait sur cinq zones disjointes, couvrant une surface totale de près de 44 ha. L'intervention s'est déroulée en trois phases. Les résultats présentés ici sont issus de la se-



**Figure 1** – Localisation de la commune de Roissy dans le territoire du Pays de France (ou Plaine de France)  
© Inrap M. Belarbi, P. Raymond.



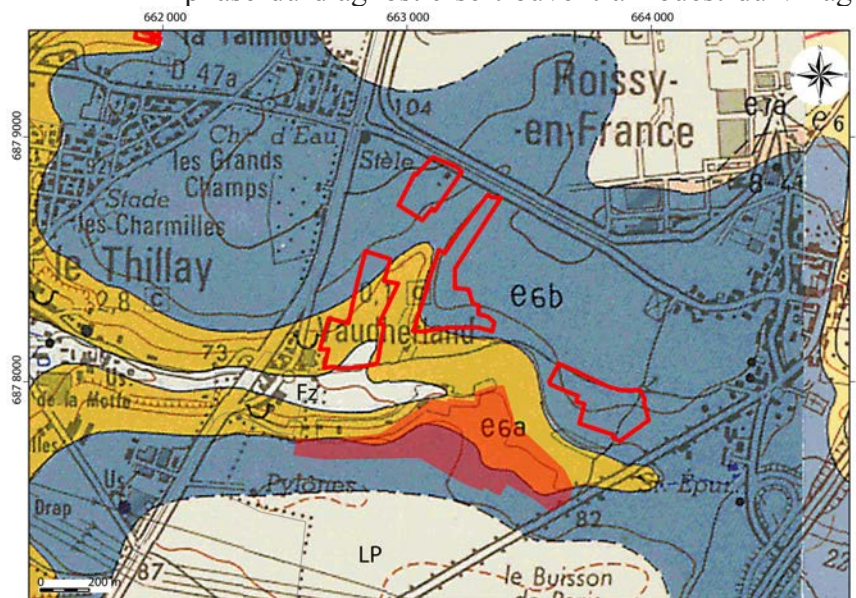


**Figure 2** – Emprise de diagnostic sur fond IGN. SCAN EDR ® 1 : 25 000 © IGN – Paris 2005 Autorisation n° 2005 CUIJ 0541 © Conseil départemental du Val d’Oise, DAC, SDAVO, 2010.

conde phase de diagnostic mise en œuvre en 2017, sous la direction de Jean-Gabriel Pariat, archéologue au SDAVO. Cette seconde phase concerne trois des cinq zones prescrites, totalisant une surface légèrement inférieure à 30 ha.

## 2- Cadre géographique

Le village de Roissy-en-France est localisé à la limite occidentale du département du Val-d’Oise (fig.1). Sur le plan hydrographique, le village est situé dans le bassin versant du Crould, affluent de la Seine. Les eaux de ruissellement du village alimentent le Crould par le talweg de Vaudherland localisé au sud-ouest du village. Les zones concernées par cette phase du diagnostic se trouvent à l’ouest du village



**Figure 3** – Extrait de la carte géologique, La Vallée Verte, Roissy-en-France. © BRGM

e6a - Sables d’Auvers  
 e6b - Sables d’Ezanville du Marinésien  
 LP - Limens de Plateau  
 Fz - Alluvions modernes

et bordent le ru précédemment évoqué. L'occupation belloisienne se situe dans la zone C, zone qui se déploie sur la rive gauche du rû intermittent qui rejoint le Crould sur la commune du Thillay (fig.2).

des sondages géotechniques réalisés préalablement à l'opération. Deux talwegs d'orientation sud-ouest / nord-est traversent l'extrémité orientale de la zone C.

### 3- Cadre géologique

La feuille géologique de l'Isle-Adam décrit, à cet endroit, un substrat tertiaire constitué au nord de Sables d'Ezanville du Marinésien (e6b) et au sud de Sables d'Auvers (e6a) (fig.3). Il est recouvert d'un épais manteau limoneux pouvant atteindre 3 m d'épaisseur, voire 5 m d'après les données issues

### 4- Contexte archéologique

Le bilan des données archéologiques fait apparaître à proximité immédiate de la commune de Roissy-en-France d'importantes disparités selon les périodes. Les vestiges paléolithiques découverts en contexte sont notamment extrêmement rares, si l'on excepte les découvertes faites au Thillay lors d'un diagnostic Inrap (Wuscher 2013) : deux fragments

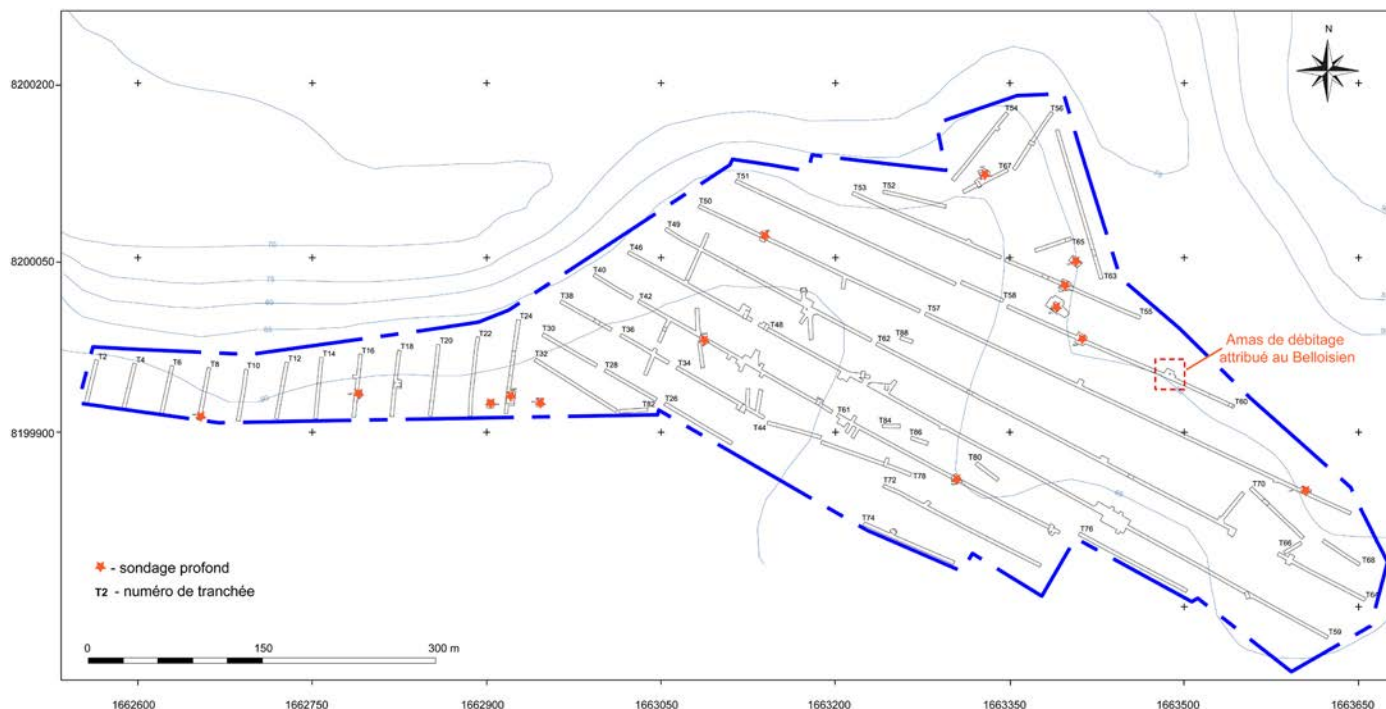


Figure 4 – Plan de masse du diagnostic du secteur C et localisation de l'amas de débitage © CD95.

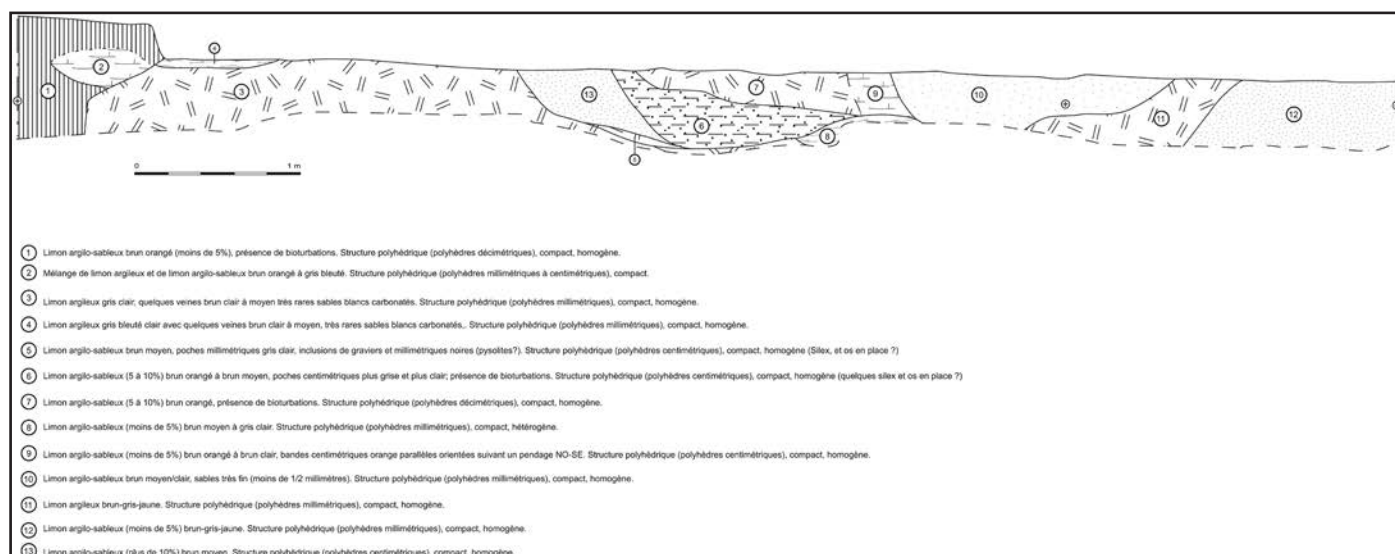


Figure 5 – Relevé stratigraphique de la tranchée 60 © CD95.

osseux de chevaux pléistocènes et plusieurs pièces lithiques dont un biface du MTA ayant été collectés.

## 5- Contexte de découverte

Au cours du diagnostic, 14 sondages profonds et près de 90 tranchées ont permis l'exploration des niveaux pléistocènes, ce qui représente 1,5 % des parcelles diagnostiquées. Ces ouvertures ont révélé la présence de quelques vestiges lithiques épars en position secondaire attribués au Paléolithique moyen et d'une concentration de silex, bien conservée, attribuée au Belloisien au regard d'un faisceau d'indices techniques. Cette concentration se situe au nord-est de l'emprise de la zone C, dans la tranchée 60, au niveau d'un replat dont l'origine morphologique, faute d'étude géoarchéologique, reste à déterminer (fig.4).

## 6- Premières observations stratigraphiques

Le relevé stratigraphique de la tranchée 60 (fig.5) révèle deux incisions qui oblitèrent un horizon limono-argileux brun-gris (LAb). Elles dessinent, à l'emplacement même du site épipaléolithique, une structure en vallon large d'environ 5 m et de profil en U, ayant servi de piège sédimentaire. Les unités sédimentaires qui colmatent cette structure sont composées de limons brun-gris (Lbg), stériles en malacofaune, comportant quelques inclusions de pisolithes (fig.5 couche 5 et 6) et de limons argilo-sableux brun (LasB – fig. 5 couche 13). C'est à la base de ce remplissage, au contact avec l'horizon LAb, qu'ont été collectés les vestiges lithiques caractéristiques, d'après les indices technologiques, du belloisien.

## 7- Premières interventions sur le terrain

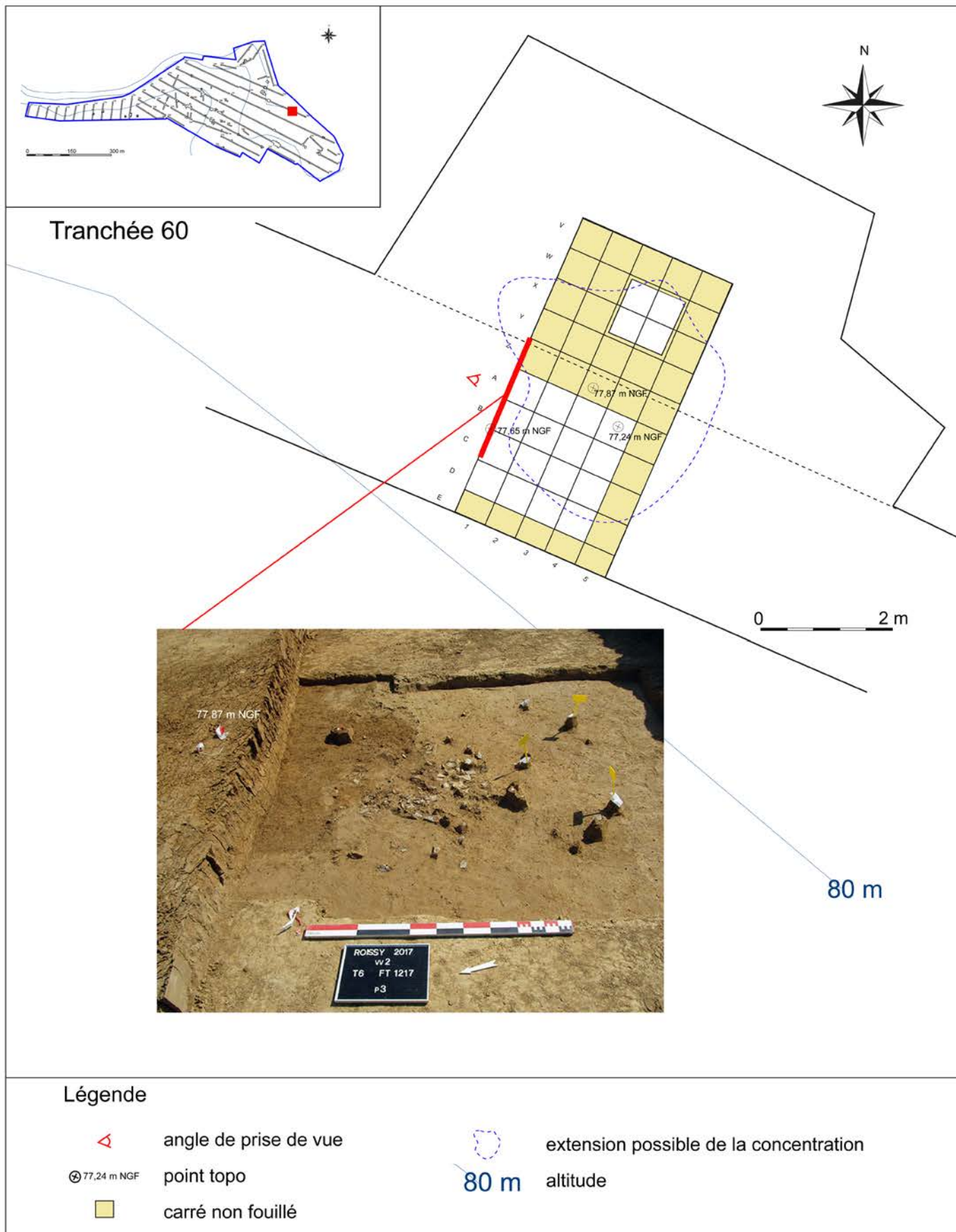
La relative fraîcheur de l'industrie, excluant tout remaniement important, a motivé l'ouverture d'une plus grande fenêtre afin de comprendre la nature de l'occupation et permettre sa fouille manuelle (fig.6). Cette fouille a été conduite sur une surface totale de 5 m<sup>2</sup>. Elle a révélé un niveau archéologique épais de 15 cm environ, en léger pendage vers le nord-est, suivant probablement celui du substrat.

Pour en estimer l'étendue, faute de moyens mécaniques à disposition, un petit sondage a été ouvert manuellement sur 1 m<sup>2</sup> et 0,85 m de profondeur, à 1,5 m au nord de la concentration lithique. Ce sondage a révélé des industries lithiques apparaissant aux cotes 77,26 et 77,36 m NGF et exclusivement localisées au sud-est du sondage (fig.7).

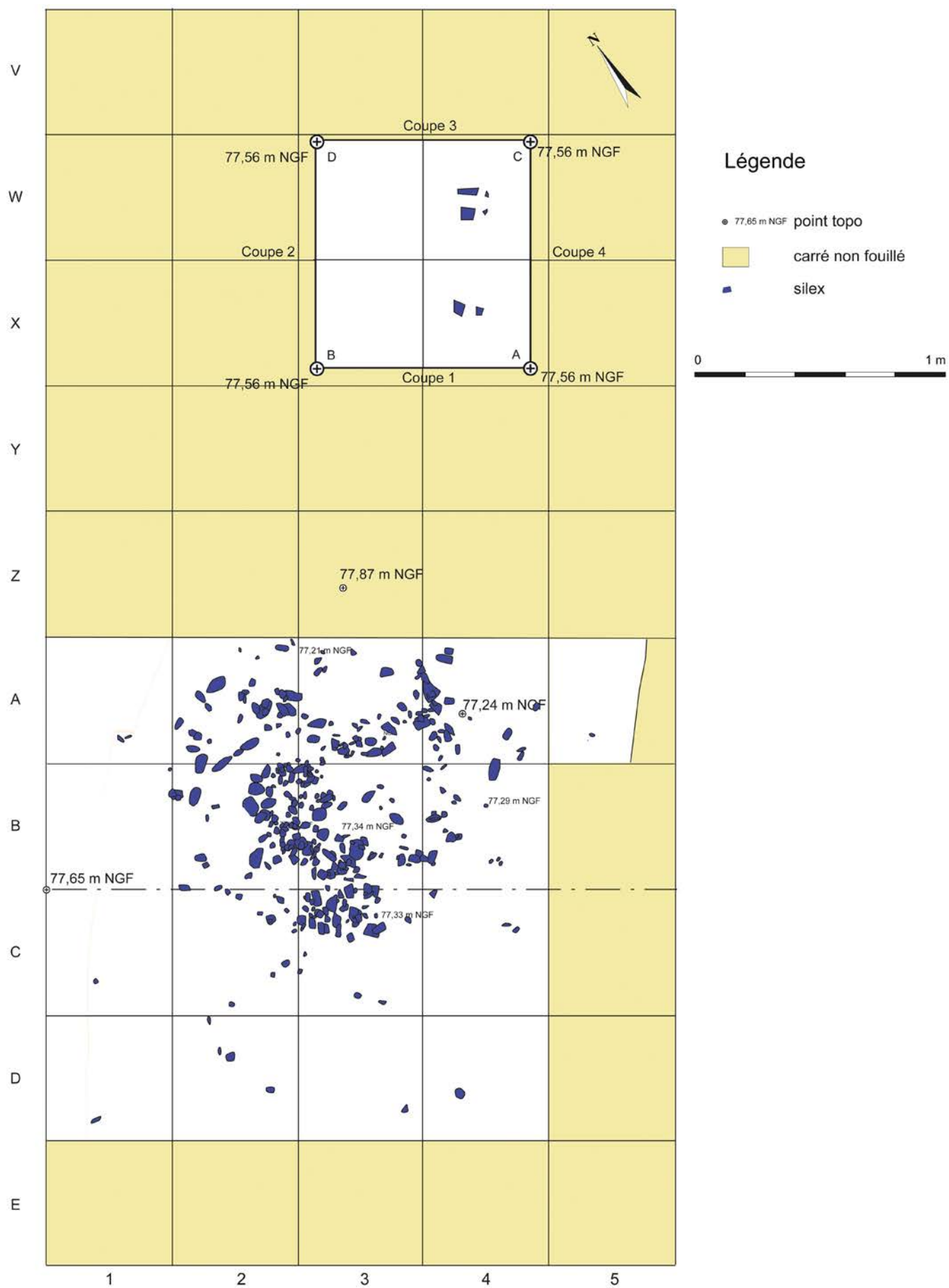
Une grande partie du mobilier, non quantifié, a été laissé en place et protégé par un géotextile. Pour le reste, ce sont plus de 800 pièces qui ont été prélevées dont 432 esquilles ou micro-éclats recueillis par tamisage à sec réalisés dans un premier temps sur site. Il est difficile d'évaluer la représentativité de l'échantillon collectée par rapport au reste de l'assemblage laissé en place et non encore fouillé ; les disparités étant fortes d'un site à l'autre. En effet, en l'état actuel de nos connaissances, les concentrations lithiques attribuées au Belloisien s'étendent sur une superficie de moins d'une quinzaine de m<sup>2</sup> et peuvent atteindre plusieurs centaines de m<sup>2</sup>. Le nombre d'indices lithiques collectés passe de quelques dizaines d'objets à plusieurs milliers (Biard et Hinguant 2010, Biard et Prost 2015, Biard 2010, Jacquier 2015). A Roissy-en-France, la concentration lithique s'étale sur une surface visible de 2,5 m<sup>2</sup> et de 10 m<sup>2</sup> au maximum, si l'on intègre les indices collectés dans le sondage manuel de 1 m<sup>2</sup>. Elle se présente sous forme d'une nappe de vestiges de morphologie ovalaire de 1,5 m de diamètre au minimum à 3 m de diamètre au maximum (fig.8). La fouille superficielle des mètres carrés situés en périphérie de la concentration a révélé peu d'indices. Ce constat permet d'avancer l'hypothèse selon laquelle nous serions face à un seul et unique poste de débitage.

## 8- Expertise technologique

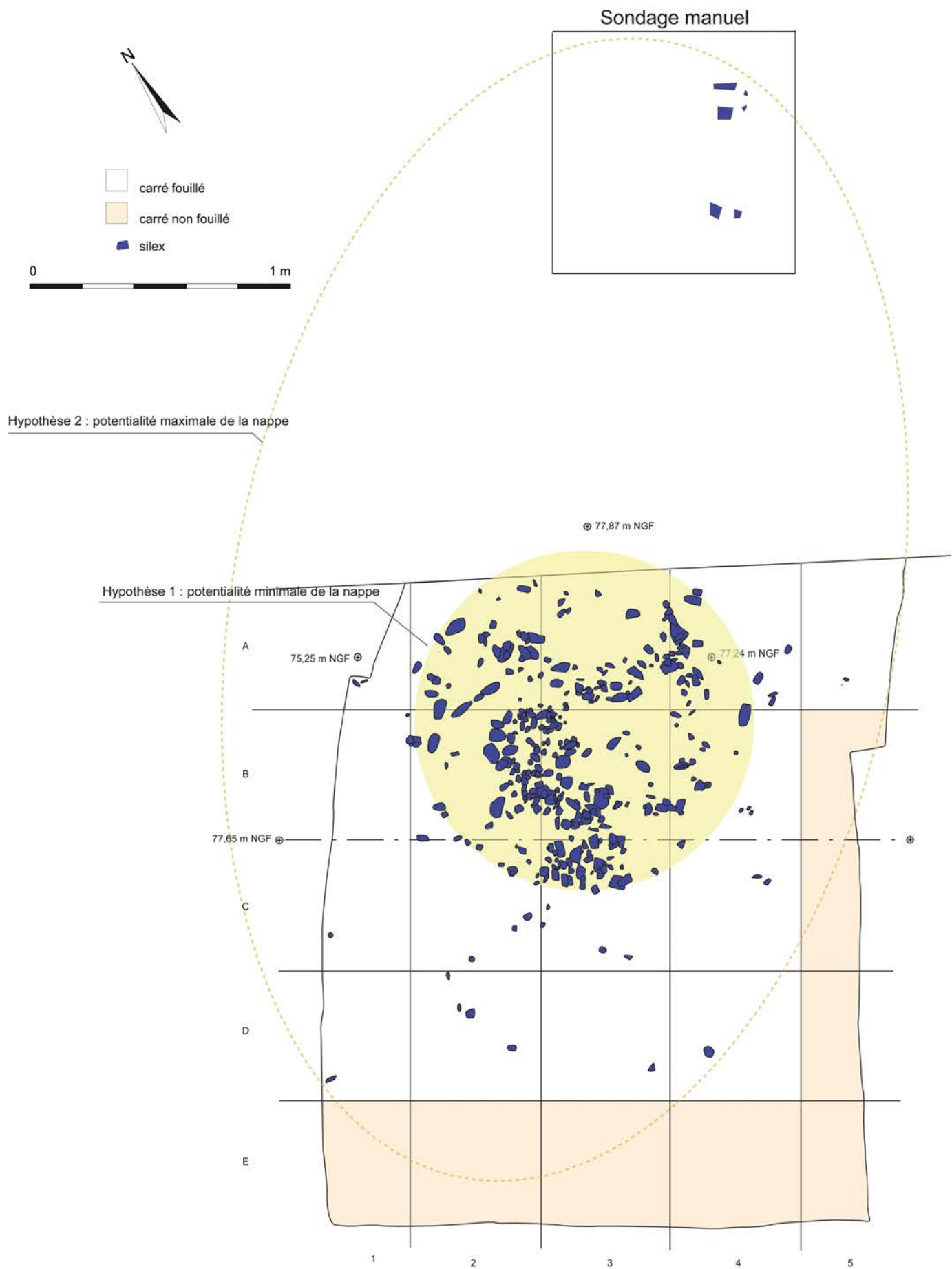
La concentration a livré en majorité des éclats et très peu de lames et lamelles (fig.9). Elle correspondrait à un poste de débitage contenant les déchets de diminution d'un ou plusieurs nucléus laminaires (successions d'éclats de ravivage de plan de frappe et de produits d'entretien) (fig.10). Malgré les quelques remontages effectués, il nous est difficile de préciser, à ce stade de l'étude, si l'objectif principal du débitage, qui est la production de lames, s'accompagne d'un second objectif, celui de lamelles. Cependant,



**Figure 6** – Implantation du carroyage dans la tranchée 60 et vue de l’amas en cours de fouille © CD95.



**Figure 7** – Relevé planimétrique de l’amas de silex (passe 1 à 6) et du sondage manuel d’1 m<sup>2</sup> © CD95.



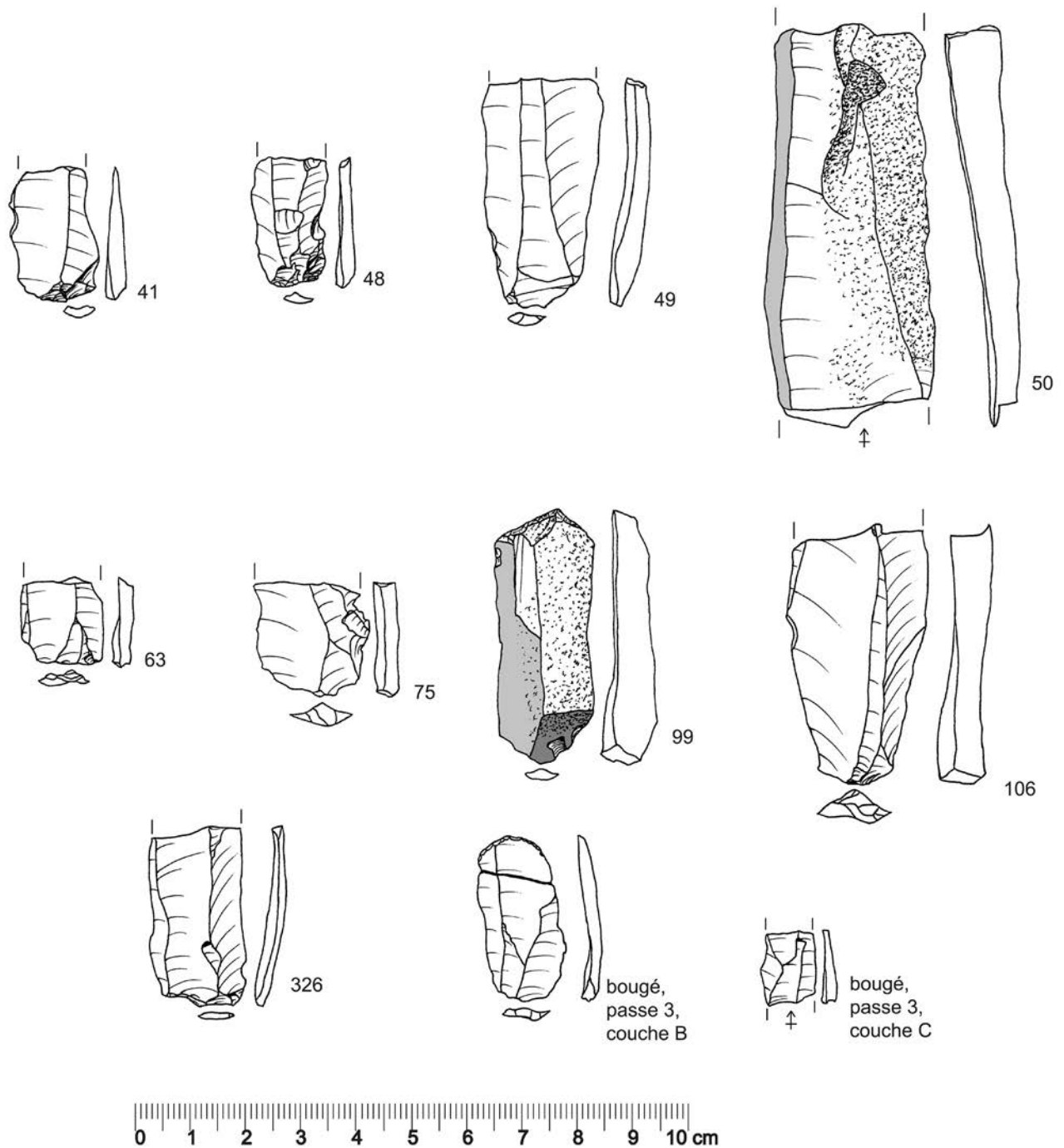
**Figure 8** – Hypothèses d’extension de la concentration lithique © CD95.

Grandes catégories technologiques	Nombre	%
Lames	4	0,40
Lamelles	17	2,00
Eclats	347	43,00
Eclats laminaires	9	1,00
Nucléus	2	0,10
Esquilles	432	53,50
Total	811	100,00

**Figure 9** – Inventaire technologique des indices lithiques collectés (n'apparaissent pas dans ce décompte les vestiges laissés en place) © CD95.



**Figure 10** – 1- tablette conservant des cônes incipients sur son talon ; 2- fragment de lames ; 3- nucléus lamellaire © CD95.



**Figure 11** – Lames et lamelles © CD95, dessins B. Bapst.

parmi les points forts qui peuvent être énoncés, le soin accordé au débitage, illustré ici par une attention particulière portée, entre autre, aux phases de mise en forme des volumes (éclats d'épannelage, éclats de ravivage de plan de frappe, débitage de grandes lames « nervurantes »), peut être souligné. Les rares éléments laminaires et lamellaires identifiés témoignent d'une production de supports réguliers, de grands gabarits pour les lames (fig.11). L'obtention de lames au percuteur de pierre tendre atteste d'une bonne gestion

du volume et de procédés techniques élaborés. Les supports repris par la retouche sont rares, ce qui est assez habituel en contexte d'atelier. Quelques tests tracéologiques<sup>2</sup> ont été réalisés sur les supports allongés. Ils révèlent la présence d'un émoussé diagnostique d'un travail sur matière souple abrasive (peau ?) sur au moins une lame et la présence d'altérations peu marquées liées au gel sur les supports observés.

Enfin, aucune armature n'a été identifiée malgré les tests de tamisage réalisés à la maille 2 mm. Le



contexte d'intervention et notamment la fouille partielle du locus ne peut expliquer à elle seule ces absences. Au regard des éléments cités préalablement, l'hypothèse selon laquelle nous serions face à une aire de taille du silex dont nous n'aurions qu'un petit aperçu peut être avancée. Vient également appuyer cette hypothèse l'approvisionnement en matière première variée. La présence d'au moins cinq matériaux siliceux dont certains autochtones et d'autres provenant de gîtes encore inconnus, laisse effectivement envisager la présence d'autres postes de taille dans les environs de l'unité fouillée.

## 9- Synthèse des résultats et intérêt du site

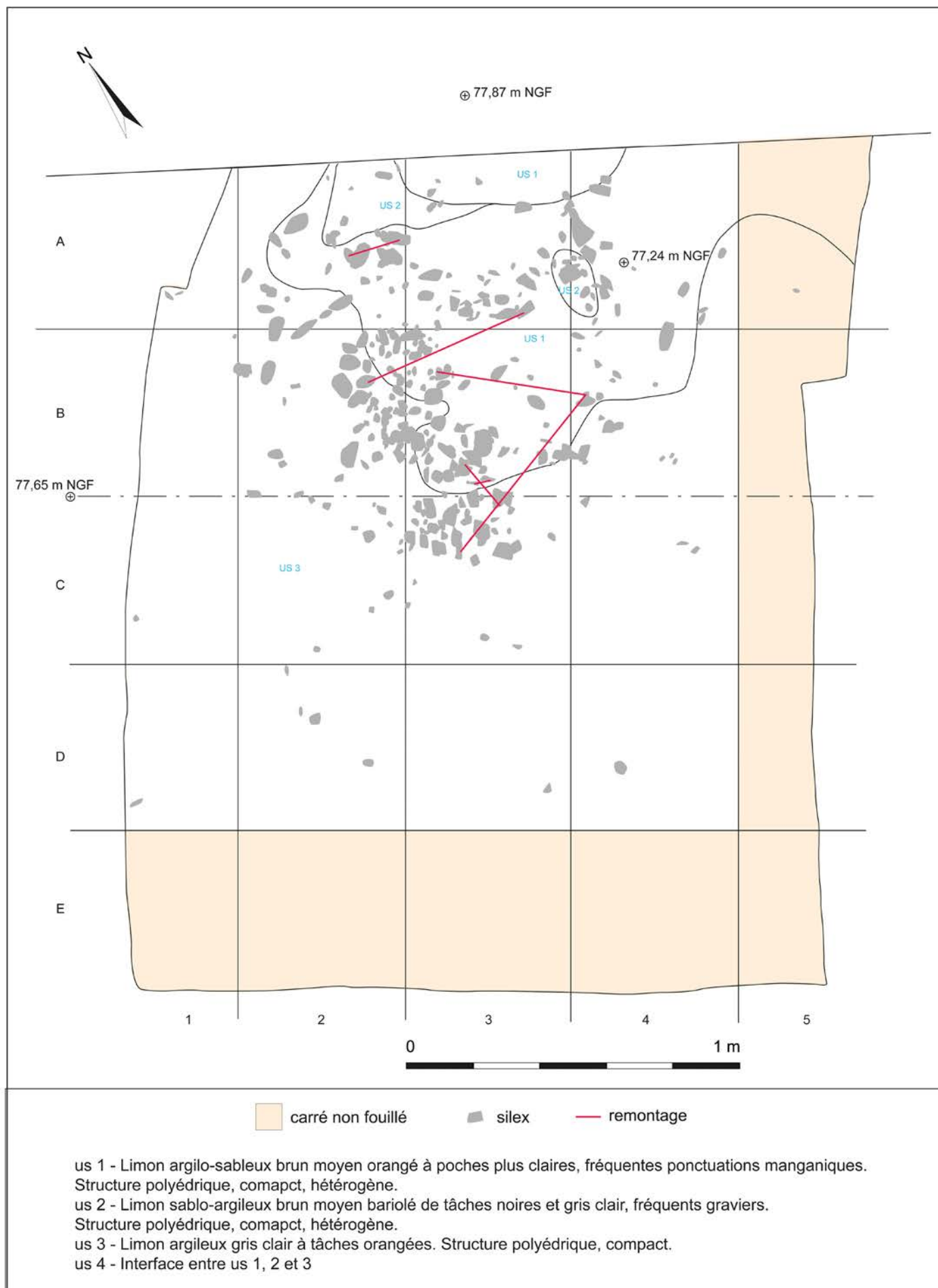
À ce stade de l'intervention, le site de Roissy-en-France apparaît comme un site peu bouleversé. En témoignent la structuration de l'espace avec une concentration de mobilier bien délimitée, la faible épaisseur du niveau archéologique principal (10 à 15 cm), l'état physique du mobilier (pas ou peu d'altérations liées au déplacement), l'importance quantitative des esquilles, micro-éclats et poussières de silex observées sur le terrain. L'homogénéité technique de l'assemblage et les remontages (13 vestiges ont été remontés, représentant 1,6 % de l'assemblage ou 3,4 % des éléments de grands gabarits) permettent d'exclure l'idée de palimpseste (fig.12). L'excellent état de conservation du locus serait lié au piégeage des silex dans la cuvette et à leur recouvrement successif par les limons.

À une échelle strictement locale, le site de Roissy-en-France appartient à une période chronologique pour laquelle les témoignages sont extrêmement rares, voire absents en Plaine de France. De manière générale, la Plaine de France a longtemps été considérée comme un secteur pauvre en indices d'occupation préhistorique du Paléolithique supérieur, malgré l'importance des séquences sédimentaires correspondantes. Cette observation récurrente a conduit certains auteurs à formuler l'hypothèse selon laquelle les occupations seraient discontinues au cours du Paléolithique dans ce secteur (Guadagnin 1977). Les groupes préhistoriques auraient donc déserté cette partie du territoire pendant le dernier maximum glaciaire avant de le redécouvrir au début du réchauffement climatique du Préboréal, comme le suggère à

présent l'assemblage de Roissy-en-France.

Dans le Bassin parisien (fig.13), les premiers indices attribués à ce technocomplexe, et plus spécifiquement au Belloisien, remontent aux années 1990 avec la découverte du site de la Fouillotte à Donnemarie-Dontilly (Bodu et Valentin 1992) et celle plus proche du site de Belloy-sur-Somme dans la vallée de la Somme (Fagnart 1997). Depuis, la multiplication des indices, pour la plupart en contexte alluvial (Guérard en Seine-et-Marne, Rilly-Saint-Cyrc dans l'Aube, Le Closeau sud RN13 dans les Hauts-de-Seine, Hénouville Mauny en Seine-Maritime et Acquigny dans l'Eure), permettent d'étendre l'aire géographique d'occupation à l'ensemble du bassin sédimentaire. Du point de vue techno-économique, les occupations découvertes dans le Bassin parisien lato sensu et plus au nord dans la Somme peuvent être rangées dans deux catégories : les sites d'atelier comme à Acquigny (Biard 2010) et les haltes brèves, témoignant de la grande mobilité de ces groupes humains. Rares sont les occupations où ont pu être menées des activités variées comme sur le site des Blanchères à la Boissière-Ecole dans les Yvelines (Valentin 1995) et de la Mouette à Vieux Moulin dans l'Oise (Hinout 1985), ou les sites d'habitat comme à Calleville « Le Buhot » dans l'Eure (Biard, Hinguant 2010). À la lumière de notre analyse, l'occupation de Roissy-en-France présente quelques similarités avec le site de Calleville (unité circulaire, peu ou pas d'armatures) mais aussi quelques originalités (exploitation de matière première de qualité et diversifiée, indices fauniques). L'assemblage de Roissy-en-France présente donc une certaine singularité avec néanmoins des grandes tendances techniques qui se retrouvent dans les faciès culturels contemporains (Belloisien notamment). Le site de Roissy-en-France constitue-t-il un autre mode d'habitat ? D'après Biard 2010, la notion « d'habitat » reste encore mal cernée en Europe du Nord pour l'extrême fin du Tardiglaciaire. La fouille du site de Roissy-en-France permettrait d'apporter des éléments supplémentaires quant à la définition de ce type d'occupation.

Enfin, signalons la présence de restes fauniques<sup>3</sup> (n=3), dont un fragment de métatarse de *Mégacéros* (fig.14), collectés à 45 m du locus dans un horizon pédologique qui serait similaire. Cet indice de *Mégacéros* vient alimenter la question de la présence de cet



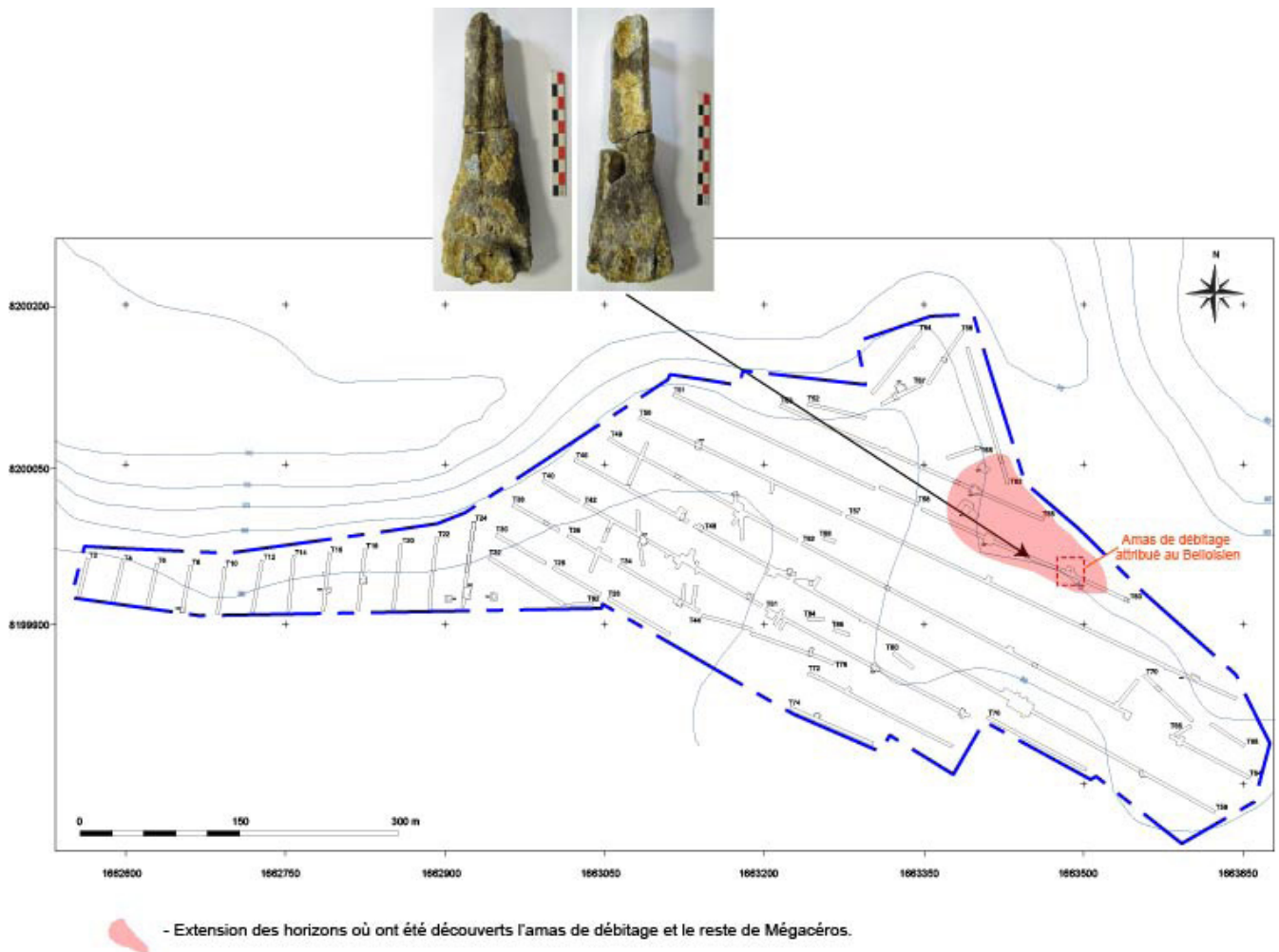
**Figure 12** – Plan de répartition des remontages © CD95

animal au nord de l'Europe au cours du Tardiglaciaire, alors qu'il avait totalement disparu de nos contrées au cours du Pléniglaciaire supérieur. Deux prélèvements en vue d'une datation au C14 du reste de Mégacéros ont été réalisés, au regard du caractère exceptionnel de la découverte, et transmis auprès de laboratoires différents. Les datations se sont révélées malheureusement impossible faute de collagène. De même, l'état

de conservation de la faune n'a pas permis d'identifier d'éventuelles traces de découpe<sup>4</sup>. Néanmoins, la présence exceptionnelle de restes fauniques – même découverts en dehors du locus – pourrait permettre de documenter d'autres pans de la sphère économique à travers les activités cynégétiques, rarement appréhendées. Du point de vue culturel, la question des influences techniques reste toujours posée en raison



**Figure 13** – Localisation des sites belloisiens mentionnés dans le texte © CD95.



**Figure 14** – Localisation du métatarse de Mégacéros dans la tranchée 60 et extension des horizons attribués à la fin du Dryas récent ou début du Préboréal, d’après les vestiges lithiques collectés © CD95;

de l’absence de datations chronologiques fines sur la plupart des sites découverts. La présence de restes fauniques fait donc du site de Roissy-en-France un gisement au potentiel de renouveau informatif important, grâce à leur possible datation.

Pour répondre à l’ensemble des problématiques énoncées, la fouille et l’étude de gisement de ces périodes bien conservés constituent des enjeux majeurs de recherche. La mise en place d’une fouille archéologique fine s’avère donc nécessaire. Elle permettra de documenter la rupture techno-économique qui s’opère au cours du Dryas récent-début Préboréal, période charnière qui voit émerger les premières sociétés mésolithiques (Ducrocq et al. 2008). Encore aujourd’hui, les processus en jeu restent difficiles à appréhender. Les données fonctionnelles sont rares.

Le très bon état de conservation de l’assemblage de Roissy-en-France apportera des données nouvelles quant aux activités réalisées et à la fonction de ces sites encore difficile à appréhender.

- 1 Nous remercions P. Bodu (Cnrs) et L. Mevel (Cnrs) pour leur aide dans l’expertise du mobilier.
- 2 Nous tenons à remercier C. Guéret (post-doctorant) pour cette expertise.
- 3 Les autres vestiges fauniques collectés appartiennent à un grand artiodactyle (*Bovinae* ou *Cervidae*).
- 4 Expertise G. Bayle (Inrap) que nous tenons à remercier.

## Références bibliographiques

BIARD M., HINGUANT S.

2010 : De grandes lames aux microlithes : unité technologique d'un assemblage lithique du Paléolithique supérieur final à Calleville (Eure), in J. Jaubert, N. Fourment, P. Depaepe (dir.), *Transitions, ruptures et continuité en Préhistoire*, XXII<sup>e</sup> congrès préhistorique de France, Vol. 2. Paris, Société préhistorique française, p. 605-621.

BIARD M. (dir.)

2010 : *Aquigny, Eure, Les Diguets, La Noé. Les tailleurs de lames de l'extrême fin du Paléolithique supérieur : deux derniers locus*, Rapport final d'opération préventive, Pessac, INRAP Grand-Ouest, 110 p.

BIARD M., PROST D.

2015 : Le débitage à la pierre tendre. Exemple de deux postes de taille de l'extrême fin du Paléolithique en Haute-Normandie, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 112, 1, p. 59-73.

BODU P., VALENTIN B.

1992 : L'industrie à pièces mâchurées de Donnemarie-Dontilly (Seine-et-Marne, France) : un faciès tardiglaciaire inédit dans le Bassin parisien, *Préhistoire européenne*, 1, p. 15-34.

DUCROCQ T., BRIDAULT A., COUTARD S.

2008 : Le gisement mésolithique de Warluis (Oise): approche préliminaire, in J.P. Fagnart, A. Thevenin, T. Ducrocq, B. Souffi, P. Coudret (dir.), *Le début du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest*, Actes de la table ronde d'Amiens, 9-10 octobre 2004, Paris, Société Préhistorique Française (Mémoire 45), p.85-106.

FAGNART J.-P.

1997 : *La fin des temps glaciaires dans le Nord de la France. Approches archéologique et environnementale des occupations humaines au Tardiglaciaire*, Paris, Société Préhistorique Française, (Mémoires 24), 270 p.

GUADAGNIN R.

1977 : *Evolution de l'implantation humaine dans le Pays de France de son origine à l'époque carolingienne*, Mémoire de l'EHES, Paris, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, 266 p.

HINOUT J.

1985 : Le gisement épipaléolithique de la Muette 1 comme du Vieux-Moulin (Oise), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 82, 10-12, p. 377-388.

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 Université de Rennes-1, 450 p.

VALENTIN B.

1995 : *Les groupes humains et leurs traditions au Tardiglaciaire dans le Bassin parisien. Apports de la technologie comparée*, Thèse de doctorat de l'Université de Paris-1 Panthéon-Sorbonne, 3 vol. 834 p.

WUSCHER P.

2013 : *Le Thillay (Val d'Oise), Les Grands Champs : Rapport de diagnostic archéologique du 15/01/2013 au 22/02/2013*, Paris, SRAIF, Inrap

# Persan « ZAC du Chemin Herbu » (Val-d'Oise) : des traces d'occupation du premier Mésolithique sur les bords de l'Esche

Bénédicte SOUFFI (INRAP, UMR7041 - Equipe d'Ethnologie préhistorique)

Avec la collaboration d'Aurélia ALLIGRI (Service départemental d'archéologie du Val-d'Oise)

Colas GUÉRET (UMR 7041)

et Charlotte LEDUC (INRAP, UMR 8215)

En 2016 un diagnostic a été réalisé à Persan « ZAC du Chemin Herbu » (Val-d'Oise) par le Sdavo, suite à l'aménagement d'une zone commerciale (aménageur : Société d'économie mixte d'aménagement du Val-d'Oise). L'opération menée par A. Alligri sur près de 45 hectares s'est révélée particulièrement riche sur le plan archéologique puisqu'elle a livré plusieurs phases d'occupation, du Paléolithique moyen, du Mésolithique, du Néolithique, de La Tène, du gallo-romain et de la première Guerre mondiale (Alligri 2017).

Le Mésolithique est ici attesté plus particulièrement dans un secteur proche de l'Esches, dont la confluence avec l'Oise se situe à quelques centaines de mètres, situé dans la partie nord de l'emprise (fig. 1). Ce secteur a livré une importante séquence alluviale très bien conservée pour le début de l'Holocène (étude Y. Le Jeune in Alligri 2017). La stratigraphie documente les rives de l'Esches de l'époque mésolithique matérialisées par une succession de tufs et de paléosols. Dans ce secteur nord, quatre tranchées ont livré des silex compris dans des paléosols potentiellement mésolithiques (tranchées 15, 20, 82 et 83, fig. 2). Ceux-ci, bien distincts des niveaux néolithiques supérieurs par des dépôts de tufs, attestent d'un très bon état de conservation des occupations mésolithiques. Au total, 177 silex taillés ont été recensés (tabl. 1). Au moins deux concentrations ont été identifiées dans les tranchées 15 et 83. La tranchée 15 a pu être testée manuellement et révèle la présence d'une nappe de silex brûlés non taillés d'environ 3 m de diamètre (foyer, vidange ?), associée en périphérie à quelques

silex taillés. Quelques charbons de bois ont été observés. Dans la tranchée 83, un sondage réalisé à la pelle mécanique, au pied du log 01 a livré 148 pièces lithiques très bien conservées et présentant une certaine homogénéité typo-technologique. Celles-ci délimitent sans conteste une zone de taille dont la superficie, par comparaisons avec d'autres sites, pourrait varier de 20 à 60 m<sup>2</sup>. Trois armatures ont été identifiées et correspondent à des pointes à troncature oblique, éléments typiques d'une phase ancienne du Mésolithique (9100-8200 avant notre ère). La tranchée 20 a livré cinq restes osseux en association avec quelques silex taillés. Il pourrait s'agir d'un secteur potentiellement dédié à la découpe et autres travaux de boucherie. Malheureusement leur état de conservation ne paraît pas compatible avec une datation radiocarbone. On note également la présence de deux restes osseux dans la tranchée 16 pour laquelle un niveau de limon organo-minéral, comparable à celui des tranchées 15 et 20, a été atteint mais n'a livré aucun silex taillé. Enfin, la tranchée 82 n'a livré que quelques silex taillés au sein d'un limon organo-minéral renfermant de nombreuses coquilles de noisettes, absentes des autres tranchées. Un fragment a livré une datation radiocarbone de 9000 ± 50 BP, soit 8297-8171 cal BC (95% de probabilité, Alligri, 2017).

## 1- Les vestiges lithiques de la tranchée 15

Dans la tranchée 15, les vestiges lithiques proviennent d'un limon organo-minéral noir vraisemblablement attribuable au début de

	Tr 15	Tr 20	Tr 82	Tr 83	Total
Tests manuels	Oui	Non (1 passe méca)	Non (1 passe méca)	Non (8 passes méca)	
Nombre silex taillés	7	7	15	148	177
Nombre silex brûlés	685	0	0	0	685
Nombre os	0	5	0	0	5
Coquille de noisette			Oui		
Charbons	Oui				

Tableau 1 - Décompte des vestiges mésolithiques par tranchées.



**Figure 1 - Plan du diagnostic de Persan « Chemin Herbu ». © SDAVO.**

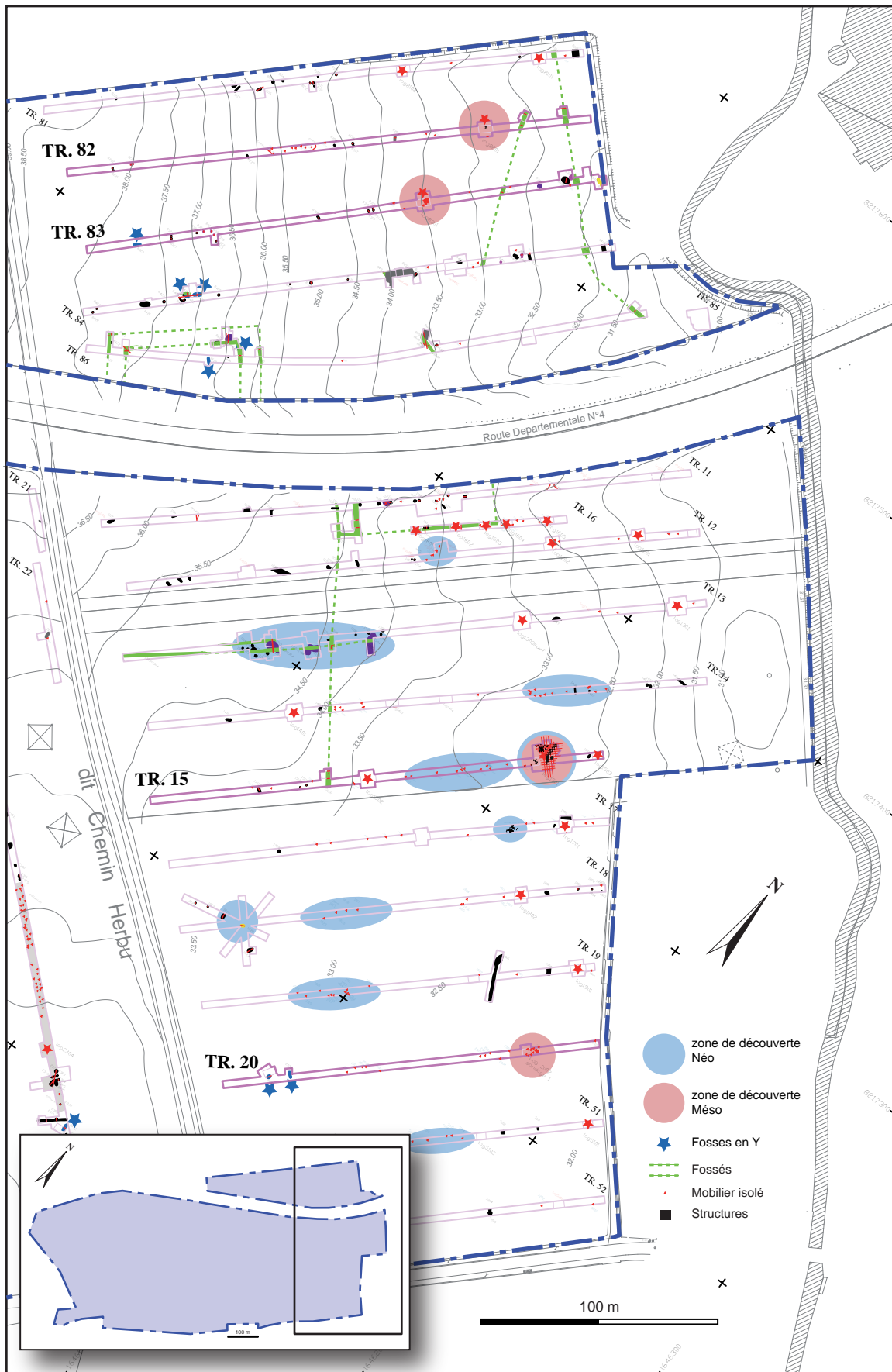
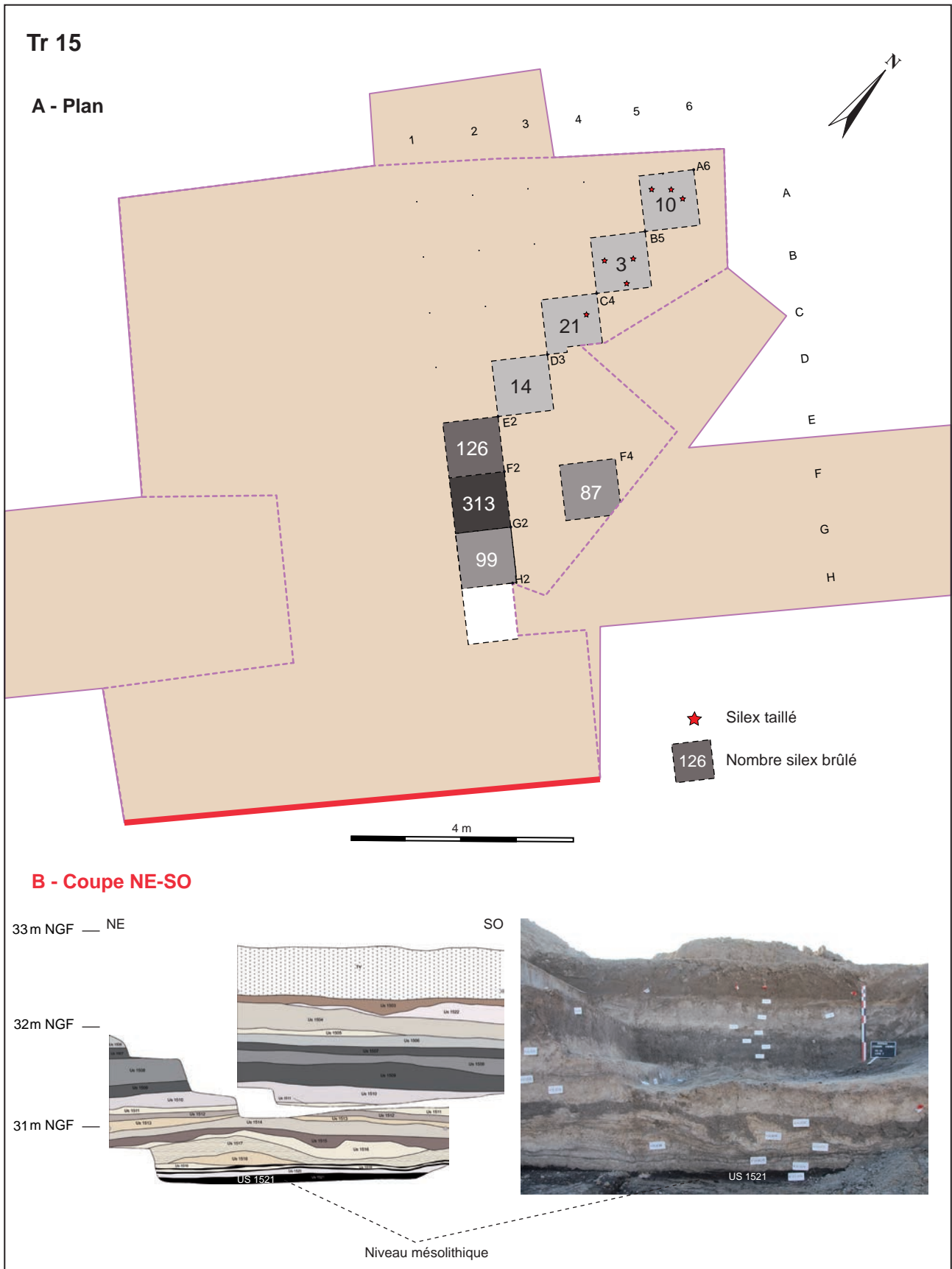


Figure 2 - localisation des tranchées ayant livré des vestiges lithiques mésolithiques. © SDAVO.





**Figure 3** - Tranchee 15, A : Localisation des mètres carrés tests et densité de mobilier dans la tranchee, d'après SDAVO, modifié par B. Souffi ; B : Log 01 réalisé dans la tranchee 15, d'après SDAVO.

l'Holocène (fig. 3, B : US 1521). Le niveau a été testé manuellement sur 8 m<sup>2</sup>. Ces tests manuels révèlent la présence d'une nappe de silex brûlés non taillés d'au moins 3 m de diamètre. 685 fragments de silex brûlés, dont 315 esquilles, ont été récoltés. Le carré G2 est celui qui a livré le plus de silex brûlés (n : 313) et pourraient matérialiser le cœur de la concentration. Cette dernière est associée en périphérie, notamment au nord, à sept silex taillés qui correspondent pour trois d'entre eux à des éclats allongés inférieurs à 5 cm (fig. 3, A). Un fragment d'outil denticulé se distingue et a vraisemblablement été utilisé<sup>1</sup>. Le reste correspond à des éclats potentiellement gélifs. La matière première est homogène et correspond à un silex secondaire de couleur brun-gris, non patiné. Les quelques éléments corticaux figurent un cortex généralement lessivé ou roulé. Les caractéristiques techniques de ces éléments lithiques (négatifs d'enlèvements lamellaires, présence d'un denticulé) sont tout à fait cohérentes avec une attribution au Mésolithique.

Cette concentration de silex brûlés non taillés pose la question de son origine : s'agit-il des restes d'un foyer en place, ou d'une zone de vidange ? Ce secteur est-il en lien avec une occupation plus vaste ? En l'état actuel des données il est difficile de répondre à ces questions. En contexte Mésolithique, les concentrations de silex brûlés non taillés ou de pierres brûlés sont bien connues, notamment dans la moitié nord de la France. Si certaines peuvent être assimilées à de véritables foyers en place, d'autres correspondent à des zones de vidanges privilégiées. Dans le premier cas, la présence de charbons ou de rubéfaction n'est pas systématique. Sur le site de Paris « 62 rue Farman » (15<sup>e</sup> arrondissement ; Souffi, Marti 2011 ; Souffi *et al.* 2013), le locus 3 a livré en position excentrée, une concentration de galets et cailloutis de silex chauffés, semi-circulaire, d'environ 3 m de diamètre. Celle-ci associe également plusieurs éclats ou lames retouchés (Souffi, Marti 2011, vol. 2 : p.16). Aucune trace de rubéfaction, ni aucun charbon n'a été identifié mais l'analyse micromorphologique révèle un léger creusement et une combustion sur place. Sur le site des Closeaux à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine), plusieurs secteurs datés du Mésolithique moyen ont livré de telles structures (n : 5) constituées de fragments de calcaire, grès et meulière chauffés (Lang 1997). Si deux d'entre-elles s'apparentent à de grands épandages d'éléments chauffés répartis sur 12 à 16 m<sup>2</sup> (vidanges ?) ; les trois autres correspondent à des concentrations circulaires de pierres chauffées

(< à 5 cm) d'à peine un mètre de diamètre, sans charbons ni traces de rubéfaction. Des structures à pierres calcaires chauffées et de même superficie ont également été identifiées sur le site des Essarts à Poitiers (Vienne, Marchand 2009). Des zones de vidanges privilégiées ont également été identifiées sur ce même site (Marchand 2009), mais aussi à la Pierre-Saint-Louis à Geay (Charente-Maritime, Foucher *et al.* 2000), à Ruffey-sur-Seille dans le Jura (Séara *et al.* 2002) et à Rémilly-les-Pothées dans les Ardennes (Souffi 2016).

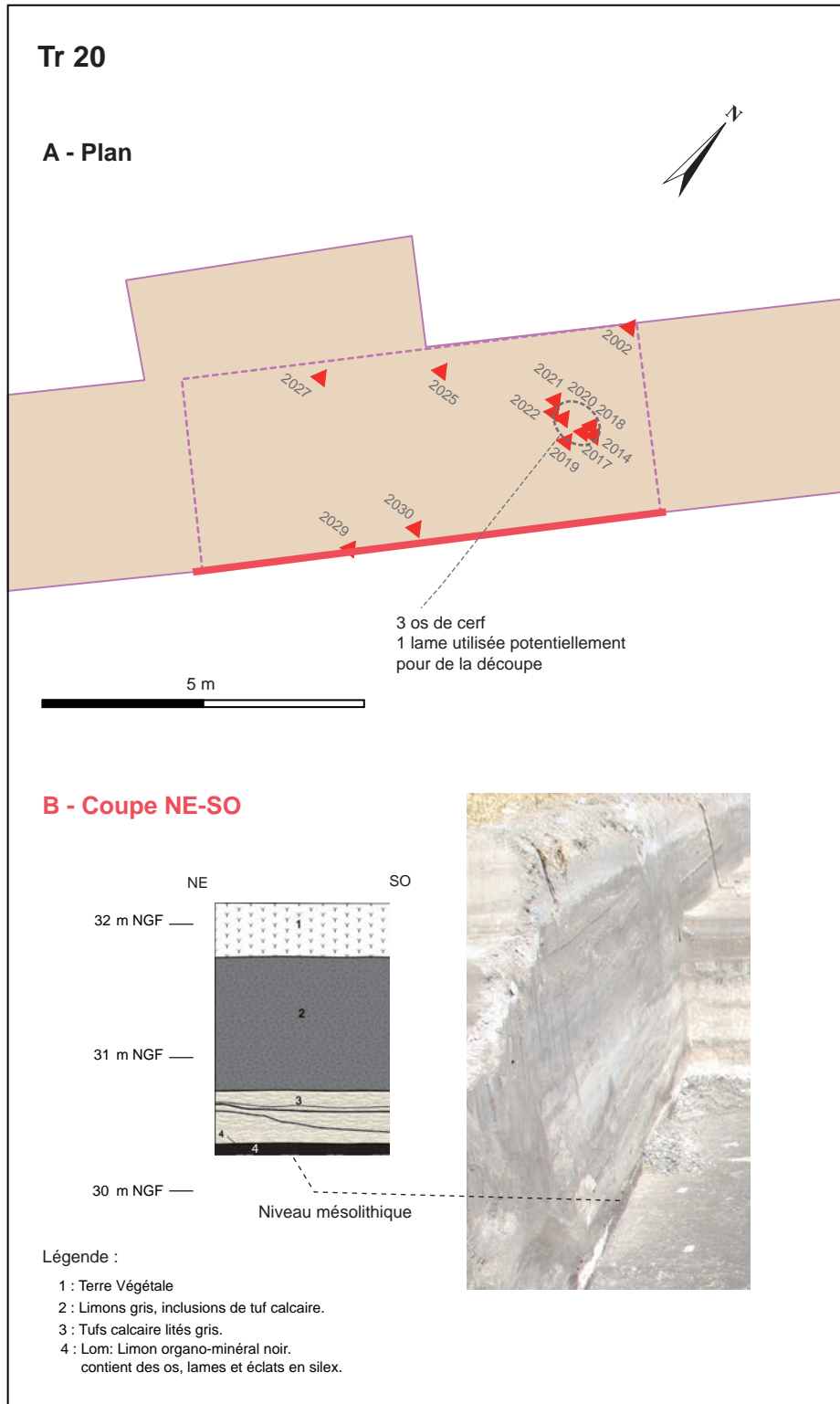
La présence d'une telle structure associée à des silex taillés non brûlés révèle une possible structuration de l'espace allant dans le sens d'une bonne conservation du niveau archéologique à cet endroit.

## 2- Les vestiges lithiques de la tranchée 20

La tranchée 20 distante de 125 m environ de la précédente, a livré au sein d'un sondage de 20 m<sup>2</sup> environ, sept silex taillés relativement concentrés et homogènes, tant sur le plan technologique que de la matière première (fig. 4, A). Cinq os de cerf sont également associés à ces éléments. L'étude archéozoologique réalisée par C. Leduc révèle qu'il s'agit d'éléments crâniens tous attribuables au cerf (*Cervus elaphus*). Ils pourraient correspondre aux restes d'un même individu mâle âgé d'environ 18 mois (daguet), témoignant de l'abattage et du rejet d'une portion de carcasse, peut-être au cours ou à la fin de l'hiver, entre septembre et avril. Ces vestiges proviennent comme pour la tranchée 15, d'un limon organo-minéral noir correspondant à un paléosol (fig. 4, B : US 4). Ce sondage n'a pas fait l'objet de tests manuels approfondis. Les vestiges ont été récoltés à la surface du niveau après une passe de godet réalisée à la pelle mécanique. Compte tenu de la répartition concentrée des vestiges, il semble donc plausible d'envisager la présence d'une concentration à cet endroit (fig. 4, A).

Les vestiges lithiques correspondent à trois éclats minces et courts ; deux lames (fig. 5, n°1 et 2), une esquille et un éclat gélif. Une des deux lames est entière et mesure 52 mm de long pour 15 mm de large et 3,2 mm d'épaisseur (fig. 5, n°2). Un examen préliminaire réalisé par C. Guéret révèle la présence de stigmates de découpe. La seconde lame, en partie corticale, correspond à un fragment proximo-mésial de 35 mm de long pour 15 mm de large et 3,9 mm

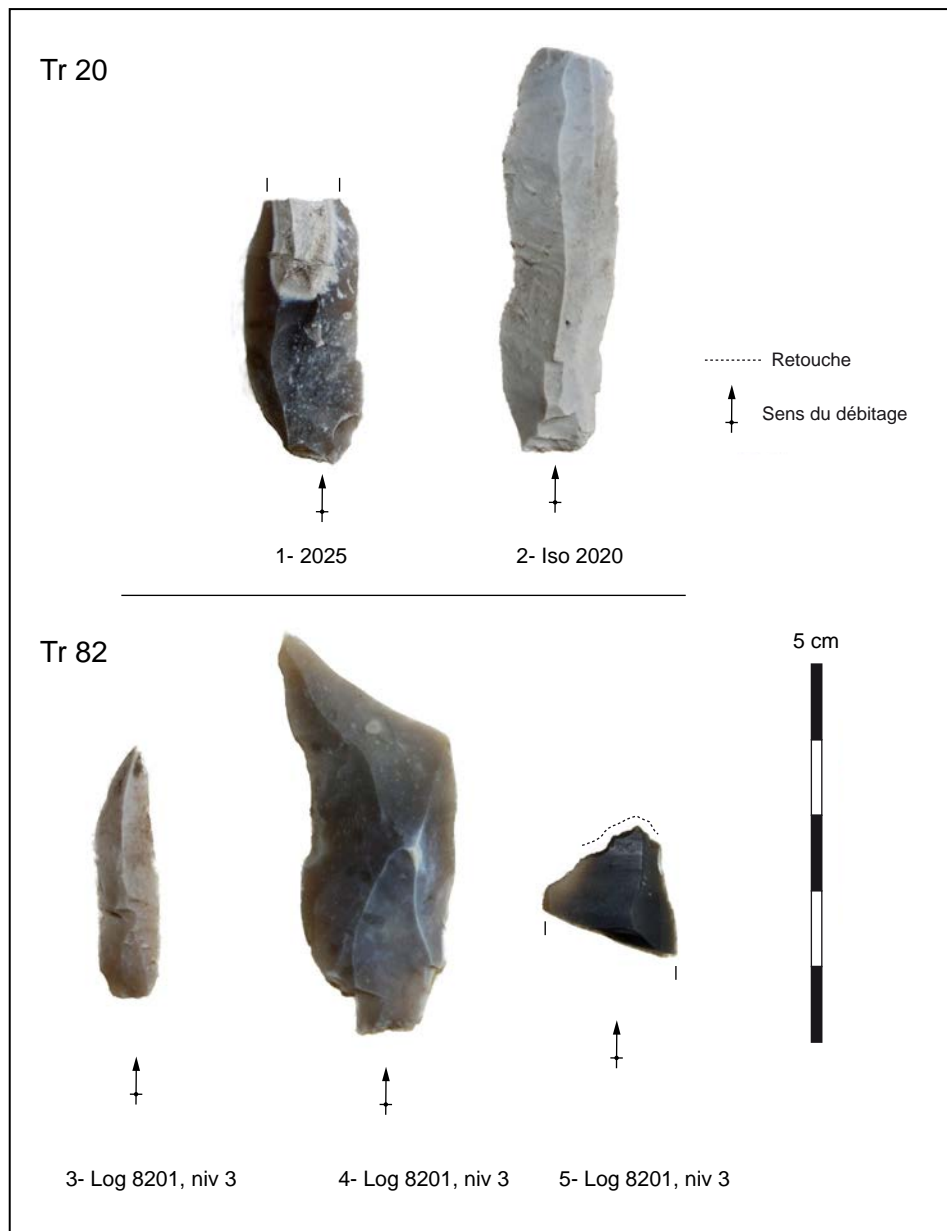
<sup>1</sup> Examen préliminaire réalisé à la binoculaire ou au microscope par Colas Guéret.



**Figure 4** - Tranchée 20, A : Localisation du sondage et des vestiges dans la tranchée, d'après SDAVO, modifié par B. Souffi, Inrap ; B : Log réalisé dans la tranchée 20, d'après SDAVO.

d'épaisseur (fig. 5, n°1). Ces deux lames présentent des caractéristiques morphologiques et techniques très proches : elles sont toutes deux à trois pans et moyennement régulières (bords parallèles sinueux). Dans les deux cas, le talon lisse et millimétrique

(filiforme ou punctiforme) est abrasé et l'on observe en face inférieure un esquillement du bulbe. Ces stigmates évoquent une percussion directe à la pierre tendre. La matière première correspond à un silex brun non patiné au cortex lessivé. La lame entière se



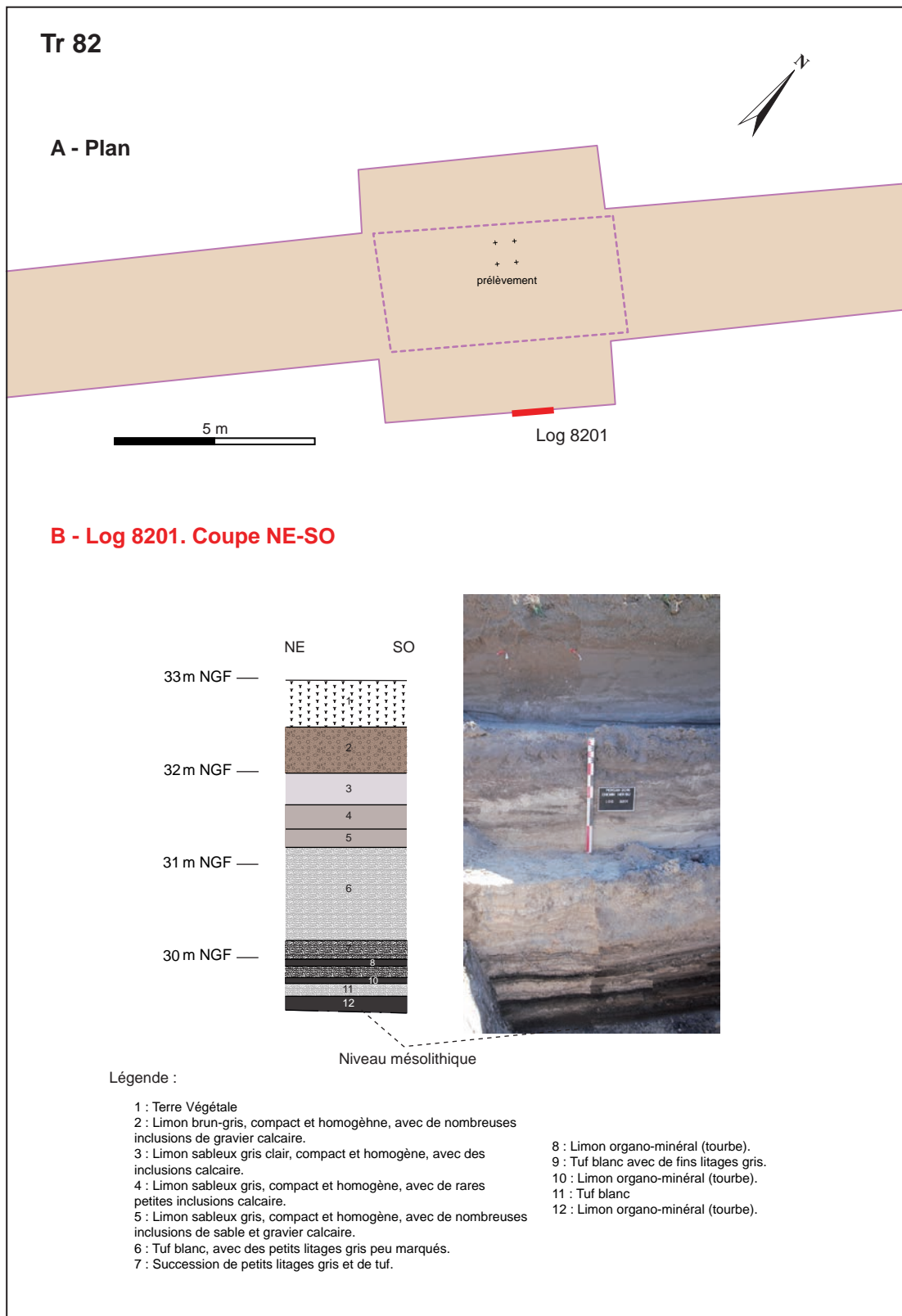
**Figure 5** - Mobilier lithique des tranchées 20 et 82. © B. Souffi, Inrap.

distingue par une forte coloration gris-blanc (patine). Les caractéristiques des produits laminaires semblent compatibles avec une attribution potentielle au Mésolithique.

Les silex taillés identifiés, comme les restes osseux, laissent entrevoir une certaine cohérence fonctionnelle, délimitant une réelle occupation dont l'étendue reste à apprécier (zone d'activité périphérique au sein d'un campement plus vaste ?). Par ailleurs, cet échantillon de provenant d'une seule passe de godet, laisse envisager un certain potentiel.

### 3- Les vestiges lithiques de la tranchée 82

La tranchée 82 se situe au nord-ouest de l'emprise, à l'ouest de la départementale 4, à environ 250 m de la tranchée 15. Elle a livré au sein d'un sondage réalisé à la pelle mécanique sur une seule passe de godet, 15 silex taillés issus d'un limon organo-minéral (fig. 6, B : US 12). Aucun ossement n'est associé. En revanche, plusieurs fragments de coquilles de noisette brûlées ont été identifiés dans le niveau et une datation radiométrique a pu être obtenue (8297-8171 cal BC, 9000 ± 50 BP, Alligri 2017).



**Figure 6** - Tranchée 82, A : Localisation du sondage dans la tranchée, d'après SDAVO, modifié par B. Souffi, Inrap ; B : Log réalisé dans la tranchée 82, d'après SDAVO.

Les vestiges lithiques correspondent principalement à des éclats (n : 8) entiers (n : 5) ou non, issus généralement d'une phase de mise en forme ou d'entretien. Les éclats entiers sont compris entre 20 et 52 mm de long. Parallèlement, un fragment proximal de lame, une lamelle (fig. 5, n°3) et un fragment de lame retouchée (fig. 5, n°5) ont été identifiées. Cette dernière a été réalisée au dépend d'un silex noir homogène de bonne qualité qui se distingue du reste des produits siliceux apparenté à un silex secondaire brun-gris translucide au cortex lessivé. La lamelle et le proximal de lame figurent un talon millimétrique abrasé compatible avec une percussion directe à la pierre tendre.

Ces vestiges peu caractéristiques sont toutefois compatibles avec une attribution au Mésolithique, notamment par la présence d'une lamelle, mais aucun élément typologique ne permet de confirmer une telle attribution. Toutefois, cet échantillon de 15 pièces, provenant d'une seule passe de godet, laisse envisager, comme pour la tranchée 15, un certain potentiel dans le cas d'investigations plus approfondies.

#### 4- Les vestiges lithiques de la tranchée 83

Dans la tranchée 83, le mobilier lithique provient de la partie supérieure d'un limon peu argileux gris-vert (fig. 7, B : US 12), situé sous un niveau de limon gris-noir avec inclusions de tuf calcaire (fig. 7, B : US 11). Des vestiges sont également présents dans l'unité sous-jacente (fig. 7, B : US 13).

Au total, 148 silex taillés proviennent d'un sondage d'environ 18 m<sup>2</sup> exploré mécaniquement sur environ 20 cm d'épaisseur (fig. 7, A). Ces vestiges proviennent de 8 passes réalisées à la pelle mécanique, entraînant un biais de représentation des différentes catégories ; les petites pièces étant sous-représentées au profit des pièces plus massives, plus facile à identifier. Cependant, on note la présence d'esquilles et d'armatures (tabl. 2) qui révèlent une certaine attention des fouilleurs lors de la récolte. La

dispersion verticale des vestiges sur environ 20 cm apparait conforme à la majorité des sites et dépend généralement de la nature du sédiment plus ou moins argileuse.

Les silex taillés présentent un aspect physique très frais : les bords et arêtes sont vifs et tranchants ; la patine est systématiquement absente ; et l'aperçu tracéologique réalisé par C. Guéret a pu démontrer la bonne conservation des polis et traces d'utilisation.

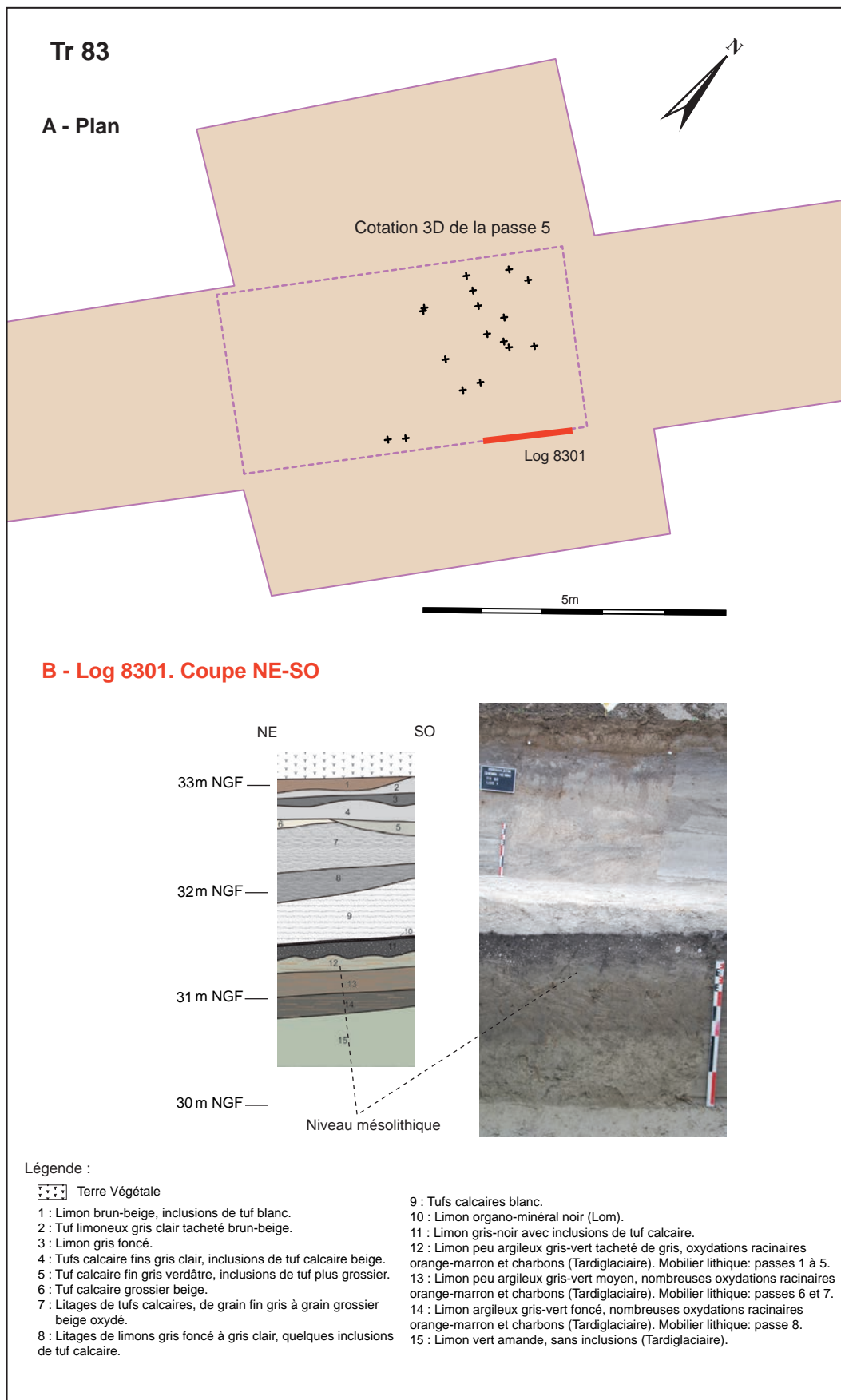
La matière première utilisée est homogène et correspond à un silex secondaire translucide brun-gris avec des inclusions internes plus grenues, au cortex lessivé. Parallèlement un nucléus et un grattoir qui remontent correspondent à un silex mat, brun-noir, au cortex également lessivé (fig. 8, n°1). On note également la présence d'un macrolithe et de deux fragments proximaux d'éléments laminaires en silex tertiaire, vraisemblablement importés sous la forme de produits finis ; aucun déchet de débitage n'ayant été identifié dans ce matériau.

Ces vestiges lithiques, en particulier les nucléus et armatures, témoignent d'activités de taille tournées vers la production d'éléments lamino-lamellaires, vraisemblablement pour la confection d'armatures de flèches. Cette production semble avoir eu lieu sur place compte tenu de la présence de petits éléments dont au moins une trentaine d'esquilles<sup>2</sup> et 3 armatures. Une part importante de la chaîne opératoire semble avoir été réalisée sur place, vraisemblablement de la mise en forme à la confection d'armatures de chasse et d'outils. L'outillage de fonds commun est en effet bien documenté et deux remontages ont permis de raccorder deux grattoirs réalisés sur des éclats d'entretien, sur leur nucléus d'origine (fig. 8, n°1 et fig. 9, n°1). Ainsi, les armatures comme les outils du fonds commun ont été fabriqués sur place. Les 68 éclats majoritairement entiers (n : 40) et indifféremment semi-corticaux ou non, traduisent la réalisation de

2 Nous rappelons ici que le prélèvement s'est fait par passes mécaniques. Une fouille manuelle ou un tamisage à l'eau aurait très certainement permis de récolter davantage d'esquilles.

	Entiers	Fragments	Total en nombre	Pourcentages
Armatures	3		3	2 %
Outils du fonds commun	8		8	5,5 %
Macrolithe	1		1	0,7 %
Lames	5	4	9	6,2 %
Lamelles	6	7	13	8,9 %
Eclats	40	28	68	45,2 %
Nucléus	11		11	7,5 %
Blocs/blocs testés	2	2	4	2,7 %
Esquilles	31		31	21,2 %
<b>Total</b>	107	41	148	

Tableau 2 - Décompte des vestiges lithiques de la tranchée 83.



**Figure 7** - Tranchée 83, A : Localisation du sondage dans la tranchée, d'après SDAVO, modifié par B. Souffi, Inrap ;  
 B : Log réalisé dans la tranchée 83, d'après SDAVO.

1- Tr 83 - Passe 7



PDF : Plan de frappe  
↑  
↓  
Sens du débitage



2- Tr 83 - Passe 7

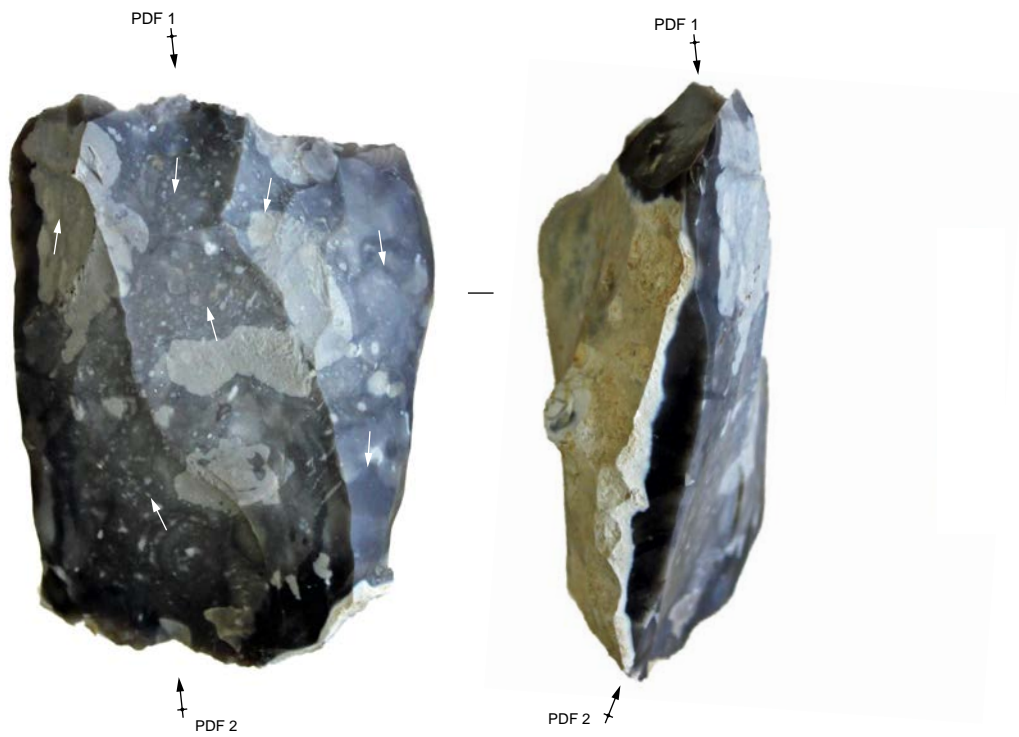
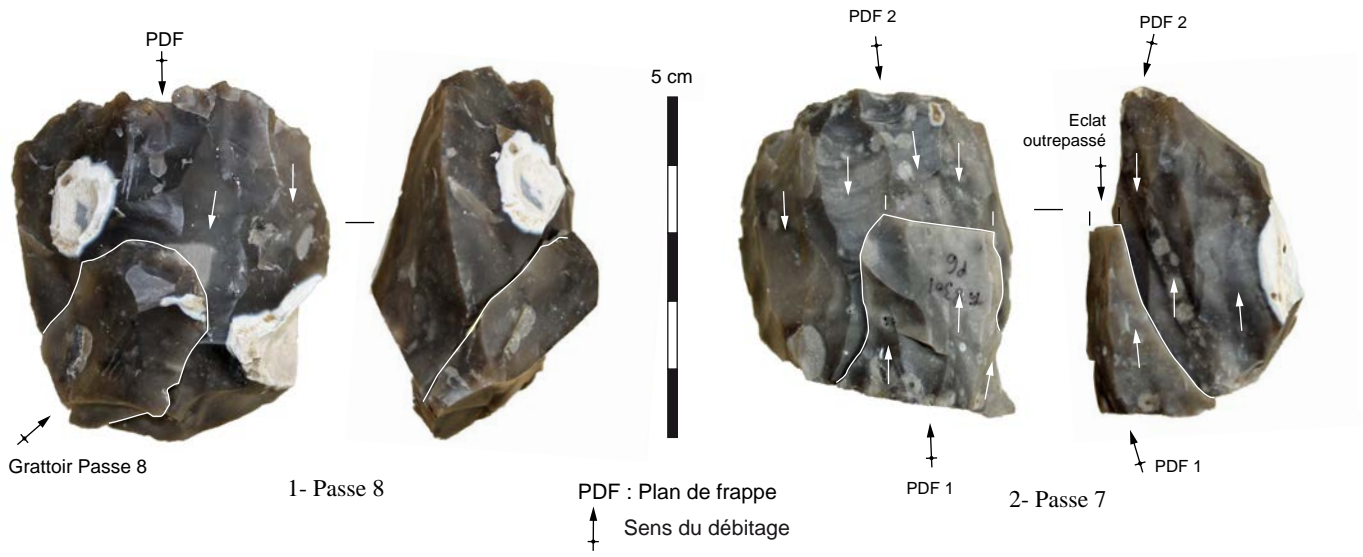


Figure 8 - Nucléus à éclats laminaires de la tranchée 83. © B. Souffi, Inrap.





Vues antérieures



Vues latérales



3- Passe 8

4- Passe 8

5- Passe 8

Figure 9 - Nucléus lamellaires de la tranchée 83. © B. Souffi, Inrap.

phases de mise en forme et d'entretien sur place. Par ailleurs, l'examen tracéologique préliminaire révèle en parallèle l'utilisation de certains éléments bruts non retouchés et a permis d'identifier une armature utilisée et rapportée sur le site. Ces éléments permettent d'envisager une occupation mésolithique cohérente, aux activités diverses.

### *L'outillage*

Les trois armatures identifiées sont très cohérentes, tant au niveau typologique que sur le plan de leur morphologie (fig. 10, n°4 à 6). Il s'agit dans les trois cas de pointes à troncature oblique, réalisées sur des supports lamellaires relativement étroits (7,5-8 mm de large) et minces (1,7 à 2,5 mm d'épaisseur), à 2 ou 3 pans. La troncature est très oblique dans deux cas (fig. 10, n°4 et 5) et la pointe est toujours localisée en partie proximale. La plus grande et la mieux finie mesure 25,3 mm de long (fig. 10, n°4). Elle possède un négatif de piquant trièdre témoignant d'une fracturation par la technique du microburin. Elle figure aussi une fracture caractéristique d'impact d'après C. Guéret (enlèvement burinant), laissant supposer que son introduction sur le site a pu se faire au sein d'une carcasse de gibier ou d'une flèche réarmée.

Les outils du fonds commun sont au nombre de 8 et dominés par les grattoirs représentés par cinq pièces (fig. 10, n°1 à 3). Le reste correspond à un éclat retouché en partie distale, une lamelle retouchée en partie proximale et une chute de burin. Cette dernière issue d'un support brut (éclat) porte des traces de raclage de peau ou de matière minérale tendre. Les cinq grattoirs sont assez homogènes ; trois s'apparentent à des grattoirs courts sur éclat, dont deux sont corticaux ; et deux autres ont été réalisés sur des éclats plus allongés et épais, au cortex résiduel ou absent (fig. 10, n°1 à 3 ; fig. 8, n°1 ; fig. 9, n°1). Dans tous les cas, le front, relativement abrupt, a été réalisé en partie distale des supports, par retouche directe longue ou écailleuse. L'examen tracéologique réalisé par C. Guéret révèle des utilisations peu intenses par la présence d'émoussés. Un exemplaire porte des traces du travail de la peau avec un additif (fig. 10, n°1). Deux de ces grattoirs, utilisés, remontent sur leur nucléus d'origine (fig. 8, n°1 et fig. 9, n°1), démontrant ainsi leur fabrication et leur utilisation sur le site même.

Un outil macrolithique se distingue. Il s'agit d'une pièce de forme ovoïde, relativement plate, en silex tertiaire et façonnée par enlèvements rasants

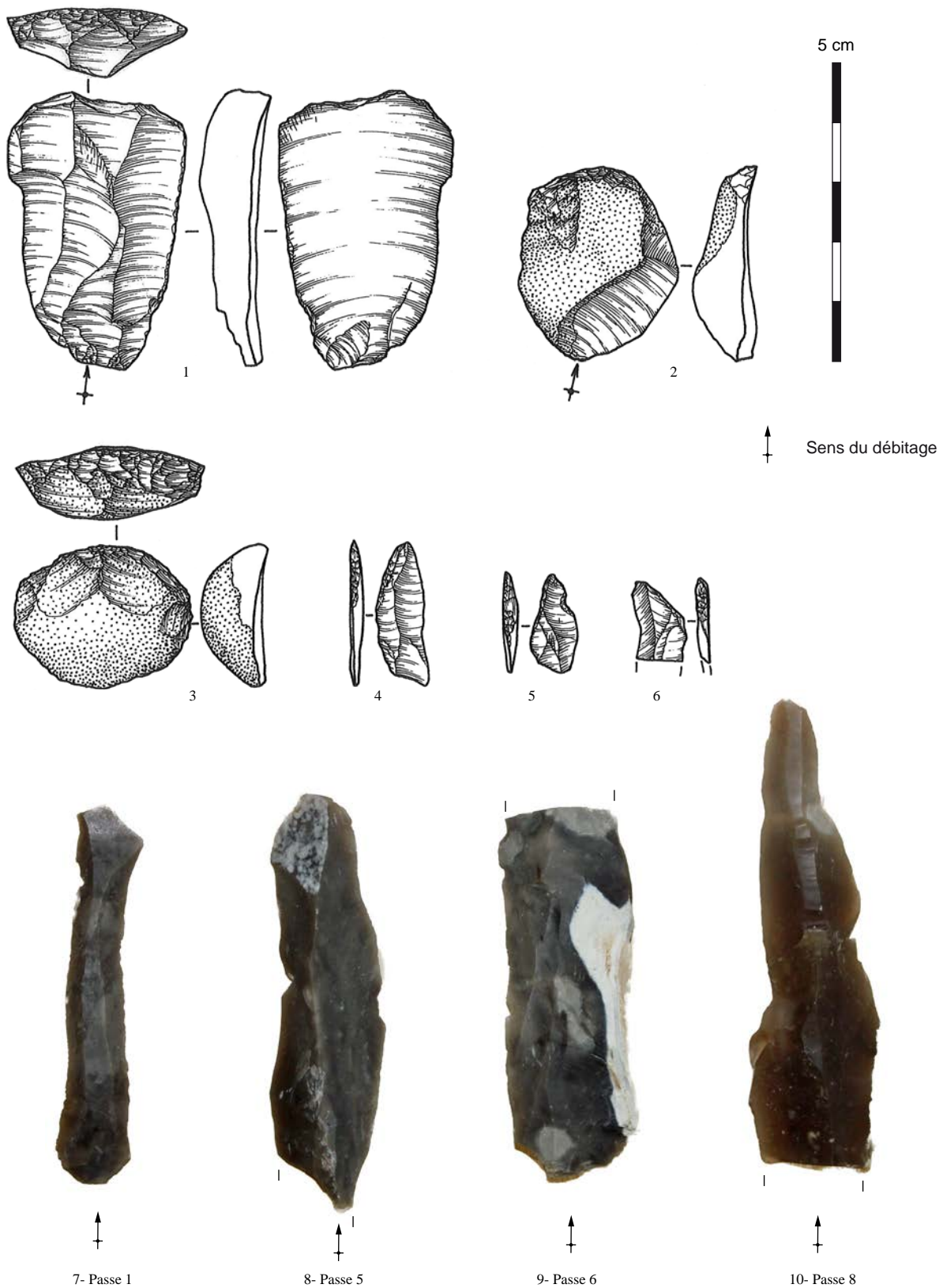
bifaciaux sur tout le pourtour (fig. 11). Les bords présentent des stigmates d'utilisation (enlèvements écailleux) caractéristique d'une percussion sur matière dure (bois végétal ou animal)<sup>3</sup>.

### *Les nucléus*

Parmi les 11 nucléus, trois figurent en fin d'exploitation des négatifs d'éclats plus ou moins allongés, et 8 résultent d'une exploitation lamellaire. Parmi les nucléus à négatifs d'éclats, deux pourraient avoir produits des lames en début de chaîne opératoire, compte tenu de leur volume et de leur mise en forme (fig. 8). Le nucléus sur lequel un grattoir remonte figure à ce titre un dos aménagé par une crête postérieure destinée à entretenir le cintre (fig. 8, n°1). Les 8 nucléus à lamelles sont indifféremment à un ou deux plans de frappe (fig. 9). Lorsque deux plans de frappe ont été identifiés, ils sont dans trois cas opposés, et transversaux dans le dernier cas (fig. 9, n°2 et 4). Il s'agit d'exploitations successives mais dans certains cas le second plan de frappe opposé peut aussi s'apparenter à un plan de frappe secondaire lié à l'entretien de la carène (fig. 9, n°4). Les plans de frappe sont systématiquement lisses, obliques, et indifféremment abrasés ou non. Les tables, généralement étroites et resserrées, sont assez peu endommagées, démontrant une certaine maîtrise du débitage. Sur ces nucléus, la mise en forme semble limitée à l'ouverture du plan de frappe et de la table à partir de blocs naturellement adéquats. Toutefois, un nucléus abandonné en début de chaîne opératoire (fig. 9, n°1), témoigne de la mise en place d'une pseudo-crête dorsale.

### *Les lames et lamelles (fig. 10, n°7 à 10)*

Parmi les 9 lames, cinq sont entières (de 37,7 à 79 mm de long), une correspond à un fragment proximal et trois à des fragments mésio-distaux. Une majorité semble issue d'une phase d'entretien ou de plein débitage (fig. 10, n°8). Les talons, généralement millimétriques, punctiforme ou plus épais sont systématiquement abrasés et pourraient évoquer une percussion directe à la pierre tendre. Les 13 lamelles sont entières dans six cas. L'ensemble des produits lamellaires présente une régularité moyenne. Ils sont quasi systématiquement à deux pans et les bords généralement sinueux et parallèles. Les produits entiers (de 29,5 à 63,1 mm) s'apparentent davantage à une phase d'entretien, tandis que plusieurs fragments pourraient relever d'une phase de production. Les



**Figure 10** - Outils de la tranchée 83 : n°1 à 3 : grattoirs ; n°4 à 6 : pointes à troncature oblique ; n°7 à 10 : lames. © B. Souffi, Inrap.

Tr 83 - Passe 7



**Figure 11** - Outil macrolithique de la tranchée 83. © B. Souffi, Inrap.

lamelles présentent des largeurs variées allant de 9,8 à 12,4 m et relativement épaisses (entre 2,8 et 8,8 mm). Ces épaisseurs importantes semblent en contradiction avec les supports d'armatures qui varient de 1,7 à 2,5 mm. Les talons sont généralement lisses, punctiformes ou millimétriques et abrasés, évoquant l'emploi d'une percussion directe à la pierre tendre.

#### *Conclusion*

La tranchée 83 avec ses 148 silex taillés circonscrit une véritable concentration dédiée à la production de supports lamellaires sur place (nombreux nucléus, présence d'esquilles), et très probablement à la confection d'armatures même si aucun microburin ou lamelle à encoche n'a pu être identifié. La technique du microburin est attestée par la présence d'un négatif de piquant trièdre sur au moins une des armatures. Parallèlement, des grattoirs

ont également été fabriqués et utilisés sur place pour le travail de la peau. Ainsi, la concentration de la tranchée 83, apparaît typologiquement, technologiquement, et fonctionnellement cohérente. La faune semble absente mais il n'est pas possible à l'heure actuelle de savoir s'il s'agit d'un biais de conservation ou d'un biais archéologique. En effet, celle-ci pourrait se trouver au sein d'aires spécialisées périphériques, en dehors de la concentration de silex.

Les armatures, typologiquement très homogènes puisque correspondant toutes à des pointes à troncature oblique, évoquent une phase ancienne du Mésolithique. Elles semblent assez proches de celles du site de Warluis IIIb correspondant à un Mésolithique initial et du site de Warluis V (Oise, vallée du Thérain) attribué au Maglémossien ancien (Ducrocq *et al.* 2008 ; Ducrocq 2014), et localisés à 40 km au nord de Persan. Le premier est daté du début de la chronozone du Préboréal entre 9320 et 8840 avant notre ère (9740 ± 70 BP, Ducrocq *et al.* 2008). Le second est attribuable à la fin du Préboréal, entre 9150 et 8450 avant notre ère (9390 ± 69 BP) et entre 8710 et 8300 avant notre ère (9278 ± 68 BP, Ducrocq *et al.* 2008 ; Ducrocq 2009 ; Coutard *et al.* 2010). Le site de Warluis IIIb se caractérise par des pointes à troncature oblique plus courtes et un débitage soigné nécessitant fréquemment un aménagement du dos par crêtes postéro-latérales (Ducrocq *et al.* 2008, Ducrocq 2014). Dans le cas du site de Warluis V, les pointes à troncature sont souvent très obliques et allongées ; tandis que le débitage semble moins soigné (Ducrocq *et al.* 2008, Ducrocq 2014). Le site de Warluis V n'est pas sans rappeler le site de Rueil-Malmaison « Secteur IV » (Hauts-de-Seine), localisé à une quarantaine de kilomètres au sud de Persan, également caractérisé par de nombreuses pointes à troncature oblique allongées, des lamelles régulières, et un débitage soigné mais ne nécessitant pas une mise en forme complexe des volumes (Lang, Sicard 2008). Par ailleurs, les outils du fonds commun y sont très nombreux et dominés comme à Persan, par les grattoirs. Deux dates permettent de situer l'occupation entre 9136 et 8562 avant notre ère (9510 ± 50 BP, 9430 ± 50 BP : Lang, Sicard 2008). L'hypothèse d'une attribution de l'occupation mésolithique de la tranchée 83, à un Maglémossien ancien semble fort plausible. Toutefois, une attribution plus ancienne, à un Mésolithique initial ne peut être complètement écartée en l'état actuel des données.

## 5- Interprétation et contexte archéologique

L'examen des vestiges lithiques issus des niveaux mésolithiques du diagnostic de Persan « Chemin Herbu » révèle une occupation importante et bien conservée du site le long de la plaine alluviale de l'Esches durant le premier Mésolithique. Au moins trois concentrations de nature différente ont été identifiées au sein des tranchées 15, 20 et 83.

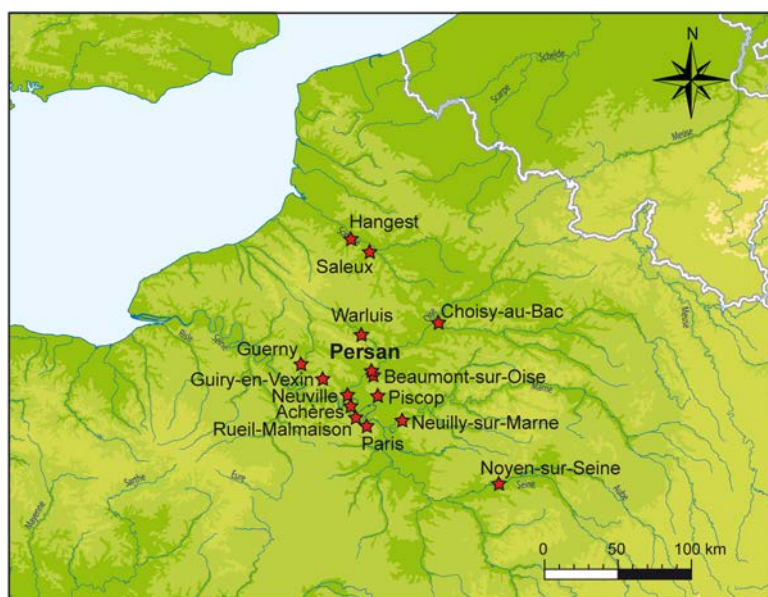
La tranchée 15 a livré une structure de combustion (foyer ou vidange) associée à quelques silex taillés en périphérie. La tranchée 20 laisse envisager un secteur potentiellement dédié à la découpe et autres travaux de boucherie. Pour ces deux tranchées, aucune datation radiométrique n'a pu être obtenue et aucun élément lithique ne permet d'affiner la chronologie. Une attribution au premier Mésolithique reste tout à fait envisageable, à l'image de la datation obtenue en tranchée 82 (9000 ± 50 BP). Les vestiges issus de cette dernière et provenant d'une seule passe de godet mécanique, ne permettent pas de préciser la nature de l'occupation mais laissent entrevoir un certain potentiel. Enfin, la tranchée 83 a révélé la présence d'un locus du Mésolithique ancien (entre 9100 et 8500 avant notre ère), dédié à la production de supports lamellaire et la réalisation d'activités diverses (fabrication d'armatures de chasse, d'outils, travail de la peau). Sur le plan taphonomique les niveaux mésolithiques identifiés semblent très bien conservés et bien individualisés. Aucun élément ne permet d'envisager d'éventuels palimpsestes, et les niveaux néolithiques sont très souvent séparés par des dépôts de tufs pouvant aller jusque 50 cm. L'aspect physique des silex taillés, dont plusieurs portent des traces d'utilisation, comme l'organisation des vestiges évoquent un scellement rapide des niveaux et des occupations en place.

Cette découverte permet de mieux documenter le Mésolithique du nord de la France, en particulier la phase ancienne pour laquelle les sites restent encore trop peu nombreux. A l'heure actuelle, les sites de Rueil-Malmaison « les Closeaux » (Hauts-de-Seine, Lang 1997) et de Warluis (Oise, Ducrocq *et al.* 2008 ; Coutard *et al.* 2010) représentent les principales références fouillées et datées. Depuis ces dernières années, et à la faveur du développement de l'archéologie préventive, les sites et indices de sites mésolithiques se sont multipliés en Île-de-France (Souffi *et al.* 2011). Dans les environs de Persan, plusieurs sites ont été fouillés ces dernières années en aval de Paris (fig. 12), à Rueil-Malmaison « les

Closeaux » (Hauts-de-Seine, Lang 1997 ; Lang, Sicard 2008) ; Paris « 62 rue Farman » (Souffi, Marti 2011 ; Souffi *et al.* 2013) et Neuville-sur-Oise « Chemin Fin d'Oise » (Val d'Oise, Souffi *et al.* 2016). Mais également plus au nord, dans le département de l'Oise : le long de la vallée de l'Oise (Paris *et al.* 2015) et en particulier sur la commune de Choisy-au-Bac (Alix, Prodeo 1995 ; Valentin, Ducrocq 1990 ; Riche 2015), ainsi que dans la vallée du Thérain sur la commune de Warluis (Ducrocq *et al.* 2008 ; Coutard *et al.* 2010). Dans le Val d'Oise d'autres sites mésolithiques sont connus mais n'ont pas fait l'objet de véritables fouilles. Il s'agit des gisements de Piscop (Daniel 1965) et de Beaumont-sur-Oise « les Prés-Saint-Laurent » (Souffi 2001), mais aussi de Guiry-en-Vexin (Cuffez *et al.* 2003) attribué au Mésolithique final. Enfin on peut mentionner le site actuellement en cours de fouille de l'Isle-Adam « avenue P. Thoureau/ rue du Chemin Vert », à 7 km au sud-ouest de Persan, qui a livré une occupation du Mésolithique final (Blaser, 2017). On peut également mentionner dans le nord des Yvelines, sur la commune d'Achères « Parc paysager », la découverte au cours d'un diagnostic

réalisé en bord de Seine, de plusieurs amas de débitage vraisemblablement mésolithiques, et d'une sépulture secondaire datée de la fin du Boréal/début Atlantique (entre 7300 et 6400 avant notre ère : Jaulneau 2013 ; Debout *et al.* 2014).

Le site de Persan « Chemin herbu » constitue donc une découverte rare et importante qui mérite d'être explorée en profondeur tant sur le plan archéologique que paléoenvironnemental compte tenu d'un contexte géomorphologique très favorable. A l'heure actuelle une prescription de fouille a été émise par le Service régional de l'archéologie d'Île-de-France sur les niveaux mésolithiques, néolithiques et protohistoriques.



**Figure 12** - Carte de localisation des principaux sites mentionnés dans le texte. © GéoAtlas

## Références bibliographiques

ALLIGRI A.

2017 : *Persan « ZAC du Chemin herbu »* : rapport de diagnostic archéologique préventif, Saint-Ouen-L'Aumône, Service départemental d'archéologie du Val-d'Oise, 2 vol. (325, 404 p.)

ALIX P., PRODÉO F.

1995 : *Choisy-au-Bac « le Confluent »* : rapport d'évaluation archéologique, Compiègne, Centre de recherches archéologiques de la vallée de l'Oise (Cravo), Afan, Service régional d'archéologie de Picardie, 83 p.

BLASER R.

2017 : *Ile-de-France, Val-d'Oise, L'Isle-Adam : Intersection des avenues Paul Thoureau et Chemin vert* : rapport de diagnostic, Pantin, Inrap Centre/Île-de-France, 158 p.

COUTARD S., DUCROCQ T., LIMONDIN-LOZOUET N., BRIDAULT A., LEROYER C., ALLENET G., PASTRE J.-F.

2010 : Contexte géomorphologique, chronostratigraphique et paléoenvironnemental des sites mésolithiques et paléolithiques de Warluis dans la vallée du Thérain, *Quaternaire*, 21 (4), p. 357-384.

CUFFEZ L., FAYET F., VAGANAY Y.

2003 : La station mésolithique de la Source Virginia à Guiry-en-Vexin (Val-d'Oise) : nouveaux résultats de prospection, *Bulletin archéologique du Vexin français*, 35, p. 7-27.

DANIEL R.

1965 : Le Tardenoisien II de Piscop (Seine-et-Oise). Contribution à l'étude de son outillage, *Bulletin de la société préhistorique française*, 62-1, p. 17-24.

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 d'activités, Projet collectif de recherche, programmes P7, P8 et P10, p. 197-209.

Ducrocq T.

2009 : Eléments de chronologie absolue du Mésolithique dans le nord de la France. In : Crombé P., Van Strydonck M., Sergeant J., Boudin M., Bats M. – *Chronology and evolution within the Mesolithic of*

*north-west Europe* : International meeting, Bruxelles, 30 mai-1er juin 2007, Cambridge scholars publishing, p. 345-362.

DUCROCQ T.

2014 : Une évolution complexe du Mésolithique en Picardie. In : Henry A., Marquebielle B., Chesnaux S., Michel S. (dir.) - *Des techniques aux territoires : nouveaux regards sur les cultures mésolithiques* : actes de la table ronde (Toulouse, 22-23 novembre 2012), Toulouse, Maison de la Recherche, p. 89-95. (P@lethnologie ; 6).

DUCROCQ T., BRIDAULT A., COUTARD S.

2008 : 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* : Table ronde d'Amiens, 9-10 octobre 2004, Paris, Société préhistorique française, mémoire XLV, p. 85-106.

FOUCHER P., WATTEZ J., GEBHARDT A., MUSCH J.

2000 : Les structures de combustion mésolithiques de la Pierre-Saint-Louis (Geay, Charente-Maritime), *Paléo*, 12, p. 165-200.

JAULNEAU C.

2013 : *Achères, Parc paysager, phase 1 (Yvelines, Île-de-France)* : rapport de diagnostic archéologique. Montigny-le-Bretonneux : Service archéologique départemental des Yvelines, 181 p.

LANG L.

1997 : *Occupations mésolithiques dans la moyenne vallée de la Seine : Rueil-Malmaison « les Closeaux » (90 063 007 AP) (Hauts-de-Seine)* : document final de synthèse de sauvetage urgent, Afan coordination A86, Service régional d'archéologie d'Ile-de-France, 1997.

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. (dir.) - *Les débuts du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest* : actes de la table ronde d'Amiens, octobre 2004, Paris, Société préhistorique française, p. 63-83. (Mémoire XLV).

MARCHAND G.

2009 : *Des feux dans la vallée. Les habitats du Mésolithique et du Néolithique récent de l'Essart à Poitiers*, Presses Universitaires de Rennes, Collection «Archéologie & Culture», 2009, 248 p.

PARIS C., DUCROCQ T., COUSSOT C., COUTARD S.  
2015 : Données récentes concernant les conditions de conservation des sites du Paléolithique et du Mésolithique dans la moyenne vallée de l'Oise, *Revue archéologique de Picardie*, 3-4, p. 33/48.

RICHE C.  
2015 : *Canal Seine-Nord Europe, fouille 42, Picardie, Oise, Choisy-au-Bac, le Confluent, la Bouche d'Oise. Choisy-au-Bac, à la confluence de l'Aisne et de l'Oise : 10 000 ans d'histoire du Paléolithique à l'âge du Fer* : rapport de fouille. Amiens, Croix-Moligneaux : Inrap Nord-Picardie, Canal Seine-Nord Europe, 6 vol. (218, 318, 474, 445, 221, 507 p.).

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

SOUFFI B.  
2001 : Une occupation mésolithique du Boréal dans la vallée de l'Oise : le site des « Prés-Saint-Laurent » à Beaumont-sur-Oise (Val-d'Oise), *Revue archéologique du Centre de la France*, 40, p. 5-26.

2016 : *Alsace, Lorraine, Champagne-Ardennes. 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 B., MARTI F.  
2011 : *Paris 15<sup>ème</sup> arrondissement, 62 rue Henry-Farman. Evolution 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. (158 p., 740 p., 147 p., 292 p.).

SOUFFI B., CHAUSSÉ C., OLLIVIER C., GRISELIN S., RONCIN O.  
2011 : Les occupations mésolithiques de plein air en Île-de-France : bilan préliminaire à partir de découvertes récentes. *Revue Archéologique d'Île-de-France*, 4, 2011, p. 7-20.

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 15<sup>ème</sup> arrondissement « 62 rue Henry Farman ». Organisation et fonctionnement. In : Valentin B., Souffi B., Ducrocq T., Fagnart J.-P., Seara F., Verjux C. (dir.) - *Palethnographie du Mésolithique. Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar* : actes de la table ronde internationale de Paris, novembre 2010, Paris, Société Préhistorique Française (Séance de la Société préhistorique française ; 2-1), p. 13-36. (Publication en ligne ; 2).

SOUFFI B., CHAUSSÉ C., GRISELIN S., HAMON C.  
2016 : 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.

VALENTIN B., DUCROCQ T.  
1990 : Le site mésolithique de « la Bouche d'Oise » à Choisy-au-Bac (Oise). In : Malrain F., Prodéo F., *Programme de surveillance et d'étude archéologique des sablières de la moyenne vallée de l'Oise* : rapport d'activités, Centre de recherche archéologique de la vallée de l'Oise, p. 67-92.





# Des indices d'occupation du Paléolithique supérieur à Vitry « rue Léon Geffroy » (Val-de-Marne)

Bénédicte SOUFFI (INRAP, UMR 7041)

Avec la collaboration de

Millena FROUIN (INRAP, UMR 7041),

Colas GUERET (UMR 7041)

Ludovic MEVEL (CNRS, UMR 7041)

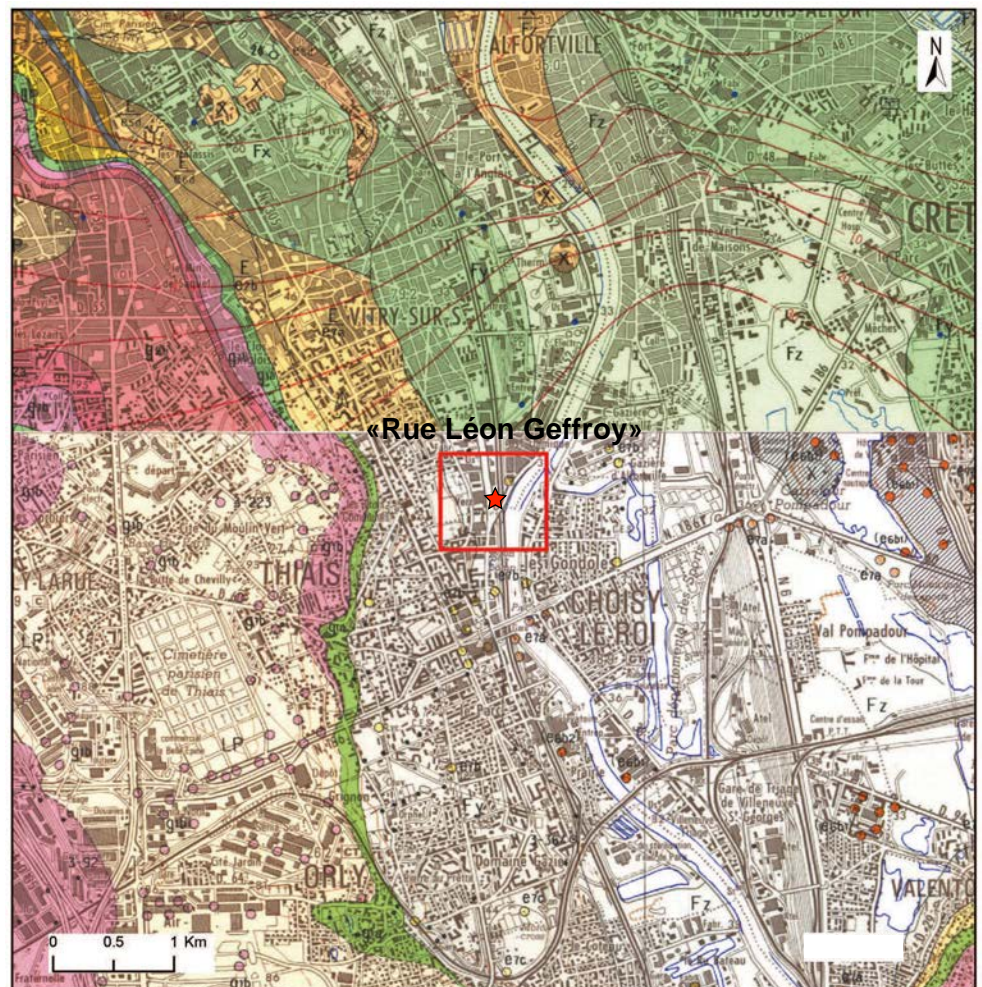
et Boris VALENTIN (Univ. Paris 1 Panthéon-Sorbonne, UMR 7041)

## 1- Introduction

En 2016, une fouille protohistorique réalisée « rue Léon Geffroy » à Vitry-sur-Seine (Val-de-Marne ; RO : Samuel Guérin, Inrap), a livré plusieurs silex taillés de facture paléolithique ou mésolithique lors du décapage. Leur nombre et le caractère laminaire de ces vestiges a alerté l'équipe de fouille qui a alors demandé l'intervention d'un préhistorien et d'un géomorphologue sur le terrain. La majorité de ces silex provient d'une concentration située dans la partie nord-ouest de l'emprise. A cet endroit, les vestiges vraisemblablement en place, proviennent de la partie inférieure d'un limon argileux brun localisé au sommet de dépôts alluviaux sableux jaune. Parallèlement, quelques pièces isolées, moins

nombreuses, sont issues de la surface du décapage ou de structures protohistoriques. Ces vestiges semblent résulter d'une occupation probable de ce secteur des bords de Seine à la fin du Paléolithique supérieur (et plus sporadiquement au Mésolithique ?).

Le gisement se trouve sur la rive gauche de la Seine, en amont de la confluence avec la Marne. L'emprise se situe en contrebas et au sud-est du centre-ville localisé davantage sur le versant (fig. 1). L'intervention archéologique fait suite à un diagnostic mené par le service départemental du Val-de-Marne (Kiefer, 2015), lié aux travaux de prolongement de la ligne 15 du métro (Grand Paris Express). Elle a eu lieu du 18 juillet au 5 août 2016 et a porté sur une surface de 1 000 m<sup>2</sup>.



**Figure 1** - Localisation du site sur le fond de carte géologique au 1/50 000. © BRGM



Figure 2 - Plan du site et localisation des silex paléolithiques et mésolithiques. © Inrap

## 2- La concentration principale

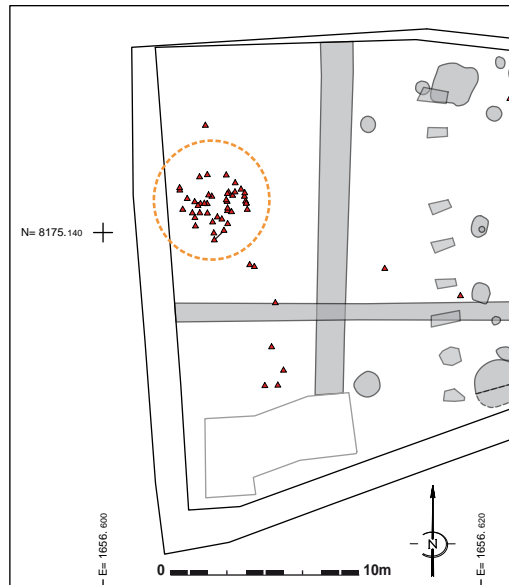
Lors du décapage de la fouille protohistorique, 46 silex taillés, essentiellement laminaires, ont été mis au jour dans un secteur bien délimité situé en limite ouest de l'emprise (fig. 2). Afin de tester la densité et l'étendue de ces vestiges, une fouille manuelle d'1,5 m sur 3,5 m a été réalisée sur 5 cm d'épaisseur environ (une passe) et représente une superficie d'environ 5 m<sup>2</sup>. La densité s'est révélée peu importante, tout comme la dispersion verticale des pièces. Un sondage à la pelle mécanique a par la suite été réalisé sous le niveau afin d'observer les modalités de dépôts. Au final en prenant en compte les pièces trouvées au décapage, une concentration d'environ 16 m<sup>2</sup> se dessine. Celle-ci se compose essentiellement de silex taillés associés à une concentration de pierres calcaires parfois volumineuses et de blocs ou galets de silex (fig. 3, B). Ces pierres et galets se concentrent plus particulièrement dans la partie est de la concentration (fig. 3, B). Aucun élément céramique n'était associé. Quelques fragments d'os brûlés et silex chauffés sont également présents suggérant la présence possible

d'une zone de combustion à proximité, mais aucune trace de rubéfaction ou charbonneuse n'a pu être identifiée.

### *Stratigraphie et taphonomie*

Une approche géoarchéologique a pu être entreprise sur le terrain par M. Frouin. Les principaux vestiges lithiques se situent à cet endroit, à la base d'un limon argileux brun à structure compacte. Ce limon correspond à un horizon pédologique associé à un sol brun alluvial et mis en place à la fin du Tardiglaciaire, voire au début de l'Holocène (Frouin *in* Guérin 2017) (fig. 4). Cependant, cet horizon d'environ 50 cm d'épaisseur renferme également un certain nombre de vestiges néolithiques et protohistoriques, et semble donc correspondre à une accumulation de plusieurs niveaux de sol. Ces caractéristiques pourraient suggérer la présence d'un dôme sableux dans un secteur non soumis aux apports alluviaux. Aucun épisode érosif n'a pu être identifié antérieurement, entre ce sol et les dépôts sableux alluviaux sous-jacents. La présence de remblais sur un peu plus d'1,5

A - Décapage



B - Fouille : Passe 1



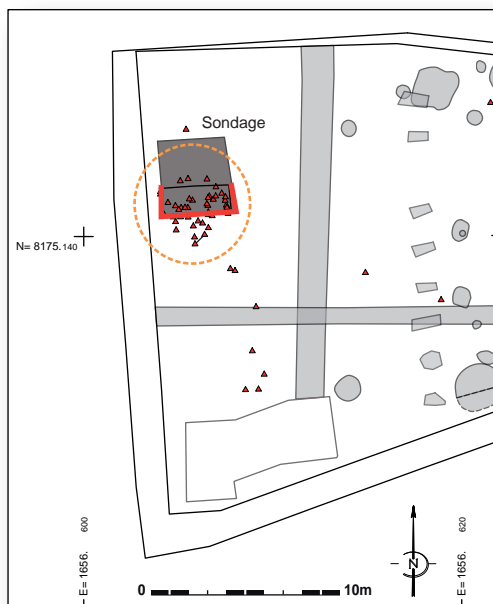
**Figure 3** - Vues de la concentration principale de silex taillés. © S. Guérin, B. Souffi, Inrap

C - Fouille : Passe 1, détail concentration de pierres et galets





▲ Silex taillés Paléo/Méso  
— Coupes



**Figure 4** - Coupes réalisées au niveau de la concentration principale. © B. Souffi, Inrap

m d'épaisseur ne permet pas d'apprécier l'ensemble de la séquence et d'offrir une chronostratigraphie plus complète pour les périodes récentes.

Un sondage à la pelle mécanique, réalisé sous le niveau, a permis d'observer une faible dispersion verticale des silex taillés et des pierres malgré de nombreuses bioturbations. Les vestiges se situent principalement à une altitude comprise entre 33,16 et 33,26 m NGF. Compte tenu de leur aspect physique et de la présence d'un remontage entre trois pièces, cette concentration de vestiges présente un caractère « sub-en-place ». La présence de petites pièces associées à des grosses pierres confirme l'absence de tri granulométrique. Malgré la présence d'un remontage entre trois pièces, la rareté des esquilles (n : 8, tabl. 1) sur l'ensemble de la surface testée manuellement, pose la question d'un débitage *in situ*. D'autant plus que le mobilier, peu dense, ne semble pas traduire une chaîne opératoire complète ; les pièces corticales et semi-corticales, en particulier, font défaut (n : 12). Les principaux silex taillés correspondent à des éléments lamino-lamellaires (5 lames, 5 lamelles et 2 nucléus)

non retouchés. Aucun outil n'a été identifié dans cette concentration mais la présence d'un déchet de fabrication (lamelle cassée dans une encoche) atteste du possible façonnage d'armature sur place (lamelle à dos ?). Par ailleurs, il est probable que certaines lames ou éclats non retouchés aient été utilisés bruts. Au moins deux blocs de silex non débités ont été récoltés au sein de la concentration principale (775 g et 1287 g). Ils présentent des longueurs de 145 et 136 mm pour des largeurs respectivement de 79 et 128 mm et des épaisseurs de 94 et 86 m. Compte tenu de leur volume, ils pourraient éventuellement représenter un stock de matière première potentiel. En plus des silex taillés, la concentration a livré plusieurs pierres calcaires ou meulières non chauffées. Six d'entre-elles ont été prélevées et présentent des longueurs allant de 99 à 215 mm pour des poids variant de 379 g à un peu plus de 3000 g. Leur apport sur le site semble d'origine anthropique mais leur présence pose question et n'a pu être interprétée dans le cadre de cette intervention. Elles ne sont pas organisées et ne semblent pas matérialiser un foyer ou d'éventuels calages (fig. 3).

Types	Nombre
Eclats	15
Lames	5
Lamelles	5
Chute de burin	1
Nucléus	2
Esquilles	8
Ebauche armature	1
Pierre	6
Blocs silex	2
Galets silex	1
<b>Total</b>	<b>46</b>

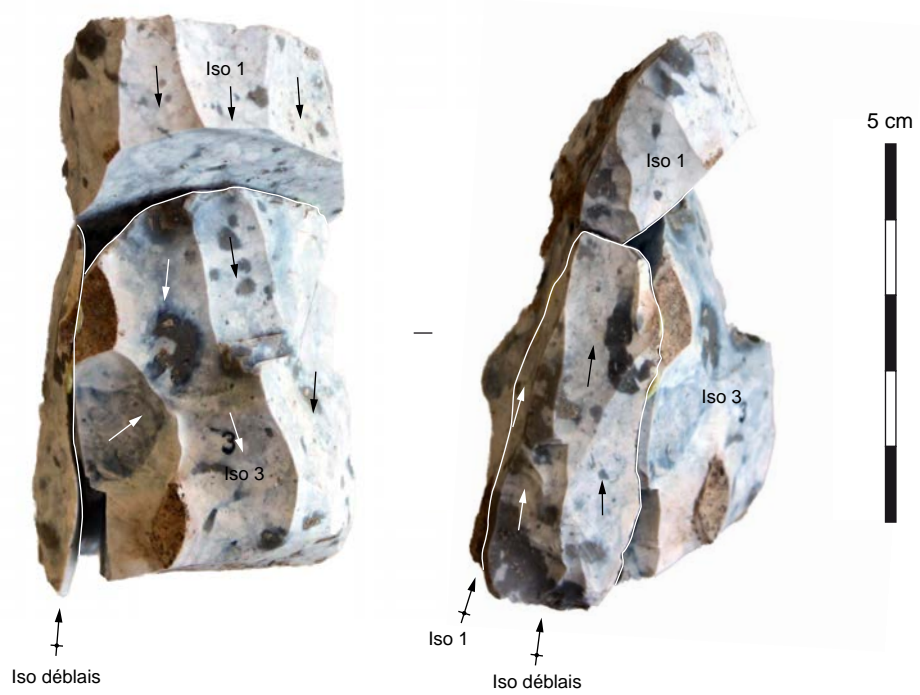
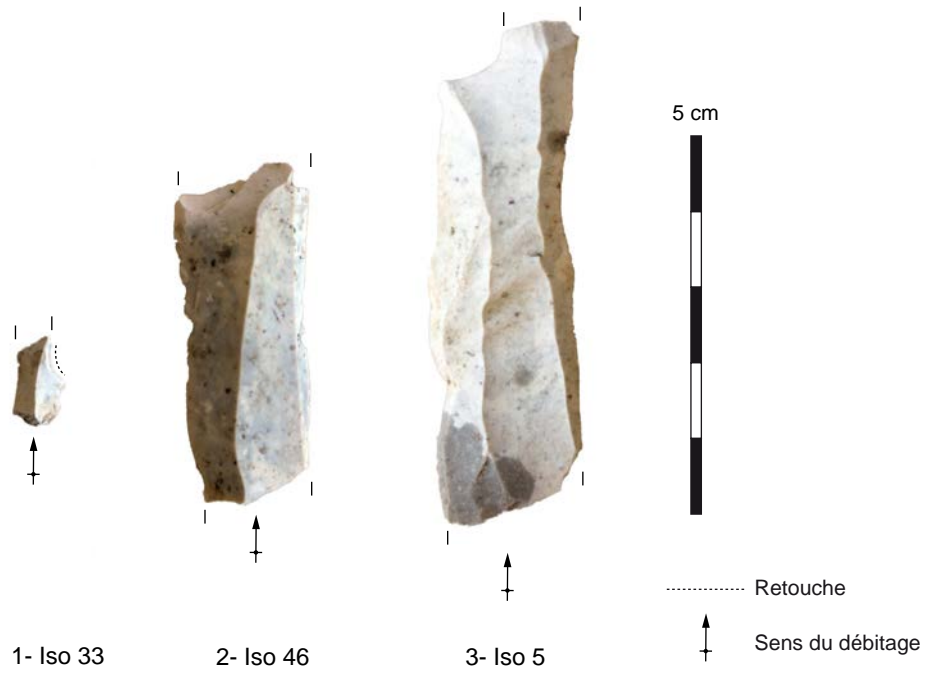
**Tableau 1** - Décompte des vestiges issus de la concentration principale.

### *L'industrie lithique*

Les matières débitées au sein de cette concentration correspondent principalement à un silex secondaire brun affecté d'une forte patine blanche. Les bords et arêtes sont plutôt vifs et tranchants. Deux autres éléments en silex secondaire (une lame et un nucléus laminaire) se distinguent par leur aspect physique (patines différentes) et/ou par leur cortex. Parallèlement, cinq éléments semblent correspondre à un silex tertiaire également affecté d'une patine blanche.

Les silex taillés identifiés relatent une **production lamino-lamellaire** (fig. 5 et 6). Les éléments lamellaires sont représentés par cinq lamelles ou fragments et un nucléus lamellaire en fin d'exploitation. Les éléments laminaires correspondent également à cinq lames ou fragments et un nucléus.

Parmi les **lames**, trois sont entières et mesurent de 48 à 66 mm de long pour des largeurs allant de 17 à 20 mm (fig. 6). Elles sont toutes non corticales. Ces produits sont moyennement réguliers, à 2 ou 3 pans, et correspondent à des produits de première ou seconde intention (plein débitage). Une de ces pièces relativement courte remonte sur le nucléus lamellaire (phase d'entretien) qui dans une phase précédente témoigne d'une production laminaire (fig. 5, n°4 : iso 3). Parmi les produits laminaires entiers, un exemplaire semble avoir été réalisé dans un silex tertiaire et un autre présente une patine blanc-bleue vermiculée différente du reste du mobilier. Il se pourrait que ces vestiges aient été importés en l'état sur le site et non débités sur place. Les talons de ces pièces entières sont tous lisses et millimétriques. Deux présentent une préparation par abrasion des corniches. Le troisième exemplaire correspondant à la pièce présentant une patine blanc-bleue vermiculée,



4- Iso 1, iso 3 et iso déblais

**Figure 5** - Le mobilier lithique de la concentration principale. N°1 : lamelle cassée dans une encoche ; n°2 et 3 : lames ; n°4 : nucléus avec éléments d'entretien remontés. © B. Souffi, Inrap

figure un léger facettage du plan de frappe visant à dégager un petit éperon (fig. 6, n°2). Les autres pièces laminaires correspondent à deux fragments mésiaux non corticaux relativement réguliers (fig. 5, n° 2 et 3). Les **lamelles** sont entières dans deux cas, le reste correspondant à deux fragments proximaux, et un fragment mésio-distal. A l'exception d'un proximal, l'ensemble de ces lamelles, peu régulières, traduit des produits de seconde intention ou issus d'une phase d'entretien. Les pièces entières mesurent 18 et 27 mm de long pour des largeurs de 8 mm dans les deux cas. Les épaisseurs plus diverses varient de 2,2 à 4,1 mm. Deux fragments présentent des plages corticales inférieures à la moitié de la surface de la pièce. Les talons observables sont filiformes ou punctiformes et tous abrasés.

Les deux nucléus identifiés sont très différents. La pièce n°3 correspond à un **nucléus lamellaire** en fin d'exploitation, mais le remontage d'une pièce technique servant à raviver le plan de frappe (iso 1) témoigne d'un débitage antérieur davantage axé sur la production de petites lames (fig. 5, n° 4). Le nucléus en fin d'exploitation possède deux plans de frappe opposés mais exploitant deux tables décalées. Cependant un plan de frappe principal se distingue ; le second ayant pu davantage jouer un rôle dans l'entretien des convexités. Les plans de frappe sont lisses et la préparation au détachement a fait appel quasi systématiquement à l'abrasion des corniches. Le dos n'a fait l'objet d'aucune préparation particulière. Il est resté en partie cortical et a été envahi par le débitage. L'ensemble remonté mesure 64 mm de long sur 34 mm de large et 26 mm d'épaisseur. Ce volume a vraisemblablement été apporté sur le site déjà mis en forme, compte tenu de la rareté de ce type de vestiges sur le site. Par ailleurs, ce remontage traduit un certain nombre de manques correspondant à une séquence de plein débitage dont les négatifs s'apparentent à des produits lamino-lamellaires plus ou moins larges (9,2 mm à 16,2 mm) et courts (22,4 à 43,8 mm). Il pourrait s'agir de l'emport de supports laminaires. Le seul **nucléus à lame** (iso 29) identifié est assez peu régulier (fig. 6, n°1). Les négatifs laminaires sont peu nombreux (n : 2-3) et le dernier est réfléchi. Le plan de frappe très oblique a été ravivé par plusieurs enlèvements et les corniches du bord de frappe ne sont pas abrasées. Le dos est resté naturel, associant une plage corticale et des surfaces gélives. Des enlèvements opposés sont intervenus au niveau du fond du nucléus, très probablement pour l'entretien des convexités. L'abandon semble intervenir en raison d'un manque de courbure de la carène. Ce

nucléus a été réalisé aux dépens d'un bloc de silex au cortex roulé épais présentant une patine gris-bleue. Il représente le seul vestige réalisé dans ce matériau. La **lamelle cassée dans l'encoche** (iso 33) est le seul témoin potentiel de fabrication d'un outillage sur place (fig. 5, n°1 et fig. 6, n°3). En effet, cette pièce très étroite (12 mm de long sur 6,3 mm de large et 2,4 mm d'épaisseur) correspond vraisemblablement à un déchet de fabrication de lamelle à dos, même si aucune armature de ce type n'a été identifiée sur le site.

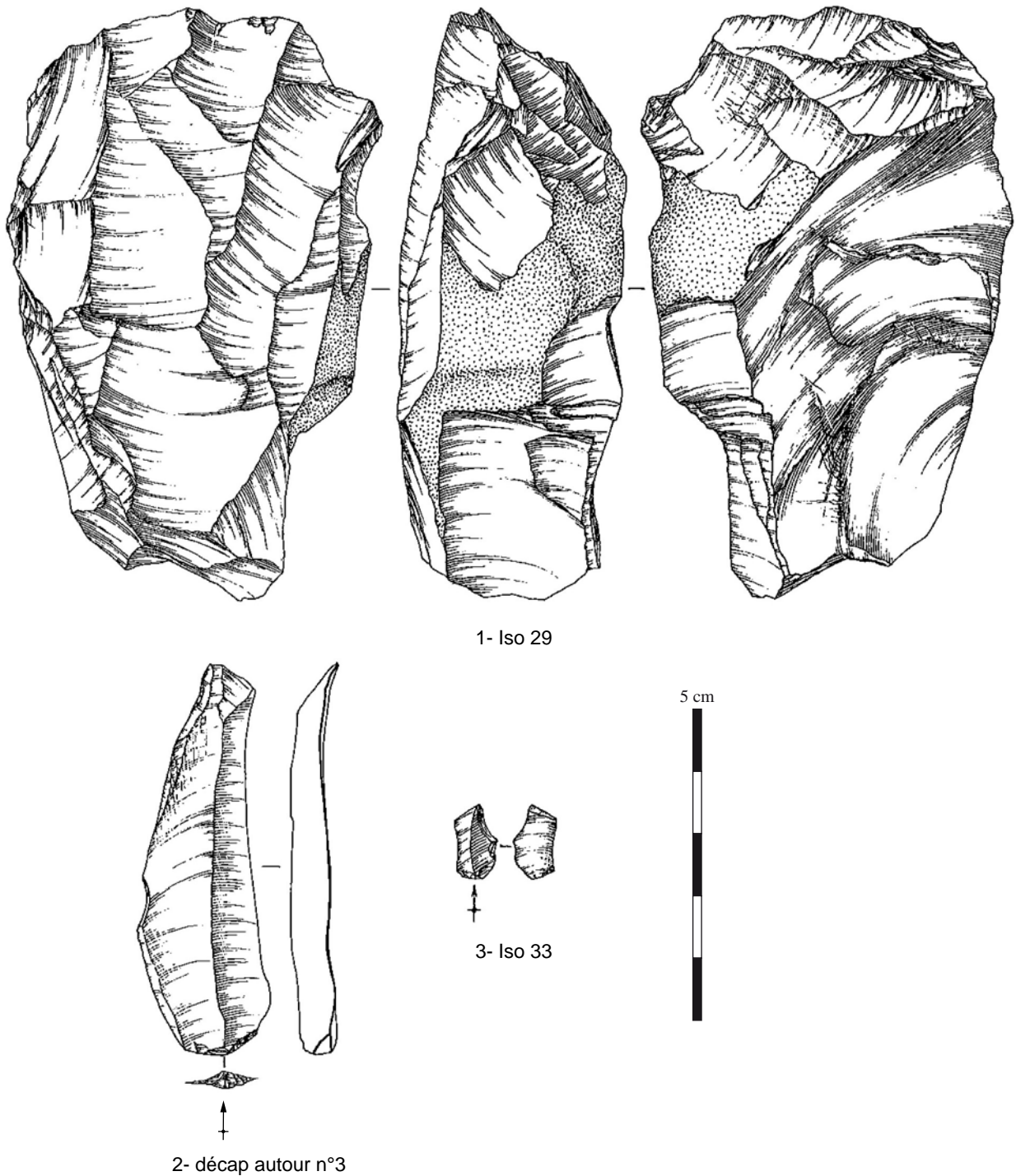
Les modalités de détachement des produits lamino-lamellaires semblent avoir fait appel à une percussion directe au percuteur de pierre tendre, comme en témoigne la présence de talons lisses, abrasés et plutôt épais (ellipsoïdaux). Le nucléus du remontage figure à ce titre, un plan de frappe oblique, lisse, dont les corniches sont abrasées. Les profils de ces lames laissent entrevoir une recherche de produits plutôt rectilignes. On note une exception figurant un talon préparé par un petit facettage destiné à dégager une sorte de petit éperon, suggérant une possible percussion au percuteur tendre organique (fig. 6, n°2). Cette lame présente toutefois un aspect physique différent du reste du mobilier qui caractérise la concentration.

#### *Interprétation*

Les observations typotechnologique réalisées sur le mobilier lithique laissent entrevoir un ensemble relativement cohérent. Le type et les modalités de débitage identifiés ainsi que la présence d'un déchet de fabrication d'armature (lamelle à dos) suggèrent une appartenance probable de ces vestiges à une phase du Paléolithique supérieur, postérieure au dernier maximum glaciaire (22000-18000 avant le présent). Toutefois, les caractéristiques laminaires, permettent de resserrer la fourchette à une période comprise entre l'Azilien (plutôt récent) et le Mésolithique ancien, soit entre la fin du Tardiglaciaire et la fin du Préboréal. Cette concentration, compte tenu de la rareté des esquilles et d'une chaîne opératoire lamino-lamellaire incomplète ne peut être envisagée comme une zone de taille. En revanche, la nature des éléments représentés, produits lamino-lamellaires et éclats peu corticaux, pourrait évoquer une zone d'activité périphérique d'une occupation plus dense située en dehors de l'emprise. A ce titre, une observation

<sup>1</sup> UMR 7041, équipe d'Ethnologie préhistorique, Nanterre.





**Figure 6** - Dessins du mobilier lithique de la concentration principale. N°1 : nucléus laminaire ; n°2 : lame ; n°3 : lamelle cassée dans une encoche. © E. Boitard-Bidaut, Inrap.

d'isoler plusieurs pièces utilisées (au moins 5, dont un éclat). Ce secteur pourrait également correspondre à une zone de rejet privilégiée sans qu'il soit possible toutefois de le prouver en fonction des éléments dont nous disposons.

### 3- Le mobilier isolé

Parallèlement à la présence d'une concentration bien circonscrite, 14 éléments lithiques laminaires ont été retrouvés sur la surface de décapage au sein de la même unité sédimentaire, selon un léger pendage

d'ouest en est (en direction de la Seine). Ces vestiges isolés présentent des états de surfaces et des matériaux variés traduisant une certaine hétérogénéité. La majorité est en silex secondaire affecté d'une forte patine blanche. Toutefois, trois pièces sont assez peu patinées et une présente une patine gris-bleue vermiculée (lame tronquée, fig. 7, n°1). Une lame semble avoir été réalisée en silex tertiaire, en partie désilicifié (fig. 7, n°2).

Six pièces correspondent à des éclats dont deux sont laminaires. La production lamino-lamellaire est bien représentée par deux lames, une lamelle, un nucléus lamino-lamellaire (fig. 7, n°4) et un outil sur lame. Le second nucléus correspond à un nucléus à éclats irréguliers. Deux outils se distinguent, dont une lame tronquée de grand gabarit (fig. 7, n°4). L'autre outil correspond à une sorte d'ébauche de tranchet qui présente une quasi absence de patine. Ce dernier pourrait se rattacher à une occupation néolithique du Rubané récent du Bassin parisien, attestée par une fosse très riche en mobilier (cf. étude J. Durand *in* Guérin 2017). Les lames sont ici plus massives que celles de la concentration principale et toutes non corticales (fig. 7, n°1 à 3). La lame tronquée possède des retouches abruptes rectilignes en partie distale (fig. 7, n°1). La lamelle correspond à un fragment distal figurant une néocrête. La seule lame possédant encore sa partie proximale figure un talon ellipsoïdal épais, abrasé (fig. 7, n°3). Le bulbe est diffus et cette pièce présente une courbure marquée en partie distale. Ces caractéristiques pourraient évoquer une percussion tendre organique ou un percuteur de pierre très tendre<sup>2</sup>. Le nucléus lamino-lamellaire (iso 18) présente en fin d'exploitation des négatifs de petites lames dont la largeur atteint les 15 mm pour des longueurs réduites, ne dépassant pas 37 mm (fig. 7, n°4). Il présente un fort état d'exhaustion et de nombreux réfléchissements illustrant un manque de convexité au niveau de la carène. Il possède un unique plan de frappe, lisse et oblique dont les corniches n'ont pas été abrasées en fin d'exploitation. Un percuteur a été identifié et correspond à un petit galet de silex circulaire (L : 55,8 mm ; l : 45,6 mm ;

2 Détermination : L. Mevel, UMR 7041, équipe d'Ethnologie préhistorique, Nanterre

Types	Nombre
Eclats	6
Lames	2
Lamelle	1
Nucléus	2
Outils	2
Percuteur	1
<b>Total</b>	<b>14</b>

**Tableau 2** - Décompte des vestiges Paléo/Méso isolés.

ép : 33,3 mm) altéré par le feu. Il pourrait également se rattacher à l'occupation néolithique.

L'interprétation de ce mobilier apparaît compliquée en l'état actuel des données. Même si ces pièces semblent provenir de la même unité sédimentaire, il n'est pas possible, compte tenu des conditions d'interventions, de prouver leur stricte contemporanéité avec la concentration principale. Certaines, en fonction de leur aspect physique, évoquent plutôt une possible hétérogénéité de l'ensemble. Des éléments techniques observés sur les lames évoquent des caractères de l'Azilien ou du Belloisien (fig. 7, n°2). Cette hétérogénéité culturelle, également traduite par la présence du petit percuteur en silex probablement néolithique, s'explique par la nature de l'horizon stratigraphique renfermant ces vestiges, et correspondant potentiellement à plusieurs sols cumulés de la fin du Tardiglaciaire jusqu'au moins la Protohistoire. La forte proportion de produits laminaires au sein de ce petit lot de pièces isolées peut s'expliquer par le caractère utilisé de ces produits suggérant la réalisation d'activités diversifiées sur ce bord de Seine. Plusieurs traces possibles de découpe ont en effet été observées par C. Guéret.

#### 4- Le mobilier issu des structures protohistoriques (fig. 8)

Un véritable niveau archéologique étant présent de manière plus ou moins dense sur l'ensemble de l'emprise, plusieurs structures protohistoriques ou médiévales le recoupant ont livré des silex taillés de facture paléolithique ou mésolithique. Les pièces présentées ici ont fait l'objet d'un tri sélectif en fonction des aspects physiques (silex secondaire à patine blanche), et des caractéristiques technologiques, d'où une surreprésentation des lames, lamelles et nucléus. Au total, 22 pièces ont été retenues, dont plusieurs éclats laminaires et lames. Parmi ces dernières, trois sont entières, le reste correspondant à des fragments essentiellement proximaux, mésiaux ou distaux (fig. 8, n°1 à 3, et 5). Une lame à crête entière et un fragment de lame entièrement corticale se distinguent. Les profils sont parfois très rectilignes

Types	Nombre
Eclats	9
Lames	8
Lamelle à encoche	1
Nucléus	4
<b>Total</b>	<b>22</b>

**Tableau 3** - Décompte des vestiges Paléo/Méso issus des structures protohistoriques et médiévales.

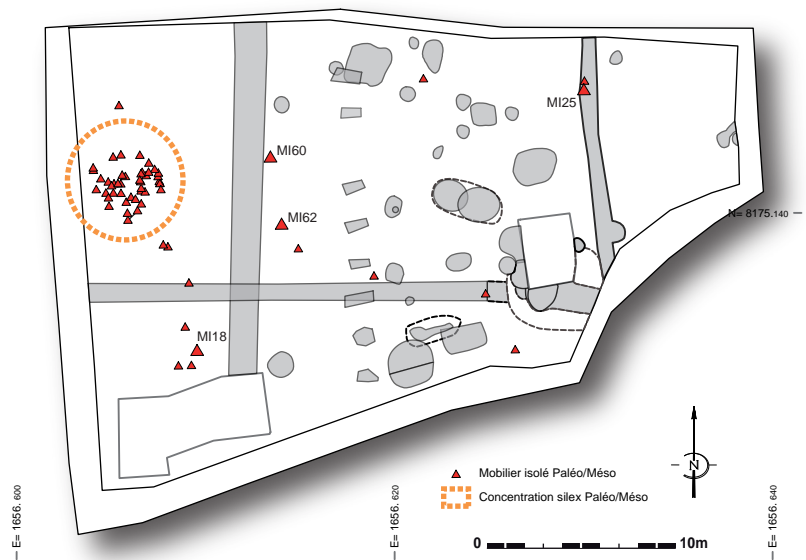
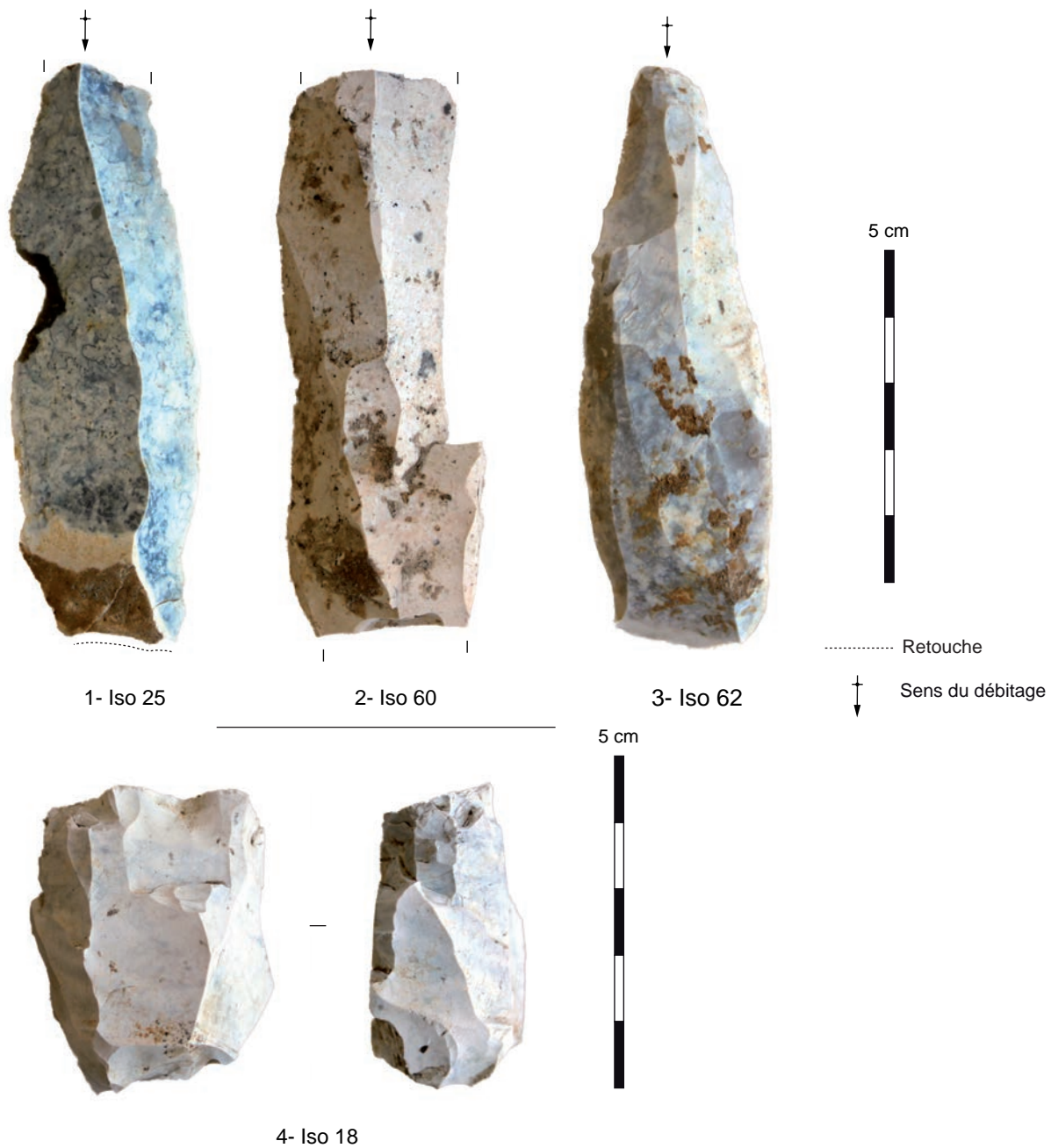
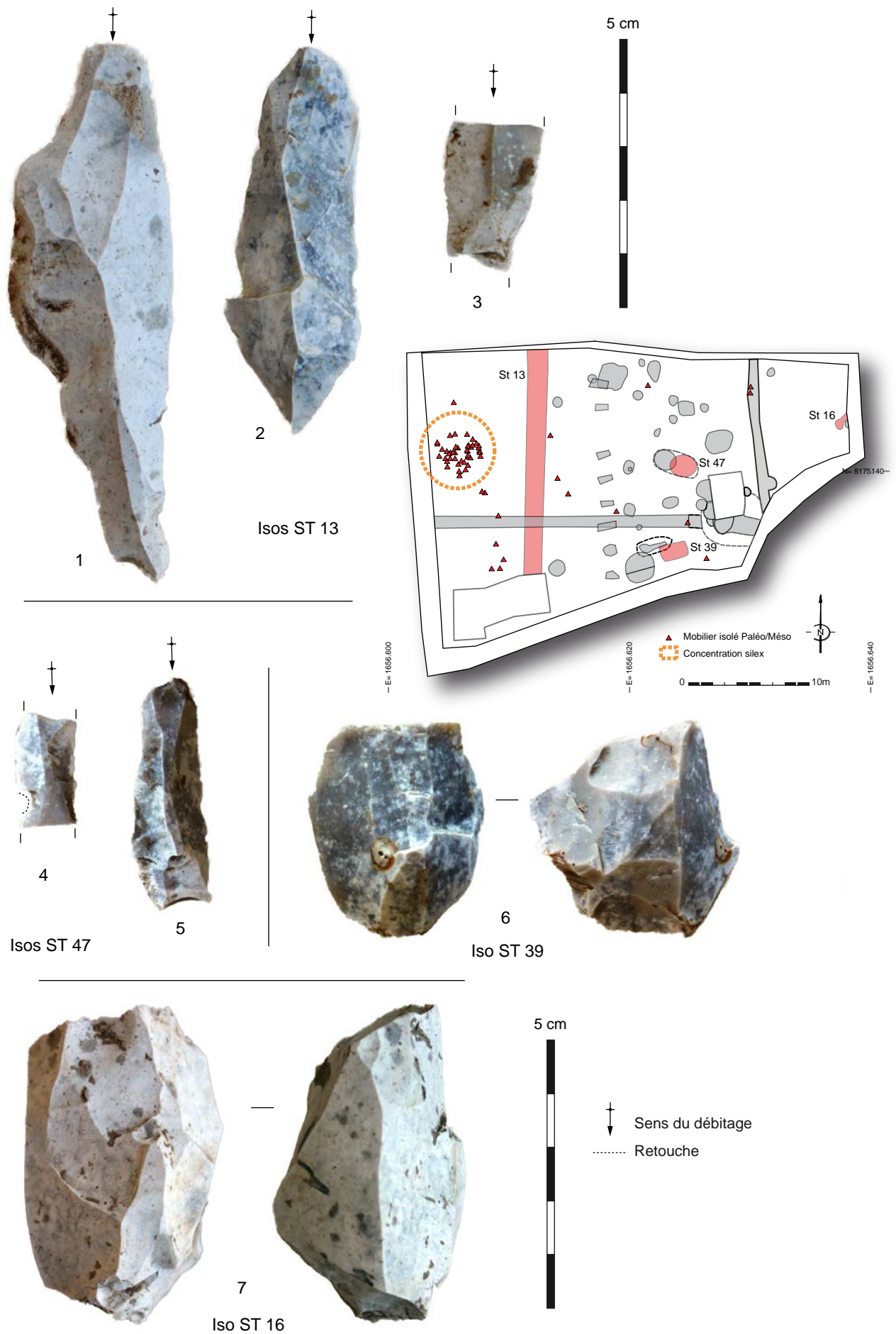


Figure 7 - Le mobilier lithique paléolithique et mésolithique isolé. © B. Souffi, Inrap



**Figure 8** - Le mobilier lithique paléolithique et mésolithique issu des structures. © B. Souffi, Inrap

(fig. 8, n°1 et 2). Les talons, généralement filiformes ou punctiformes sont tous abrasés et peuvent évoquer une percussion directe au percuteur de pierre tendre. La lamelle à encoche correspond à un fragment mésial (fig. 8, n°4). Les nucléus sont lamellaires dans un cas (fig. 8, n°6) ou lamino-lamellaires dans deux cas (fig. 8, n°7). Un exemplaire correspond à un fragment de nucléus indéterminé. Un des deux exemplaires lamino-lamellaires (iso St 16) figure deux plans de frappe opposés dont un est devenu inutilisable (angle > à 90° ; fig. 8, n°7). La table est affectée de plusieurs réfléchissements dus à une mauvaise convexité de la carène. Les deux exemplaires de nucléus lamino-lamellaires figurent des négatifs de petites lames, larges (< à 13 mm) mais courtes (35-40 mm). Le nucléus à lamelles (iso St 39) figure un seul plan de frappe lisse dont les corniches n'ont pas été abrasées en fin d'exploitation (fig. 8, n°6). Quelques réfléchissements semblent à l'origine de son abandon. Conformément aux autres ensembles, les lames et nucléus lamino-lamellaires présentent des caractéristiques morphologiques et techniques proches de certains ensembles de l'Azilien, voire du Belloisien par la présence d'un débitage bipolaire (fig. 8, n°7). Si certains éléments laminaires pourraient très bien être contemporains de la concentration principale de part leur facture, d'autres comme la lamelle à encoche et un nucléus (fig. 8, n°4 à 6) évoquent de possibles industries mésolithiques.

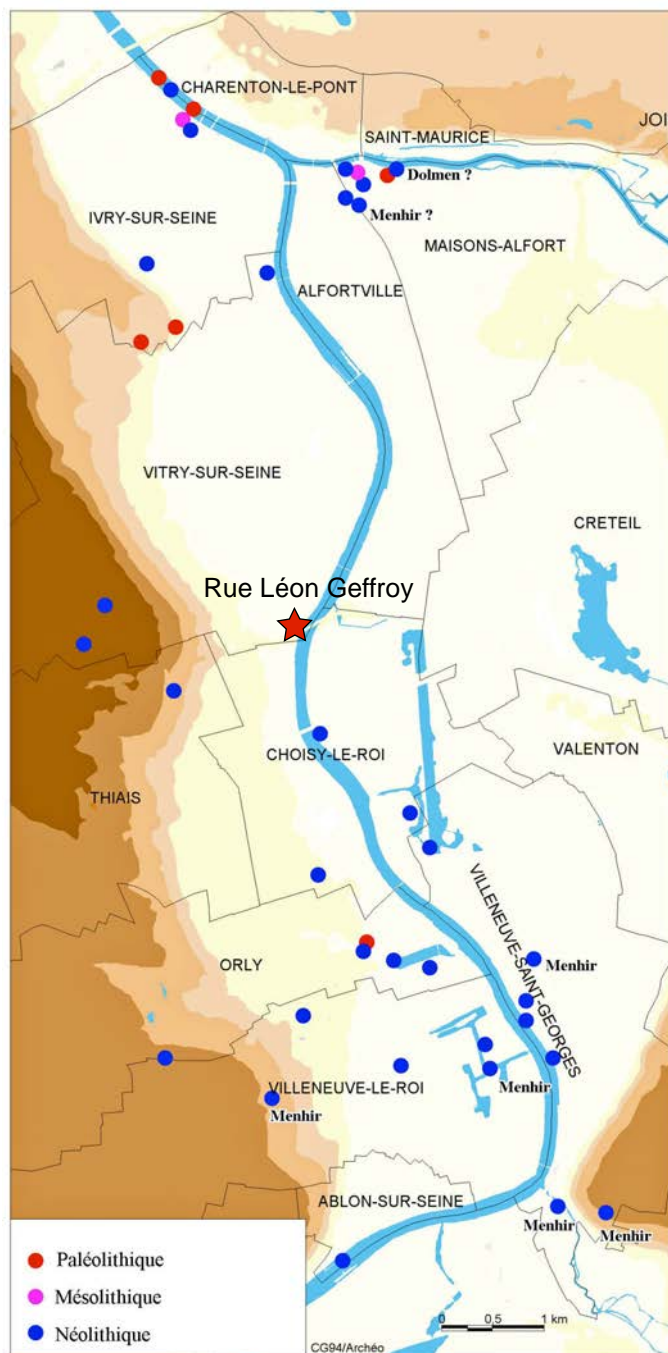
## 5- Conclusion

La fouille du site de Vitry « rue Léon Geffroy » a permis de mettre au jour un niveau de sols cumulés datant de la fin du Tardiglaciaire à la Protohistoire et renfermant plusieurs silex taillés attribuables à la fin du Paléolithique supérieur (12 000-10 000 BP, 11900-9500 avant J.C.). Plusieurs éléments lithiques issus d'une production lamino-lamellaire révèlent en effet une certaine cohérence typotechnologique. La découverte de ces vestiges prend une certaine importance au regard de la datation de l'humérus de mammoth (*Mammuthus primigenius*) trouvé lors du diagnostic, à environ 300 m au nord (emprise « station de lavage », Kiefer 2015) et compris vraisemblablement dans la même unité sédimentaire. En effet, ce dernier, présentant des traces de découpe aux extrémités, a été daté au radiocarbone de 13050 avant J.-C. (Hadjouis, 2016) ; soit au cours du Magdalénien supérieur. En l'état actuel des données, les observations stratigraphiques laissent entrevoir à cet endroit des bords de Seine, une topographie

particulière ayant perduré de la fin du Tardiglaciaire au Subatlantique. Celle-ci a pu ressembler à un îlot sableux ayant favorisé l'accumulation de sols, dans un secteur exondé de la plaine alluviale de la Seine.

Sur la commune de Vitry, il s'agit des seuls vestiges préhistoriques découverts à l'exception de quelques témoins d'occupation plutôt néolithiques (fig. 9, Ardouin *et al.*, 2009). Les sites du Paléolithique supérieur sont quasi inexistant dans le Val-de-Marne, en particulier le long de la vallée de la Seine (fig. 9). Un site du Paléolithique moyen et une sépulture mésolithique ont été identifiés à Maisons-Alfort « ZAC d'Alfort » (Durbet 1995 ; Valentin *et al.* 2008 ; Ardouin *et al.* 2009 ; Durbet, Cottiaux 2015) ; et des indices d'occupations mésolithiques ont été mis en évidence en bord de Seine sur les communes d'Ivry (Ricard, 2002 ; Souffi *et al.*, 2011 ; Couderc, 2017) et de Maisons-Alfort « ZAC Alfort II » (Ollivier, Roncin, 2012). Il faut s'éloigner de plusieurs kilomètres pour trouver des éléments d'occupation du Paléolithique supérieur. Au plus proche, la principale référence se situe plus à l'ouest, sur la commune de Rueil-Malmaison, en bords de Seine où le site du Closeau a livré différentes concentrations datées de l'Azilien (Bodu, 1996 ; Bodu *et al.*, 2006) et du Belloisien (Teyssandier, 2000). Le reste des principaux sites fouillés du Paléolithique supérieur en Île-de-France se trouve davantage en grande couronne, en particulier dans les départements de l'Essonne et de la Seine-et-Marne (Leclerc 2008 ; Hurard, Cottiaux 2013). On peut notamment mentionner les sites d'Etiolles, Pincevent et Marolles-sur-Seine (voire notamment : Gaucher 1996 ; Julien, Rieu, 1999 ; Olive 2004 ; Pigeot 2004) dans le sud-est du Bassin parisien ; ou encore celui de Verberie dans l'Oise (Audouze *et al.*, 1981 ; Audouze, 2009). Ces dernières années, le site d'Ormesson en Seine-et-Marne a livré sur le versant d'une ancienne vallée asséchée actuellement, plusieurs occupations du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur ancien (Gravettien et Solutréen, Bodu *et al.*, 2011 et 2014). Plus à l'ouest, une petite occupation magdalénienne a également été découverte dans les Yvelines dans la plaine alluviale de la Seine (Debout *et al.*, 2011). Pour le Mésolithique, les fouilles se sont multipliées ces dernières années en Île-de-France du fait de l'archéologie préventive (Souffi *et al.*, 2011, Souffi *et al.*, 2013 ; Souffi *et al.*, 2016) mais aussi programmée (Confaloniéri, Le Jeune, 2013 ; Bosset, Le Jeune, 2014). A quelques kilomètres en aval, toujours sur la rive gauche de la Seine, on peut notamment citer le site de Paris « 62 rue Farman » (Souffi, Marti, 2011 ; Souffi *et al.*,

2013) mais également celui de Rueil-Malmaison « les Closeaux » (Lang, Sicard, 2008) et de Neuilly-sur-Marne « la Haute-Île » (Confaloniéri, Le Jeune, 2013 ; Bosset, Le Jeune, 2014). Au regard de ces découvertes en Île-de-France, encore trop peu nombreuses pour le Paléolithique supérieur, les indices d'occupation du Tardiglaciaire sur le site de Vitry « rue Léon Geffroy », revêtent un intérêt particulier et soulignent tout le potentiel des bords de Seine à cet endroit.



**Figure 9** - Carte des sites et découvertes préhistoriques dans le Val-de-Marne, le long de la Vallée de la Seine.  
© SDA94, d'après Ardouin *et al.*, 2009

## Références bibliographiques

ARDOUIN S., HADJOUIS D., ARROYO-BISHOP M.

2009 :- Etude archéologique sur la Seine dans le Val-de-Marne, du Paléolithique au Moyen âge. Villejuif : Laboratoire Départemental d'Archéologie du Val-de-Marne, 156 p.

AUDOUZE F.

2009 : De l'archéologie des bouts de ficelles au géoradar 25 ans de fouilles au «Buisson Campin», Verberie (Oise), *Revue archéologique de Picardie* (suppl. 1 : « Hommage à Marc Durand »), p. 15-32.

AUDOUZE F., CAHEN D., KEELEY L.R., SCHMIDER B.

1981 : Le site magdalénien du «Buisson Campin» à Verberie (Oise), *Gallia Préhistoire*, 24 (1), p. 99-143.

BODU P.

1996 : *Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine), « le Closeau » : un gisement à Federmesser sur les bords de la Seine* : rapport de fouille. Paris : Afan CIF, Saint-Denis : SRA Île-de-France, 3 vol. (140, 137, 222 p.).

BODU P., BIGNON O., DUMARÇAY O.

2011 : Le gisement des Bossats à Ormesson, région de Nemours (Seine-et-Marne) : un site gravettien à faune dans le Bassin parisien. In : Goutas N., Klaric L., Pesesse D., Guillermin P. (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives* : actes de la table ronde d'Aix-en-Provence, 6-8 octobre 2008. Paris : Société Préhistorique Française (Mémoire LII), p. 259-272.

BODU P., DUMARÇAY 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.

BODU P., DEBOUT G., BIGNON O.

2006 : Variabilité des habitudes tardiglaciaires dans le bassin parisien : l'organisation spatiale et sociale de l'Azilien ancien du Closeau, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103 (4), p. 711-728.

BOSSET G., LE JEUNE Y.

2014 : *Le site de la Haute-Île (Neuilly-sur-Marne, Seine-Saint-Denis)* : rapport intermédiaire de la fouille programmée 2013, Bobigny : département de la Seine-Saint-Denis, Bureau du patrimoine archéologique, 103 p.

CONFALONIERI J., LE JEUNE Y.

2013 : Le Mésolithique de la Haute-Île à Neuilly-sur-Marne. In : Valentin B., Souffi B., Ducrocq T., Fagnart J.-P., Séara F., Verjux C. (dir.), *Paletnographie du Mésolithique. Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar* : actes de la table-ronde internationale de Paris, novembre 2010. Paris : Société préhistorique française (Séance de la Société préhistorique française ; 2-1), p. 51-67. (Publication en ligne ; 2).

COUDERC J.

2017 : *Ivry-sur-Seine (Val-de-Marne), site « BHV » : 101 boulevard Paul Vaillant-Couturier, 56 quai Auguste Deshaies* : rapport de fouille, Pantin : Inrap Centre/Île-de-France, 2 vol. (312, 300 p.)

DEBOUT G., LE JEUNE Y., DJEMA H., BIGNON O., CHARIER M.-A., PESCHAUX C.

2011 : La découverte du gisement de la Haye aux Mureaux (Yvelines) et ses implications sur la connaissance du peuplement magdalénien d'Île-de-France, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 108 (2), p. 221-246.

DURBET G.

1995 : *Maisons-Alfort (Val-de-Marne), «ZAC d'Alfort I»* : rapport de fouille, Villejuif : Laboratoire Départemental d'Archéologie du Val-de-Marne, 164 p.

DURBET G., COTTIAUX R.

2015 : Les occupations préhistoriques de la confluence de la seine et de la Marne. In : Hadjouis D., Ardouin S. (dir.), *Dynamique des peuplements, modes d'habitat et influences culturelles dans le sud-est de Paris du Néolithique ancien à la période moderne* : actes du colloque de Créteil, juin 2010, Paris : Revue Archéologique d'Île-de-France, 2015, p. 11-22 (3<sup>e</sup> supplément).

GAUCHER G.

1996 : *Fouilles de Pincevent II*, Paris : Société préhistorique française (Mémoire 23), 236 p.

GUÉRIN S.

2017 : *Île-de-France, Val-de-Marne, Vitry-sur-Seine, rue Léon Geffroy* : rapport de fouille, Pantin : Inrap Centre/Île-de-France, 310 p.

- HURARD S., COTTIAUX R.  
2013 : *Fouilles et découvertes en Île-de-France*, Rennes : éditions Ouest France ; Paris : Inrap éditions, 143 p.
- JULIEN M., KARLIN C.  
2014 : *Un automne à Pincevent : le campement magdalénien du niveau IV20*, Paris : Société préhistorique française (Mémoire 57), 639 p.
- JULIEN M., RIEU J.-L.  
1999 : *Occupations du Paléolithique supérieur dans le sud-est du Bassin parisien*, Paris : Maison des sciences de l'Homme (DAF, 78), 240 p.
- KIEFER M.  
2015 : *Vitry-sur-Seine (Val-de-Marne), rue Léon Geffroy : phase 1* : rapport de diagnostic. Villejuif : Service départemental d'archéologie du Val de Marne, 110 p.
- 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. (dir.), *Les débuts du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest* : actes de la table ronde d'Amiens, octobre 2004, Paris : Société préhistorique française, p. 63-83. (Mémoire XLV).
- LECLERC A.-S.  
2008 : *Préhistoire en Île-de-France. Les collections du musée départemental d'Île-de-France*, Nemours : APRAIF, 363 p.
- OLIVE M.  
2004 : A propos du gisement magdalénien d'Etiolles (Essonne) : réflexion sur la fonction d'un site paléolithique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 101 (4), p. 797-813.
- OLLIVIER C., RONCIN O.  
2012 : Maisons-Alfort « ZAC Alfort II » 1995 : inventaire préliminaire des pièces lithiques de facture mésolithique et/ou tardiglaciaire. In : SOUFFI (B.) - *Recherches archéologiques préventives dans le Bassin parisien du Pléistocène à l'Holocène : chronologie, caractérisation culturelle et fonctionnement des sites* : rapport de Projet d'activité scientifique (PAS) 2011-2012, Pantin : Inrap Centre/Île-de-France, p. 95-98.
- PIGEOT N.  
2004 : *Les derniers magdaléniens d'Etiolles. Perspectives culturelles et paléohistoriques : l'unité d'habitation Q31*, Paris : CNRS éditions (Gallia Préhistoire, 37<sup>e</sup> suppl.), 351 p.
- RICARD J.-L.  
2002 : *Ivry-sur-Seine « Grand Ciel » et Zac « Bords de Seine »* : rapport de fouille, Villejuif : Laboratoire Départemental d'Archéologie du Val-de-Marne, 3 vol.
- SOUFFI B., MARTI F.  
2011 : *Paris 15<sup>ème</sup> arrondissement, 62 rue Henry-Farman. Evolution 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. (158 p., 740 p., 147 p., 292 p.).
- SOUFFI B., CHAUSSÉ C., OLLIVIER C., GRISELIN S., RONCIN O.  
2011 : Les occupations mésolithiques de plein air en Île-de-France : bilan préliminaire à partir de découvertes récentes, *Revue Archéologique d'Île-de-France*, 4, p. 7-20.
- 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 15<sup>ème</sup> arrondissement « 62 rue Henry Farman ». Organisation et fonctionnement. In : Valentin B., Souffi B., Ducrocq T., Fagnart J.-P., Séara F., Verjux C. (dir.), *Paléthnographie du Mésolithique. Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar* : actes de la table ronde internationale de Paris, novembre 2010, Paris : Société Préhistorique Française (Séance de la Société préhistorique française ; 2-1), p. 13-36. (Publication en ligne ; 2).
- SOUFFI B., CHAUSSÉ C., GRISELIN S., HAMON C.  
2016 : L'occupation mésolithique du site de Neuville-sur-Oise « Chemin Fin d'Oise » (Val d'Oise), *Revue archéologique d'Île-de-France* 7-8, 2016, p. 7-44.
- 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 d'Île-de-France*, 97 (2), p.211-228.



VALENTIN F., COTTIAUX R., BUQUET-MARCON C.,  
CONFALONIERI J., DELATTRE V., LANG L., LE GOFF I.,  
LAWRENCE-DUBOVAC P., VERJUX C.

2008 : Découvertes récentes d'inhumations et d'une  
incinération datées du Mésolithique en Île-de-France,  
*Revue Archéologique d'Île-de-France*, 1, p. 21-42.

# ANNEXES



## Projet collectif de recherche

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

Région Centre-Nord

Réunion du 10 novembre 2017

MAE, Nanterre

**Étaient présent.e.s :** S. Griselin, L. Mevel, O. Bignon-Lau, N. Catz, C. Leduc, C. Guéret, C. Peschaux, F. Audouze, A. Chevallier, C. Glas, A. Deseine, G. Dumarçay, C. Ollivier, G. Bedois, M. Wild, J.M. Portier, C. Verjux, D. Laporal, N. Naudinot

**Étaient excusé.e.s :** R. Angevin, B. Souffi, E. Caron-Laviolette, Marie-Isabelle Cattin, Dorothée Drucker, B. Valentin, M.J. Weber O. Roncin.

*La réunion débute vers 10h*

◆ Ludovic Mevel rappelle que cette réunion plénière de rentrée est la première depuis 1 an. Elle a toutefois été précédée d'un séminaire organisé en mars dernier sur la présentation du logiciel ISHTAR par notre collègue Yann Lejeune.

On inaugure cette année une nouvelle formule de réunion : réunion plénière le matin et présentation de deux projets soutenus par le PCR l'ap-midi.

◆ **Avis CIRA, Mars 2017.**

C'est R. Nespoulet (MNHN) qui est désormais le rapporteur de ce dossier au sein de la CTRA CIF.

Un avis pour le moins positif et encourageant pour la suite ! Pas de critiques particulières. À nous de rester sur cette dynamique ! LM souligne l'importance du rééquilibrage avec la région Centre.

◆ **Discussions autour de l'éventualité d'élargir le PCR au Dernier Maximum Glaciaire.**

LM et Olivier Bignon expliquent les perspectives et les problématiques liées à cet élargissement au DMG. Christian Verjux émet un avis positif quant à cette possibilité, notamment pour répondre aux études de plusieurs sites en région Centre tels que l'abri Fritch et Mareuil-sur-Cher. Un changement du nom du PCR sera dans ce cas à envisager.

SG soulève la question financière, à savoir si une subvention plus importante pourrait être allouée au PCR dans le cas de cet élargissement. CV répond que le montant de la subvention

pourra être revu, tout dépend de la qualité des projets. OB et LM conviendront d'un rendez-vous auprès de Stéphane Revillion (le CRA de la région Centre) afin de discuter de ce projet qui pourrait être effectif dès le prochain cycle triennal.

◆ **Le problème d'accès aux collections en région Centre est évoqué**, suite à la fermeture du centre de conservation pour des raisons de sécurité. CV nous annonce que le centre sera rouvert après des travaux en janvier 2018.

◆ LM commente très brièvement le **Bilan financier** et précise que l'exercice 2016 va être clos sous peu.

## 2016

Analyse Rivals Verberie	1936
Mission Orléans	22,35
Mission Copenhague Bignon/Leduc	740,41
A/R Geneve Catz	191
A/R Rouen Paris B. Valentin	30,5
Remboursement T. Ducrocq CPF	90
Achat Mémoire Pincevent SPF	200
Impression rapport 2016	364,3
Repas séminaire ISHTAR	13
Traduction article BV	720
Impression Abris ornés	168,5
repas CRARM	76,4
SNCF Malgarini	78,3
Hotel Mission Drucker	108,85
Train Mission Drucker	159,6
Remboursement déplacement R. Thomas SRA	102,19
Hébergement Oslo Bignon et al	1135
A/R Montargis	26,2
WILD CPF	90
Weber CPF	90
À/R Lejeune séminaire ISHTAR	130,9
BDD mémoire Univ Paris 1	1000
OSL dating of one sediment sample from the site of Corbeil-les-Tarterêts	742
Analyses Drucker	1695
<b>Total engagé</b>	<b>9910,5</b>

## 2017

Voyage Bignon Catz Norvège	453,52
Étude tracéo Jacquier Le Closeau	5800
Essence Deseine CRARM	62,02
Déplacement Bodu Provins	46,04
Relecture article Hamon et al.	130
<b>Total engagé</b>	<b>6491,58</b>

## 2018

Reprographie	500
OSL Kildéa	660
C14 Pointes en bois Beurieux	1000
Auneau / La Haute île Drucker et al.	2300
Micro-usures Bignon/Leduc	1500
Base de données mémoires univ	1000
<b>Total Prévision</b>	<b>6960</b>

Par ailleurs, une nouvelle organisation du CAP – association gestionnaire de nos crédits- va nous permettre une plus grande souplesse dans la gestion « quotidienne » mais aussi une vérification plus importante de nos crédits (expert-comptable). Une partie de notre subvention sera ponctionnée pour financer cette expertise.

Sur cette base, il reste donc de quoi financer un certain nombre de projets. LM demande si les présentEs ont des demandes à faire remonter :

- LM évoque la datation d'une sagaie à biseau simple qui provient des prospections réalisées par P. Dugied dans le secteur de St-Pierre-les-Elbeufs (env. 700 euros pour C14 et restauration) ;
- Françoise Audouze désire intégrer les données sur Verberie dans un SIG ; LM lui suggère de contacter dans un premier temps Yann Lejeune.
- C. Gueret soumet la possibilité de faire dater des restes humains des sites de Larchant et de Noyen-sur-Seine. Le passage de cette demande de datation par Artemis est envisagé ;
- LM désire réaliser une modélisation 3D du cheval gravé su site de Cepoy ainsi que des cortex gravés de Pincevent. CV signale que l'objet de Cepoy devra être étudié par un spécialiste de l'art avant d'envisager cette modélisation.

### ◆ LM et SG font ensuite le point sur le **rapport 2017**.

#### INTRODUCTION

#### REALISATIONS

O. Bignon et al. *Dental microwear textural analyses to track feeding ecology of reindeer: a comparison of two contrasting populations in Norway Mammal Research*

A. Roblin-Jouve et al. *les limons fluviatiles du site magdalénien d'Étiolles (Essonne, France) RAIIF*

C. Guéret *Retoucher, pour quoi faire ? Réflexions fonctionnelles et méthodologiques sur la place occupée par l'outillage brut dans l'économie du premier Mésolithique en Europe du Nord-Ouest BSPF*

#### ACTUALITES/PROJETS EN COURS

- Olivier et C. Chaussé : OSL Les Tarterets 3 et projets de terrain
- L. Mevel : Note sur une série lithique inédite provenant de Cepoy (Loiret)
- C. Peschaux et al. : Actualités et perspectives sur la Haute-île
- M. Wild : Projet de thèse
- A. Deseine : Bilan Thèse 2<sup>nd</sup> Méso
- G. Bedois : Résumé M1 Locus 22 Closeau
- Bignon et al. : Bilan Réanima
- Weber et al. : CR mission Pologne
- H. Djema, J.-G. Pariat : Découvertes Tardi Roissy
- Résumé session UISPP Guéret, Deseine, Lübke
- Dugied et al. : bilan et projet sur la série de St-Pierre-les-Elbeufs
- Souffi et al. : Persan
- Souffi : Vitry paléo final

PERSPECTIVES : L. Mevel & S. Griselin

LISTE DES ARTICLES EN RAPPORT AVEC LE PCR PARUS OU SOUS-PRESSE 2016 \_\_\_\_\_

ANNEXE 2 : COMPTE-RENDU DE LA REUNION DE PCR DU 10/11/2017 \_\_\_\_\_

◆ LM et SG font ensuite le tour des projets (2016-2018)

Pour le **Paléolithique final** :

► Le Closeau : Gregory Bedois évoque ses travaux de M1 dont on trouvera un résumé dans le rapport.

Une étude importante : Jérémie Jacquier va réaliser en 2017 (financement PCR) une évaluation tracéologique à partir de plusieurs locus aziliens du Closeau. JJ en dit quelques mots.

► Mareuil-sur-Cher : Stagnation sur ce plan, faute d'accès possible aux collections cette année. Nous espérons une reprise des études en 2018 (cf. rapport 2016). À ce sujet, il nous paraît dommage de ne pas intégrer à notre collectif R. Thomas qui travaille en thèse sur les industries du début du Magdalénien de Mareuil. À l'initiative de R. Angevin, une communication de synthèse des premiers résultats acquis l'an dernier + les études que nous souhaitons réaliser cette année.

► Poursuite du projet « *Régimes alimentaires des animaux par l'analyse texturale des micro-usures dentaires : reconstitution des paléoenvironnements et des chasses du Tardiglaciaire de l'Europe au Mésolithique russe* » et début de la thèse de N. Catz : cf. présentation de l'ap.-midi par O. Bignon et al.

► Cepoy : Une communication a été présentée cette année sur les relations Magalénien/Hambourgien dans le cadre d'un workshop à Kiel (Weber, Mevel et Valentin).

► Les Tarterets : Un projet qui devrait prendre de l'ampleur : reprise de l'analyse des collections provenant des T1 et T2 + projet de fouille (2019-2021) par C. Ollivier, ECL et L. Mevel. CO en dit qqes mots. Un projet de médiation est aussi évoqué en partenariat avec Archéomedia.

► Plusieurs articles sur le tardiglaciaire sont soumis ou sous presse (Bignon UISPP Burgos ; Valentin UISPP Paris) et seront reproduits en temps voulu dans le rapport + Articles du CPF dont la session paléo final/Méso ancien a largement été soutenue et financée par le PCR.

► LM évoque l'organisation d'une séance SPF sur les réseacirculationux de entre le Magdalénien et le Mésolithique ancien qu'il va coordonner en 2019 avec M.J. Weber et A. Maier (Univ. Erlangen). Le PCR sera évidemment partie prenante de ce projet. Ce sera, nous l'espérons, l'occasion d'exposer des résultats sur ce thème à partir des collaborations que nous nouons avec le PCR dirigé par V. Delvigne.

Pour le **Mésolithique** :

Une actualité récente riche avec de nouvelles découvertes :

- Cécile Ollivier et C. Leduc nous parlent des fouilles en cours par l'Inrap sur le site de L'Isle-Adam. Ce site livre des vestiges néolithiques et mésolithiques (récent/final) ;
- SG évoque la découverte par le SAI 78-92 d'un site mésolithique dans les Yvelines à Saint-Martin la Garenne et d'un autre site par le SDAVO à Persan dans le Val-D'Oise. Ces sites feront certainement l'objet de fouilles dans les prochaines années ;
- CV signale la découverte d'un site mésolithique moyen à tendance sauveterrienne à Bourge « Station d'Épuration » qui fera l'objet d'une fouille sur environ 4000 m<sup>2</sup>.
- CV évoque la prochaine publication monographique du gisement mésolithique d'Auneau, sous la direction de Sandrine Deschamps et le rendu prochain du rapport de fouille du site mésolithique de Blois (fouille Inrap, F. Kildea).

► SG évoque l'engagement du PCR pour une réflexion sur les modalités techniques du débitage lamellaire avec comme autre ambition de contribuer à la création d'une technothèque. L'ensemble du mobilier lithique du site des Closeaux (fouilles Afan L. Lang) a été retrouvé et est désormais entreposé dans les locaux de l'équipe Ethnologie préhistorique à Nanterre, ce qui permet de relancer les études et comparaisons visant à mieux définir les modalités du débitage au cours du premier Mésolithique. Dans cette perspective un mémoire de Master 2 va s'attacher à caractériser plus finement les chaînes opératoires du locus IV des Closeaux à Rueil-Malmaison (G. Bedois sous la direction de B. Valentin). CG va s'atteler à l'analyse fonctionnelle du mobilier.

SG propose l'organisation d'une rencontre scientifique, à une échelle régionale (entre Seine et Loire) afin de discuter de la signification de la variabilité des observations techno-économiques



à partir des nombreux sites du premier Mésolithique désormais connus pour le nord de la France et d'en proposer, ensuite, une belle et innovante synthèse.

► SG rappelle que plusieurs membres du PCR sont impliqués depuis 2012 sur la reprise des données issues du site de Noyen-sur-Seine « Haut des Nachères » (77) et qu'une session de L'UISPP organisée par C. Guéret, A. Deseine et H. Lübke devait permettre la publication d'une partie des études engagées depuis 2012. CG nous fait part de ses interrogations par rapport à l'organisation de cette session pour laquelle il a peu d'information et donc sur la place des présentations sur Noyen dans ce cadre. [*Note : depuis la réunion, l'organisation de cette session s'est éclaircie : cf. perspective. Elle devrait comprendre une dizaine de communications dont 2 sur Noyen-sur-Seine*]

► C. Peschoux annonce le rendu du rapport de fouille triennal du site de Neuilly-sur-Marne « La Haute-Île » (93). Il n'y aura pas de fouille en 2018. Les études engagées sur ce site participent au sein du PCR aux réflexions sur le second Mésolithique alors qu'il s'agit du 4<sup>e</sup> cimetière mésolithique découvert en France, thème cher au PCR. SG souhaite que les fouilles puissent reprendre rapidement.

► C. Glas présente son projet de thèse autour des pratiques funéraires mésolithiques dans le Bassin parisien Glas (sous la direction conjointe de B. Valentin et F. Valentin à l'université Paris 1).

► CG reparle de la découverte déjà évoquée l'an dernier de 3 sépultures mésolithiques en Seine-et-Marne par Eveha qui pourrait intéresser C. Glas.

► J.M. Portier présente l'état d'avancement des travaux sur la collection Dugied de Saint-Pierre-lès-Elbeuf. L'étude de cette série annonce encore de belles découvertes, notamment par l'identification d'armatures inédites.

► Les travaux sur Larchant devront reprendre en complément des études sur les abris ornés. Le PCR s'engage dans cette perspective dans la mesure où CG peut s'investir dans cet axe de recherche plutôt archéologique.

► On envisage de réaliser plusieurs C14 supplémentaires sur Noyen-sur-Seine et Larchant (programme Artemis ?)

La séance se termine à midi.



## Luminescence Dating Laboratory

Research Laboratory for Archaeology & the History of Art,  
University of Oxford,  
Dyson Perrins Building,  
South Parks Road,  
Oxford,  
OX1 3QY, UK.

Tel: +44-(0)1865-285224  
Fax: +44-(0)1865-285220  
<http://www.rlaha.ox.ac.uk>  
jean-luc.schwenninger@rlaha.ox.ac.uk

---

**To: Dr L. Mevel,**  
UMR 7041 ArScAn - Ethnologie Préhistorique,  
Maison de l'archéologie et de l'ethnologie,  
21 allée de l'université,  
92023 Nanterre cedex,  
France.

**C. Ollivier-Alibert,**  
Centre de recherches archéologiques de La Courneuve,  
34-36 avenue Paul Vaillant Couturier,  
93120 La Courneuve,  
France.

Oxford, 18<sup>th</sup> of May 2017.

Dear Cécile and Ludovic,

I am pleased to report the results of my analysis of sample OSL 1 from the site of Corbeil les Tarterêts which Christine Chaussé sent to me for dating by optically stimulated luminescence (OSL).

The quartz mineral grains used for the dating of this sample presented good signal characteristics including low thermal transfer, acceptable variability between multiple measurements as well as good recycling and negligible infrared signals indicative of feldspar contamination. Although, there may be some uncertainty in the precise assessment of the external gamma dose rate due to the absence of in-situ radioactivity measurements, I see no reason to question the veracity of the calculated age estimate and its corresponding error margin. According to the information supplied at the time of submission, the sample was collected from a thick unit of fluvial sands and for this reason, I expect the dose rate (based on the measured concentrations of K, Th, Rb and U within the sediment) to provide an accurate approximation of the gamma dose received by the quartz mineral grains within the sample. I also based my age calculations on the measured modern moisture content (5.19%) which I recorded directly from the OSL sample and the attached error margin ( $\pm 3\%$ ) should be sufficiently large to compensate for any potential variation over time.



## Luminescence Dating Laboratory

Research Laboratory for Archaeology & the History of Art,  
University of Oxford,  
Dyson Perrins Building,  
South Parks Road,  
Oxford,  
OX1 3QY, UK.

Tel: +44-(0)1865-285224  
Fax: +44-(0)1865-285220  
<http://www.rlaha.ox.ac.uk>

[jean-luc.schwenninger@rlaha.ox.ac.uk](mailto:jean-luc.schwenninger@rlaha.ox.ac.uk)

---

I don't know if the reported OSL age estimate fits well with your expectations or indeed, any additional radiocarbon dates you may have obtained from this site but should you have any further questions regarding my analysis then do not hesitate to contact me. I would be happy to contribute to a any future scientific publication of this result and I have included the results of the full geochemical analysis of the sediment (see Appendix 2) in case this information is of interest to you or any of your colleagues working on the project.

Yours sincerely,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jean-Luc Schwenninger', written over a horizontal line.

Jean-Luc Schwenninger - Head of Luminescence Dating Laboratory



## Luminescence Dating Laboratory

Research Laboratory for Archaeology & the History of Art,  
University of Oxford,  
Dyson Perrins Building,  
South Parks Road,  
Oxford,  
OX1 3QY, UK.

Tel: +44-(0)1865-285224  
Fax: +44-(0)1865-285220  
<http://www.rlaha.ox.ac.uk>  
jean-luc.schwenninger@rlaha.ox.ac.uk

### P568 Corbeil les Tarterêts.

Field code	Lab. code	Burial depth (cm)	Water content (%)	Palaeodose (Gy)	Dose rate (Gy/ka)	OSL age estimate (years before 2012)
OSL 1	X5440	264	5.19	55.90 ± 3.08	2.90 ± 0.09	19245 ± 1225

**Table of results** Summary of the optically stimulated luminescence (OSL) dating of sample X5440 [OSL 1]. The result is based on luminescence measurements of sand-sized quartz (180-255 $\mu$ m) extracted from the sample using standard preparation techniques including, wet sieving, HCl (10%) treatment to remove carbonates, HF treatment (48%) to dissolve feldspathic minerals and heavy mineral separation with sodium polytungstate. Measurements were performed in an automated luminescence reader made by Risø (Bøtter-Jensen, 1988, 1997, 2000) using a SAR post-IR blue OSL measurement protocol (Murray and Wintle 2000, Banerjee *et al.* 2001, Wintle and Murray 2006). The presented palaeodose estimate is based on a central age model and includes an additional 4% systematic error to account for uncertainties in source calibration and measurement reproducibility. Dose rate calculations are derived from the concentration of radioactive elements (potassium, rubidium, thorium and uranium) within the sediment. These were derived from elemental analysis by ICP-MS/AES using a fusion sample preparation technique. Dose rate and age calculations were performed using DRAC v1.2 (Durcan *et al.* 2015) and are based on beta attenuation factors (Mejdahl 1979), dose rate conversion factors (Guerin *et al.* 2011), beta etch depth attenuation factors (Bell 1979) and an absorption coefficient for the water content (Zimmerman 1971). The dose rate calculations include a small internal dose rate of  $0.003 \pm 0.001$  Gy/ka<sup>-1</sup> based on estimated concentrations of  $0.05 \pm 0.03$  mg/kg<sup>-1</sup> of uranium and  $0.15 \pm 0.03$  mg/kg<sup>-1</sup> of thorium. The moisture content is based on an estimated mean water content of  $5 \pm 3\%$ , a value considered to be representative of the mean water content experienced by the sediment throughout the burial period. However, it is acknowledged that the moisture content within these well drained fluvial sands could have been slightly higher or lower in the past. The contribution of cosmic radiation ( $0.151 \pm 0.015$  Gy/ka) to the total dose rate was calculated as a function of latitude, altitude, burial depth and average over-burden density based on data by Prescott and Hutton (1994) and assuming an original burial depth of circa 1m. Further details pertaining to the OSL analysis can be found in appendices 1 to 3.



## Luminescence Dating Laboratory

Research Laboratory for Archaeology & the History of Art,  
University of Oxford,  
Dyson Perrins Building,  
South Parks Road,  
Oxford,  
OX1 3QY, UK.

Tel: +44-(0)1865-285224  
Fax: +44-(0)1865-285220  
<http://www.rlaha.ox.ac.uk>  
[jean-luc.schwenninger@rlaha.ox.ac.uk](mailto:jean-luc.schwenninger@rlaha.ox.ac.uk)

## References

1. Banerjee, D, Murray, A S, Bøtter-Jensen, L, and Lang, A, 2001 Equivalent dose estimation using a single aliquot of polymineral fine grains, *Radiation Measurements*, **33**, 73-94.
2. Bell, W.T., 1979. Attenuation factors for the absorbed radiation dose in quartz inclusions for thermoluminescence dating. *Ancient TL* 8, 1-12.
3. Bøtter-Jensen, L., 1988. The automated Riso TL dating reader system. *Nuclear Tracks and Radiation Measurements* 14, pp. 177–180.
4. Bøtter-Jensen, L., 1997. Luminescence techniques: instrumentation and methods. *Radiation Measurements* 27, pp. 749–768.
5. Bøtter-Jensen, L., Bulur, E., Duller, G.A.T., Murray, A.S., 2000. Advances in luminescence instrument systems. *Radiation Measurements* 32, 523–528.
6. Durcan, J.A., King, G.E. and Duller, G.A.T. DRAC: Dose rate and age calculator for trapped charge dating. *Quaternary Geochronology*, 28, 54-61.
7. Guerin, G., Mercier, N., and Adamiec, G. 2011 Dose-rate conversion factors. *Ancient TL* 29, 5-8.
8. Mejdahl, V., 1979. Thermoluminescence dating: beta-dose attenuation in quartz grains. *Archaeometry*. 21, 61-72.
9. Murray, A.S., Wintle, A.G., 2000. Luminescence dating of quartz using an improved single-aliquot regenerative-dose protocol. *Radiation Measurements*. 32, 57-73.
10. Prescott, J. R., Hutton, J. T., 1994. Cosmic ray contributions to dose rates for luminescence and ESR dating: large depths and long-term time variations. *Radiation Measurements*. 23, 497–500.
11. Wintle, A.G. and Murray, A.S. 2006 A review of quartz optically stimulated luminescence characteristics and their relevance in single-aliquot regeneration dating protocols. *Radiation Measurements* 41, 369-391.
12. Zimmerman, D.W., 1971. Thermoluminescent dating using fine grains from pottery. *Archaeometry*, 13, 29-50.



## Luminescence Dating Laboratory

Research Laboratory for Archaeology & the History of Art,  
University of Oxford,  
Dyson Perrins Building,  
South Parks Road,  
Oxford,  
OX1 3QY, UK.

Tel: +44-(0)1865-285224  
Fax: +44-(0)1865-285220  
<http://www.rlaha.ox.ac.uk>  
jean-luc.schwenninger@rlaha.ox.ac.uk

### Appendix 1 Details of the OSL dating and radioactivity data

Client code Laboratory code	OSL 1 X5440
<b>De (Gy)</b>	55.90
uncertainty (includes 4% reproducibility and calibration error)	3.08
<b>Grain size</b>	
Min. grain size (mm)	180
Max grain size (mm)	255
<b>Measured concentrations</b>	
standard fractional error (%)	5
% K	0.69
error (%K)	0.03
Th (ppm)	17.40
error (ppm)	0.87
U (ppm)	4.60
error (ppm)	0.23
Rb (ppm)	35.0
error (ppm)	3.50
<b>Cosmic dose calculations</b>	
Depth (m)	2.64
error (m)	0.10
Average overburden density (g.cm <sup>3</sup> )	1.90
error (g.cm <sup>3</sup> )	0.10
Latitude (deg.), north positive	49
Longitude (deg.), east positive	2
Altitude (m above sea-level))	40.15
Geomagnetic latitude	18.0
Dc (Gy/ka), 55N G.lat, 0 km Alt.	0.154
error	0.017
Cosmic dose rate (Gy/ka)	0.151
error	0.015
<b>Moisture content</b>	
Measured water (% of wet sediment)	5.19
Moisture (water / wet sediment)	0.05
error	0.03
<b>Total dose rate, Gy/ka</b>	2.905
<b>error</b>	0.092
<b>OSL age estimate (years before 2012)</b>	19245
<b>error</b>	1225



## Luminescence Dating Laboratory

Research Laboratory for Archaeology & the History of Art,  
University of Oxford,  
Dyson Perrins Building,  
South Parks Road,  
Oxford,  
OX1 3QY, UK.

Tel: +44-(0)1865-285224  
Fax: +44-(0)1865-285220  
<http://www.rlaha.ox.ac.uk>  
jean-luc.schwenninger@rlaha.ox.ac.uk

### Appendix 2 Elemental analysis by ICP-MS/AES

<b>Analyte Symbol</b>	SiO2	Al2O3	Fe2O3(T)	MnO	MgO	CaO	Na2O	K2O	TiO2	P2O5	LOI	Total
<b>Unit Symbol</b>	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>Detection Limit</b>	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01	0.01	0.01	0.01	0.001	0.01		0.01
X5440	78.44	2.94	1.8	0.026	0.21	7.6	0.21	0.83	0.396	0.05	7.1	99.59

<b>Analyte Symbol</b>	Sc	Be	V	Ba	Sr	Y	Zr	Cr	Co	Ni	Cu	Zn
<b>Unit Symbol</b>	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
<b>Detection Limit</b>	1	1	5	3	2	2	4	20	1	20	10	30
X5440	3	< 1	27	164	90	30	1779	50	3	< 20	90	< 30

<b>Analyte Symbol</b>	Ga	Ge	As	Rb	Nb	Mo	Ag	In	Sn	Sb	Cs	La
<b>Unit Symbol</b>	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
<b>Detection Limit</b>	1	1	5	2	1	2	0.5	0.2	1	0.5	0.5	0.1
X5440	4	2	< 5	35	10	< 2	6.9	< 0.2	36	< 0.5	2.2	44

<b>Analyte Symbol</b>	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm
<b>Unit Symbol</b>	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
<b>Detection Limit</b>	0.1	0.05	0.1	0.1	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05
X5440	89.6	9.31	35.8	6.6	0.6	5.3	0.8	4.9	1	3.6	0.57

<b>Analyte Symbol</b>	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Tl	Pb	Bi	Th	U
<b>Unit Symbol</b>	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
<b>Detection Limit</b>	0.1	0.04	0.2	0.1	1	0.1	5	0.4	0.1	0.1
X5440	4	0.77	42.8	3.3	58	0.2	11	< 0.4	17.4	4.6



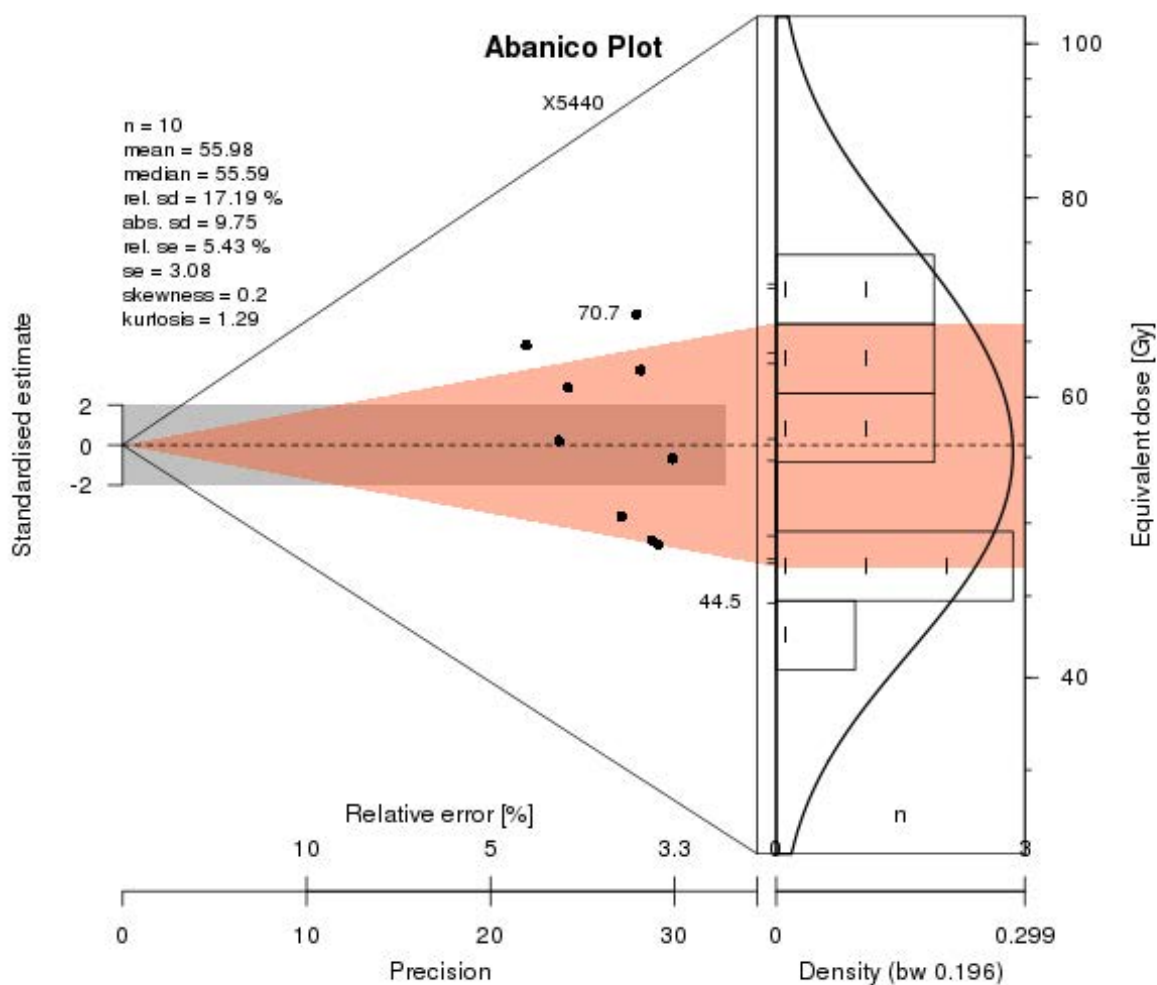
### Luminescence Dating Laboratory

Research Laboratory for Archaeology & the History of Art,  
 University of Oxford,  
 Dyson Perrins Building,  
 South Parks Road,  
 Oxford,  
 OX1 3QY, UK.

Tel: +44-(0)1865-285224  
 Fax: +44-(0)1865-285220  
<http://www.rlaha.ox.ac.uk>

jean-luc.schwenninger@rlaha.ox.ac.uk

### Appendix 3 Plot of single aliquot palaeodose distributions









*Liberté • Égalité • Fraternité*  
**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**

