



Cet ouvrage fait suite au colloque intitulé *Le Nord-Ouest européen au Gravettien : apports des travaux récents à la compréhension des sociétés et de leurs environnements*, organisé à l'Université de Liège en 2018. Ce colloque avait pour objectif de dresser le bilan des données accumulées au cours des vingt dernières années sur les communautés de chasseurs-collecteurs gravettiennes qui, au cœur du dernier Pléniglaciaire, ont occupé l'Europe nord-occidentale et ses marges méridionales (Bourgogne-Franche-Comté, nord de l'Aquitaine).

À cette fin, différents acteurs de la recherche se sont retrouvés pour informer et débattre des sites récemment découverts, des fouilles en cours et des analyses menées sur d'« anciennes » collections. Ces différents travaux renouvellent en profondeur notre perception des populations gravettiennes du Nord-Ouest européen, historiquement méconnues du fait d'une documentation qui est longtemps restée disparate et très inégale sur le plan qualitatif. Les vestiges laissés par ces populations sont ainsi replacés progressivement au sein des grands débats qui animent les recherches actuelles sur ce qu'il est d'usage d'appeler le « Gravettien ».

La première partie de l'ouvrage restitue la diversité des comportements techno-économiques et « symboliques » des groupes gravettiens nord-occidentaux telle que celle-ci peut être appréhendée à l'heure actuelle. Y sont abordées les questions d'acquisition, de circulation et d'exploitation des matières premières d'origine animale (fossiles et non-fossiles) et minérales, mais aussi certaines structures rarement documentées dans ce contexte d'étude (aires de combustion).

La deuxième partie dresse un état des lieux des fouilles en cours ou récemment achevées de plusieurs gisements au sein de l'aire géographique considérée. Ces gisements livrent quantité d'informations nouvelles et se trouvent naturellement en première ligne de la dynamique de recherche actuelle.

Enfin, la troisième partie présente différents points de vue sur le Gravettien. Civilisation paneuropéenne, culture mosaïque mêlant traits communs et spécificités régionales... ou simple étiquette réificatrice? Le débat reste ouvert au sujet de la principale entité du Paléolithique supérieur européen.

Les sociétés gravettiennes du Nord-Ouest européen
Gravettian societies in North-western Europe

ERAUL 150

ERAUL 150

ANTHROPOLOGICA ET PRÆHISTORICA 130

Les sociétés gravettiennes du Nord-Ouest européen : nouveaux sites, nouvelles données, nouvelles lectures

Gravettian societies in North-western Europe: new sites, new data, new readings

sous la direction de

Olivier TOUZÉ, Nejma GOUTAS, Hélène SALOMON, Pierre NOIRET



Sommaire

INTRODUCTION

Nejma GOUTAS, Hélène SALOMON, Pierre NOIRET, Olivier TOUZÉ

Le Gravettien du Nord-Ouest de l'Europe à l'aube du XXI^e siècle :
objectifs du colloque et perspectives 9

1. DE LA DIVERSITÉ DES VESTIGES À LA VARIÉTÉ DES COMPORTEMENTS

Jessica LACARRIÈRE, Quentin GOFFETTE, Ivan JADIN, Caroline PESCHAUX, Hélène SALOMON,
Nejma GOUTAS

A Review of the Gravettian Collections from the Excavation of Maisières 'Canal'
(Prov. of Hainaut, Belgium). A Combined Study of Fossil and Non-Fossil Animal Resources
for Alimentary and Technical Exploitation 21

Jessica LACARRIÈRE

Hit the North! Review of Recent Archeozoological Discoveries from Gravettian Sites
in the North of France. Examples from Renancourt 1 and Les Bossats
and Regional Perspective Integrating Central Belgium 51

Caroline PESCHAUX

Objets de parure et pièces assimilées des sites gravettiens du nord-ouest de l'Europe.
Nouvelles données fournies par l'étude des collections de Maisières « Canal » (Belgique),
Les Bossats à Ormesson et Amiens-Renancourt 1 (France) 73

Mathieu LEJAY, Gaëlle DUMARÇAY, Jessica LACARRIÈRE, Isabelle THÉRY-PARISOT

Fire Features from the Gravettian Open-Air Site of Les Bossats (Ormesson, France):
An Ongoing Collective Study 91

Vincent DELVIGNE, Olivier TOUZÉ, Pierre NOIRET

Siliceous Raw Material Exploitation at Station de l'Hermitage:
A Palaeogeographic Perspective on North-Western Europe during the Early Gravettian 109

2. NOUVELLES RECHERCHES DE TERRAIN

Clément PARIS, Pierre ANTOINE, Paule COUDRET, Sylvie COUTARD, Émeline DENEUVE,
Jean-Pierre FAGNART, Nejma GOUTAS, Jessica LACARRIÈRE, Olivier MOINE, Caroline PESCHAUX

Amiens-Renancourt 1: An Exception in the Northwest European Gravettian? 131

Olivier TOUZÉ, Pierre BODU, Justin COPPE, Veerle ROTS

The site of Ormesson – Les Bossats (Seine-et-Marne, France) around 31 ka cal. BP:
Contribution of the Lithic Industry to the Understanding of Site Function and Occupation
of the Paris Basin during the Early Gravettian 153

Florent LE MENÉ, Agnès LAMOTTE

Le site de plein air de *l'Abbaye* (La Romaine, Haute-Saône, France) : un nouveau jalon
Gravettien en Franche-Comté 181

Harald FLOSS, Christian HOYER	
Saint-Martin-sous-Montaigu – un nouveau site de plein air gravettien de type Solutré en Bourgogne méridionale	207
Jean-Baptiste LAJOUX, Jehanne AFFOLTER, Émilie CLAUD, Germaine DEPIERRE, Simon GOUDISSARD, Luc STANIASZEK ; avec la collaboration de Céline BEMILLI, Ève BOITARD-BIDAUT, Mickaël LAGACHE, Thomas LE SAINT-QUINIO	
Lans, un campement de plein-air gravettien dans la vallée de la Saône	227
Elise CORMARÈCHE, Jérôme PRIMAULT, Virginie LE FILLÂTRE	
New Data on the Gravettian from the Paris Basin Margins: The Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France)	247
 3. REGARDS SUR LE GRAVETTIEN : ÉTAT DES LIEUX ET ÉLÉMENTS DE DÉBATS	
Marcel OTTE	
Le rôle du Gravettien du nord-ouest dans la Préhistoire européenne	273
Philip R. NIGST, Marjolein D. BOSCH	
Exploring Diversity of Hunter-Gatherer Behaviour in the European Mid-Upper Palaeolithic: The Gravettian Assemblages of Willendorf II and Mitoc-Malu Galben as Case Studies	285
Natasha REYNOLDS	
The Gravettian is Dead: Against Equivocation and Reification in Chronocultural Studies of the Upper Palaeolithic	307
Laurent KLARIC, Nejma GOUTAS, Jessica LACARRIÈRE, William E. BANKS	
Rayssien ? Vous avez dit Rayssien ? : Approche multi-proxies d'une culture préhistorique du Gravettien	321
 CONCLUSION	
Pierre NOIRET, Olivier TOUZÉ, Nejma GOUTAS, Hélène SALOMON	365

ERAUL 150
ANTHROPOLOGICA ET PRÆHISTORICA 130

**Les sociétés gravettiennes du Nord-Ouest européen :
nouveaux sites, nouvelles données, nouvelles lectures**

**Gravettian societies in North-western Europe:
new sites, new data, new readings**

Actes du colloque international « Le Nord-Ouest européen au Gravettien :
apports des travaux récents à la compréhension des sociétés et de leurs environnements »
(Université de Liège, 12-13 avril 2018)

sous la direction de
Olivier TOUZÉ, Nejma GOUTAS, Hélène SALOMON, Pierre NOIRET

Presses Universitaires de Liège

2021

Introduction

Le Gravettien du Nord-Ouest de l'Europe à l'aube du XXI^e siècle : objectifs du colloque et perspectives

Nejma GOUTAS*
Hélène SALOMON**
Pierre NOIRET***
Olivier TOUZÉ****

Aux origines de l'ouvrage que vous tenez entre vos mains, se trouve le colloque international qui s'est tenu à l'Université de Liège les 12 et 13 avril 2018 sous le titre « *Le Nord-Ouest européen au Gravettien : apport des données récentes à la compréhension des sociétés et de leurs environnements* » (coord. P. Noiret, O. Touzé, H. Salomon et N. Goutas). Au cours de ces journées, 19 communications ont été présentées (cf. *infra* tabl. 1). L'ouvrage réunit une quinzaine de contributions organisées selon trois axes : 1) De la diversité des vestiges à la variété des comportements; 2) Nouvelles recherches de terrain; 3) Regards sur le Gravettien : état des lieux et éléments de débats, complétées par une synthèse finale.

Pourquoi le Gravettien ?

Dans l'histoire des sciences préhistoriques, s'il est un « concept » qui a fait couler beaucoup d'encre, c'est bien celui de « culture gravettienne » ou de « Gravettien ». Le terme de culture étant ici à comprendre, non pas dans sa dimension anthropologique, mais dans celle de culture matérielle; la seule qui nous soit réellement accessible pour ces contextes anciens, et du reste celle qui prévaut implicitement ou explicitement en archéologie préhistorique.

Le « Gravettien » participe ainsi historiquement du découpage du Paléolithique supérieur européen en grandes phases culturelles. Par son emprise spatiale impressionnante (l'ensemble de l'Europe), au

sein d'écosystèmes et de registres sédimentaires très contrastés, sur une échelle de temps de près de 9000 ans (~ 29-20 ka BP), le Gravettien fut défini comme la première culture paneuropéenne de l'homme anatomiquement moderne (Kozłowski et Kozłowski, 1975; 1979; Otte, 1981; Kozłowski, 1986).

Toutefois, les principaux marqueurs techniques et symboliques (pointes à dos, vénus) ayant servi de fil conducteur pour postuler le caractère unitaire du Gravettien ont depuis largement éprouvé leurs limites en se heurtant à la diversité, autant qu'à la complexité des registres archéologiques dits « gravettiens » (Grigoriev, 1993; Svoboda, 1996; Klaric, 2003; Goutas, 2004; 2013a; Oliva, 2007; Noiret, 2009; 2013; Klaric, Guillermin *et al.*, 2009; Touzé, 2019; Touzé *et al.*, ce volume). Ainsi, si la permanence (dans le temps et l'espace) de traits singuliers mérite assurément que l'on tente d'en comprendre les causes, ceux-ci ne suffisent plus à faire du Gravettien une entité chronoculturelle homogène.

Les particularismes régionaux et temporels identifiés au sein de l'entité gravettienne pourraient ainsi être compris comme des témoignages de la coexistence ou de la succession de groupes humains se distinguant par l'adoption de traditions différenciées. Ce phénomène est perceptible notamment dans le Nord-Ouest européen où les sites gravettiens livrent parfois des types de vestiges peu, ou pas connus en-dehors de cet espace (cf. *infra*).

* UMR 7041 ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique, MSH Mondes, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex (France). Courriel : nejma.goutas@cnrs.fr

** CNRS – UMR 5204 EDyTeM, Campus Technolac, 3 boulevard de la mer Caspienne, 73376 Le Bourget-du-Lac (France). Courriel : helene.salomon@univ-smb.fr

*** Université de Liège, UR AAP, Quai Roosevelt, 1B (bât. A4), 4000 Liège (Belgique). Courriel : pnoiret@uliege.be

**** Université de Liège, UR AAP, Quai Roosevelt, 1B (bât. A4), 4000 Liège (Belgique) & UMR 7041 ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique. Courriel : otouze@hotmail.com

Les écueils du concept de Gravettien (terme englobant différentes réalités matérielles et indubitablement aussi socio-économiques) sont multifactoriels. Ils sont la conséquence, d'une part, de l'inégale qualité de la documentation disponible, qui a conduit à la marginalisation de certains champs de la culture matérielle et à la survalorisation d'autres champs, et, d'autre part, la conséquence d'un retard dans le développement des approches interdisciplinaires. De fait, les critères employés pour définir les traditions techniques gravettiennes ont été historiquement élaborés sous le prisme dominant de l'industrie lithique (typologie, puis techno-économie). Si la sélection de ces critères a été discutée à de multiples reprises (par exemple : actes du 9^e congrès international de l'UISPP, 1983; Rigaud [dir.], 2007-2008; Goutas *et al.* [dir.], 2011), leur caractère « litho-centré », en revanche, n'a pas été remis en cause pendant longtemps. Plus encore que la nature des critères utilisés, l'essence voire la pertinence même du concept (historiographique et scientifique) de Gravettien sont interrogées depuis de nombreuses années (Klaric, 2003; Goutas, 2004; 2013a; 2015a; 2015b; Pesesse, 2008; 2013; 2017; 2018; Noiret, 2011; Reynolds, 2015) et cristallisent actuellement nombre de débats, présents et développés au sein de cet ouvrage (Klaric, Goutas *et al.*, ce volume; Reynolds, ce volume).

Les critiques adressées au modèle Gravettien ont fait émerger la nécessité d'une révision critique de nos fondements théoriques; d'une réévaluation des sources documentaires disponibles, tout en œuvrant à la production de nouvelles données (fouilles, prospections, datations, analyses tracéologiques, paléogénétiques/génomiques, isotopiques, etc.); et surtout la nécessité d'instaurer un dialogue véritable entre les différents champs de la culture matérielle des sociétés dites « gravettiennes », afin notamment de rééquilibrer leurs poids respectifs dans les discours explicatifs). Cette approche croisée des données constitue une ambition méthodologique désormais florissante (voir par exemple dans ce volume Lajoux *et al.*; Paris *et al.*; Klaric, Goutas *et al.*; Lacarrière *et al.*), qu'il faut impérativement poursuivre. Si l'on entend rediscuter concrètement, et de manière pertinente, des fondements théoriques et conceptuels du Gravettien comme entité culturelle (pan)européenne, il est en outre important de travailler sur des échelles régionales restreintes et cohérentes. En effet, seule une caractérisation fine, à la fois régionale et micro-régionale des groupes humains gravettiens, selon des approches communes, peut permettre de proposer des modèles anthropologiques robustes. Le champ géographique et chronologique choisi pour ce

colloque offre, en ce sens, un terrain d'étude propice pour tester un certain nombre de questionnements — en diachronie — relatifs aux environnements et aux espaces dans lesquels ont évolué les sociétés « gravettiennes », à la chronologie des occupations, à la subsistance, aux techniques, aux inventions, ou encore à la diffusion de biens, de connaissances et de savoir-faire.

Pourquoi organiser ce colloque à Liège ?

De par la thématique même de ce colloque qui place la Belgique au cœur du renouvellement des problématiques sur les industries gravettiennes du nord-ouest de l'Europe, et du reste parce qu'une longue histoire de la recherche en Préhistoire y a pris place et y perdure (à travers notamment les études en cours sur le Paléolithique supérieur ancien d'Europe occidentale et d'Europe orientale et autour du TraceoLab) et à laquelle nous souhaitons rendre hommage.

Qu'entendons-nous par nord-ouest de l'Europe ?

Un espace somme toute assez large, enserré entre la calotte glaciaire britannique au nord et le glacier alpin au sud-est au cours des MIS-3 et MIS-2, et englobant le tiers méridional de l'île de Grande-Bretagne, les Pays-Bas, la Belgique, le Luxembourg, la moitié nord de la France et l'ouest de l'Allemagne. Au cours de la période recouvrant le développement des traditions gravettiennes, cet espace est le plus souvent marqué par des conditions climatiques et environnementales très rigoureuses et, selon toute évidence, peu propices à des occupations pérennes. D'ailleurs, force est de constater que la documentation est longtemps restée limitée, même si quelques gisements d'importance sont connus de longue date (*e.g.* Goyet, Spy, Renancourt-lès-Amiens, Arcy-sur-Cure). Quoique bien plus étoffée à présent, cette documentation se révèle très inégale, ce qui participe sans doute de l'absence de contributions pour certaines d'entre elles. Ce sont principalement des contextes français et belges qui ont ainsi été discutés et parfois mis en regard de contextes voisins (ex : Autriche). La diversité des communications (toutes n'ayant pas donné lieu à un article) donne en outre à voir une vision élargie des marges méridionales de cet espace (nord de l'Aquitaine et sud de la Bourgogne).

Pourquoi le nord-ouest de l'Europe ?

Le choix de ce cadre régional a été pensé dans l'idée de valoriser un espace encore peu connu et qui n'a

jamais été prioritaire dans les recherches consacrées au Gravettien. Cette situation est la conséquence de plusieurs facteurs limitants, tels que l'ancienneté des fouilles, ou encore le faible développement de certains axes de recherche. Mais cela ne signifie pas pour autant que la documentation gravettienne du nord-ouest de l'Europe soit modeste, ou d'un intérêt moindre qu'ailleurs — bien au contraire ! Il faut ici saluer Béatrice Schmider (1971), John B. Campbell (1977), Marcel Otte (1979) et Jean-Pierre Fagnart (1988), qui ont synthétisé un corpus de données très conséquent, mais pour le moins disparate et inégal. Les travaux de ces « pionniers » ont sans conteste posé les fondements modernes de la connaissance du Paléolithique supérieur ancien de cet espace, établissant ainsi un socle inestimable grâce auquel les recherches actuelles sont ce qu'elles sont. C'est d'ailleurs sans doute parce que ce socle fut construit si rigoureusement et si méticuleusement que bien peu de nouvelles synthèses ont été entreprises par la suite, notamment à l'échelle de l'ensemble de l'Europe nord-occidentale (Roebroeks, 1999; Otte et Noiret, 2007). Il faut dire aussi que, jusqu'il y a peu, la documentation primaire n'avait pratiquement pas été renouvelée.

Ces dernières années cependant, la table ronde d'Aix-en-Provence (Goutas *et al.* [dir.], 2011), puis le colloque de Sens (Bodu *et al.* [dir.], 2013) et le 28^e Congrès préhistorique de France (Montoya *et al.* [dir.], 2019) ont montré que la donne a désormais changé. La Croix de Bagneux (Kildea et Lang, 2011), la Picardie (Klaric *et al.*, 2011), Ormesson — les Bossats (Bodu *et al.*, 2019), Havrincourt (Goval et Hérison [dir.], 2018), Amiens-Renancourt 1 (Paris *et al.*, ce volume), Amiens-Renancourt 2 (Paris *et al.*, 2019) ... Le temps semble s'être contracté car les découvertes — et non des moindres — se sont soudainement multipliées à la faveur de nouvelles fouilles préventives et programmées. Depuis plus d'une dizaine d'années, ces sites ont fait émerger une vraie dynamique qui a notamment entraîné une augmentation sensible des projets de recherches universitaires. Ainsi, plusieurs thèses de doctorat touchant le Gravettien du Nord-Ouest européen ont été récemment défendues (Touzé, 2019; Coppe, 2020; Paris, 2020; Taipale, 2020), tandis que d'autres sont en cours de réalisation (Michel, en cours; Perron, en cours).

Cette dynamique se nourrit et alimente aussi d'autres types de projets. Ainsi, profitant de la convergence de certains travaux menés au sein de l'équipe Ethnologie préhistorique de l'UMR 7041 ArScAn (Nanterre) et de l'UR Art, Archéologie, Patrimoine de l'Université de Liège, naquit en 2015 l'idée d'un

projet commun dont le principal objectif était d'initier un renouvellement pluridisciplinaire des connaissances sur les sociétés de chasseurs-collecteurs qui ont occupé le nord-ouest de l'Europe au cours du Gravettien. Ce renouvellement impliquait notamment un « rééquilibrage » des données, les industries lithiques étant historiquement, et de loin, les mieux documentées dans cet espace, au détriment parfois d'autres catégories de vestiges, peu investis scientifiquement.

Intitulé « ECOPRAT » (ECONomie et PRATiques des sociétés gravettiennes dans le nord-ouest de l'Europe; dir. P. Noiret; coord. N. Goutas, H. Salomon, O. Touzé), ce projet¹ a déployé des analyses ciblées et adaptées aux contextes très différents de quatre gisements majeurs de cet espace : Maisières-Canal et les assemblages gravettiens de Goyet en Belgique et Ormesson — Les Bossats et les grottes d'Arcy-sur-Cure (Trilobite et Renne) en France.

Au vu de la diversité et de la qualité différentielle de la documentation archéologique disponible, la sélection des gisements de plein air d'Ormesson — les Bossats (Seine-et-Marne, France) et de Maisières-Canal (Province de Hainaut, Belgique), sites fouillés avec des méthodes « modernes », nous permet de bénéficier d'une information hautement (Ormesson) ou relativement (Maisières-Canal) précise. Les occupations gravettiennes de ces sites, fermement calées dans le temps (Bodu, en préparation; Jacobi *et al.*, 2010; Lacarrière *et al.*, 2015), ont livré une grande diversité de vestiges susceptibles de faire l'objet d'un examen interdisciplinaire approfondi.

Les collections riches et diversifiées de Maisières-Canal, site ayant fait l'objet d'une fouille de sauvetage dans les années 1960 (Haesaert *et al.* 1979), ont permis de mener des études sur la plupart des catégories de vestiges représentées (industrie en matières dures d'origine animale, parures, restes fauniques, industrie lithique), débouchant ainsi sur une relecture approfondie d'une occupation singulière à bien des égards (Lacarrière *et al.*, ce volume; Lacarrière, ce volume; Peschaux, ce volume; Touzé, 2018; 2019). L'occupation gravettienne des Bossats à Ormesson, toujours en cours de fouille (dir. P. Bodu), constitue quant à elle un cas idéal : celui d'un site relativement bien préservé, livrant des témoins archéologiques variés offrant de réelles perspectives d'études paléthnologiques (Lacarrière, ce volume; Lejay *et al.*, ce volume; Peschaux, ce volume; Touzé *et al.*, ce volume). ECOPRAT a, dans ce dernier cas, accompagné plus spécifiquement la mise en place d'approches croisées sur l'industrie lithique (Touzé, 2019; Touzé *et al.*, ce volume; Coppe, 2020; Michel, en cours).

A côté de sites-références récemment fouillés, le Nord-Ouest européen possède également des gisements qu'une longue tradition de recherche entamée au XIX^e siècle a rendue complexes à étudier. Ces gisements, souvent en grottes ou en abris sous roche, possèdent cependant un fort potentiel informatif du fait de la très grande richesse (en nombre et en types) des vestiges mis au jour qui n'a que peu d'équivalent dans les habitats de plein air. L'étude de ces séries nécessite cependant la collaboration de nombreux spécialistes, notamment afin d'attribuer les vestiges à des cultures archéologiques déjà reconnues, dans des contextes où les mélanges sont fréquents. Un nettoyage de printemps s'imposait donc ! Car des collections poussiéreuses émergent souvent de véritables trésors.

Un tel examen avait déjà été entrepris sur une partie des collections fauniques de Goyet (Province de Namur, Belgique) afin de documenter la possible présence d'ossements humains dans les collections (Rougier *et al.*, 2013). En revanche, les autres catégories de vestiges (lithiques, pigments et industrie osseuse) n'ont encore jamais été évalués avec un tel regard croisé. Pour l'heure, l'imprécision des données contextuelles, de même que des mélanges stratigraphiques très importants, ont orienté le travail sur la recherche de marqueurs techniques et chronologiques permettant de reconstituer la séquence gravettienne enregistrée dans ce gisement ; ce travail, d'ores et déjà conduit sur l'industrie lithique (Touzé, 2019 ; en prép.), intégrera par la suite les autres composantes disponibles (faune, industrie osseuse, pigments). Pour les occupations gravettiennes d'Arcy-sur-Cure, la grotte du Trilobite, fouillée principalement au début du 20^e siècle (Parat, 1903), a livré des assemblages riches et variés, mais encore sous-explorés dans leurs potentialités (Schmider, 1996 ; Mevel, 2004 ; Goutas, 2013b). De nouvelles analyses² ont été entreprises sur des séries inédites et sont venues documenter une exploitation originale du Mammouth (Goutas et Lacarrière, 2018) ; d'autres études mobilisant cette fois l'ensemble des archives de fouilles ont permis d'en retracer l'historique des recherches (Le Gueut, 2017). Concernant la grotte du Renne, c'est aussi par le prisme de l'étude des archives, que de nouvelles données ont été produites, sur l'école de pensée et de fouille d'André-Leroi-Gourhan à partir de l'étude de cas de la couche V gravettienne (Ramirez-Galicia, 2019).

Ces actes de colloque dressent ainsi un premier bilan, forcément provisoire, d'une profusion de nouvelles données collectées pour l'essentiel au cours des dix dernières années. Là réside le sens premier

de cet ouvrage dont nous espérons qu'il saura constituer, à la suite de ses prédécesseurs évoqués plus haut (Goutas *et al.* [dir], 2011 ; Bodu *et al.* [dir.], 2013 ; Montoya *et al.* [dir], 2019), un nouveau jalon dans la connaissance des groupes gravettiens du nord-ouest de l'Europe.

Nous finirons, en soulignant qu'à l'aube du XXI^e siècle, force est de constater que le modèle gravettien paneuropéen est de plus en plus contesté, et que désormais la principale question réside dans : Qu'est-ce que le Gravettien ? Un fantôme de Préhistoriens ? Des réalités archéologiques artificiellement recomposées en un concept venant temporairement compenser l'insuffisance de nos connaissances ? ... Le plus difficile n'est pas tant de déconstruire nos modèles que d'être en mesure d'en proposer de plus satisfaisants. Car déconstruire sans se risquer à proposer des alternatives devient vite un exercice stérile. L'enjeu épistémologique qui nous attend sera certes celui de pouvoir un jour dépasser cette terminologie de commodité dont le flou nous arrange, en même temps qu'il nous enferme, mais plus encore de comprendre de quoi nous parlons. Alors, le Gravettien, une évidence ? Indubitablement non ! Pour autant, le Gravettien est-il mort ? Si l'on en juge par les diverses contributions de cet ouvrage, ce n'est pas encore le cas...

Notes

1. Le projet ECOPRAT a été initié en 2015 et a bénéficié d'un financement du F.R.S.-FNRS de 2016 à 2018. Pensé sur le temps long, incompressible à celui, éphémère, des financements dont il est tributaire, ce projet se poursuit encore aujourd'hui.
2. Ces recherches ont été conduites dans le cadre du projet 2ARC du Labex Les Passés dans le présent (coord. N. Goutas, L. Mevel et P. Bodu) et du projet « Vers Arcy » (coord. P. Bodu et N. Goutas).

Auteur(s)	Institution(s)	Pays	Titre de la communication
BODU P. <i>et al.</i>	CNRS/UMR ArScAn	France	Pourquoi Ormesson ?
COPPE J. <i>et al.</i>	ULiège/TraceoLab	Belgique	Reconstructing the design of Gravettian weapons: techno-functional approach to tanged points from Maisières-Canal
CORMARÈCHE E.	Paléotime & UMR ArScAn	France	Nouvelles données concernant le Gravettien sur la marge du sud-ouest du Bassin parisien : le Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne)
DELVIGNE V. <i>et al.</i>	ULiège & UMR PACEA	Belgique, France	Quelle place pour la Station de l'Hermitage (Huccorgne, Prov. de Liège, BE) dans le Gravettien ancien ouest européen ?
FLOSS H., HOYER C.	Universität Tübingen	Allemagne	Saint-Martin-sous-Montaigu a new site of the type Solutré and the Gravettian settlement system of Southern Burgundy (France)
HAESAERTS P. <i>et al.</i>	IRSNB	Belgique	Le contexte environnemental et chronologique du pléniglaciaire supérieur dans le domaine loessique du Nord-Ouest européen; comparaisons avec l'Europe centrale
JIMENEZ E.-L. <i>et al.</i>	IRSNB	Belgique	Un nouveau site de boucherie éphémère du début du Paléolithique supérieur dans le Bassin Mosan belge : ce que révèle l'analyse faunique du Tiène des Maulins (Province de Namur, Belgique)
KLARIC L. <i>et al.</i>	CNRS/UMR PréTech	France	Le Rayssien revisité à la lueur d'une approche culturelle multi-proxy
LACARRIÈRE J. <i>et al.</i>	UMR ArScAn	France	Retour sur les collections gravettiennes de Maisières « Canal » : réévaluation du potentiel du site via les premiers regards croisés sur l'exploitation alimentaire et technique des ressources animales fossiles et non fossiles
LE MENÉ F. & LAMOTTE A.	UMR PréTech; Univ. Lille 1 & UMR HALMA	France	Le site de plein air de l'Abbaye (La Romaine, Haute-Saône, France) : un nouveau jalon Gravettien en Franche-Comté
MAIER A.	Universität Erlangen	Allemagne	Demographic estimates of the Gravettian population in North-Western Europe
OTTE M.	ULiège	Belgique	Le rôle du NW dans la Préhistoire européenne
PARIS C. <i>et al.</i>	INRAP	France	Amiens-Renancourt 1 : une exception dans le Gravettien du Nord-Ouest européen ?
REYNOLDS N.	UMR PACEA	France	The Gravettian is dead: problems caused by the inappropriate reification of archaeological cultures and how to solve them
SARRAZIN C.	Université Rennes 2	France	Plasenn-al-Lomm et la stabilité du système technique rayssien
TAIPALE N. & ROTS V.	ULiège/TraceoLab; FNRS/ULiège/TraceoLab	Belgique	Functional perspectives to Gravettian lithic assemblage variability
TOUZÉ O. <i>et al.</i>	FNRS/ULiège & Univ. Paris 1	Belgique, France	The Gravettian sequence in Belgium: new observations from several key sites
TOUZÉ O. <i>et al.</i>	FNRS/ULiège & Univ. Paris 1	Belgique, France	The site of Ormesson – Les Bossats around 27.000 BP: contribution of the lithic industry to the understanding of site function and occupation of the Paris Basin during the Early Gravettian

Tabl. 1 – Titres des communications présentées au colloque.

Bibliographie

- BAILLOUD G. (1953) – Note préliminaire sur l'industrie des niveaux supérieurs de la Grotte du Renne, à Arcy-sur-Cure (Yonne). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 50 (5-6), p. 338-345.
- BODU P., BAILLET M., BALLINGER M., DUMARÇAY G., GOUTAS N., JULIEN M.-A., LACARRIÈRE J., LEGRAND-PINEAU A., LEJAY M., LEROYER M., LUCAS C., MOINE O., NATON H.-G., PESCHAUX C., SALOMON H., STOETZEL E., SUIRE J., THÉRY-PARISOT I., TOUZÉ O., avec la collaboration de ALLIÈSE F., BOCQUENTIN F., GUÉRET C., VALENTIN F. (2019) – Le gisement paléolithique multistratifié « les Bossats » à Ormesson (Seine-et-Marne, France) : paléthonographie ou pâle ethnographie ? Une synthèse des huit premières années de fouille (2009-2016). In : C. Montoya, J.-P. Fagnart, J.-L. Lochet (dir.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilité, climats et entités culturelles*, actes du 28^e Congrès préhistorique de France, Session 2 : Paléthonologie du Paléolithique supérieur ancien : où en sommes-nous ? (Amiens, 30 mai – 4 Juin 2016). Paris, Société préhistorique française, p. 231-261.
- BODU P., CHEHMANA L., KLARIC L., MEVEL L., SORIANO S., TEYSSANDIER N. (dir.) (2013) – *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 56), 516 p.
- CAMPBELL J.B. (1977) – *The Upper Palaeolithic of Britain. A Study of Man and Nature in the Late Ice Age*. Oxford, Clarendon Press, 2 vol.
- FAGNART J.-P. (1988) – *Les Industries lithiques du Paléolithique supérieur dans le nord de la France*. Amiens, Direction des Antiquités de Picardie (numéro spécial de la Revue archéologique de Picardie, 7), 153 p.
- GOUTAS N. (2004) – *Caractérisation et évolution du Gravettien en France par l'approche techno-économique des industries en matières dures animales (étude de six gisements du Sud-ouest)*. Thèse de doctorat, Université de Paris 1 – Panthéon Sorbonne, 2 vol., 680 p.
- (2013a) – De Brassempouy à Kostienki : l'exploitation technique des ressources animales dans l'Europe gravettienne. In : M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris, Errance, p. 105-160.
- (2013b) – Nouvelles données sur l'industrie osseuse des grottes du Renne et du Trilobite à Arcy-sur-Cure (Yonne, France) : vers l'identification de nouveaux marqueurs techniques et culturels du Gravettien moyen à burins du Raysse. In : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 56), p. 89-115.
- (2015a) – Données inédites sur le Gravettien oriental. Apport de la technologie osseuse à la caractérisation des occupations de Kostienki 4 (Alexandrovskaja, région de Voronej, Russie). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 112 (4), p. 647-692.
- (2015b) – From Stone Flaking to Grinding: Three Original Pavlovian Antler Tools from Moravia (Pavlov I, Czech Republic). *Quaternary International*, 359-360, p. 240-260.
- GOUTAS N., KLARIC L., PESESSE D., GUILLERMIN P. (dir.) (2011) – *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (Aix-en-Provence, 6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 52), 395 p.
- GOUTAS N., LACARRIÈRE J. (2018) – Quelle place pour le Mammouth dans l'économie des Gravettiens d'Arcy-sur-Cure (Yonne, France) il y a environ 27 000 ans cal. BP? In : S. Costamagno, L. Gourichon, C. Dupont, O. Dutour, D. Vialou (dir.), *Animal symbolisé, animal exploité : du Paléolithique à la Protohistoire*. Paris, édition électronique du CTHS (Actes des congrès des sociétés historiques et scientifiques), p. 28-69.
- GOVAL E., HÉRISSON D. (dir.) (2018) – *Les Chasseurs des steppes durant le dernier glaciaire en France septentrionale. Paléoenvironnement, techno-économie, approche fonctionnelle et spatiale du gisement d'Havrincourt*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 141), 210 p.
- GRIGOR'EV, G.P. (1993) – The Kostenki-Avdevo Archaeological Culture and the Willendorf-Pavlov-Kostenki-Avdevo Culture. In : O. Soffer, N.D. Praslov (éd.), *From Kostenki to Clovis. Upper Palaeolithic – Paleoindian Adaptations*. New York, Plenum Press, p. 51-65.

- HAESAERTS P., DE HEINZELIN J., avec la collaboration de GAUTIER A., OTTE M. (1979) – *Le Site paléolithique de Maisières-Canal*. Brugge, De Tempel (Dissertationes Archaeologicae Gandenses, 19), 120 p.
- JACOBI R.M., HIGHAM T.F.G., HAESAERTS P., JADIN I., BASELL L.S. (2010) – Radiocarbon Chronology for the Early Gravettian of Northern Europe: New AMS Determinations for Maisières-Canal, Belgium. *Antiquity*, 84, p. 26-40.
- KILDÉA F., LANG L. (2011) – Le Gravettien de la vallée du Cher : le site de la Croix-de-Bagneux à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher). In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse et P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (Aix-en-Provence, 6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 52), p. 273-289.
- KLARIC L. (2003) – *L'Unité technique des industries à burins du Raysse dans leur contexte diachronique. Réflexions sur la variabilité culturelle au Gravettien*. Thèse de doctorat, Université de Paris 1 – Panthéon Sorbonne, 426 p.
- KLARIC L., GOUTAS N., LACARRIÈRE J., BANKS W.E. (ce volume) – Rayssien? Vous avez dit Rayssien? Approche multi-proxies d'une culture préhistorique du Gravettien.
- KLARIC L., GUILLERMIN P., AUBRY T. (2009) – Des armatures variées et des modes de productions variables : réflexions à partir de quelques exemples issus du Gravettien d'Europe occidentale (France, Portugal, Allemagne). *Gallia Préhistoire*, 51, p. 113-154.
- KLARIC L., LIARD M., BERTRAN P., DUMARÇAY G., DE ARAÚJO IGREJA M., AUBRY T., WALTER B. (2011) – La Picardie (Preuilley-sur-Claise, Indre-et-Loire) : neuf ans de fouilles sur un gisement rayssien finalement pas si mal conservé! In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse et P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (Aix-en-Provence, 6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 52), p. 291-310.
- KOZŁOWSKI J.K. (1986) – The Gravettian in Central and Eastern Europe. In : F. Wendorf, A.E. Close (éd.), *Advances in World Archaeology 5*. Orlando, Academic Press, p. 133-200.
- KOZŁOWSKI J.K., KOZŁOWSKI S.K. (1975) – *Préhistoire de l'Europe du 40^e au 4^e millénaire avant notre ère*. Varsovie, 504 p. [en polonais].
- KOZŁOWSKI J.K., KOZŁOWSKI S.K. (1979) – *Upper Palaeolithic and Mesolithic in Europe. Taxonomy and Palaeohistory*. Wrocław, Polska Akademia Nauk (Prace Komisji Archeologicznej, 18), 151 p.
- LACARRIÈRE J., BODU P., JULIEN M.-A., DUMARÇAY G., GOUTAS N., LEJAY M., PESCHAUX C., NATON H.-G., THÉRY-PARISOT I., VASILIU L. (2015) – Les Bossats (Ormesson, Paris Basin, France): a New Early Gravettian Bison Processing Camp. *Quaternary International*, 359-360, p. 520-534.
- LACARRIÈRE J., GOFFETTE Q., JADIN I., PESCHAUX C., SALOMON H., GOUTAS N. (ce volume) – A Review of the Gravettian Collections from the Excavation of Maisières 'Canal' (Prov. of Hainaut, Belgium). A Combined Study of Fossil and Non-Fossil Animal Resources for Alimentary and Technical Exploitation.
- LAJOUX J.-B., AFFOLTER J., CLAUD E., DEPIERRE G., GOUDISSARD S., STANIASZEK L. ; avec la collaboration de BEMILLI C., BOITARD-BIDAUT E., LAGACHE M., LE SAINT-QUINIO T. (ce volume) – Lans, un campement de plein-air gravettien dans la vallée de la Saône.
- LE GUEUT (2017) – *Les Fouilles de la grotte du Trilobite (Arcy-sur-Cure, Yonne) : 1836-1953*. Mémoire de Master 1, Université Paris 8 Vincennes Saint-Denis, 250 p.
- LEROI-GOURHAN A. (1961) – Les fouilles d'Arcy-sur-Cure (Yonne). *Gallia Préhistoire*, 4, p. 3-16.
- LEROI-GOURHAN Arl., LEROI-GOURHAN A. (1964) – Chronologie des grottes d'Arcy-sur-Cure (Yonne). *Gallia Préhistoire*, 7, p. 1-64.
- MEVEL L. (2002) – *La Couche VI de la grotte du Renne à Arcy-sur-Cure (Yonne) : analyse de l'industrie lithique*. Mémoire de maîtrise, Université Paris 10, 115 p.
- (2004) – Les séries lithiques du Paléolithique supérieur ancien du Bassin parisien du Musée des antiquités nationales : état des connaissances. In : P. Bodu, L. Chehmana et N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur au centre et au sud du Bassin parisien : des systèmes techniques aux comportements*, rapport de projet

- collectif de recherche. Saint-Denis, Service régional de l'Archéologie, p. 101-113.
- MONTOYA C., FAGNART J.-P., LOCHT J.-L. (dir.) (2019) – *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilité, climats et entités culturelles*, actes du 28^e Congrès préhistorique de France (Amiens, 30 mai – 4 Juin 2016). Paris, Société préhistorique française, 3 vol.
- NOIRET P. (2009) – *Le Paléolithique supérieur de la Moldavie. Essai de synthèse d'une évolution multi-culturelle*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 121), 604 p.
- (2013) – De quoi Gravettien est-il le nom? In : M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*, Paris, Errance, p. 28-64.
- NOIRET P., TOUZÉ O., GOUTAS N., SALOMON H. (ce volume) – Conclusion.
- OLIVA M. (2007) – *Gravettien na Moravě*. Brno-Prague (Dissertationes Archaeologicae Brunenses/Pragensesque, 1), 257 p.
- OTTE M. (1979) – *Le Paléolithique supérieur ancien en Belgique*. Bruxelles : Musées royaux d'Art et d'Histoire (Monographies d'Archéologie nationale, 5), 684 p.
- (1981) – *Le Gravettien en Europe centrale*. Bruges, De Tempel (Dissertationes Archaeologicae Gandenses, 20), 2 vol., 505 p.
- OTTE M., NOIRET P. (2007) – Le Gravettien du Nord-Ouest de l'Europe. In : J.-P. Rigaud (dir.), *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, actes de la table ronde des Eyzies (juillet 2004). Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (Paléo, 19), p. 243-255.
- PARAT A. (1903) – La grotte du Trilobite. *Bulletin de la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne*, 21, p. 44-90.
- PARIS C. (2020) – *La Période du Gravettien dans la zone loessique du Nord de la France. Traditions culturelles et dynamiques de peuplement*. Thèse de doctorat, Université de Paris 1 – Panthéon Sorbonne, 398 p.
- PARIS C., ANTOINE P., AUGUSTE P., CLAUD É., COUTARD S., COUDRET P., DENEUVE É., FAGNART J.-P., FONT C., GOUTAS N., LACARRIÈRE J., MOINE O., PESCHAUX C., GOVAL É., HÉRISSON D. (2019) – Les gisements gravettiens d'Amiens-Renancourt 1 et 2 (Somme, France) : premières données paléolithiques. In : C. Montoya, J.-P. Fagnart, J.-L. Lochet (dir.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilité, climats et entités culturelles*, actes du 28^e Congrès préhistorique de France, Session 2 : Paléolithique du Paléolithique supérieur ancien : où en sommes-nous? (Amiens, 30 mai – 4 Juin 2016). Paris, Société préhistorique française, p. 97-116.
- PARIS C., ANTOINE P., COUDRET P., COUTARD S., DENEUVE É., FAGNART J.-P., GOUTAS N., LACARRIÈRE J., MOINE O., PESCHAUX C. (ce volume) – Amiens-Renancourt 1: An Exception in the Northwest European Gravettian?
- PESESSE D. (2008) – *Les Premières Sociétés gravettiennes. Analyse comparée des systèmes lithiques de la fin de l'Aurignacien aux débuts du Gravettien*. Thèse de doctorat, Université de Provence, 2 vol., 455 p.
- (2013) – Le Gravettien existe-t-il? Le prisme du système technique lithique. In : M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris, Errance, p. 67-104.
- (2017) – Is it Still Appropriate to Talk about the Gravettian? Data from Lithic Industries in Western Europe. *Quartär*, 64, p. 107-128.
- (2018) – Le Périgordien, quelle erreur! *Paléo*, 29, p. 179-199.
- RAMIREZ GALICIA A. (2019) – Revisiter le chantier-école de fouilles d'Arcy-sur-Cure (Yonne) : 1946-1963. Essai (paléo-) ethnologique d'histoire des techniques et des pratiques de la préhistoire contemporaine. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 116 (2), p. 215-254.
- REYNOLDS N. (ce volume) – The Gravettian is Dead: Against Equivocation and Reification in Chronocultural Studies of the Upper Palaeolithic.
- RIGAUD J.-Ph. (dir.) (2007-2008) – *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, actes de la table ronde des Eyzies (juillet 2004). Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (Paléo, 19-20).
- ROEBROEKS W. (1999) – A Marginal Matter: the Human Occupation of Northwestern Europe – 30,000 to 20,000 Years BP. In : W. Roebroeks, M. Mussi, J. Svoboda, K. Fennema (éd.), *Hunters of the Golden Age. The Mid Upper Palaeolithic of Eurasia 30,000 - 20,000 BP*. Leiden, University of Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia, 31), p. 299-312.

ROUGIER H., CRÈVECŒUR I., BEAUVAL C., FLAS D.,
BOCHERENS H., WISSING C., GERMONPRÉ M., SEMAL P.,
VAN DER PLICHT J. (2013) – The First Upper Paleolithic
Human Remains from Belgium: Aurignacian,
Gravettian and Magdalenian Fossils at the « Troisième
caverne » of Goyet. *PaleoAnthropology*, A 33.

SCHMIDER B. (1971) – *Les Industries du Paléolithique
supérieur en Île-de-France*. Paris, CNRS (Supplément à
Gallia Préhistoire, 6), 243 p.

— (1996) – L'origine du Gravettien dans le nord de la
France. In : A. Montet-White, A. Palma di Cesnola,
K. Valoch (éd.), *The Upper Palaeolithic*, actes du 13^e
Congrès de l'UISPP, Colloque XII: The Origin of the
Gravettian (Forlì, 1996). Forlì, ABACO (Colloquia, 6),
p. 249-255.

SVOBODA J. (1996) – The Pavlovian: Typology and
Behaviour. In : J. Svoboda (éd.), *Paleolithic in the Middle
Danube Region. Anniversary Volume to Bohuslav
Klíma*. Brno, Institute of Archaeology, p. 283-301.

TOUZÉ O. (2019) – *D'une tradition à l'autre, les débuts de la
période gravettienne : trajectoire technique des sociétés
de chasseurs-cueilleurs d'Europe nord-occidentale*.
Thèse de doctorat, Université Paris 1 - Panthéon
Sorbonne, Université de Liège, 638 p.

TOUZÉ O., BODU P., COPPE J., ROTS V. (ce volume) – The
Site of Ormesson – Les Bossats (Seine-et-Marne,
France) around 31 ka cal. BP: Contribution of the
Lithic Industry to the Understanding of Site Function
and Occupation of the Paris Basin during the Early
Gravettian.

A Review of the Gravettian Collections from the Excavation of Maisières ‘Canal’ (Prov. of Hainaut, Belgium)

A Combined Study of Fossil and Non-Fossil Animal Resources for Alimentary and Technical Exploitation

Jessica LACARRIÈRE*
Quentin GOFFETTE**
Ivan JADIN****
Caroline PESCHAUX*
Hélène SALOMON***
Nejma GOUTAS*

Résumé

Le site paléolithique de Maisières « Canal » (province de Hainaut, Belgique), constitue une référence incontournable pour le début du Paléolithique supérieur dans le Nord de l'Europe. Sa richesse documentaire permet d'approcher la complexité des dynamiques humaines, techniques et économiques qui accompagnent la disparition des industries aurignaciennes et l'apparition des premières industries gravettiennes en Belgique et plus largement dans le nord-ouest de l'Europe. Ses particularismes et son excellente conservation ont fait de ce gisement un site clé. Il apparaissait donc crucial de documenter un autre volet de l'économie : celui relatif à l'exploitation alimentaire et technique des ressources animales et à leurs éventuelles complémentarités. Un retour aux séries anciennes, publiées précédemment avec une approche principalement paléontologique (Gautier *et al.*, 1973), a donc été entrepris collectivement. L'introduction vraisemblablement anthropique de ressources marines fossiles non transformées pour la plupart autant que les modalités d'exploitation de l'ivoire de mammoth et de traitement de la petite faune confèrent une place singulière à ce gisement au sein de la « mosaïque culturelle » du Paléolithique supérieur ancien en Europe de l'Ouest. Ce travail a notamment permis un accroissement des décomptes, une analyse taphonomique comparée des différentes catégories de vestiges et enfin, ouvre la porte à de premières interprétations sur les activités menées sur ce site. Disposant d'un potentiel informatif unique et toujours à explorer, Maisières « Canal » se révèle désormais être une fenêtre d'observation majeure sur les stratégies cynégétiques et l'exploitation des matières dures animales du Paléolithique supérieur ancien.

Mots-clés : Belgique, Paléolithique supérieur ancien, Maisiérien, archéozoologie, industrie en matières dures d'origine animale, ivoire de mammoth, ongulés, lagomorpe, oiseaux, ressources marines fossiles.

Abstract

The Palaeolithic site of Maisières ‘Canal’ (province of Hainaut, Belgium), is a vital reference for the beginning of the Upper Palaeolithic in Northern Europe. The abundant archaeological record from the site enables us to approach the complexity of the human, technical, and economic dynamics accompanying the disappearance of Aurignacian technocomplexes and the emergence of the first Gravettian technocomplexes in Belgium, and more generally in North-western Europe. This is a key site due to its specific characteristics and its excellent preservation. It thus appears crucial to document another aspect of the economy: the alimentary and technical exploitation of animal resources and their possible complementarity. To this end, we collectively undertook a revision of the old collections, previously published as part of a mainly paleontological study (Gautier *et al.*, 1973). Because of the seemingly anthropogenic introduction of mostly non-transformed marine

* UMR 7041 ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique, MSH Mondes, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex (France). Email: jessic.laca@gmail.com / nejma.goutas@cnrs.fr

** Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Earth and History of Life, Archaeozoology, Vautier Street 29, 1000 Brussels (Belgium). Email: qgoffette@naturalsciences.be

*** CNRS – UMR 5204 EDyTeM, Campus Technolac, 3 boulevard de la mer Caspienne, 73376 Le Bourget-du-Lac (France). Email: helene.salomon@univ-smb.fr

**** Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Earth and History of Life, Prehistory, Vautier Street 29, 1000 Brussels (Belgium). Email: Ivan.Jadin@naturalsciences.be

fossil resources, as well as the peculiar way in which ivory was worked and the processing of small game, this site holds a singular position in the ‘cultural mosaic’ of the Early Upper Palaeolithic in Western Europe. The present study resulted in an increase in previous counts, a comparative taphonomic analysis of the different categories of remains and lastly, paved the way for the first interpretations of the activities carried out at this site. The unique informative potential of the site of Maisières ‘Canal’, which is still largely unexplored, makes it a major site for our understanding of hunting strategies and the processing of hard animal materials of the Early Upper Palaeolithic.

Keywords: Belgium, Early Upper Palaeolithic, Maisierian, archaeozoology, osseous industry in hard animal materials, mammoth ivory, ungulates, lagomorph, birds, marine fossil resources.

1. Introduction

The open-air site of Maisières ‘Canal’, near Mons in Belgium (fig. 1, no. 1), yielded a reference sedimentary sequence for the end of the Pleistocene, comprising the remains of occupations ranging in age from 31,000 to 33,000 years. The excavations carried out in 1966 and 1967 brought to light diversified and abundant objects in a remarkable state of preservation, attesting to a rare human installation in a peripheral zone of Europe. The dates place Maisières ‘Canal’ in a key period of the Early Upper Palaeolithic, marked by the succession of Aurignacian technocomplexes and the first Gravettian technocomplexes. Due to its chronological characteristics, the originality of its productions and its lithic technical system, the chrono-cultural attribution of the Maisières ‘Canal’ assemblage was and continues to be controversial. Can this assemblage be classified among the variability of Gravettian technocomplexes or does it appear to be different? More generally, does it provide evidence of pioneering occupations by populations recolonizing North-western Europe during a climatic amelioration? The difficulty in defining this assemblage, which has no direct equivalent, is conveyed by the very essence of the term ‘Maisierian’, created by J.B. Campbell (1980) fourteen years after the discovery of the site. Over the past fifty years, several researchers have analysed these collections, and in particular, the lithic remains. Until now, the assemblage in hard animal materials had only been studied using typological approaches, limited to the finished objects. As for faunal analyses, they consisted solely of determinations and first observations (Gautier *et al.*, 1973).

The data presented here result from a dynamic and comprehensive restudy of the archaeological material from this reference site. The results of this combined approach are necessarily constrained by the site context (rescue excavations in difficult conditions, rather imprecise spatial data, etc.), but the primary aim of this collective work is to attempt a global reconstruction of the exploitation of animal resources. Indeed, Palaeolithic sites providing optimal conditions for the application of

such approaches are extremely rare. The collective revision of the Maisières ‘Canal’ collections records unprecedented aspects of the site, which we will attempt to connect in order to propose a better appreciation of the taphonomic history of the site, its environment, the activities that took place there and the know-how and knowledge involved in the acquisition and exploitation of animal resources. The first results of this study are presented here. Without this type of approach, whole sectors of the economy of Palaeolithic, and particularly Gravettian groups are overlooked, as recent excavations do not yield such high-quality assemblages of fauna and artefacts in hard animal materials for the period considered (Lacarrière *et al.*, 2011; Goutas and Lacarrière, 2018). This initial review must continue and will be completed by a discussion integrating the available data on the spatial distribution of the remains.

2. Site presentation

The Maisières ‘Canal’ site (WGS 84 [DMS]: Long. = 3° 58’ 37.5” E, Lat. = 50° 28’ 52.3” N) was discovered by G. Bois d’Enghien in 1966 during the construction of the ‘Canal du Centre’, at the boundary of the communes of Maisières and Obourg (fig. 1, nos. 1 and 2). It is located on the north bank of the flood plain, at an altitude of 34 metres, close to the river. During surveying, G. Bois d’Enghien accumulated a small collection of remarkable remains. The ‘Champs de Fouilles’, the main locus of the site situated at the bottom of the earthworks (fig. 1, nos. 2, 3 and 4), was delimited by J. de Heinzelin, who was at that time a professor at Ghent University, and who directed the rescue excavations that year in the name of the Royal Belgian Institute of Natural Sciences in Brussels (RBINS). These excavations were carried out in difficult conditions, because of the instability of the sediment and the proximity of the water table (de Heinzelin, 1973; fig. 1, no. 4). The remains from these two investigations are respectively named ‘collection BdE’, corresponding to the assemblage derived from the first excavations by G. Bois d’Enghien, mainly from the stratigraphic unit which yielded the most archaeological remains (M.H), and ‘collection

RBINS', which corresponds to the ensuing excavations, directed by J. de Heinzelin. These excavations revealed what could be attributed to a rich open-air occupation, although we cannot rule out the possibility that it may in fact correspond to a palimpsest. This occupation is located near a source of good-quality lithic raw materials, at a likely strategic hunting spot: on a hill, close to a ford, and just before the river outlet into the flood plain (*ibidem*, Gautier *et al.*, 1973). The following year, about a hundred metres from the first site, a knapping workshop zone ('Berge Nord-Est – northeast bank') was excavated by P. Haesaerts, in collaboration with J. de Heinzelin (Haesaerts and de Heinzelin, 1979; fig. 1, no. 2). Finally, in this same sector, an Aurignacian knapping workshop was excavated between 2000 and 2002 by R. Miller and M. Otte (Miller *et al.*, 2004; Prehistory Museum of the University of Liège).

Furthermore, this site documents a chrono-sedimentary and paleoclimatic reference sequence for Central Belgium (Haesaerts and de Heinzelin, 1979; Haesaerts, 2004). The analysis of this sequence showed that the colluvial deposit of sandy silts containing the remains of human occupations was affected by the development of a humic soil (units M.G. to M.I.), denoting the transition from a cold and dry climate to the Maisières interstadial, characterized as a wet and slightly less harsh period ('medium cold', Haesaerts and de Heinzelin, 1979, p. 43). The dating of this paleosoil (on humic material, unit M.G/H., GrN-5523: $27\,965 \pm 260$ BP; *op. cit.*, p. 15) is considered to be in agreement with the dating of the human occupation remains and with regional paleoclimatic sequences (de Heinzelin, 1973; Haesaerts and de Heinzelin, 1979; Haesaerts and Damblon, 2004; Jacobi *et al.*, 2010). The position of this benchmark horizon, combined with the analysis of the geometric relationships between the sedimentary profiles, the succession of hiatuses and paleosoils and the fluctuations of the water body, established that the 'Champs de Fouilles' was contemporaneous with the 'Berge Nord-Est', where the archaeological material contained in the run-off silts of unit N.D.C was discovered lying flat, with no sign of vertical displacements (Haesaerts and de Heinzelin, 1979). Considering this sedimentary and paleoclimatic record, the occupation period of the site is presumed to be contemporaneous with a climatic amelioration of short duration. A series of ten dates was obtained in 2007 by AMS and ultrafiltration (Oxford Radiocarbon Accelerator Unit) on faunal remains taken exclusively from the 'Champs de Fouilles' collection (Jacobi *et al.*, 2010, tabl. 1 and 2). The selection included: five bones presenting

anthropogenic marks but discovered in reworked or indeterminate contexts (reindeer, bear and arctic hare) and four remains with a physical link with the occupation level M.H. These latter are an 'artefact' in mammoth ivory (a bevelled piece with traces of abrasion, OxA-17962: $29\,060 \pm 170$ BP), a mammoth tusk (OxA-17946 and OxA-17947: $28\,290 \pm 150$ BP et $28\,780 \pm 170$ BP), a mammoth bone gnawed by a carnivore for which the anthropogenic contribution remains uncertain (OxA-18009: $28\,150 \pm 160$ BP) and, finally, a reindeer radio-ulna bearing cut marks, which is a reliable marker of a contemporaneous relationship between the death of the animal and the exploitation of the carcass (OxA-18007: $27\,950 \pm 170$ BP). The dates on ivory and the gnawed mammoth bone were excluded from the Bayesian model published in 2010 (*op. cit.*), as the presence of these remains on the site was considered as a possible natural accumulation, prior to the Maisierian occupation. We will see below that the new results on ivory, involving technological data, reopen this debate. Finally, in order to determine the age and the duration of the occupation of the camp, the authors postulated a single short-duration occupation during the Maisières interstadial and assimilated all the retained dates to the same dated event. This means that they presumed that the death of the animals was contemporaneous with their consumption on site, even for remains derived from reworked contexts, suggesting a period of human presence confined to the Dansgaard-Oeschger 5 event, at around 32.5 ka cal BP (Jacobi *et al.*, 2010; fig. 7).

In consequence, the site of Maisières 'Canal' appears to be crucial for documenting the emergence of the Gravettian in the North of Europe (*op. cit.*) given its radiometric dates, the originality of its lithic industry with regard to other Early Gravettian industries (Touzé, 2018), but also its specific open-air context and the excellent preservation of the bone material (de Heinzelin, 1973; Otte, 1979; Pesesse and Flas, 2012; Touzé *et al.*, 2016; Touzé, 2018, 2019). The lithic collection of more than 34,000 artefacts records the exploitation of several types of flint, mostly from a radius of 10km around the occupation, which indicates a procurement strategy centred on the Mons Basin (Moreau *et al.*, 2013). The debitage seems to have focused mainly on the production of laminar products, which make up most of the tool blanks (77.6%). Flakes were much more rarely transformed into tools (10%) and bladelets were only occasionally retouched (0.2%; Touzé, 2018). According to the recent study and counts (*op. cit.*), out of the 945 tools, 40.4% are burins and 20.6% are points. The latter are divided into several morphological groups:

tanged points, shouldered points and points with no particular retouching of the proximal part, named ‘Maisières points’ (*sensu* Otte, 1979). All these points present very varied morphologies and dimensions and some are compatible with use as the apical elements of hunting weapons. The presence of diagnostic fractures confirmed this hypothesis (Rots, 2002; Pesesse and Flas, 2012), but no clear consensus has yet been reached regarding the suggestion that the points were used as armatures (Touzé, 2018). Indeed, on certain larger-sized points, the absence of specific functional fractures (linked to the impact) along with the presence of at least two tanged points bearing traces related to carcass processing butchery activities indicate that some of these tools were used as knives. The ongoing systematic micro-wear study of these artefacts should determine the proportion of points used for hunting activities (Taipale, 2020; Coppe, in prep.). In addition, a study focusing on the comparison between archaeological Maisières points and experimental points used as projectile elements is in progress in order to identify specific damage on the points according to the projecting or thrusting methods of the weapons (Coppe, in prep.). However, it is already clear that the lithic toolkit seems to have been mainly used for hunting and butchery activities.

3. Previous analyses of the faunal remains (terrestrial, avian) and marine fossil organisms

A. Gautier’s study of the mammalian fauna (1973) describes a well-preserved, but very fragmented assemblage. Indeed, the excavation, often including sediment sieving, led to the recovery of mainly small-sized bone elements, a lot of which were calcined. In sectors J10-L11-M10, more than 80% of the recovered bones are burnt and most of them measure less than 3cm. The largest elements of the collection are not burnt but indicate a “very intensive intentional debitage” (Gautier, 1973, p. 4). According to A. Gautier, this anthropogenic fracturing is directly linked to the use of bones as fuel, which would explain the low proportion of determinable remains. The same author presented a detailed paleontological study of the identifiable bones (tabl. 1). Among the carnivores, he identified the remains of a large-sized brown bear (*Ursus arctos*) and elements attributed to the arctic fox (*Vulpes lagopus*). The category of ungulates includes cranial and post-cranial mammoth remains (*Mammuthus primigenius*), comprising two carpal bones connecting with a metacarpal III recovered nearby on the site. Very fragmented tusk elements are also reported and seem to be concentrated in sector K11 “especially

in the humic layer” (Gautier, 1973, p. 9). This detail is a reminder that the mammoth remains were not all clearly positioned in stratigraphy, as was the case during the excavation by G. Bois d’Enghien and in the reworked layers. Considering the patina on certain elements and the remnants of adhering sediments, A. Gautier (1973) suggested a different sedimentary, and therefore stratigraphic provenance. The faunal assemblage also indicates the presence of the horse: teeth, girdle bones, long bones, phalanges, a ‘rolled’ distal left tibia, as well as a scapula presenting a different preservation status from the rest of the material, which was interpreted as the possible consequence of an intrusion or reworking. The reindeer (*Rangifer tarandus*) was identified by antler fragments, two skulls, two left mandibles and isolated teeth. Another cervid metatarsal could be related to a large-sized deer. The large herbivores also include the cranial fragment (orbit) of a bovid, the aurochs or bison (*Bos/Bison*). The mountain hare (*Lepus timidus*) is an abundant species represented by cranial and post-cranial material. A. Gautier specifies that certain long bones were intentionally broken. Finally, an incomplete small-sized mustelid mandible was identified as the least weasel (*Mustela nivalis*). Two different sized classes of mostly dental vole remains were identified; a large-sized vole species (*Arvicola amphibus/terrestris*) and a small one (*Microtus agrestis/arvalis*). Finally, the tundra vole (*Microtus oeconomus*), identified at Maisières by three dental remains, indicates a wet environment. The precautionary principle must be applied regarding the association of these micro-mammals with the archaeological level (possible intrusions).

The unmodified bird remains were analysed by P. Ballmann (1973), whereas the notched bird bones were studied by J. de Heinzelin (1973). The study by P. Ballmann consisted in identifying the taxa and the anatomic elements with no particular examination of the bone surfaces. P. Ballmann identified 29 remains belonging to four taxa: a ptarmigan (*Lagopus* sp.), the black grouse (*Lyrurus tetrix*), the snowy owl (*Bubo scandiacus*) and the Northern raven (*Corvus corax*). In contrast, four tubes made of bird bones displaying transversal incisions are mentioned by M. Otte, in Haesaerts and de Heinzelin (1979, p. 72).

The formerly published assemblage in hard animal materials included 49 pieces (including two which are temporarily exposed in the Prehistomuseum (Ramioul), which we have not yet been able to study). These consist mainly in ivory elements (N = 29), bone artefacts (N = 19), and a single antler element (Otte, 1979, p. 553-556 and 620, see tabl. 2). The presence of worked bone had already been identified

by A. Gautier: small mammal long bones (hare or fox) bearing transverse notches; two reindeer first phalanges interpreted as whistles and fragments of mammoth ivory bearing a geometric pattern. The above cited author also mentions ivory points and fragments of mammoth ribs bearing traces of use. These latter elements were described in more detail by J. de Heinzelin (1973, p. 31-36).

Finally, the site also yielded marine fossil organisms. Here, 'fossils' does not refer to animal elements processed by the site occupants, in contrast to the other animal remains. Instead, these elements represent fossilized marine animal remains from Mesozoic and Paleogene geological levels (-250 to -20 Ma). These fossils were considered as "objets remaniés" (reworked objects) (de Heinzelin, 1973, p. 37-38). They were studied by M. Glibert and E. Casier in the first publication of the site (de Heinzelin, 1973, p. 38). The abovementioned authors report 15 invertebrate remains (marine mollusc shells, sponges, belemnites, coral and urchin) and describe eight types of fish remains (including shark teeth), without specifying the number of these elements.

These counts subsequently underwent several changes as the invertebrates were assimilated to fossil shells and the fish remains were counted according to the number of taxa mentioned in the first publication, whereas, in reality, the fish remains are much more abundant (cf. tabl. 1).

4. Material and method

The assemblage contains a total of 10,054 mammal and bird remains, as well as 87 marine fossils (tabl. 1). This represents all the remains in hard animal materials from the RBINS and BdE collections, apart from micromammal remains.

The corpus of mammal and bird remains studied in this work includes the elements formerly determined by A. Gautier (123 pieces) and P. Ballmann (29 pieces) respectively, to which we added many bone remains classified as indeterminate by A. Gautier, but which include identifiable elements (tabl. 1). The faunal collections were reviewed in order to check for the presence of avian remains, which enabled us to enlarge the number of identified remains and separate a series of non-identifiable bird remains. Considering the difficulty in distinguishing certain small bird bone fragments from those of mammals, such as the hare or the fox, this number is probably underestimated.

Out of a total of 9,758 largely burnt and very fragmented osseous fragments which mostly come

from large to very large mammals (*Equus*, *Bos/Bison*, *Coelodonta*, *Mammuthus*), 973 osseous mammal and bird remains were individually recorded as part of the present archaeozoological analysis. They were individually described and the following criteria were noted: identification of the species, the anatomic element and the conserved portion of fragmented remains. To facilitate species identification, we consulted the reference collection of the Royal Belgian Institute of Natural Sciences and the Royal Museum for Central Africa. Counts are expressed in number of specimens, including both determined and undetermined remains (NSP: Grayson, 1991), in number of identified specimens (NISP: Grayson, 1984) and in minimum number of individuals (MNI: Lyman, 1994).

Surface alterations were recorded by observation with a magnifying lens (magnifications 20x), in particular colour (López-González *et al.*, 2006), weathering (Behrensmeier, 1978) and carnivore traces (Binford, 1981). In the same way, all anthropogenic modifications were systematically documented (Landt, 2007; Lyman, 1987; Pérez Ripoll, 2005-2006; Shipman and Rose, 1983; Fisher, 1995; Laroulandie, 2001; 2005; Laroulandie *et al.* 2008; Lloveras *et al.*, 2009; Saladié *et al.*, 2013). Bone fracture planes were observed by noting a certain number of criteria in order to differentiate green bone fractures from dry bone fractures (Haynes, 1983; Laroulandie, 2000; Villa and Mahieu, 1991).

As we only considered the number of identified remains by species, the size of the sample is limited and therefore differential conservation is not analysed in the present work.

The objects previously documented as osseous industry *stricto sensu*, conserved at the RBINS, were recounted, as were the marine fossils. Technological and micro-wear approaches (modifications of the surface and volume at macro- and mesoscopic scales) were applied to both categories of objects, but for the osseous industry only the remains in ivory (nearly 500 revised remains) and the productions in bone and in antler were subjected to further detailed analysis. The determination of the fossils was based on comparative anatomy using paleontological reference books (Cossmann and Pissaro, 1904-1913; Fischer, 2000) and consultations with specialists (B. Genault for the fish remains).

The ivory elements and fossils were observed for technical traces and taphonomic modifications under a stereomicroscope – Leica MZ75 with an infinity X camera and Leica S9i (magnifications 6.3x to 50x). Images were acquired in focus stacking.

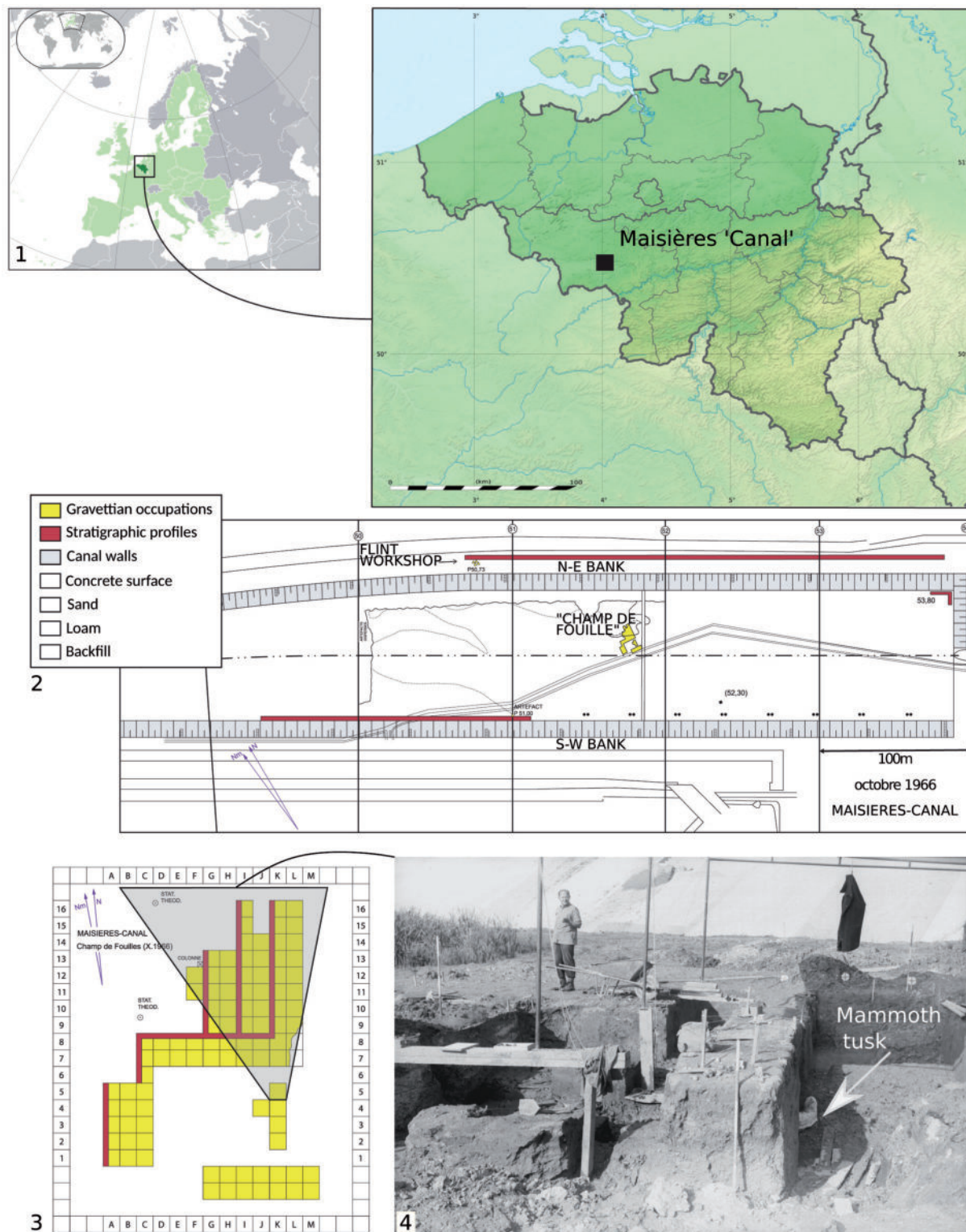


Figure 1 – Situation et contexte général du site. 1 : Localisation; 2 : Plan général du secteur des fouilles à Maisières « Canal », position des levées sédimentaires du « Champ de fouilles » et de l'« atelier de taille »; 3 : plan du « Champ de fouilles » et position des levées stratigraphiques; 4 : Photographie du « Champ de fouilles » couche M.G.-H., carrés I-J-K10-11 (sources : Nuclear Vacuum; plans d'après Haesaerts et de Heinzelin, 1979, modifié; DAO : O. Touzé; photographie : coll. IRSNB).

Figure 1 – Position and general context of the site. 1: Localisation; 2: General plan of the excavation sector at Maisières 'Canal', position of the sedimentary sections of 'Champs de fouilles' and 'atelier de taille'; 3: 'Champs de fouilles' plan and position of the stratigraphic sections; 4: 'Champs de fouilles' photos M.G.-H. layer, I-J-K10-11 squares (sources: Nuclear Vacuum; plots from Haesaerts and de Heinzelin, 1979, modified; CAD: O. Touzé; picture: coll. RBINS).

TAXA	Gautier et al., 1973 (fauna)	Otte 1979, Haesaerts and Heinzlein, 1979 (industry)	Lacarrière et al., this article; Goffette et al., in prep.; Peschaux, this volume	TOTAL NSP (MNI)	NSP osseous industry	NSP osseous industry	NSP fauna (MNI)	TOTAL NSP (NMI)
MAMMALS								
<i>Ursus arctos</i>	5 (1)			5 (1)			5 (1)	5 (1)
<i>Alopec lagopus/Vulpes sp</i>	>19 (4)			>19 (4)			84 (6)	84 (6)
<i>Mammuthus primigenius</i> (excluding ivory)	>17 (1)	2 (according to de Heinzlein in Otte, 1979, p. 554) and exact count not given (in Haesaerts and Heinzlein, 1979)	2 (according to de Heinzlein in Otte, 1979, p. 554) and exact count not given (in Haesaerts et Heinzlein, 1979) but not studied here	>19 (1)			14 (1)	>529 (1)
ivory only	>3	29 (after Otte, 1979) and 28 (after Haesaerts and Heinzlein, 1979)	278 (including the 2 pieces curated at Ramtoul Museum, but not studied here)	> or = 32			235	
<i>Equus sp.</i>	7 (1)						12 (1)	12 (1)
<i>Rangifer tarandus</i>	>23 (2)	1 (after Otte, 1979) and 0 (after Haesaerts and Heinzlein, 1979)	at least 1 (after Otte, 1979) but not studied here	>24 (2)			90 (2)	91 (2)
<i>Cervus sp.</i>	1 (1)			1 (1)			1	1 (1)
<i>Bos/Bison</i>	1 (1)			1 (1)			4 (1)	4 (1)
<i>Lepus timidus</i>	47 (8)	32	281	47 (8)			185 (8)	185 (8)
Total identified mammals	>123 (>19)	32	281	>155			630	911
Indeterminate mammals	>678 (count of the calcined bones from sector M10, after Gautier et al., 1973, p. 4)	13 (after Otte, 1979) and >9 (after Haesaerts and Heinzlein, 1979)	13 artefacts in bone (after Otte, 1979) and >9 (after Haesaerts et Heinzlein, 1979), not studied here	>13 or >9			267	280 or 276
Number of mammal remains (excluding industry) not studied here			/				8785	8785
TOTAL MAMMALS	>801	45 (after Otte, 1979) and >41 (after Haesaerts and Heinzlein, 1979)	294 or 290	>846 or >842			9682	9976 or 9972
BIRDS								
<i>Lagopus sp.</i>	1 (1)			11 (2)			11 (2)	11 (2)
cf. <i>Lagopus sp.</i>	0			1 (-)			1 (-)	1 (-)
<i>Lyrurus tetrix</i>	17 (4)			0			0	0
<i>Anas sp.</i>	0			1 (1)			1 (1)	1 (1)
Anatidae	0			18 (7)			18 (7)	18 (7)
Charadriidae cf. <i>Pluvialis squatarola</i>	0			1 (1)			1 (1)	1 (1)
<i>Bubo scandiacus</i>	4 (1)			5 (2)			5 (2)	7 (2)
cf. <i>Bubo scandiacus</i>				2 (-)			2 (-)	2 (-)
<i>Asio flammeus</i>	7 (2)			1 (1)			1 (1)	1 (1)
<i>Corvus corax</i>	29 (6)			7 (3)			7 (3)	7 (3)
Total of identified birds	29 (6)			47 (17)			47 (17)	49 (17)
Indeterminate birds		4 (Otte, 1979 and Haesaerts and Heinzlein, 1979)		27			27	29
TOTAL BIRDS	29	33		74			74	78
TOTAL BIRDS + MAMMALS	>830	49 (according to Otte, 1979) and >41 (according to Haesaerts and Heinzlein, 1979)	288	>879 or >871			9756	10054
MARINE FOSSILS								
Fish (fossils)								
Odontaspidae and Lamniformes (shark)	"isolated teeth" (cf. E. Casien in De Heinzlein 1973)						50	50
<i>Odonaspis hopei</i> (shark)	"isolated teeth" (cf. E. Casien in De Heinzlein 1973)						16	16
<i>Lamna verticalis</i> (shark)	1 (cf. E. Casien in De Heinzlein 1973)						1	1
<i>Sriatolamia macrota</i> (shark)	1 (cf. E. Casien in De Heinzlein 1973)	8* (cf. Otte 1979)					1	1
Pristidae (sawfish)	1 (cf. E. Casien in De Heinzlein 1973)						1	1
Myliobatidae (ray)	1 (cf. E. Casien in De Heinzlein 1973)						1	1
Sparidae (bony fish)	1 (cf. E. Casien in De Heinzlein 1973)						1	1
Molluscs (fossils)								
<i>Natica epiglotina</i> (nautilus)	1 (cf. M. Gilbert in De Heinzlein 1973)						1	1
fragment indeterminate gastropod	1 (cf. M. Gilbert in De Heinzlein 1973)	15* (cf. Otte 1979)					1	2
Other marine organisms (fossils)								
Porifera (sponge)	8 (cf. M. Gilbert in De Heinzlein 1973)						8	8
Belemnoidea (belemnite)	2 (cf. M. Gilbert in De Heinzlein 1973)						2	2
<i>Inoceramus sp.</i> (Inoceramus)	1 (cf. M. Gilbert in De Heinzlein 1973)						1	1
Hexacorallia (coral)	1 (cf. M. Gilbert in De Heinzlein 1973)						1	1
Echinoidea (urchin)	1 (cf. M. Gilbert in De Heinzlein 1973)						1	1
TOTAL FISH + FOSSILS							87	87

Tableau 1 – Anciens et nouveaux inventaires du matériel faunique et fossiles (coll. G. Bois d’Enghien et coll. IRSNB). Colonnes de gauche : décomptes A. Gautier de la faune mammalienne exprimés en nombre minimum de restes (lorsque cela est précisé) et nombre minimum d’individus (entre parenthèses). Décomptes P. Ballmann pour les restes aviaires. Décomptes E. Casier et M. Glibert pour les fossiles. *Voir le texte pour une explication sur la confusion entre les différents décomptes anciennement publiés. Colonnes de droite : décomptes actualisés suite à la reprise de la collection.

Table 1 – Former and new inventories of faunal material and fossils (G. Bois d’Enghien and RBINS coll.). A. Gautier’s counts of mammalian fauna are expressed as Number of Specimen (NSP, when it specified) and as minimum number of individuals (MNI, in parentheses). P. Ballmann’s counts for the avian remains. E. Casier’s and M. Glibert’s counts for fossils. *See text for an explanation on the confusion between the different formerly published counts. Columns on the right: updated counts after the revision of the collection.

Formerly published Industry				
A- Counts after Otte 1979	Bone	Ivory	Antler	TOTAL
Smoother-burnisher	3	/	/	3
Spatulas (?)	2		/	2
Ivory rods	/	18	/	18
Worked fragments	8	/	/	8
Whistles (?)	2	/	/	2
Edges of recipients (?) in ivory	/	2	/	2
Decorated needle in ivory	/	1	/	1
Notched tubes	4	/	/	4
Incised plaquettes	/	5	/	5
"Spear" (?)		3	/	/
Antler with "grooved cutting (...) until the medullary part"	/	/	1	1
TOTAL (Otte, 1979)	19	29	1	49
B- Counts after Haesaerts and de Heinzelin (1979) *pieces published under the category "témoins esthétiques"	Bone	Ivory	Antler	TOTAL
Bipoint	/	1	/	1
Short points with severed base	/	2	/	2
Spatulas	2		/	2
Ivory blade	/	1	/	1
Rods	/	8	/	8
Bâtonnets (sometimes pointed)	/	8	/	8
Punch (thick rib fragments)	5	/	/	5
Perforated reindeer phalanges	2	/	/	2
Cylindrical recipients	/	2	/	2
Diverse massive fragments with traces of work	?	/	/	?
Diverse fragments of massive ribs suggesting smoothers or burnishers	?	/	/	?
Needle*	/	1	/	1
Tubes and incised (avifauna)*	4	/	/	4
Decorated plaquettes*	/	5	/	5
TOTAL	> 13	28	0	> 41

Tableau 2 – Inventaires anciennement publiés de l’industrie osseuse de Maisières « Canal » (A : d’après Otte, 1979, p. 554-556 et p. 62; B : d’après Haesaerts et de Heinzelin, 1979, p. 72).

Table 2 – Previously published inventories of the bone industry at Maisières ‘Canal’ (A: after Otte, 1979, p. 554-556 and p. 62; B: after Haesaerts and de Heinzelin, 1979, p. 72).

5. Faunal spectrum and anatomic representation (JL, QG and CP)

The updated counts with the number of faunal remains and the number of elements attributed to the osseous industry category (including transformed or non-transformed ivory) show that the best represented species in terms of the number of remains is the mammoth with 529 fragments or whole short determined bones (tabl. 1). More than 97% of these remains ($N = 512$, see tabl. 3) are elements in ivory, resulting from the fragmentation of one or several tusks. This fragmentary state of the ivory artificially amplifies the importance of this species in the corpus. The rest of the corpus comprises a molar, at least four rib fragments and several fragments of non-identified long bones, including one similar to a humerus, a fragment of a flat bone (scapula or coxal), a tarsal and two phalanges 3 (tabl. 3).

The hare is the second most represented species (NISP = 185) with a minimum of seven adult individuals and one immature individual. The latter was recognised by the presence of a fusing bone epiphysis. All the skeletal elements are represented, apart from carpals and phalanges (tabl. 3; fig. 3). For this species, cranial elements (including maxillaries, mandibles and isolated teeth) are the most frequent. They are followed by the long bones, particularly the radius, ulna and tibia. It is important to note that because long bone cylinders (without conserved articular extremities) were not included in the study (since the distinction between fox and hare diaphysis fragments is in progress), long bones are slightly underrepresented in these counts. Remains from the scapular and pelvic girdle are abundant whereas vertebra and rib fragments are rare and very fragmented. The axial skeleton may be underrepresented due to the difficulty in distinguishing it from that of the fox, which is also frequent in the assemblage. The undetermined bones attributed to size class 1 (see tabl. 1) are mostly composed of very fragmented spine elements. Tarsals are frequent, contrasting with the absence of carpals and phalanges. This does not seem to be due to excavation techniques as small elements, such as malleoli and isolated teeth, are present. This overall skeletal representation could indicate a skinning activity (rarity of lower limbs, high proportion of cranial elements) and culinary preparation (frequency of girdle bones, limbs and mandibles; see Cochard, 2004).

The reindeer is the third species of the corpus with 91 osseous remains belonging to at least two individuals, an adult and an immature specimen.

Cranial elements are the most frequent, mainly made up of antler (NISP = 22). Several isolated upper and lower dental remains show that at least two skulls and mandibles (an adult and a young animal) were transported to the site. Most of the ribs present a whole section, but they are fragmented and generally represented by the mesial part. Only two articular extremities were observed. Two sternum fragments were identified. On the other hand, no vertebrae were recorded. Girdle bones are rare, as are forelimb elements (tabl. 3). Metacarpals and carpals are absent. As for the hindlimbs, femurs are less represented than tibias, mainly identified by shafts. Tarsal and metatarsal shafts also indicate the transport of lower rear limbs. Finally, six anterior or posterior phalanges (phalange 1 = 4; phalange 2 = 1; phalange 3 = 1) were identified.

The fox (NISP = 84 for a minimum number of six individuals) is represented by most of the skeletal elements, apart from carpals, malleoli, sesamoids and ribs. The latter are difficult to differentiate from hare ribs, and they may thus be present in the assemblage but temporarily classified with the indeterminates. A more in-depth analysis may lead to the reattribution of some of the class 1 sized remains (cf. *supra*). Long bones are not very frequent in comparison to the shoulder girdle and metapodials.

The horse (NISP = 12 for an MNI of one), is mainly represented by fragments of ribs and girdle bones: shoulder and coxal elements. A metacarpal IV, a phalange 2 and a proximal ulna form the rest of the corpus.

For the bear (NISP = 5), a first phalange, a distal tibia, two tarsals and a metatarsal indicate the presence of at least one individual.

Finally, a bovid (NISP = 4), with a cranial remain, two rib fragments and a humerus, and a red deer (NISP = 1), with a single metatarsal, are represented by one individual each.

At least six bird taxa were identified for a minimum number of 17 individuals (tabl. 1). Ducks (Anatinae) are the best represented with 19 remains (including 17 elements formerly attributed to the black grouse by P. Ballmann) and a minimum of eight individuals. Only radius fragments were recovered for this taxon. They are followed by ptarmigans with 11 remains that represent all the anatomic parts, apart from the head, and which belong to at least two individuals.

The Northern raven (NISP = 7), with a minimum of three individuals, yielded a vertebra and coracoid and ulna fragments. The snowy owl (NISP = 7, MNI = 2) is represented by most of the skeletal parts, apart from vertebrae, the sternum and ribs.

	Ungulates						Carnivores	
	Mammoth	Bovid	Horse	Red deer?	Reindeer	Hare	Bear	Fox
Skull (including antler for cervids)		1			27	10		5
Isolated dental remains	513				7	44		
Mandible					5	17		1
Vertebra						6		9
Rib (including sternum)	4	2	5		12	4		
Scapula			1		2	10		13
Humerus		1			2	8		2
Radius			1		2	11		3
Ulna			1			9		5
Metacarpal			1			3		15
Carpals								
Coxal			2		1	12		2
Femur					4	15		2
Tibia (including malleolus)					10	26	1	2
Metatarsal				1	4	3	1	13
Tarsals	2				6	7	2	2
Sesamoids					1			
Phalange 1					6		1	7
Phalange 2			1		1			3
Phalange 3	2				1			
Indeterminate long bone	7							
Indeterminate flat bones	1							
TOTAL	529	4	12	1	91	185	5	84

Tableau 3 – Représentation squelettique des ongulés et des carnivores présentée en NRdt par élément squelettique.

Table 3 – Skeletal representation of ungulates and carnivores presented as NISP per skeletal element.

Taphonomic modifications	Mammals	Birds
Coloration	79.8	3.8
Traces of roots	31.2	33.8
Weathering	8.9	10.0
Carnivores	1.3	0

Tableau 4 – Caractérisation des principales atteintes taphonomiques et traces anthropiques observables sur les surfaces osseuses présentées en % NISP (mammifères et oiseaux).

Table 4 – Characterization of the main taphonomic and anthropogenic marks observed on bone surfaces presented in % NISP (mammals and birds).

Figure 2 – États de surfaces des ossements et des fossiles découverts à Maisières « Canal ». 1 : coxal de cheval avec traces de mâchonnement ; 2 : phalange de renne digérée ; 3 : coxal de lièvre présentant des traces de radicelles ; 4 : coracoïde de harfang des neiges (*Bubo scandiacus*) présentant des traces de radicelles et des dépôts de colle résultant d'un remontage ancien ; 5 : fragment d'ivoire présentant des stigmates de dissolution, des dépôts de fer et de manganèse et une texture fibreuse ; 6 : fossile de dent de requin présentant des traces de radicelles. Barres d'échelle : 1 cm. Coll. IRSNB (clichés : É. Dewamme, J. Lacarrière, C. Peschaux, H. Salomon).

Figure 2 – Surface conditions of the bones and fossils discovered at Maisières 'Canal'. 1: Horse coxal with chewing marks; 2: Digested reindeer phalange; 3: Hare coxal with root marks; 4: Snowy owl (*Bubo scandiacus*) coracoid with root marks and traces of glue applied during former restoration; 5: Ivory fragment with dissolution marks, iron and manganese deposits and a fibrous texture; 6: Fossil shark tooth with root marks. Scale: 1cm. RBINS coll. (pictures: É. Dewamme, J. Lacarrière, C. Peschaux, H. Salomon).



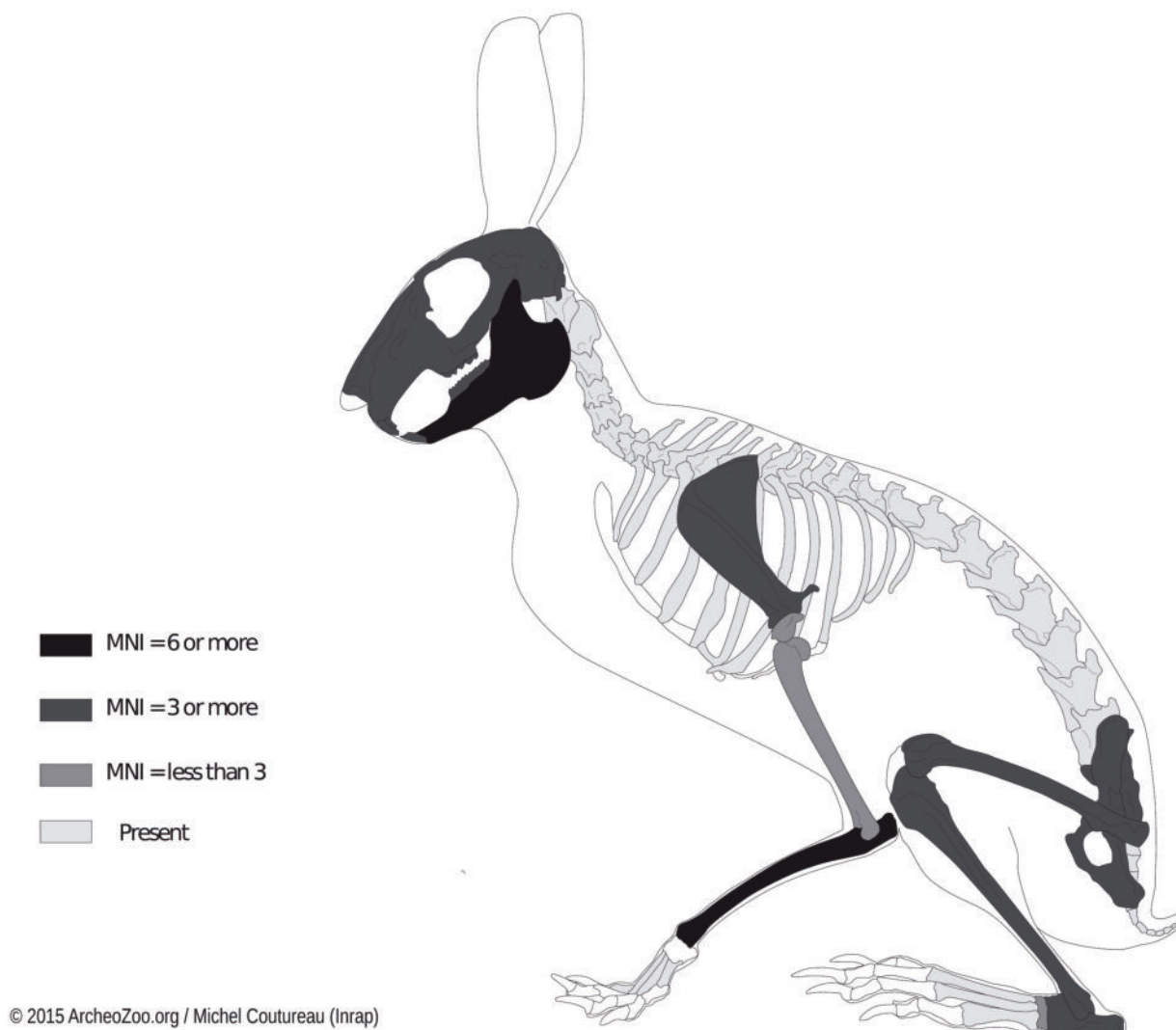


Figure 3 – Représentation anatomique du lièvre (*Lepus timidus*) présenté en nombre minimum d'individu.
D'après : Squelette remonté.

Figure 3 – Anatomical representation of the hare (*Lepus timidus*) presented as minimum number of individuals.
Based on: reassembled Skeleton

A fragment of a Charadriid tarsometatarsus, a small wader, probably belongs to a grey plover (*Pluvialis squatarola*), and a fragment of a short-eared owl (*Asio flammeus*) carpometacarpus was also identified.

Overall, a clear imbalance emerges in the skeletal remains with a predominance of wing bones for the snowy owl, the Northern raven, and especially for the ducks.

Among the 86 fossils (tabl. 1), only two correspond to marine gastropod shells. The first is a *Natica* belonging to the *Natica epiglottina* species and the second is a fragment of a large elongated gastropod, perhaps the base of a Fusidae, Conidae or Volutidae shell. Large fish remains are remarkably abundant with 71 elements. They consist of 68 shark teeth, mainly belonging to the Odontaspidae and

Lamniforme families. Eighteen teeth can be accurately determined (Casier *in de* Heinzelin, 1973, p. 38): 16 are *Odontaspis hopei* front row teeth, one is a juvenile *Striatolamia macrota* tooth, and one is a *Lamna verticalis* front tooth. Three other fish remains were also identified: a rostral sawfish tooth from the Pristid family, the middle part of a caudal spur with spines attributed to the Myliobatid ray family and a bony fish grinding molar, probably belonging to the Sparid family. Finally, the fossils also include 13 mineralised internal casts corresponding to eight sponges (Porifera), two belemnite fragments (Belemnoida), a fragment of an Inocerid (*Inoceramus* sp.; which is a large bivalve that went extinct during the Cretaceous period), a Hexacorallia type coral and a fragment of an urchin radiole (Echinoidea).

6. Taphonomic observations (JL, QG, NG and CP)

Generally speaking, the preservation status of the osseous remains (excluding the marine fossils) is very good (mammals and birds), which is exceptional for an Early Upper Palaeolithic open-air site. However, a number of taphonomic modifications are observable (fig. 2; tabl. 4). The most obvious of these is the diversified colouring of the osseous surfaces (light-brown, grey-black, orange-red). This colouring has been observed on 80% of the remains analysed up until now (tabl. 4) and is due to the formation of metallic oxides (red iron oxides, yellowy-brown iron ox(yhydrox)ides and black manganese oxides) on the surface of remains in hydromorphic soils (Goldberg and Macphail, 2006, p. 26 and 67 and fig. 2, no. 4) and to the decomposition of organic matter (*op. cit.*, p. 97). Traces of roots are also frequent and were observed on nearly a third of the analysed osseous remains (31.2%; fig. 2, nos. 3, 5 and 6). Finally, several markers of weathering (longitudinal cracks, desquamation and 'splitting' *sensu* Berhensenmeyer, 1978) were identified on less than 10% of the remains. Concretion zones were also recorded in similar proportions. The latter were probably formed by the precipitation of calcite present in water.

Indicators of carnivore passage are also particularly tenuous on the mammal bones and absent from the bird bones. Only eight remains present diagnostic traces. These remains include two reindeer first phalanges that bear marks of digestion (fig. 2, no. 2), a reindeer metatarsal shaft fragment which presents scoring marks (*sensu* Binford, 1981) on the cortical surface, and the horse scapula and the two hemi-coxal horse bones (fig. 2, no. 1), as well as a mammoth rib fragment and a mammoth carpal that have notched or gnawed edges indicating the intervention of a large carnivore. Several bones attributed to the three main large herbivores were thus modified by a carnivore, but the latter is difficult to identify. However, the presence of digested reindeer phalanges points to a canid or the hyena. Nevertheless, the low frequency of these traces rules out the hypothesis of carnivore involvement in the formation of the accumulation. They appear rather to represent occasional scavenging. Puncture type marks were also observed on hare long bones and coxal bones. However, each bone only bears single marks and they are not associated with other types of carnivore marks (namely scoring or chewing). Their frequent association with butchery striations is an additional argument for attributing these marks to human activities, rather than to carnivores (see part 7).

Most of the ungulate and lagomorph bones are significantly fragmented. Few whole bones were observed. Among the main species, 11% of the remains attributed to the reindeer (tarsals, sesamoids) and 9.5% of those attributed to the hare (metacarpal, metatarsal and tarsals) are complete. Fracture surfaces with a helicoidal morphology are observable in varying proportions on long bones (between 0 and 45% for the hare and from 0 to 50% for the reindeer).

The mammoth ivory is also extremely fragmented. These fragments present variable dimensions (lengths ranging between 2 and 104mm) and variable surface conditions. In some cases, they present soil sheen and disorganized striations mainly affecting the ridges of the pieces, which probably result from low amplitude thrusting. Several pieces bear traces of heating, similar to carbonization (cracks, grey and black colouring). On the other hand, traces of metallic oxidation are abundant (iron and manganese). Some rare recent alterations were observed—taking into account the patina and more generally the taphonomic condition of the remains—resulting from natural disintegration (often superficial) and several traces of roots (fig. 2, no. 5). Remains without manual marking (*e.g.* inventory number) are rare (less than ten), demonstrating that the abundant fragmentary pieces of the collection do not result from manipulation after their discovery. It also indicates that the material underwent little post-excavation alteration (breaks or 'drawer splittings' in the museum).

The systematic observation of all these fragments under the microscope showed that 235 (out of a total of 484) do not bear any clear technical or functional stigmata. These are mainly laminae resulting from (ancient and in rare cases recent) disintegration or fragments derived from post-depositional fractures, and are not, strictly speaking, osseous industry remains. The associated fracture planes are clear and rectilinear, often giving the pieces a narrow quadrangular morphology. Lastly, certain indicators point to ivory processing at different stages of imbibition (*cf.* parts 8 and 10).

The surfaces of the fossils are generally well preserved. "Les vermiculations visibles sur la couronne de certaines dents sont les mêmes traces de radicelles qui se trouvent sur les ossements contemporains du gisement..." (de Heinzelin, 1973, p. 38), but these traces do not affect the observation of anthropogenic modifications (fig. 2, no. 4). The gastropod shells bear ancient breaks, but the test is nonetheless very well preserved, which is characteristic of fossil shells from the primary Eocene deposits of the Paris Basin. The shark teeth are complete apart from the eight samples

broken at the crown or at one of the root protrusions. The fish remains are very rolled, which suggests that they come from secondary deposits such as the 'base gravels' present at the base of Belgian Cenozoic formations, which are strongly eroded levels with abundant shark and fish remains (with several thousand elements per square metre). This surface condition could also indicate a river bed provenance, as the latter can sometimes contain a sparser concentration of fossils at the base of continental Quaternary deposits, in reworked contexts (Nolf, 1988).

7. First observations of the butchery sequence (JL and QG)

Most of the identified species present evidence of anthropogenic modification. A long bone from an unidentified very large mammal, perhaps the mammoth, bears a cut mark beside one of its extremities (presence of spongiosa). Two non-identified long bones, which could also belong to a proboscidean, present removal scars on the shaft, recording percussion activity. The purpose of the latter is not yet known and could be technical or alimentary. On the horse, two ribs present cut marks pointing to defleshing (fig. 4, no. 1). Defleshing was also identified on the bovine humerus. The fox presents several cut marks on an atlas (disarticulation of the skull) and a femur (defleshing).

More diversified activities are documented for the two prevalent mammal species in the assemblage. Nearly a quarter (23%) of the reindeer bones bear butchery marks (NISP = 21). They are present on all the portions apart from the pelvis and the mandible. They record all the butchery stages:

- Removal of the skin (cut marks located on the parietal bone).
- Disarticulation of the axial skeleton (on proximal rib and sternum), the shoulder (transverse cut marks on proximal humerus), the femur (cut marks under the femoral neck), tarsals at the distal tibia and on a refitted talus (fig. 4, no. 2), as well as the phalanges.
- Cut marks attributed to defleshing are observed on a rib, a scapula, two femur and tibia fragments.
- Cut marks linked to tendon removal were observed on a metatarsal.
- Scraping marks were observed on several elements (proximal rib, tibia shaft and metatarsal) and could be linked to the preparation of the percussion zone.
- Several bones were broken for marrow extraction, including the tibias, the radii and a mandible.

Several phalanges could also have been intentionally broken but this cannot be categorically confirmed by the observation of the fractures.

Cut marks are remarkably abundant on hare bones (fig. 4, nos. 3 to 5) and were observed on 11.9% of the bones (long bones, coxals and tarsals). They are linked to skinning (radius), disarticulation (scapula, radius, coxal and calcaneum) and flesh removal (humerus, radius, coxal, femur and tibia) (fig. 4, no. 3). Circular shaped *punctures* were observed on or beside the articular parts on 13% of the observed bones. They are frequent on coxal bones (37.5%), and in two out of three cases, these punctiform depressions are situated above the notch and are the departure point for pulling away the iliac bone. They are also very frequent on the femur (43%) where they are mostly distributed over the proximal part (four out of six). One is on the distal part and the last is in the middle of a shaft. Finally, these traces are present on the proximal part of two tibias (16.6%). They are associated with butchery marks in 36.4% of the cases. The overall data are comparable to the observations of Lloveras and collaborators (2016) on lagomorph remains in the evolved Aurignacian of Arbreda, where these marks are interpreted as traces left by human teeth, as the bone was gnawed or broken by dental pressure in order to reach the medullary cavity. Finally, many long bone shaft fragments present helicoidal fractures indicating that the bones were broken while fresh (green fractures). This is the case, in particular for femurs and tibias.

As for the birds, the duck radii bear numerous longitudinal scraping striations. Longitudinal and transverse cut marks are present on a proximal coracoid and two snowy owl distal humeri as well as on a scapula blade and the proximal extremity of a ulna of ptarmigan (fig. 4, no. 6). These traces are linked to the disarticulation and defleshing of the carcasses. The longitudinal striations on the snowy owl humerus are rather sparse and localized, and could possibly result from the preparation of these elements for subsequent processing. However, this hypothesis needs to be proven. An ongoing in-depth analysis should better characterize these traces and clarify what these elements were used for (Goffette *et al.*, in prep.).



Figure 4 – Traces anthropiques relevant des activités de boucherie. 1 : stries sur côte de cheval ; 2 : tibia et talus de renne avec stries de désarticulation ; 3 : coxal de lièvre avec stries de boucherie et arrachement de matière osseuse ; 4 : calcaneum de lièvre portant des traces de désarticulation ; 5 : Deux radius de lièvre présentant des stries de décharnement ; 6 : ulna de lagopède présentant des stries de boucherie.

Coll. IRSNB (clichés : É. Dewamme, J. Lacarrière, H. Salomon).

Figure 4 – Anthropogenic traces related to butchery activities. 1: Cutmarks on horse rib; 2: Tibia and talus of reindeer with disarticulation cutmarks; 3: Hare coxal with cutmarks and tearing of bone matter; 4: Hare calcaneus with disarticulation marks; 5: Two hare radiuses with defleshing cutmarks; 6: Ptarmigan ulna with butchery traces. RBINS Coll. (pictures: É. Dewamme, J. Lacarrière, H. Salomon).

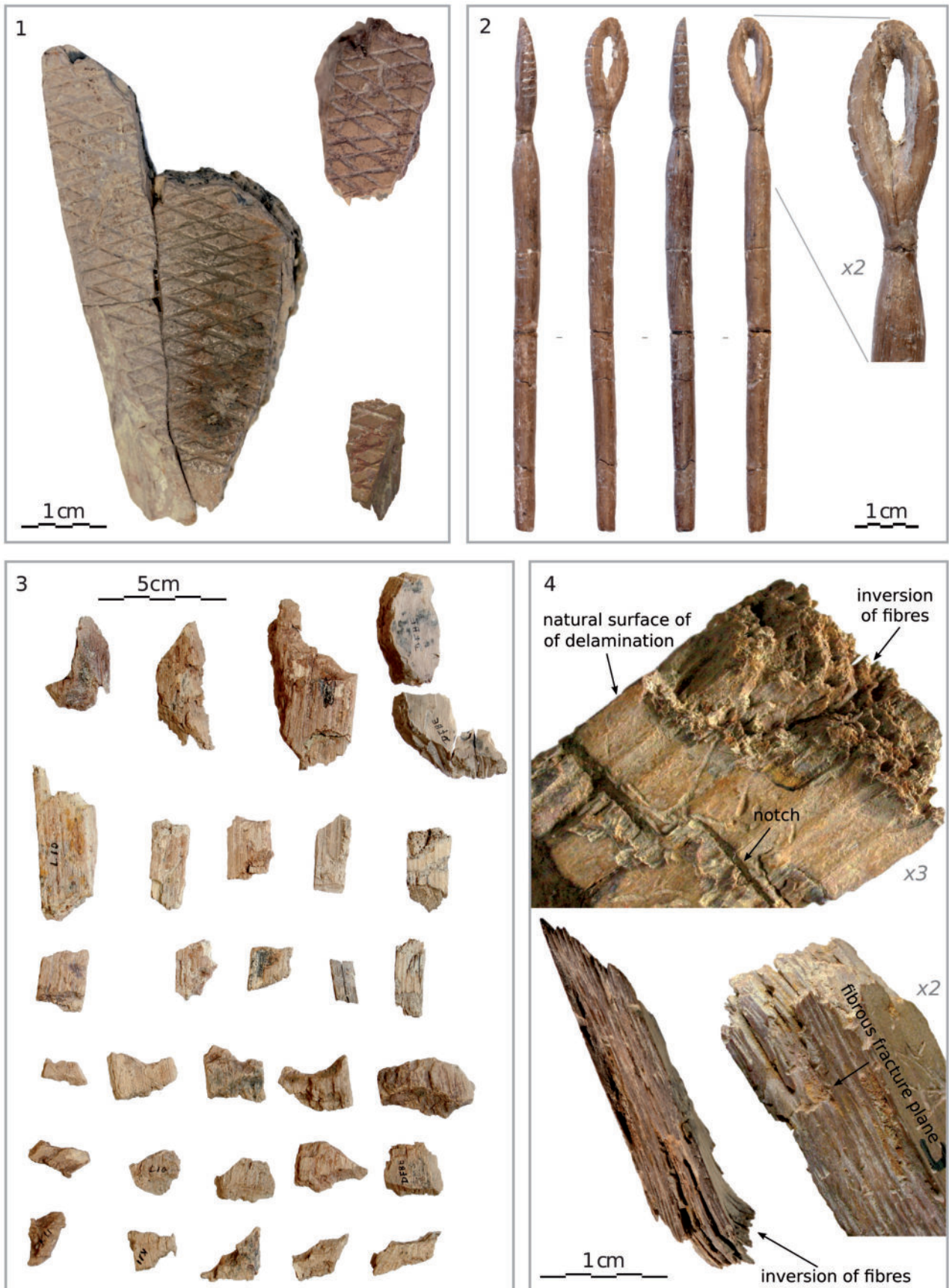


Figure 5 – Exemples de vestiges en ivoire découverts à Maisières « Canal ». 1 : fragments de plaquettes gravées de motifs losangiques ; 2 : « épingle » ; 3 et 4 : déchets variés. Coll. IRSNB (clichés : N. Goutas, H. Salomon).

Figure 5 – Examples of ivory remains discovered at Maisières 'Canal'. 1: fragments of engraved plaquettes with rhombic motifs; 2: 'pin'; 3 and 4: various waste products. RBINS Coll. (pictures: N. Goutas, H. Salomon).

8. Singular ivory exploitation (NG)

We recorded and studied 513 ivory remains under the stereomicroscope: 29 previously published pieces and 484 unpublished fragmentary remains. Out of these 484 fragments (a lot of which are less than 500mm), 249 present definite or very probable anthropogenic modifications (fig. 5). This micro-fraction of the ivory industry does not result from crumbling and post-depositional fragmentation (cf. *supra*). In a number of cases, these small fragments are manufacturing waste (N = 233). They consist of varied waste products, including flakes or splinters formed during diverse debitage actions. These products were probably produced accidentally, and can be referred to as 'spontaneous flakes and splinters', according to the expression of M.H. Newcomer (1976). Other elements are waste resulting from length reduction or blank sharpening and perhaps waste resulting from repair, as well as possible fragments of blanks (plaquettes and rods, N = 3) and functional waste (related to tool damage, N = 2). Recurrent types of waste have been identified and are in the process of being classified. This assemblage could be linked to discharge from a manufacturing area. The spatial analysis of these remains will allow us to test this hypothesis (Goutas *et al.*, in prep.).

Ultimately, after this revision, the updated corpus³ consists of 278 worked ivory remains, which represents a ten-fold increase in the corpus (see tabl. 2 and 5). Most of the finished objects are massive or fine pointed objects, with an oval to elliptic cross-section

(tabl. 5), which could be attributed to the category of projectile points (N = 7), as well as transformation tools with a rounded and/or bevelled active part (N = 4). There is also a bi-pointed object (tool or hunting or fishing weapons, noted as 'bi-pointed' or 'bi-conical' respectively in de Heinzelin 1973, p. 34; Haesaerts and Heinzelin, 1979, p. 72), but also more unusual productions, such as two fragments of possible containers (noted "recipients" in Otte, 1979, p. 554), a needle with a perforated and incised head, and finally eight flat blank fragments decorated with rhombic patterns that may be part of the same object (physical connections or strong complementarity). We also note the presence of a massive, very worked flake (tool fragment?), with very discrete incisions, which we presume are part of the decoration, truncated by a fracture. Finally, at least 16 fragments seem to be part of worked objects of indeterminate technical status.

Based on the fact that the surfaces of disintegration ('*surface de délitage*': Poplin, 1995; Christensen, 1999) are overlapped by technical marks (notching and scraping), we can suggest that the ivory was worked in a subfossil state, although not necessarily exclusively. As a consequence, ivory was worked when it had already begun to undergo a process of natural delamination (altered ivory), which is incompatible with 'fresh ivory' (Christensen, 2009; Goutas, 2004; Goutas and Simonet, 2009). In contrast, fresh ivory is characterized by the absence of delamination and fracturing along natural weak planes (Heckel *et al.*, 2014).

Count of the ivory industry after revision of the Royal Belgian Institute of Natural Sciences collections	NB
Potential or confirmed projectile armatures	7
Transformation tools with an active blunt and/or bevelled part	4
Bipoint	1
Decorated fragments of plaquettes with rhombic patterns	1
Containers in tusk sections ("recipients")	2
Needle with perforated head	1
Fragments of plaquettes decorated with rhombic patterns	7
Massive, very worked and finely decorated flake	1
Fragments of worked objects of indeterminate technical status	16
Varied manufacture waste	233
Functional chutes	2
Fragments of blanks (rods and plaquettes)	3
TOTAL	278

Tableau 5 – Inventaire de l'industrie sur ivoire de Maisières « Canal » après révision des collections de l'IRSNB.

Table 5 – Inventory of the ivory industry of Maisières 'Canal' after revision of the RBINS collections.

We recall here that according to experiments on fresh proboscidean (elephant) ivory, “soaking was only very slightly effective, as only the very superficial layer was affected by the treatment”. On the other hand, on subfossil ivory (mammoth) “(...) with already altered organic matter, the experiments show that there is a clear improvement after several hours of soaking” (Christensen and Tejero, 2015, p. 86; Christensen, 1999). Indeed, over time, when ivory is no longer fresh *stricto sensu*, it acquires the capacity to absorb a large quantity of water, which makes it easier to work (after Semenov and Filipov in Geneste *et al.*, 2018). By ‘fresh ivory *stricto sensu*’, we mean ivory which is processed at the same time or not long after the death of the mammoth, and we prefer not to use this term for ivory that is several thousand years old, even when it is frozen (Christensen, 1999; Goutas and Lacarrière, 2018). Indeed, from our point of view, the apparent wholeness of this type of tusk (at a macroscopic scale), does not imply that it is intact from a microstructural point of view (loss of collagen, weight of the sediments could have initiated microcracks invisible to the naked eye, impregnation of metallic oxides, etc.). We thus deliberately reserve the term ‘fresh’ for a recently produced or collected material, which has not undergone any macroscopic or microscopic, mechanical or chemical alteration (since it fell or since it was retrieved from a dead animal). For mammoth tusks frozen for several thousand years, we prefer to speak of ‘fresh ivory *lato sensu*’ (Goutas and Lacarrière, 2018) or ‘macroscopically unaltered ivory’.

Moreover, several evidence—significant inversion of fibres, fibrous to very fibrous aspect of the fracture planes, sharpness (grooving, sawing plane), or on the other hand, the chewed aspect of the stigmata (notching)—point to ivory processing at different stages of imbibition (wet to very wet). This softening is not necessarily intentional and/or of anthropogenic origin; the occupants of Maisières ‘Canal’ could have taken advantage of a natural modification of the ivory. It is important to recall that the Maisières site is located on the edge of a riverbank, in a floodable zone. Ultimately, the markers of ivory working with signs of natural delamination suggest that the subfossilised tusks were already weathered by water when they were opportunely (and opportunistically) collected.

9. The introduction of fossils of marine origin: for what purpose? (CP)

The marine fossils discovered during the sieving of backfill can clearly be considered as an anthropogenic

input in so far as these elements are not naturally found in Quaternary loessic sequences. Some of these fossils may have been collected along the riverbanks (such as the internal casts), but others were procured further away. The composition and the very good preservation of the marine mollusc shells indicate an origin in the Eocene fossiliferous outcrops of the Paris Basin, situated 100-250km to the south. The high number of fish remains points to an origin in the ‘base gravels’, where they are abundant. The ichthyofaunal spectrum shows that these are Eocene fossils found, in particular, in the base gravels of the Lede sands (pers. comm. B. Genault), which outcrop 50-70km towards the north in the regions of Brussels and Ghent.

Only one shell (a fragment of a large elongated gastropod, fig. 6) bears traces of anthropogenic modification involving a sawing technique, materialized by the presence of three groove marks at the lip. These grooves may have served as an attachment (perhaps a perforation), but this cannot be demonstrated in its present state. The second shell is broken at the lip and the back, perhaps marking the position of possible modifications. No anthropogenic modifications are observed on the shark teeth and the other fossils. A preliminary examination for macrotraces of use did not yield any further information. This will be completed by more in-depth microscopic observation in order to identify any possible microtraces of use (such as polish).

The presence of anthropogenic modifications on a shell which may be related to the way it was attached suggests that this type of fossil was used as a decorative element, as is commonly observed in the Gravettian in North-western Europe (cf. Peschaux, this volume). On the other hand, the functional status of the other fossils is more difficult to determine, due to the absence of anthropogenic modifications. It is possible that these objects of curiosity were simply collected and brought back to the site. An ornamental use can also be proposed for the fossil shark teeth, as these objects are frequently discovered at Upper Palaeolithic sites with no anthropogenic modification, but also perforated or modified, implying that they were suspended. In addition, the ‘Y’ shape of these teeth suggests that they could have been suspended without being modified, by using appropriate attachment methods (knotting, mounting, etc.). Finally, we can also envisage the use of these teeth as tools as they bear natural points and cutting edges representing effective potential active zones (Hladilová and Mikuláš, 2005).



Figure 6 – Quelques fossiles découverts à Maisières « Canal ». 1 : fragment de coquille fossile indéterminée (les flèches indiquent les traces de sciage) ; 2 : coquille fossile de Naticce (*Natica epiglottina*) ; 3 à 8 : dents de requin fossiles (Odontaspidés et Lamniformes) ; 9 à 14 : dents de requin fossiles (*Odontaspis hopei*) ; 15 : dent de requin fossile (*Striatolamia macrota*) ; 16 : dent de requin fossile (*Lamna verticalis*) ; 17 : dent rostrale de poisson-scie (Pristidé) ; 18 : aiguillon caudal de raie (Myliobatidé) ; 19 : molaire broyeuse de poisson osseux (Sparidé?) ; 20 : radiole d'oursin (*Echinoidea*) ; 21 et 22 : spongiaires (*Porifera*) ; 23 et 24 : rostres de bélemnite (*Belemnoidea*). Coll. IRSNB (clichés : C. Peschaux, H. Salomon).

Figure 6 – Some of the fossils discovered at Maisières 'Canal'. 1: undetermined fossil shell fragment (arrows indicate traces of sawing); 2: Naticce fossil shell (*Natica epiglottina*); 3 to 8: fossil shark teeth (*Odontaspidae* and *Lamniformes*); 9 to 14: fossil shark teeth (*Odontaspis hopei*); 15: fossil shark tooth (*Striatolamia macrota*); 16: fossil shark tooth (*Lamna verticalis*); 17: sawfish rostral tooth (*Pristidae*); 18: ray caudal spur (*Myliobatidae*); 19: bone fish crusher molar (*Sparidae*?); 20: sea urchin radiole (*Echinoidea*); 21 and 22: sponges (*Porifera*); 23 and 24: belemnite rostra (*Belemnoidea*). RBINS coll. (pictures: C. Peschaux, H. Salomon).

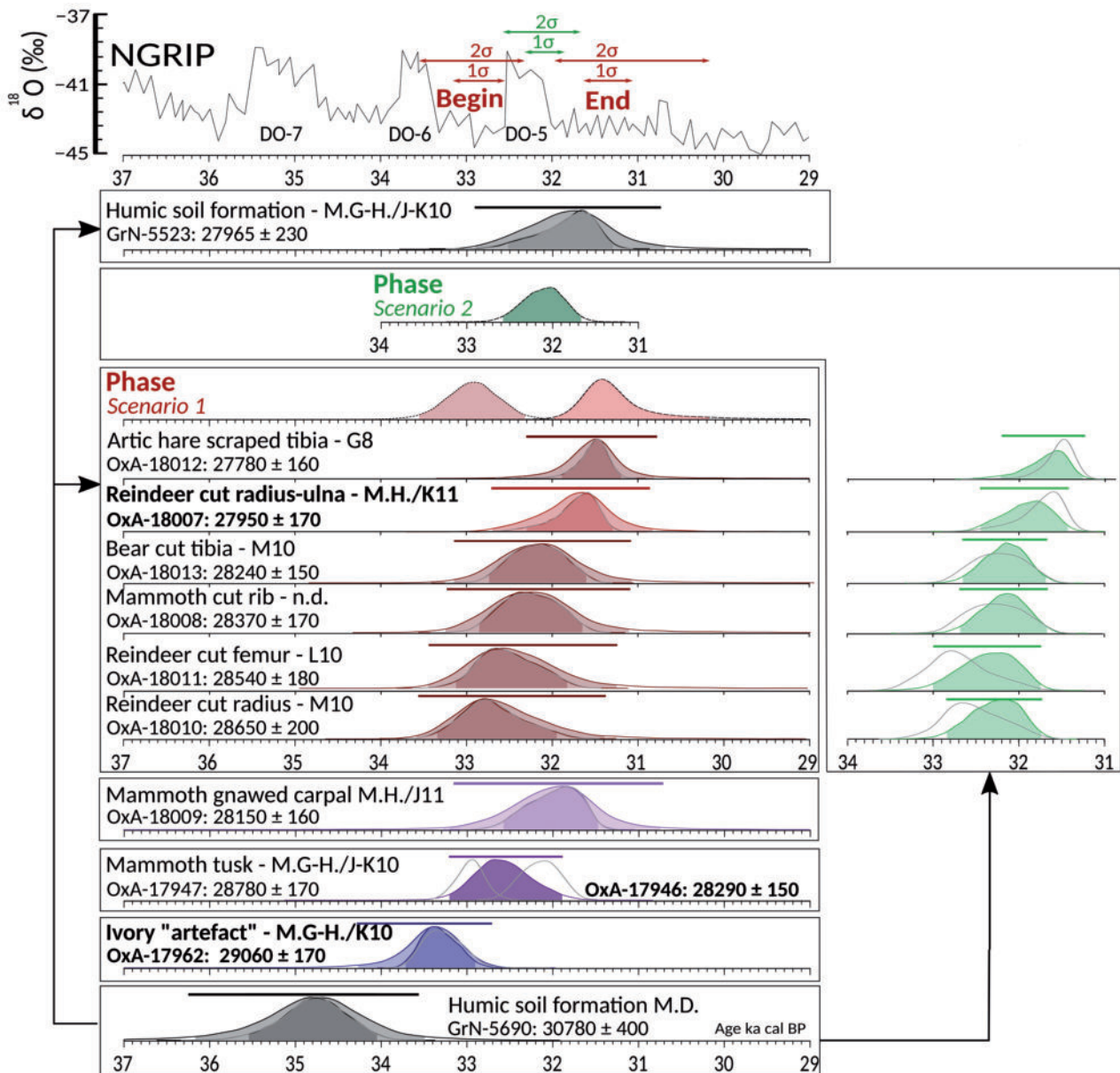


Figure 7 – Représentation de la modélisation des datations calibrées avec la courbe IntCal13 (Reimer *et al.*, 2013).

Les deux scénarii traitent l'ivoire de mammouth à part et font apparaître les relations chronologiques de succession (flèches) déduites de l'enregistrement sédimentaire et de l'étude en cours des vestiges archéologiques. Le scénario 1 (en rouge) présente l'hypothèse de l'absence de relation entre les décès des animaux dont les restes ont été datés, situant une ou des occupations entre 33.15 et 31.07 ka cal BP (1σ). Le scénario 2 (en vert) reproduit l'hypothèse émise par Jacobi *et al.*, 2010, proposant la contemporanéité des décès des animaux dont les restes sont datés, ce qui situerait l'occupation humaine (supposée unique) entre 32.31 et 31.86 ka cal BP (1σ). Les résultats sont confrontés à la courbe du *North Greenland Ice Core Project* (NGRIP) des $\delta^{18}\text{O}$. Les cycles de Dansgaard-Oeschger (DO) se caractérisent par un réchauffement rapide.

Sources : ChronoModel (Lanos *et al.*, 2015), NGRIP (Stocker et Johnsen, 2003). Graphiques : H. Salomon.

Figure 7 – Representation of the modelling of the calibrated dates with the IntCal13 curve (Reimer *et al.*, 2013).

The two scenarios treat the mammoth ivory separately and reveal the chronological successional relationships (arrows) derived from the sedimentary record and the ongoing study of the archaeological remains. Scenario 1 (in red) presents the hypothesis of the absence of a relationship between the deaths of the dated animal remains, placing one or more occupations between 33.15 and 31.07 ka cal BP (1σ). Scenario 2 (in green) reproduces the hypothesis put forward by Jacobi *et al.* 2010, proposing the contemporaneity of the deaths of the dated animal remains, which would place the (supposedly single) human occupation between 32.31 and 31.86 ka cal BP (1σ). The results are confronted with the *North Greenland Ice Core Project* (NGRIP) curve of $\delta^{18}\text{O}$. The Dansgaard-Oeschger (DO) cycles are characterized by rapid warming. Sources: ChronoModel (Lanos *et al.*, 2015), NGRIP (Stocker and Johnsen, 2003). Graphics: H. Salomon.

10. Synthesis, interpretation and discussion

A contribution to the paleoenvironmental characterization of the Maisières interstadial

The first main contributions of this study of the hard animal materials concern the identification of new taxa and the information this revised faunal association provides for the paleoenvironmental reconstruction of the occupation.

The association of the reindeer, horse and a large bovine, possibly the bison, at this open-air site, outlines an environment similar to the steppe and the tundra. The association of these animals with the mammoth is debatable as, considering the data showing that the ivory at the site was processed in a sub-fossil state, at least some of the identified mammoth remains belong to an animal that died long before the human occupation (cf. *supra*, part 8). The presence of the mountain hare is considered as a marker of 'cold climatic conditions' (Donard, 1982), as, up until now, this species has not been recorded in temperate Pleistocene archaeological contexts. Furthermore, it currently lives in high altitudes and latitudes (Pelletier *et al.*, 2015). However, in the North of Europe, it has to compete with the European hare (*Lepus europaeus*), and it could have favoured these ecological niches as a response to this competition. Its preferred habitat is not exclusively limited to cold conditions and its current distribution could be due to an adaptation linked to interspecific competition (*ibid.*).

Among the birds, the snowy owl and ptarmigan taxa are clearly associated with cold climates. Today, they are confined to the high latitudes of the northern hemisphere, where they mainly nest in the arctic tundra, and in the case of the Alpine ptarmigan, in mountainous regions (*Lagopus muta*, see de Juana *et al.*, 2018a; 2018b; Holt *et al.*, 2018). The snowy owl is a migrating species, but remains confined to northern regions (Canada, Scandinavia and Siberia), even outside the breeding period. On the other hand, ptarmigans are generally sedentary, although certain willow ptarmigans (*Lagopus lagopus*) cover distances of up to several hundred kilometres to reach wintering areas in forest environments. The probable grey plover identified in the material from Maisières 'Canal' also nests in the arctic tundra, from the extreme north of Siberia to North America. Like most small waders, it winters along the coast (Wiersma *et al.*, 2018), and its presence in the assemblage therefore suggests that it nested locally, although we cannot totally rule out a migrating bird. The short-eared owl can also nest very far north, beyond the Arctic Circle, but likewise

at much lower latitudes. Nonetheless, like for the precited species, its nidification habitat is typically an open tundra type, swamp or heath environment (Olsen *et al.*, 2018). Thus, in addition to the steppe-tundra environment, a 'swampy' component in the landscape of the Maisières 'Canal' occupation is also supported by the presence of ducks.

All these data are compatible with the interpretation of the sedimentary sequence indicating a milder and wetter period than the previous one, with a short amelioration of climatic conditions (Haesaerts and de Heinzelin, 1979; Haesaerts, 2004). In Upper Pleniglacial contexts in Western Europe, through the development of combined approaches, namely malacological and isotopic studies, it is possible to establish correlations between interstadial episodes and the presence of northern human occupations (Paris *et al.*, 2017; Moine *et al.*, 2017). This is the case in particular for the open-air site of Renancourt, located less than 200km from Maisières 'Canal' in Picardy, in the north of France, where one of the sectors (Renancourt 2) records an occupation attributed to the early Gravettian, contemporaneous with the GI-5.2 interstadial (between 32 and 32.6 ka b2k, Rasmussen *et al.*, 2014). The critical re-examination of the dates for Maisières 'Canal' carried out as part of the present study (fig. 7) enables us to propose an age of between 33.2 and 31.1 ka cal BP for the occupation(s), with no possible further precision (with an uncertainty interval at 1σ). This is relatively similar to the chronological range of the site of Renancourt 2, where, furthermore, the only hunted mammal is the reindeer (Paris *et al.*, 2019).

The natural lacustrine record of Bergsee, in the south of the Black Forest in Germany, shows an increase in *Betula* and *Pinus* pollen around 32.4 ka cal BP (Duprat-Ouallid *et al.*, 2017). This points to climatic conditions propitious to the development of trees and provides additional paleoenvironmental data on this chronological period. This pollen signal could correspond to the less harsh episode described at Maisières 'Canal' in layer M.H.

A combined taphonomic approach

The second major contribution of this study is the combined taphonomic approach which suggests that several phases of fossil accumulation took place at Maisières, linked to natural, then anthropogenic processes.

The study of the surface conditions of the ivory remains, completed by the technological data, attest to the processing of subfossil ivory, which was softened

by water in most cases. The fact that these mammoth tusks were easily accessible (natural accumulations) probably participated in the choice of the site by the occupants. The action of water then continued after the abandonment of the site and throughout the burial phase. The most important damage seems to have occurred during this ultimate phase, which lasted for about 30,000 years, when most of the oxidization seems to have taken place. The processing of subfossil ivory was clearly identified on manufacturing waste (cf. *supra*, part 8), but we cannot affirm that the dated mammoth ivory tool (OxA-17962: manufactured object) was also made from subfossil ivory. However, if this tool also corresponds to the processing of subfossil ivory, this date would provide a *terminus post quem* for the human occupation of Maisières 'Canal'. Considering the discrepancies between the dated ivory samples, these radiometric measurements must be interpreted with caution. In any case, it is possible that the tusks come from different individuals who died at distinct times. In the same way, the comparison of the dates obtained on the ivory tool with the carpal gnawed by a carnivore (archaeological level M.H.), are incompatible, which would tend to corroborate the hypothesis of dual natural and anthropogenic accumulation.

The singular configuration of the site, on the edge of a channel, could have favoured the accidental death of these very large herbivores, and the mammoth remains were probably accumulated over a long period of time.

In contrast, the paucity of traces of weathering or carnivore marks on the rest of the well-preserved mammal and bird remains attests to rapid burial. Overall, they present similar surface conditions, suggesting simultaneous burial, apart from two horse remains that appear to be intrusive.

An unprecedented record of alimentary and technical activities

The skeletal representation of the ungulates indicates selective modes of transport for the large herbivores (reindeer, bovids and horse). On the other hand, the presence of most of the skeletal elements of the hare indicates that these animals were brought to the site whole. The numerous traces on these bones are compatible with human consumption (Pérez Ripoll, 2005-2006; Lloveras *et al.*, 2016) and show that the lagomorph was consumed on site. The presence of broken long bones backs up this hypothesis. Moreover, the specific skeletal representation of this taxon, characterized by the absence of phalanges,

could indicate the transport of pelts to other places (Cochard, 2004). The concomitant presence of defleshing marks and indicators of marrow consumption on this species is noteworthy. The cut marks show that the meat was not boiled when removed from the carcass, while the systematic breakage of all the long bones tends to indicate that the marrow was retrieved from uncooked bones, as marrow tends to dry out during cooking (Pérez Ripoll, 2004). On the other hand, the punctiform depressions observed on the articular extremities may be connected to the consumption of meat cooked on the bone, or may have been made in order to break the bones to extract the marrow.

As for the birds, ptarmigans were probably brought to the site as whole carcasses, whereas an overrepresentation of wing bones is observed for the snowy owl, the Northern raven and ducks. This marked interest in wings strongly suggests the use of the large wing feathers, although no traces suggestive of anthropogenic exploitation of feathers have been observed at Maisières 'Canal'. Perhaps the intention was to use the wing bones, which are longer than the leg bones in these taxa, as raw materials. The only avian species used for raw materials is the snowy owl, for which the humeri and radii were transformed. The sole presence of the radii among ducks suggests marked selection or the specific treatment of this species, which requires further analysis.

Activities associated with the marine fossils also seem to have been carried out at the site. The shells may be related to ornamental elements but they are only present in small quantities, and are fragmented, which seems to suggest the occasional loss of worn elements rather than an on-site production of ornamental objects on fossil shells. On the other hand, the relatively high number of shark teeth seems to indicate that these elements are linked to specific activities during the occupation. But, as of now, the nature of these activities has not been determined and the shark teeth from Maisières 'Canal' may have played a functional or ornamental role.

Why Maisières 'Canal'?

Several different factors seem to have been auspicious to the human occupation at the site of Maisières 'Canal', such as the availability of animal and lithic raw materials. Indeed, the identification of subfossil ivory and mammoth bones in anatomic connection suggests the presence of one or several tusks or skeletal portions at the site. The ivory and bones seem to have been used for making tools and perhaps also

as fuel, as suggested by A. Gautier. In contrast, the marine fossils were not procured locally.

The site was also propitious to hunting practices. The diversity of the animal species present at Maisières 'Canal' shows that the strategy of the occupants was to hunt a wide variety of taxa, rather than targeting vast herd of mammals. This taxonomic diversity indicates a rich and varied environment, even though it was dominated by the tundra. The topography of the site, located on a prominence near a watercourse crossing, is a strategic location for hunting practices. The abundance of the lithic productions intended for use as projectiles and butchery tools and the on-site production of elongated and pointed ivory blanks, which were also part of this equipment, underline the importance of the acquisition of animal resources. The latter were intensively exploited: removal of pelts, meat, tendons, fracturing in order to extract the marrow, use of bones for fuel and processing of bone, reindeer antler and ivory mammoth for the manufacture of hunting equipment and everyday objects, some of which were decorated.

The river was probably an advantage for hunting practices, but it does not seem to have been used as a source of animal protein. Indeed, ichthyofaunal remains are absent or were not preserved.

Moreover, the hunting of waterfowl, such as ducks, is not necessarily linked to the proximity of the river, but could also have taken place around shallow seasonal expanses of water in the tundra.

Hunting techniques must have been as varied as the hunted species, which range in size from small to large game. Small-sized animals, such as the fox, the hare and birds, were captured in abundance, perhaps by trapping, considering the absence of small projectile armatures.

Pending questions... Occupation season and duration?

Based on the degree of epiphysation of the young reindeer long bones and comparisons with data issued from current populations (Pasda, 2009), we can cautiously propose estimations of the slaughter season. A distal tibia presents a line of osseous suture, indicating that this individual was slaughtered before it was 30 months old, that is at the end of the summer or at the beginning of autumn.

The presence of several bird species nesting in the arctic environment but wintering in different biotopes suggests that they were hunted around the nesting period, that is roughly between March and September.

There are relatively few indicators of seasonality, but at this stage of our research, they converge towards an acquisition of resources towards the end of the summer until the autumn. A more accurate estimation of the season(s) of occupation would enable us to discuss the activities that took place at Maisières 'Canal' in more detail. On the other hand, the duration of the occupation is difficult to assess. The massive presence of burnt bones could be an argument pointing to a short-duration occupation, as the use of bone as fuel would in this case have compensated for the lack of sufficient dry wood (Théry-Parisot and Costamagno, 2005). However, the contrary argument could also be advanced, whereby the massive presence of burnt bones would indicate that a considerable quantity of fuel was burnt and that the wood was not preserved (differential conservation with poorer preservation of ligneous wood, in particular at open-air sites). Nonetheless, the abundance of lithic production at the site and the working of ivory, bone and antler (at least one piece of antler debitage waste) do not argue for a very short-duration occupation.

The archaeozoological analysis requires further study regarding seasonality aspects, the processing of bird bones and the study of burnt bones. These data will provide us with an enhanced perception of the activities of hunter-gatherers at this site.

Conclusion

The originality and the specificity of Maisières 'Canal' in terms of the processing of fossil and non-fossil animal resources tend to point to its status as an 'interface' between Western and Central Europe.

On one hand, the acquisition of fossil shells reveals a link with the Paris Basin and in particular with the sites of Les Bossats at Ormesson, Amiens-Renancourt 1 and Arcy-sur-Cure (Peschaux, this volume). On the other hand, the diversified faunal spectrum denotes extended territorial exploitation which could be compared to the eponymous site of the Pavlovian (Wojtal *et al.*, 2012). The assemblage from Pavlov I is much larger, but the most frequent species is the hare, followed by the reindeer, the horse and the mammoth. Bird remains are also abundant and represent about twenty different taxa. The high proportion of Northern raven ulna fragments at Maisières 'Canal' is also reminiscent of the situation observed at the Pavlov I site, where the ulna is also the best represented Northern raven bone (Bochenski *et al.*, 2009).

Moreover, the processing of certain worked raw materials, such as mammoth ivory, which is materialized by numerous fragments and varied productions (domestic, hunting and non-utilitarian), is comparable in several regards to the industries of Central Europe (Pavlov I, Předmostí: Goutas, 2013). Remarkably, Renancourt 1 also yielded a massive tool made of a portion of a very large mammal rib (the size of a rhinoceros or mammoth; Goutas, ongoing study), which is very similar to those from Maisières 'Canal' and Předmostí, from a typological point of view. Finally, the recovery of fossil shark teeth is also observed in Central Europe (Pavlov: Hladilová and Mikuláš, 2005) and in France (Abri Pataud: Pottier, 2005).

If we focus on chronological affinities independently of presumed chrono-cultural filiations, it is interesting to note several similitudes with two German sites. The site of Breitenbach is considered as Aurignacian (Moreau, 2012), but has yielded more recent dates, closer to the Gravettian interval (Flas, 2005). It comprises a similar, but much smaller, faunal spectrum to that of Maisières 'Canal', where the mammoth, the reindeer, the red deer, the fox and a possible corvid have been identified (Groiss, 1987). Further east, at Geißenklösterle, the bear is, remarkably, the most frequent species in the Gravettian level (Münzel, 1997), followed by the horse-reindeer-mammoth trio.

The taxonomic diversity of the spectrum reflects a particular relationship with the local environment, which appears to be rich and varied and suggests multiple acquisition strategies, such as trapping, active hunting or gathering. These require further scrutiny, in particular through studies of the industries in lithic raw materials and hard animal material (and in particular projectile armatures), in order to place them in the broader economic context of the 'Maisierian' technofacies, from 33 to 31 ka cal BP (29-27 ka BP).

Acknowledgements

This work benefitted from the financial support of the F.R.S-FNRS (Research credit no. 26096515 – ECOPRAT). The authors wish to thank the leaders of the ECOPRAT project (leader: P. Noiret; scientific coordination: N. Goutas, O. Touzé and H. Salomon). We extend warm thanks to the members of the RBINS and in particular to É. Dewamme (Research technician, RBINS), as well as to the organization committee of the Journée de Préhistoire of Ramioul-2017, and in particular to V. Rots. The contribution of Quentin Goffette to this paper was

made possible, in part, by a convention between the Royal Belgian Institute of Natural Sciences and the Public Service of Wallonia (SPW, AWaP). We also thank the two coorganizers and co-editors of the symposium 'Le Nord-Ouest européen au Gravettien', who are not co-authors of this article: O. Touzé and P. Noiret. We sincerely thank Justin Coppe, Noora Taipale and Olivier Touzé (ULiège), for authorising us to mention some unpublished results from their PhD research. This work would not have been possible without the postdoctoral funding of COMUE Paris Lumières. Finally, we thank the two reviewers of this article for their constructive comments.

Endnotes

1. This term, used by A. Gautier, refers here to the breaking of bones for food purposes and not to the intentional action of producing a blank, which is the current use of the term debitage.
2. Authors' translation: "the same traces of rootlets [as those] found on bones contemporaneous with the site".
3. Our count includes the two pieces in ivory curated at the Préhistomuseum at Ramioul, but not yet studied. These are a fragment of a 'container' and a fragment of a plaquette decorated with rhombic patterns.

Bibliography

- BALLMANN P. (1973) – Fossile Vogelknochen. In: A. Gautier, P. Ballmann, J. de Coninck (dir.), *La Faune du site paléolithique de Maisières-Canal*. Bruxelles, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (Mémoire, 172), p. 21-22.
- BEHRENSMEYER A.K. (1978) – Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleobiology*, 4 (2), p. 150-162.
- BINFORD L.R. (1981) – *Bones. Ancient Men and Modern Myths*. Orlando, Academic Press, 320 p.
- BOCHENSKI Z.M., TOMEK T., WILCZYŃSKI J., SVOBODA J., WERTZ K., WOJTAL P. (2009) – Fowling During the Gravettian: the Avifauna of Pavlov I, the Czech Republic. *Journal of Archaeological Science*, 36, p. 2655-2665.
- CAMPBELL J.B. (1980) – Le problème des subdivisions du Paléolithique supérieur britannique dans son cadre européen. *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 91, p. 39-77.

- CHRISTENSEN M. (1999) – *Technologie de l'ivoire au Paléolithique supérieur. Caractérisation physico-chimique du matériau et analyse fonctionnelle des outils de transformation*. Oxford, Hedges (BAR International Series, 751), 201 p.
- CHRISTENSEN M. (2009) – L'industrie en ivoire. In: G. Pinçon (dir.), *Le Roc-aux-Sorciers : art et parure du Magdalénien*. Paris, Réunion des musées nationaux (Catalogues des collections), 2010 update, available at www.catalogue-roc-aux-sorciers.fr.
- CHRISTENSEN M., TEJERO J.-M. (2015) – La fabrication d'objets en matières dures animales. In: M. Balasse, J.-P. Brugal, Y. Dauphin, C. Oberlin, E.-M. Geigl, I. Reiche (dir.), *Messages d'os. Archéométrie du squelette animal et humain*. Paris, Éditions des Archives Contemporaines, p. 73-90.
- COCHARD D. (2004) – *Les Léporidés dans la subsistance paléolithique du Sud de la France*. PhD thesis, University Bordeaux 1, 352 p.
- COPPE J. (2020) – *Projectiles et leurs techniques de propulsion. Une évaluation du potentiel interprétatif des traces d'usure basé sur un programme expérimental systématique à large échelle*. PhD thesis, University of Liège.
- COSSMANN M., PISSARO G. (1904-1913) – *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*. Paris, Hermann, 490 p.
- DE HEINZELIN J. (1973) – *L'Industrie du site paléolithique de Maisières-Canal*. Bruxelles, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (Mémoire, 171), 64 p. + Pl. XLV (not paginated).
- DE JUANA E., KIRWAN G.M., GARCIA E.F.J. (2018a) – Willow Grouse (*Lagopus lagopus*). In: J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie, E. de Juana (dir.), *Handbook of the Birds of the World Alive*. Barcelona, Lynx Edicions (retrieved from <https://www.hbw.com/node/53323> on 6 December 2018).
- (2018b) – Rock Ptarmigan (*Lagopus muta*). In: J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie, E. de Juana (dir.), *Handbook of the Birds of the World Alive*. Barcelona, Lynx Edicions (retrieved from <https://www.hbw.com/node/53324> on 6 December 2018).
- DUPRAT-OUALID F., RIUS D., BÉGEOT C., MAGNY M., MILLET L., WULF S., APPELT O. (2017) – Vegetation Response to Abrupt Climate Changes in Western Europe from 45 to 14.7 k cal a BP: the Bergsee Lacustrine Record (Black Forest, Germany). *Journal of Quaternary Science*, 32 (7), p. 1008-1021.
- DONARD E. (1982) – *Recherches sur les Léporinés quaternaires (Pléistocène moyen et supérieur, Holocène)*. PhD thesis, University Bordeaux 1, 191 p.
- FISCHER J.-C. (2000) – *Guide des fossiles de France et des régions limitrophes*. Paris, Dunod, 484 p.
- FISHER JR J.W. (1995) – Bone Surface Modifications in Zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2 (1), p. 7-68.
- FLAS D. (2005) – Nouvelles datations de deux ensembles aurignaciens du bassin mosan. *Anthropologica et Præhistorica*, 116, p. 233-236.
- GAUTIER A., BALLMANN P., DE CONINCK J. (1973) – *La Faune du site paléolithique de Maisières-Canal. Mammifères fossiles – Fossile vogelknochen – Mollusques fossiles*. Bruxelles, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (Mémoire, 172), 30 p.
- GENESTE J.-M., with the collaboration of MAURY S., VERCOUTÈRE C. (2018) – Le travail de l'ivoire de mammoth au Paléolithique supérieur. In: C. Cretin, S. Madelaine, *Mémoire de Mammoth*, catalogue de l'exposition du Musée national de Préhistoire (Les Eyzies de Tayac, 30 juin – 12 novembre 2018). Les Eyzies-de-Tayac, Musée national de Préhistoire, p. 61-64.
- GOFFETTE Q., JADIN I. (ongoing PhD) – *Avian Resources at the Gravettian Open Air Site of Maisières 'Canal', Belgium*.
- GOLDBERG P., MACPHAIL R.I. (2006) – *Practical and Theoretical Geoarchaeology*. Oxford, Blackwell Science Ltd, 455 p.
- GOUTAS N. (2004) – *Caractérisation et évolution du Gravettien en France par l'approche techno-économique des industries en matières dures animales (étude de six gisements du sud-ouest)*. PhD thesis, University Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 2 vol., 675 p.
- (2013) – De Brassempouy à Kostienki : l'exploitation technique des ressources animales dans l'Europe gravettienne. In: M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris, Errance, p. 105-160.

- GOUTAS N., LACARRIÈRE J. (2018) – Quelle place pour le mammoth dans l'économie des Gravettiens d'Arcy-sur-Cure (Yonne, France) il y a environ 27 000 ans cal. BP? *In*: S. Costamagno, L. Gourichon, C. Dupont, O. Dutour, D. Vialou (dir.), *Animal symbolisé, animal exploité : du Paléolithique à la Protohistoire*. Paris, Édition électronique du CTHS (Actes des congrès des sociétés historiques et scientifiques), p. 28-69.
- GOUTAS N., SALOMON H., JADIN I. (in prep.) – *Ménage de printemps! Révision critique des séries anciennes de Maisières 'Canal' (Province de Hainaut, Belgique) et nouveaux éclairages sur l'exploitation techno-économique de l'ivoire des occupants du site il y a environ 28 000 BP* (provisional title).
- GOUTAS N., SIMONET A. (2009) – Le secteur GG2 de la grotte du Pape à Brassempouy (Landes) : un dépôt intentionnel d'armes gravettiennes? *Bulletin de la Société préhistorique française*, 106 (2), p. 257-291.
- GROSS J.T. (1987) – Fossil funde aus dem Aurignacien von Breitenbach, Kreis Zeitz, Bez. Halle (Anhang I). *Quartär*, 37, p. 97-100.
- GRAYSON D.K. (1984) – *Quantitative Zooarchaeology, Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*. Orlando, Academic Press (Studies in Archaeology), 202 p.
- (1991) – Alpine Faunas from the White Mountains, California: Adaptive Change in the Prehistoric Great Basin? *Journal of Archaeological Science*, 18, p. 483-506.
- HAESAERTS P. (2004) – Maisières-Canal (2000-2002) : cadre stratigraphique. *In*: R. Miller, P. Haesaerts, M. Otte (dir.), *L'Atelier de taille aurignacien de Maisières-Canal (Belgique)*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 110), p. 13-26.
- HAESAERTS P., DAMBLON F. (2004) – Les dates radio-carbones de Maisières-Canal. *In*: R. Miller, P. Haesaerts, M. Otte (dir.), *L'Atelier de taille aurignacien de Maisières-Canal (Belgique)*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 110), p. 27-28.
- HAESAERTS P., DE HEINZELIN J., with the collaboration of GAUTIER A., OTTE M. (1979) – *Le Site paléolithique de Maisières-Canal*. Brugge, De Tempel (Dissertationes Archaeologicae Gandenses, 19), 120 p.
- HAYNES G. (1983) – Frequencies of Spiral and Green-Bone Fractures on Ungulates Limb Bones in Modern Surface Assemblages. *American Antiquity*, 48 (1), p. 102-114.
- HECKEL C., MÜLLER K., WHITE R., FLOSS H., CONARD N., WOLF S., REICHE I. (2014) – F-Content Variation in Mammoth Ivory from Aurignacian Contexts: Preservation, Alteration, and Implications for Ivory-Procurement Strategies. *Quaternary International*, 404, p. 40-50.
- HLADILOVÁ Š., MIKULÁŠ R. (2005) – Chapter III.9. Fossil Shark Tooth, a Remarkable Working Tool From the Pavlov I Locality. *In*: J.A. Svoboda (ed.), *Pavlov I Southeast. A Window into the Gravettian Lifestyles*. Brno, Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Archaeology, Polish Academy of Sciences, Institute of Systematics and Evolution of Animals (The Dolní Věstonice Studies, 14), p. 391-396.
- HOLT D.W., BERKLEY R., DEPPE C., ENRÍQUEZ ROCHA P., PETERSEN J.L., RANGEL SALAZAR J.L., SEGARS K.P., WOOD K.L., GARCIA E.F.J., MARKS J.S., SHARPE C.J. (2018) – Snowy Owl (*Bubo scandiacus*). *In*: J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie, E. de Juana (dir.), *Handbook of the Birds of the World Alive*. Barcelona, Lynx Edicions (retrieved from <https://www.hbw.com/node/55027> on 6 December 2018).
- JACOBI R.M., HIGHAM T.F.G., HAESAERTS P., JADIN I., BASELL L.S. (2010) – Radiocarbon Chronology for the Early Gravettian of Northern Europe: New AMS Determinations for Maisières-Canal, Belgium. *Antiquity*, 84 (323), p. 26-40.
- LACARRIÈRE J., GOUTAS N., NORMAND C., SIMONET A., with the collaboration of SCHWAB C. (2011) – Vers une redéfinition des occupations gravettiennes de la grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques, France): révision critique des collections « anciennes » par l'approche intégrée des données lithiques, fauniques et de l'industrie osseuse. *In*: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermain (ed.), *A la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives*. Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 67-83.
- LANDT M.J. (2007) – Tooth Marks and Human Consumption: Ethnoarchaeological Mastication Research among Foragers of the Central African Republic. *Journal of Archaeological Science*, 34 (10), 1629-1640.
- LANOS P., PHILIPPE A., LANOS H., DUFRESNE P. (2015) – *ChronoModel: Chronological Modelling of Archaeological Data Using Bayesian Statistics (Version 1.5.0)* (retrieved from <http://www.chronomodel.fr>).

- LAROULANDIE V. (2000) – Taphonomie et archéozoologie des oiseaux en grotte : applications aux sites paléolithiques du Bois-Ragot (Vienne), de Combe Saunière (Dordogne) et de La Vache (Ariège). PhD thesis, University of Bordeaux 1, 397 p.
- (2001) – Les traces liées à la boucherie, à la cuisson et à la consommation d'oiseaux: apport de l'expérimentation. In: L. Bourguignon, M.-C. Frère-Sautot (dir.), *Préhistoire et approche expérimentale*. Montagnac, Éditions Monique Mergoïl (Préhistoires, 5), p. 97-108.
- (2005) – Taphonomie et archéozoologie des oiseaux de la couche magdalénienne 5 du Bois-Ragot. In: A. Chollet, Dujardin V. (dir.), *La Grotte du Bois-Ragot à Gouex (Vienne) : Magdalénien et Azilien. Essais sur les hommes et leur environnement*. Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 38), p. 339-353.
- LAROULANDIE V., COSTAMAGNO S., COCHARD D., MALLYE J.-B., BEAUVAL C., CASTEL J.-C., FERRIÉ J.-G., GOURICHON L., RENDU W. (2008) – Quand désarticuler laisse des traces: le cas de l'hyperextension du coude. *Annales de Paléontologie*, 94 (4), p. 287-302.
- LLOVERAS L., GARCÍA M.M., LORENZO J.N. (2009) – Butchery, Cooking and Human Consumption Marks on Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) Bones: an Experimental Study. *Journal of Taphonomy*, 7 (2), p. 179-201.
- LLOVERAS L., MAROTO J., SOLER J., THOMAS R., MORENO-GARCÍA M., NADAL J., SOLER N. (2016) – The Role of Small Prey in Human Subsistence Strategies from Early Upper Palaeolithic Sites in Iberia: the Rabbits from the Evolved Aurignacian Level of Arbreda Cave. *Journal of Quaternary Science*, 31 (5), p. 458-471.
- LÓPEZ-GONZÁLEZ F., GRANDAL-D'ANGLADE A., VIDAL-ROMANÍ J.R. (2006) – Deciphering Bone Depositional Sequences in Caves Through the Study of Manganese Coatings. *Journal of Archaeological Science*, 33 (5), p. 707-717.
- LYMAN R.L. (1987) – Archaeofaunas and Butchery Studies: A Taphonomic Perspective. In: M.B. Schiffer (ed.), *Advances in Archaeological Method and Theory*. Volume 10. Orlando, Academic Press, p. 249-337.
- (1994) – Quantitative Units and Terminology in Zooarchaeology. *American Antiquity*, 59, p. 36-71.
- MILLER R., HAESAERTS P., OTTE M. (dir.) (2004) – *L'Atelier de taille aurignacien de Maisières-Canal (Belgique)*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 110), 127 p.
- MOINE O., ANTOINE P., HATTÉ C., LANDAIS A., MATHIEU J., PRUD'HOMME C., ROUSSEAU D. (2017) – The Impact of Last Glacial Climate Variability in West-European Loess Revealed by Radiocarbon Dating of Fossil Earthworm Granules. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114 (24), p. 6209-6214.
- MOREAU L. (2012) – Breitenbach-Schneidemühle, Germany: A Major Aurignacian Open Air Settlement in Central Europe. *Eurasian Prehistory*, 9 (1-2), p. 51-75.
- MOREAU L., HAUZEUR A., JADIN I. (2013) – La gestion des ressources lithiques dans l'ensemble gravettien de Maisières-Canal (Bassin de Mons, Hainaut, B). Nouvelles perspectives. *Notae Prehistoricae*, 33, p. 105-126.
- MÜNDEL S.C. (1997) – Seasonal Activities of Human and Non-Human Inhabitants of the Geißenklösterle-Cave Near Blaubeuren, Alb-Danube District. *Anthropozoologica*, 25 (26), p. 355-361.
- NEWCOMER M.H. (1976) – Spontaneous Retouch. In: F.H.G. Engelen (dir.), *II^e Symposium international du silex* (Maastricht, 8-11 May 1975). Nederlandse Geologische Vereniging (Staringia, 3), p. 62-64.
- NOLF D. (1988) – *Dents de requins et de raies du Tertiaire de la Belgique*. Bruxelles, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, 184 p.
- OLSEN P.D., KIRWAN G.M., CHRISTIE D.A., MARKS J.S. (2018) – Short-Eared Owl (*Asio flammeus*). In: J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie, E. de Juana (dir.), *Handbook of the Birds of the World Alive*. Barcelona, Lynx Edicions (retrieved from <https://www.hbw.com/node/55128> on 6 December 2018).
- OTTE M. (1979) – *Le Paléolithique supérieur ancien en Belgique*. Bruxelles, Musées royaux d'Art et d'Histoire (Monographies d'Archéologie nationale, 5), 684 p.
- PARIS C., ANTOINE P., AUGUSTE P., CLAUD E., COUDRET P., COUTARD S., DENEUVE E., FAGNART J.-P., FONT C., GOUTAS N., LACARRIÈRE J., MOINE O., PESCHAUX C., GOVAL E., HERISSON D. (2019) – Les gisements gravettiens d'Amiens-Renancourt 1 et 2 (Somme, France) : premières données paléolithologiques. In: C. Montoya, J.-P. Fagnart, J.-L. Lochet (dir.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest: mobilités, climats et identités culturelles*, actes du XXVIII^e Congrès préhistorique de France (Amiens, 30 mai – 4 juin 2016). Paris, Société préhistorique française, p. 97-115.

- PARIS C., DENEUVE E., FAGNART J., COUDRET P., ANTOINE P., LACARRIÈRE J., COUTARD S., MOINE O., GUÉRIN G. (2017) – Premières observations sur le gisement gravettien à statuettes féminines d'Amiens-Renancourt 1 (Somme). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114 (3), p. 423-444.
- PASDA K. (2009) – *Osteometry, and Osteological Age and Sex Determination of the Sisimiut Reindeer Population (Rangifer Tarandus Groenlandicus)*. Oxford, Hedges (BAR International Series, 1947), 279 p.
- PESCHAUX C. (this volume) – Objets de parure et pièces assimilées des sites gravettiens du nord-ouest de l'Europe. Nouvelles données fournies par l'étude des collections de Maisières « Canal » (Belgique), Les Bossats à Ormesson et Amiens-Renancourt 1 (France).
- PELLETIER M., ROYER A., HOLLIDAY T., MAUREILLE B. (2015) – Lièvre et lapin à Regourdou (Montignac-sur-Vézère, Dordogne, France) : études paléontologique et taphonomique de deux accumulations osseuses d'origine naturelle. *Paléo*, 26, p. 161-183.
- PÉREZ-RIPOLL M. (2004) – La consommation humaine des lapins pendant le Paléolithique dans la région de Valencia (Espagne) et l'étude des niveaux gravettiens de La Cova de les Cendres (Alicante). In: J.-Ph. Brugal, J. Desse (dir.), *Petits animaux et sociétés humaines : du complément alimentaire aux ressources utilitaires*. Antibes, APDCA (XXIV^e Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 24), p. 191-206.
- (2005-2006) – Caracterización de las fracturas antrópicas y sus tipologías en huesos de conejo procedentes de los niveles gravetienses de la Cova de les Cendres (Alicante). *Munibe Antropologia - Arkeologia*, 57 (1), p. 239-254.
- PESESSE D., FLAS D. (2012) – The Maisierian, at the Edge of the Gravettian. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 78, p. 95-109.
- POPLIN F. (1995) – Délitage et débitage dans le travail de l'ivoire vrai sur des exemples du début du Paléolithique supérieur. In: J. Hahn, M. Menu, Y. Taborin, P. Walter, F. Widemann (dir.), *Le Travail et l'usage de l'ivoire au Paléolithique supérieur*, actes de la Table ronde de Ravello (29-31 mai 1992). Roma, Istituto poligrafico e Zecca del Stato, p. 17-28.
- POTTIER C. (2005) – *Le Gravettien moyen de l'abri Pataud (Dordogne, France) : le niveau 4 et l'éboulis 3/4. Étude technologique et typologique de l'industrie lithique*. PhD thesis, Muséum national d'Histoire naturelle, 397 p.
- RASMUSSEN S.O., BIGLER M., BLOCKLEY S.P., BLUNIER T., BUCHARDT S.L., CLAUSEN H.B., CVIJANOVIC I., DAHL-JENSEN D., JOHNSEN S.J., FISCHER H., GKINIS V., GUILLEVIC M., HOEK W.Z., LOWE J.J., PEDRO J.B., POPP T., SEIERSTAD I.K., STEFFENSEN J.P., SVENSSON A.M., VALLELONGA P., VINTHER B.M., WALKER M.J.C., WHEATLEY J.J., WINSTRUP M. (2014) – A Stratigraphic Framework for Abrupt Climatic Changes During the Last Glacial Period Based on Three Synchronized Greenland Ice-Core Records: Refining and Extending the INTIMATE Event Stratigraphy. *Quaternary Science Reviews*, 106, p. 14-28.
- REIMER P.J., BARD E., BAYLISS A., WARREN BECK J., BLACKWELL P.G., RAMSEY C.B., BUCK C.E., CHENG H., EDWARDS R.L., FRIEDRICH M., GROOTES P.M., GUILDERSON R.P., HAFLIDASON N.H., HAJDA I., HATTÉ C., HEATON T.J., HOFFMANN D.L., HOGG A.G., HUGHEN K.A., FELIX KAISER K., KROMER B., MANNING S.W., NIU M., REIMER R.W., RICHARDS D.A., MARIAN SCOTT E., SOUTHON J.R., STAFF R.A., TURNEY C.S.M., VAN DER PLICHT J. (2013) – Intcal 13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP. *Radiocarbon*, 55 (4), p. 1869-1887.
- ROTS V. (2002) – *Hafting Traces on Flint Tools: Possibilities and Limitations of Macro- and Microscopic Approaches*. PhD thesis, Katholieke Universiteit Leuven.
- SALADIÉ P., RODRÍGUEZ-HIDALGO A., DÍEZ C., MARTÍN-RODRÍGUEZ P., CARBONELL E. (2013) – Range of Bone Modifications by Human Chewing. *Journal of Archaeological Science*, 40 (1), p. 380-397.
- SHIPMAN P., ROSE J. (1983) – Early Hominid Hunting, Butchering, and Carcass-Processing Behaviors: Approaches to the Fossil Record. *Journal of Anthropological Archaeology*, 2 (1), p. 57-98.
- STOCKER T.F., JOHNSEN S.J. (2003) – A Minimum Thermodynamic Model for the Bipolar Seesaw. *Paleoceanography*, 18 (4), p. 108.
- TAIPALE N. (2020) – *Hafting as a Flexible Strategy: Variability in Stone Tool Use and Hafting at Three European Upper Palaeolithic Sites*. PhD thesis, University of Liège, 575 p.

- TOUZÉ O. (2018) – Aux prémices du Gravettien dans le Nord-Ouest européen. Étude de la production des pointes lithiques à Maisières-Canal (province de Hainaut, Belgique). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 115 (3), p. 455-495.
- (2019) – *D'une tradition à l'autre, les débuts de la période gravettienne: trajectoire technique des sociétés de chasseurs-cueilleurs d'Europe nord-occidentale*. PhD thesis, University Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, University of Liège, 638 p.
- TOUZÉ O., FLAS D., PESESSE D. (2016) – Technical Diversity within the Tanged-Tool Gravettian: New Results from Belgium. *Quaternary International*, 406, p. 65-83.
- THÉRY-PARISOT I., COSTAMAGNO S. (2005) – Propriétés combustibles des ossements. *Gallia Préhistoire*, 47, p. 235-254.
- VILLA P., MAHIEU E. (1991) – Breakage Patterns of Human Long Bones. *Journal of Human Evolution*, 21, p. 27-48.
- WIERSMA P., KIRWAN G.M., BOESMAN P. (2018) – Grey Plover (*Pluvialis squatarola*). In: J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie, E. de Juana (dir.), *Handbook of the Birds of the World Alive*. Barcelona, Lynx Edicions (retrieved from <https://www.hbw.com/node/53820> on 6 December 2018).
- WOJTAL P., WILCZYŃSKI J., BOCHEŃSKI Z.M., SVOBODA J.A. (2012) – The Scene of Spectacular Feasts: Animal Remains from Pavlov I South-East, the Czech Republic. *Quaternary International*, 252, p. 122-141.

Hit the North! Review of Recent Archaeozoological Discoveries from Gravettian Sites in the North of France

Examples from Renancourt 1 and Les Bossats and Regional Perspective Integrating Central Belgium

Jessica LACARRIÈRE*

Résumé

Ces dix dernières années, la découverte dans le nord de la France de plusieurs occupations gravettiennes de plein air livrant des ossements d'animaux ouvrent des champs d'exploration inédits, en plus de fournir des jalons de chronologie absolue jusqu'alors mal appréhendée pour le début du Paléolithique supérieur de la région. Plusieurs travaux d'archéologie préventive, des projets collectifs de recherche, ainsi que le réexamen pluridisciplinaire de collections issues d'anciennes fouilles, ont grandement contribué à ce renouvellement. Des données archéozoologiques inédites documentent désormais les environnements qui se sont succédés, ainsi que les stratégies de chasse et d'exploitation des carcasses pendant cette longue phase du Paléolithique supérieur dénommée « Gravettien ». Nous exposons succinctement ici les conditions particulières de préservation de ces restes osseux en contexte de plein air, ainsi que leur potentiel informatif en présentant synthétiquement les résultats obtenus à partir de deux sites majeurs : Les Bossats (Seine-et-Marne) et Renancourt 1 (Somme). Une mise en perspective régionale intégrant les dernières découvertes et analyses est ensuite proposée.

Mots-clés : Bassin parisien, Nord de la France, Belgique, Gravettien, archéozoologie, taphonomie.

Abstract

Over the past ten years, discoveries of several open-air Gravettian occupations yielding animal bones in the North of France have opened up new fields of exploration, in particular in terms of absolute chronology, which had been poorly understood up until recently for the Upper Palaeolithic of this area. Several preventive archaeological operations, collective research projects, as well as the multidisciplinary reappraisal of material from former excavations have greatly contributed to this renewal in France and Belgium. Unpublished archaeozoological data provide information on the successive environments as well as on hunting and carcass exploitation strategies during this long phase of the Upper Palaeolithic called the 'Gravettian'. Here, we briefly describe the conditions of preservation of bone remains from open-air Gravettian contexts, as well as their informative potential by presenting a review of the results obtained from two major sites: Les Bossats (Seine-et-Marne) and Renancourt 1 (Picardy). A regional perspective incorporating the latest discoveries and analyses is then proposed.

Keywords: Paris Basin, North of France, Belgium, Gravettian, archaeozoology, taphonomy.

Introduction

With the notable exception of the caves of Arcy-sur-Cure (Yonne), our knowledge of the beginning of the Upper Palaeolithic in the south of the Paris Basin and the bordering areas is based on discoveries of open-air sites (Schmider, 1971), often in unfavourable contexts for the preservation of faunal remains. Only La Pente des Brosses, a Gravettian site formerly attributed to the Magdalenian, comprises several faunal remains attributed to reindeer (Schmider *et al.*, 1983; Schmider, 1986). Over the past decade, excavations

or collecting have been carried out at several open-air Gravettian sites: La Picardie (Klaric *et al.*, 2018), Mareuil-sur-Cher (Kildea and Lang, 2011), Mancy (Chehmana *et al.*, 2008). No bone remains were preserved in the two former sites, whereas several bovid remains were unearthed at Mancy (*ibid.*). At the beginning of the 2000s, a research project aiming to assess our knowledge of this period, showed an under-representation of sites with fauna.¹ In addition to the intrinsic interest of this category of material, faunal remains also offer the possibility to obtain absolute dates. In light of the necessity of chronological

* UMR 7041 ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique, MSH Mondes, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex (France). Email: jessic.laca@gmail.com

seriation for the Upper Palaeolithic of the Paris Basin, the members of the project decide to reconsider some of the material collected by amateurs. One of the most promising assemblages was collected by C. Pommier at Ormesson, curated at the Nemours Museum. It comprises a lithic assemblage including Gravette points, burins and knapping products (blades, bladelets, flakes and cores) documenting the use of a soft hammerstone, associated with burnt stones and well-preserved fragments of fauna, including bison and horse remains (Bodu *et al.*, 2011).

The region of Alsace is expected to be propitious to the preservation of prehistoric sites (presence of karstic cavities and siliceous raw material deposits), but the Upper Palaeolithic is still poorly documented there (Boès, 2017). Thematic prospections organized since 2011 and the revision of collections now offer interesting avenues of investigation (Koehler *et al.*, 2013). For the Gravettian period, the site of Achenheim comprises faunal remains (Junkmanns, 1995).

In the northern part of France, occupations from the beginning of the Upper Palaeolithic appear to be less common as they are less frequently preserved than older sites or more recent Upper Palaeolithic sites (Fagnart, 1988). However, excavations carried out at the beginning of the century by V. Commont after discoveries during 'brick earth' exploitation, as well as operations at the end of the 1960s (Hallines), revealed a number of occurrences. According to J.-P. Fagnart, assemblages from brickworks (in particular Devalois in Renancourt-lès-Amiens and Coquempot in Elnes) comprised industries attributable to the Upper Palaeolithic, which he compared to the material brought to light in the Gravettian sites of the Paris Basin (*ibid.*). It was not until 1996 that a first diagnosis was conducted on the outskirts of the Renancourt brickyard (dir. J.-P. Fagnart and P. Coudret). Reworked but characteristic material, composed of flint and bones, was gathered from the site and the first absolute dates confirmed a Gravettian attribution (Fagnart *et al.*, 2013). Recently, exceptional new discoveries during preventive archaeological operations (Amiens-Renancourt 1 and 2, dir. C. Paris; Havrincourt, dir. E. Goval; Languevoisin-Quiquery, dir. M. Soressi; Catigny, dir. J.-L. Loch; Chézy-sur-Marne, dir. C. Montoya) and a collective research project² have contributed to reveal the scientific interest of the region, including for the Early Upper Palaeolithic (fig. 1).

Early Upper Palaeolithic sites associated with fauna have been known to exist in Central Belgium from the 19th century (fig. 1). However, these sites, often in caves, were all discovered and excavated a long time ago. Goyet and Spy caves are two of the

most emblematic sites for the Gravettian period, but unfortunately the excavation methods used at the time limit interpretations of the material (Pesesse and Flas, 2013; Touzé *et al.*, 2016). In the same way, the open-air site l'Hermitage was episodically excavated from the second half of the nineteenth century to the beginning of the 1990s and contained several faunal remains associated with Gravettian material (Gautier, 2000). But the most innovative results come from the open-air site of Maisières 'Canal', discovered in the mid-1960s. It was excavated with modern methods and the remains were systematically collected (see Lacarrière *et al.*, this volume). In addition, the faunal remains are in an excellent state of conservation. This collection is currently undergoing complete revision as part of a Franco-Belgian project³ (*ibid.*).

Open-air sites with Gravettian industries from the northern half of France recently yielded corpuses of particularly reliable dates, opening unprecedented possibilities for chronological seriations. Archaeozoological analyses of these sites initiated over the past ten years (Lacarrière *et al.*, 2015; Lacarrière *in* Paris [dir.] 2015; Lacarrière and Bignon *in* Bodu [dir.] 2009) aim to define the settlement patterns of this territory between 33 and 26 ky cal. BP⁴, during a period of rapid climate change. First and foremost, the study of faunal spectrums is important for the reconstitution of the successive environments. These data also provide indicators of hunting strategies and the occupation seasons of these sites. Finally, the analysis of butchery methods leads to a better characterisation of economic strategies (degree of intensity of butchery processing, use of bones as fuel). This is essential to enhance our understanding of the settlement dynamics of these territories during this period preceding the desertification of the north of continental Europe before the Last Glacial Maximum (Tallavaara *et al.*, 2015).

Here, we describe two currently excavated key sites to illustrate the potential of these open-air sites: Amiens-Renancourt 1 (Hauts-de-France) and Ormesson (Ile-de-France). They are both located in slope contexts in small valleys, and both present 'strategic' topographic characteristics from a hunting perspective (observation of game, redirecting/driving). Both sites yielded diversified archaeological material showing that multiple activities were carried out on site: flint knapping, manufacture of ornamental objects and portable art, culinary and technical activities linked to the animal resources found in and around fireplaces. Furthermore, in both cases, the spatial distribution of the remains indicates distinct activity zones (Bodu *et al.*, 2019; Lejay *et al.*, this volume; Peschaux, this volume; Paris *et al.*, 2019).

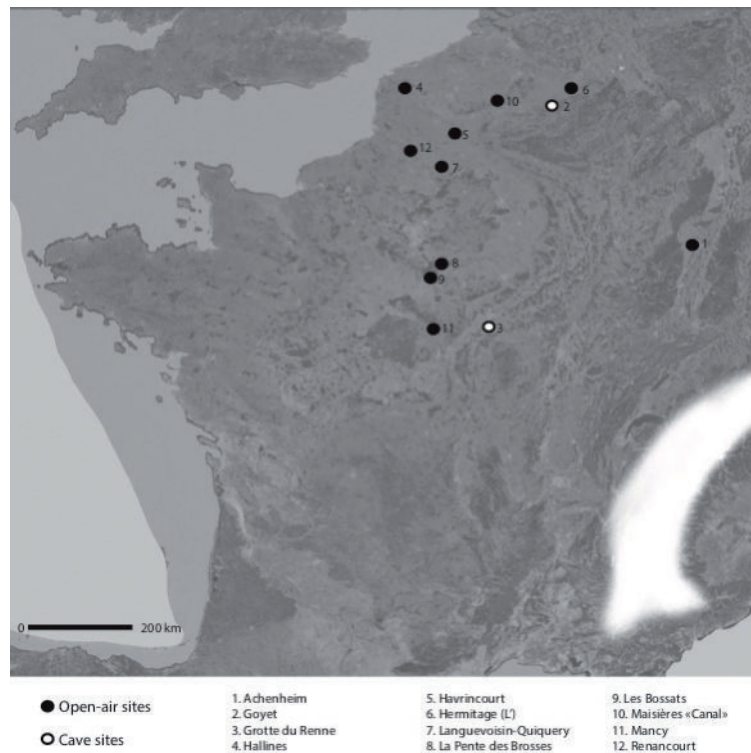


Fig. 1 – Map of the sites mentioned in the text corresponding to the main Gravettian sites with fauna in the Paris Basin and Belgium.

A few words on the regional context: geology and preserved archaeological sites

The Paris Basin corresponds to the vast sedimentary basin of the Hercynian chain delimited by ancient massifs (Ardennes, Vosges, Morvan, Massif Central and Massif Armoricain). It corresponds to the northern half of France and extends to the western part of Belgium, Luxemburg and part of southwestern Germany, forming a basin opening towards the Atlantic and the Channel (Cholley, 1939). From the north to the south, landscapes of varied plains (calcareous, clayey, sandy-clayey) and low-lying plateaux are prevalent (*ibid.*).

Gravettian occupations are occasionally situated in karstic zones, as is the case for the sites of Arcy-sur-Cure (Bourgogne, France) and Goyet (Province of Namur, Belgium see fig. 1). However, most of the known Gravettian sites are in open-air contexts. Maisières ‘Canal’ (Province of Hainaut, Belgium) is one of the most important of these sites in terms of the preservation and the nature of the archaeological assemblage, and also because it is a reference site characterized by a long and well documented sedimentary sequence (Haesaerts and de Heinzelin, 1979; Lacarrière *et al.*, this volume). In France, Havrincourt and Amiens-Renancourt (Hauts-de-France) were unearthed in similar open-air contexts. They are located about 65km away from each other and correspond to slope sites. Renancourt 1 is located

200 metres from Renancourt 2, an earlier Gravettian occupation with smaller quantities of faunal material, excavated a short time before the former site (Paris *et al.*, 2019).

Nearly 200 kilometres further south, the Gâtinais is a geographic sector rich in open-air Gravettian occupations (Klaric, 2013; Schmider, 1971), but where organic remains are rarely preserved. Since the 1960s, sites such as La Pente des Brosses yielded several reindeer remains (*Rangifer tarandus*). The discovery of Ormesson – Les Bossats represents a significant progress in terms of the future detection of sites ‘with fauna’, as its geographic situation was conducive to the conservation of calcareous silts, which are themselves propitious to the preservation of faunal remains (unlike sand, with is more acidic and very frequent in the region). These deposits are presumed to be of aeolian origin (Naton *in* Bodu [dir.], 2018) as Les Bossats is situated on the southeast margin of the main northwest European loessic deposits (Sima *et al.*, 2009).

All the open-air sites mentioned here present huge paleoenvironmental potential, in particular through studies of the components of the calcareous silts. From a geomorphological and malacological viewpoint, these data can be correlated with climatic events which open future possibilities of correlations between these Western European stratigraphic sequences and those of Central Europe (Antoine *et al.*, 2016; Paris *et al.*, 2017).

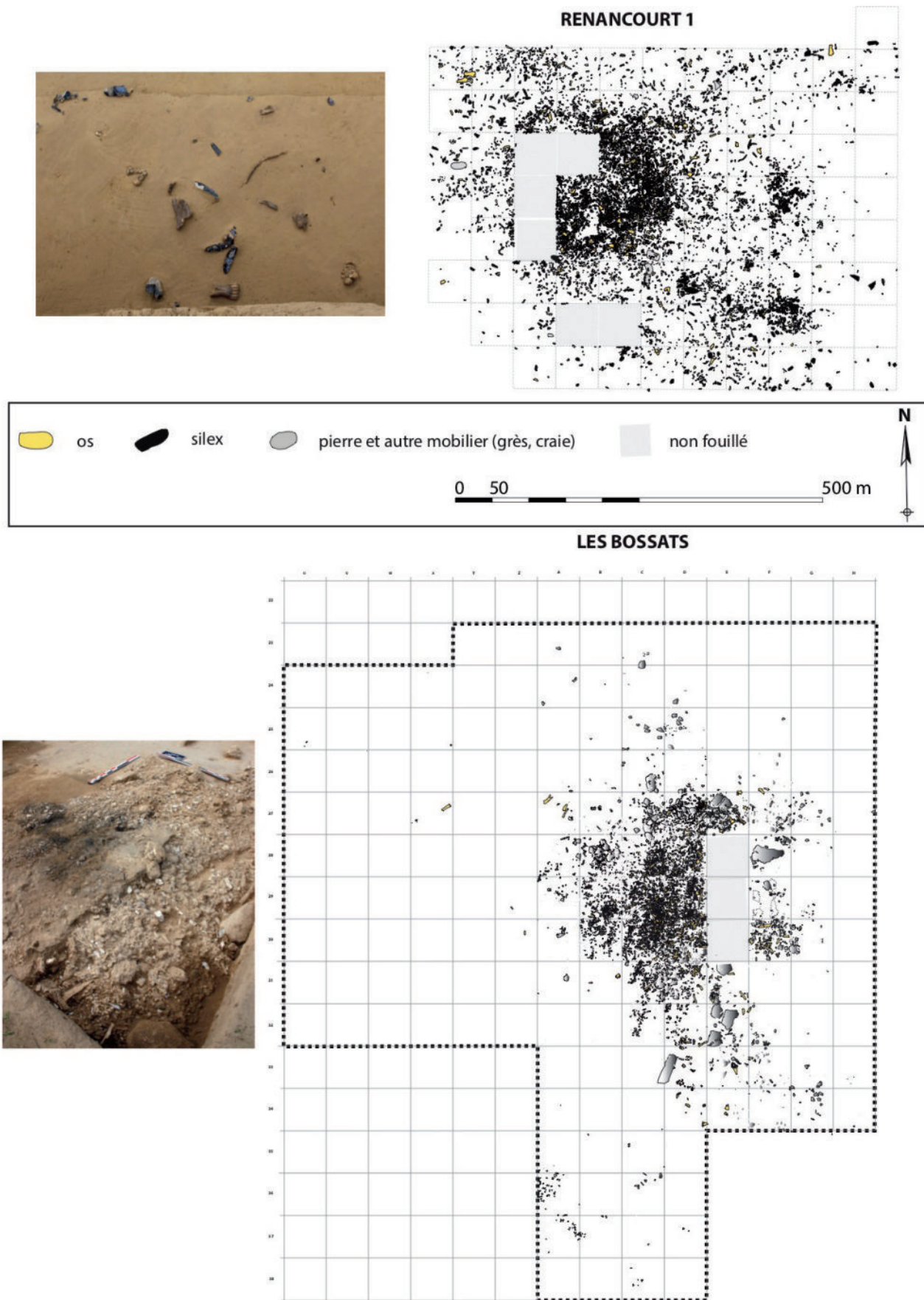


Fig. 2 – Plans presenting the distribution of remains after the 2018 excavation season. Top: Amiens-Renancourt 1 (Paris [dir.], 2018; picture: C. Paris; CAD: C. Font); bottom: Ormesson – Les Bossats, lithic and faunal remains (Bodu [dir.], 2018; picture: P. Bodu).

Species	Ormesson		Renancourt 1	
	NR	NMif	NR	NMif
<i>Bos/Bison priscus</i>	381	8	–	–
<i>Cervus elaphus</i>	–	–	1	1
<i>Rangifer tarandus</i>	31	2	–	–
<i>Elephantidae</i>	–	–	1	1
<i>Equus sp.</i>	23	2	202	6
<i>Lepus timidus</i>	–	–	1	–
<i>Coelodonta antiquitatis</i>	–	–	2	–
Total determined	435	12	207	8
Size IV/V (<i>Bos-Bis/Coelodontae</i>)	–	–	4	–
Size IV (<i>Equus/Bos-Bis</i>)	1141	–	236	–
Size III/IV	758	–	119	–
Size III (<i>Rangifer/Cervus</i>)	24	–	27	–
Size II/III (<i>Capreo/Rangifer/Cervus</i>)	8	–	25	–
Not attributed to a size class	745	–	651	–
Not recorded	308	–	341	–
Total non-identified/non-recorded	2984	–	1403	–
TOTAL	3419	–	1610	–

Tabl. 1 – Faunal spectrum of Ormesson – Les Bossats and Amiens-Renancourt 1.

Presentation of the sites

Ormesson – Les Bossats

At Ormesson, the lithic industry was mainly produced in Secondary flint of local origin (between 2.5 and 5km towards the east) and to a lesser extent, a Tertiary flint that could come from thirty to forty kilometres towards the north (Bodu [dir.], 2018; Touzé 2019; Touzé *et al.*, this volume). The lithic assemblage includes more than 16,000 pieces (excluding chips of less than 1,5cm), indicating the production of blades and bladelets with a soft hammerstone (Bodu *et al.*, 2011; Touzé, 2019; Touzé *et al.*, this volume). The retouched tools are numerous (around 700), but their proportion within the lithic assemblage is rather low. They predominantly include Gravette points and microgravettes (around 45% of the tools) and burins (44%). Only nine end-scrapers have been discovered up until now (Touzé *et al.*, this volume).

Discreet evidence of an osseous industry rely on about twenty rib fragments which show traces demonstrating a technical (but apparently limited) exploitation of animal resources at the site. A large segment of reindeer antler with probable technical marks was also discovered (Goutas *in* Bodu [dir.], 2018). In addition, abundant shells (perforated = 39; non-perforated = 92 and 34 indeterminate) were abandoned at the site (Peschaux, this volume).

The lithic industry and a consistent corpus of nine radiometric dates (Bodu *et al.*, 2019) situate the occupation between around 31.4 and 30.4 ky cal. BP and enable us to attribute the site to an early phase of the Gravettian in the Paris Basin.⁵ This interval of radiocarbon dates extends from the second half of the GS-5.2 to the first half of the GS-5.1, including the 5.1 interstadial (Rasmussen *et al.*, 2014).

Among the 219 preserved charcoal fragments, some were attributed to the *Pinus* genus but no further identification was possible due to the conservation status of the remains (Lejay *et al.*, this volume).

All of the Gravettian artefacts were ‘embedded in a layer of crusted gravels’ (Naton *in* Bodu [dir.], 2018). These gravels were probably brought to the site by the occupants from a short distance away in order to implant a ‘floor base’ during the occupation, as material was found below and above this layer (fig. 2). The Gravettian archaeological layer is recorded over a surface of about 80 m² and comprises two fireplace structures, but activities seem to have been concentrated around the central structure (Lejay *et al.*, this volume). A deciduous shed human tooth belonging to a child aged between 8 and 12 years old was also found on the edge of the main fireplace (Bodu *et al.*, 2019).

However, the Gravettian occupation is not completely preserved, since a thalweg caused the removal of part of the occupation (Bodu [dir.], 2018). In addi-

tion, part of the Gravettian material was brought up by ploughing, and then collected by amateurs, before archaeological work began in 2009. The consequences of this early collecting on the representativity of the archaeological material are impossible to estimate even if the impacted areas are well located.

This site is exceptional in terms of the quantity and quality of the preservation of faunal remains, in comparison with other sites in the region. Among the large mammals identified⁶, a total of 3,419 remains were recorded (excluding chips of less than 1cm representing about 9,000 remains). The dominant species is the bison⁷ (*Bison priscus*) with 381 remains, followed by the reindeer (*Rangifer tarandus*) which yielded 31 remains, and finally the horse (*Equus caballus gallicus* sp.) with 23 determined osseous remains (tabl. 1).

Amiens-Renancourt 1

At Renancourt 1, the lithic toolkit was made on a very good quality flint available on the outskirts of the site. The main production targets were large blades on one hand, and bladelets on the other, the latter being used as blanks for armatures. The lithic industry includes nearly 7,300 elements (excluding about 30,000 chips of less than 1cm). Among the tools, end-scrapers represent nearly a quarter of the assemblage, followed by projectile points in similar proportions (mainly backed bladelets, presence of micro-gravettes, gravettes and a gibbous point). Activities are diversified: cutting meat, working hide and hard animal and mineral matter. The osseous industry is poorly represented (one tool on a large ungulate rib and one on ivory, see Paris *et al.*, this volume). In addition to the abundant lithic industry, this site constitutes a major discovery as it also contains original ornament elements, including a perforated red deer vestigial canine (see Peschaux, this volume), and a significant assemblage of feminine statuettes and round elements in chalk (Paris *et al.*, 2017; this volume). The preservation of the occupation is characterized by numerous broken blades and waste from fireplaces, consisting of burnt and very fragmented material, including a lot of bones. The absence of associated structure and spatial organization is remarkable and evokes an area of intense activity and reject of domestic waste (Paris *et al.*, this volume). The data collected and the regional context make it possible to attribute the site to the Recent-final or Recent-evolved Gravettian (Paris *et al.*, this volume). This is corroborated by six radiocarbon dates which place the Gravettian occupation between 27.8 and

26 ky cal. BP (Paris *et al.*, 2017; Fagnart *et al.*, 2013). Furthermore, this occupation was found in a tundra gley formed during a climatic amelioration which could correspond to the GI.3 (Paris *et al.*, 2017). None of the charcoals gathered from the central 'ashy' zone have yet been identified.

After the 2018 excavation season, 82 square metres had been opened and about 60 of them yielded faunal remains, a dozen of which correspond to a very dense faunal distribution (fig. 2). Altogether, 1,610 osseous remains were recorded (excluding chips of less than 1cm representing about 5,000 remains), including 202 identified as horse remains (*Equus caballus gallicus* sp.). Two remains of young rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*), a fragment of mammoth ivory (*Mamuthus primigenius*) and a hare mandible (*Lepus timidus*) were also identified (tabl. 1).

Contrasting bone preservation... for unprecedented results on hunting strategies and carcass processing: archaeozoological analysis

Taphonomy

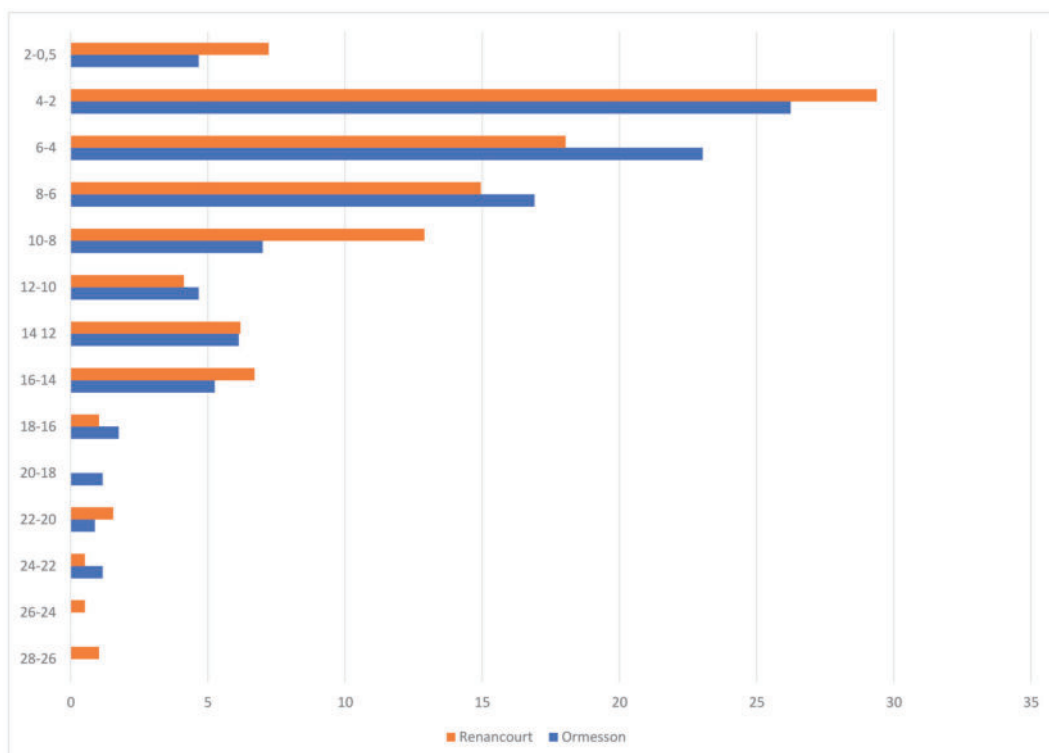
The analysis of the differential conservation of the osseous remains is based on the link between the osseous density of each element and their frequency of conservation (Lam *et al.*, 1999; Kreutzer, 1992). If fragile elements are less represented than denser elements, we can infer the differential conservation of these parts, potentially due to a number of reasons (intense fragmentation, sediment acidity, carnivore intervention, destructive anthropogenic activities). In order to conduct such analyses, the minimum number of anatomic elements per skeletal portion brought to the site must be established (MNE *sensu* Binford, 1984). The initial spatial distribution of the remains is preserved in each of the sites presented here and it is thus pertinent to proceed with these analyses once the excavations and the recording of the remains have been completed, in order to analyse as complete a sample as possible. This approach has not yet been applied due to the fact that excavation work and analyses are still ongoing, but a first estimation for the site of Les Bossats reveals relatively limited taphonomic destruction, linked to anthropogenic activities (Lacarrière, 2015; Lacarrière *et al.*, 2015). At Renancourt 1, the presence of hyoid bones (5 out of 861 recorded bones, or 0.6% of the NRT), of several foetal remains in the dense zone of faunal remains (4 remains, or 0.4% of the NRT, see fig. 3, no. 2) and of young horse decidual teeth spread over the whole occupation surface (20 dental remains, including

very young individuals just several weeks old, or 2.3% of the NRT) could indicate the relatively good conservation of osseous remains, as these elements are less dense, less mineralized and consequently more exposed to differential conservation (Klein and Cruz-Urbe, 1984; Lam *et al.*, 2010).

Each of these contexts yielded very fragmented assemblages; 55% of the determined material measures less than 6cm in both sites (tabl. 2). Roots, the formation of concretions and weathering, which produce cracking and splitting (fig. 3, nos. 1, 3 and 4), contributed to widespread fragmentation and to the obliteration of a lot of the surfaces of the bones from Ormesson and Amiens-Renancourt 1 (respectively 5.5 and 13% of the number of remains observed conserve one or several areas of their original cortical surface). Traces of carnivores are rare or absent at these open-air Gravettian sites, in keeping with observations for later periods in the same region, *i.e.* the Magdalenian (Bignon, 2009). Only few difficult to interpret marks (traces of roots), looking like pits (*sensu* Binford, 1981), have been recorded at Renancourt 1 on two humerus shafts and two horse ribs. None are formally identified at Ormesson.

Some differences between these two sites are noteworthy. Traces of roots are clearly more frequent at Ormesson. Colouration is relatively rare at Ormesson, but affects half of the remains at Renancourt. This can be explained by the natural presence of iron oxides in

the sediment (tabl. 3). Fragmentation is very intense in both cases, but seems to have affected bones differently. All of them, apart from sesamoids, a phalange and an incisor, are fragmentary at Ormesson, whereas at Amiens-Renancourt 1, three whole scapulae and numerous dental series were discovered (fig. 3, nos. 1-3). At Ormesson, about three-quarters of the original size of several metapodia are conserved, but these bones are among the most resistant of the skeleton (Kreutzer, 1992). The impact of weathering (of which bone splitting and disintegration are the most advanced stages, see Behrensmeyer, 1978) is difficult to compare. In any case, we observe the division of bones at Les Bossats (lengthways splitting of long bones, see fig. 3, no. 4) which is detrimental for the identification of long bones. This process has not been identified at Renancourt 1. Into the bone refuse, there are very few dental remains at Ormesson, whereas abundant fragments of enamel, dentine and cement were found at Amiens-Renancourt 1 among the bone chips (around 300 of the 5,000 chips of less than 1cm studied). Dental material is particularly exposed to the effects of freeze/thaw action, which could have contributed to this fragmentation. The black colour of some of the dental material could also indicate that it was exposed to heat⁸, but colouration due to oxides in the sediment is frequent at Renancourt (as mentioned above), which renders differentiation difficult.



Tabl. 2 – Distribution of the determined fragments by size classes.



Fig. 3 – State of the bone surfaces. Amiens-Renancourt 1 (top), 1: near-complete scapula; 2: tibia of a horse foetus; 3: Horse diastema. Ormesson – Les Bossats (bottom), 4: bovine radius shaft; 5: bovine tibia shaft

presenting fissures; 6: split phalanges 1, 2 and 3 found in loose connection in square C30 (combustion zone).

Taphonomic modifications	Ormesson	Renancourt
Colouration	16,5	51,4
Traces of roots	76,3	51,1
Cracks and splitting	5,8	5,2
Concretions	14,30	14,9

Tabl. 3 – Frequencies of the main taphonomic modifications recorded on the material from Ormesson – Les Bossats and Amiens-Renancourt 1 in percentages of observed remains.

Skeletal elements	Les Bossats			Renancourt 1		
	Number of remains	% NISP	MNI	Number of remains	% NISP	MNI
Skull	6	1,6	1	14	6,9	3
Mandible	2	0,5	2	30	14,9	6
Dental remains	6	1,6	1	79	39,1	2
Vertebrae	12	3,1	1	1	0,5	1
Ribs	90	23,3	1	22	10,9	1
Scapula	13	3,4	4	5	2,5	4
Humerus	21	5,5	5	17	8,4	5
Radius	24	6,3	6	5	2,5	2
Ulna	9	2,4	3			
Metacarpal	17	4,5	5			
Coxal	1	0,3	1			
Femur	8	2,1	2	14	6,9	4
Tibia	27	7,1	8	15	7,4	3
Tarsals	5	1,3	1			
Metatarsal	16	4,2	4			
Sesamoids and meta. vest.	24	6,3	1			
Proximal	47	12,3	3			
Phalanges						
Mesial	26	6,8	2			
Distal	5	1,3	1			
Indeterminate metapodials	22	5,8	6			
TOTAL	381	100	8	202	100	6

Tabl. 4 – Skeletal representation of bovines for Ormesson – Les Bossats and of the horse for Amiens-Renancourt 1 in NR, % NISP and MNI.

Acquisition strategies of prey and carcass transport

Based on data pertaining to the structure of the slaughtered population of large herbivores, it is possible to infer the hunting strategies applied by humans (e.g. Bignon, 2006; Frison, 1978; Levine, 1983; Speth, 1983; Stiner, 1990).

Information from age profiles based mainly on teeth is very limited at Ormesson due to the rarity of these remains for the two secondary species, but also for bison as only six teeth and two mandible series belonging to this species were found.⁹ These mandibles, a left and a right, could belong to the same individual and observation of use-wear stages

indicates that it was aged between 8 and 10 years old (Lacarrière, 2015; Lacarrière *et al.*, 2015). The other age intervals were estimated in comparison to actualist references (Koch, 1935), based on the age of the epiphyseal fusion of long bones. An individual of three to four years old and another of about six years old were identified based on the still visible synostoses on these bones (distal tibia and radius). Up until now, eight bovines have been identified at Ormesson based on the minimum number of tibias and all are assumed to belong to adults more than three years old. At the current stage of excavations and analyses, no seasonality data are available. No decidual teeth have yielded information on tooth eruption/use and it is difficult to envisage a cementochronological analysis on so few dental remains (readability bias linked to taphonomic processes to be taken into

consideration). On the grounds of these sparse elements, several adult or sub-adult individuals appear to have been hunted at a still unknown period.

At Amiens-Renancourt 1, at this stage of the study, nine individuals have been counted. Unlike at Ormesson, there are many dental remains and series. The age structure has not yet been defined in detail but a preliminary examination of the incisors indicates that prime adults aged between 3 and 12 years old are predominant in the assemblage (following the criteria of Guadelli, 1998), accompanied by at least two distinct young individuals less than 18 months old. These decidual incisors were compared to the Philippe Morel reference collection (*in* Bignon, 2003). The Renancourt teeth appear to correspond to the 10-18-month interval, or more precisely to that of 12 to 16 months, as they show intermediary stages of wear in comparison to the reference collection. Considering that the mating period takes place between April and June (Groves, 1974), and that the gestation period lasts for about 11 months, these animals appear to have been slaughtered between April and September. The measurement of an almost-complete foetal bone (right tibia) indicates that a female was slaughtered between 170 and 190 days of gestation (Habermehl, 1975; Prummel, 1987), that is in autumn (September-October). These three markers converge towards an episode of hunting and site occupation between the beginning of spring and the end of summer. Therefore, at least one hunting episode targeted a harem, as shown by the presence of three foetal remains attesting to the slaughter of at least one gestating female.

Thus, in these two sites focusing on large herbivore hunting, the presence of most of the skeletal elements, and in particular long bones and ribs, supports the hypothesis of hunting near the sites¹⁰ (tabl. 4). From a hunting perspective, their respective geographic locations were probably strategic. Renancourt is situated on a rocky spur whereas Ormesson is located at the entrance of a narrowing valley. In both cases, local topography forms a bottleneck and it is easy to imagine that this characteristic would have facilitated hunting and driving strategies. After an examination of the respective skeletal representations of the two sites, the following observations emerge:

- At Ormesson, phalanges represent more than 20% of the number of identified bovine remains whereas horse limb extremities are totally absent at Renancourt.
- At Renancourt, dental remains represent 55% of the number of remains whereas at Ormesson, dental and mandible remains only account for 2%.

These first observations imply that these sites, or at least the preserved and excavated zones of these sites, did not have the same function. This is confirmed by the other archaeological data (industries, structures...). In both cases, rib fragments are rather frequent (23.3 and 10.9% of the number of remains, see tabl. 4), but the introduction of ribcage portions to the sites may correspond to non-alimentary imperatives (discovery of a discreet industry on ribs in each of these sites, see Goutas *in* Bodu [dir.], 2018; Lacarrière *et al.*, 2015; Paris *et al.*, this volume).

Carcass processing

As cortical surfaces are not well preserved (5.5% at Ormesson and 13% at Renancourt 1 of osseous remains presenting a partially observable surface), the possibilities of reconstruction of the butchery operational sequence are limited. However, several butchery cut marks (16 remains at Ormesson, 11 at Renancourt, see tabl. 5) and percussion impacts on long bones are visible (12.2% of the total at Ormesson and 10% at Renancourt 1). Some unprecedented information should be mentioned. First of all, it is important to point out a probable differential conservation of these anthropogenic marks linked to the taphonomic processes described above (dissolution, traces of roots, concretions). This preferential conservation seems to favour the deepest butchery marks. They correspond to stages during which the bone is accidentally in more insistent or invasive contact with the tools: skinning, disarticulation, tendon removal and breakage.

The interpretations proposed for these cut marks (the butchery stage to which a cut mark may correspond) are based on a recent publication taking into account red deer carcasses experimentally butchered (Soulier and Costamagno, 2017) and for which the exact position and orientation of cut marks left on bones were taken into consideration.

Most of the butchery traces observed at Ormesson are linked to disarticulation and the removal of tendons (tabl. 5). Two scapulae and two phalanges 2 bear traces linked to disarticulation. Tendon removal was brought to light on a metacarpal and on two phalanges 2. Undifferentiated traces representing one or the other of these two activities were identified on one phalange 1 and two phalanges 2. A fragment of a bovine femur and five rib fragments from a size IV herbivore bear traces compatible with a defleshing activity.

Conversely, and rather logically as limb extremities are completely absent at Renancourt, no identified remains bear traces of disarticulation or tendon removal. On material attributed to the horse or an animal of similar size, cut marks possibly related to skinning were identified on cranial and mandibular elements (NR = 5). Activities relative to defleshing are also represented on two rib fragments, three humeruses, a femur and a tibia.

On each of these sites, systematic percussion was applied to long bones but also to bones with small medullary cavities (phalanges 1 and 2 at Ormesson invariably present percussion traces, see the example of the loose connection found in the same square metre, fig. 3, no. 6). At Amiens-Renancourt 1, the

incisal parts of horse mandibles and maxilla seem to have been systematically processed in the same way, as three specimens broken in exactly the same place were discovered (an example is shown in fig. 3, no. 3). The presence of almost complete bones at Renancourt is noteworthy. Whereas, at Ormesson, intensive culinary processing activities seem to have taken place in the excavated part of the occupation (presence of fireplaces, breaking of limb extremities), at Renancourt, the assemblage appears to be, at least partially, a waste area, which accounts for the accumulation of less intensively fragmented skeletal portions (e.g. whole scapulae, numerous mandibles and sharp bones).

Skeletal elements	Les Bossats		Renancourt 1	
	Number of remains	Activity	Number of remains	Activity
Skull	—		2	Skinning?
Mandible	—		3	Skinning?
Rib	5	Defleshing	2	Defleshing
Scapula	2	Disarticulation	—	
(neck)			—	
Humerus	—		3	Defleshing
Metacarpal	1	Tendon removal	—	
(shaft)			—	
Femur	1	Defleshing	1	Defleshing
(shaft)				
Tibia	—		1	Defleshing
(shaft)	—			
Metatarsal	1	Tendon removal		
(proximal + shaft)				
Phalange 1	1	Disarticulation or tendon removal		
Phalange 2	2	Disarticulation		
Phalange 2	2	Tendon removal		
Phalange 3	1	Disarticulation or tendon removal		

Tabl. 5 – Cut marks observed on the skeletal parts of the main species and associated size classes (bovine and class IV at Ormesson – Les Bossats, horse and class III at Amiens-Renancourt 1) and interpretation of the butchery activities they represent in the operational sequence.

Discussion and perspectives: faunal remains from the time period between 33 to 26 ky cal. in the North of Europe

First of all, this discussion proposes a review of the faunal associations from the same time period in the region under consideration here. All of the sites with determinable bone remains associated with an archaeological level dating from this interval were taken into account. The other elements of the discussion focus on an archaeozoological approach of the following sites: Maisières 'Canal', Ormesson, Renancourt and Grotte du Renne.

Enhanced paleoenvironmental characterization

Over time, the network of newly discovered or newly studied sites (fig. 4) reveals changing hunting spectrums: in some cases several large herbivores were hunted, but in others the spectrum focuses on a single species.

- **33.4-31 ky cal. BP:** eponymous site of an original material culture and of a climatic interstadial (Haesaerts and Bastin, 1977), Maisières 'Canal' contains a large and very original hunting spectrum (NISP of mammals + birds = 993). The hare (*Lepus timidus*) is the best-represented hunted species in terms of number of identified specimen, followed by the reindeer, the polar fox (*Vulpes lagopus*), an *Anatinae* (*Anas sp.*), the horse and the bison (Lacarrière *et al.*, this volume for count details). The mammoth is also associated with the assemblage but may not be strictly contemporaneous with the human occupation (*ibid.*). The Maisières occupation occurred between 33.2 and 31.1 ky cal. BP (Jacobi *et al.*, 2010) during the GI-5.2 interstadial, with an 'arctic' association of small furry and feathered game, denoting a mosaic-type landscape in a 'steppe-tundra' type environment.¹¹ Also around 32 ky cal. BP (33.4-31 ky cal. BP), the Renancourt 2 occupation contained 118 determinable remains, including a majority of reindeer followed by the horse and two bison bone pieces (Paris *et al.*, 2019). Horizon N2 of Havrincourt yielded two radiocarbon dates with 32,5 to 30,8 ky BP interval (see Antoine *et al.*, 2014) and a small osseous assemblage (NISP = 47, see Goval *et al.*, 2018). We observe the more 'classical' horse-reindeer-bison association, but four fragments of rhinoceros bones and one of a marmot (*Marmotta primigenia*) are also present. Finally, at Languevoisin-Quiquery, an Early Upper Palaeolithic layer situated between 33 and

32 ky cal. BP (¹⁴C date made on an indeterminate bone) was found. This layer is characterised by the association of several lithic elements and five osseous fragments of mammoth, reindeer and bison (Auguste, 2012; Paris, 2020; Soressi *et al.*, 2009).

- Occupied between **31.4 and 30.4 ky cal. BP**, an interval containing the 5.1 interstadial, the site of Ormesson yields a steppe-type fauna that mainly includes bison, followed by reindeer and horse (NISP = 435 *cf.* above).

At the open-air site l'Hermitage in Belgium, reindeer, horse and mammoth remains were accumulated (Gautier, 2000) during an occupation which is attributed to the Early Gravettian based on chronostratigraphic data as well as on the typotechnological characteristics of the lithic industry, despite radiocarbon dates that are partially problematic (Touzé *et al.*, 2016; Touzé, 2019).

During the 31.4 – 30.4 ky cal. BP interval, there is a drop in the richness and diversity¹² of the hunting spectrum compared to the previous time-interval where smaller assemblages have delivered at least three species and Maisières 'Canal' a very diversified spectrum. The explanations can be multiple (*e.g.* palimpsests, site's function, duration of occupations, different economic strategies or repercussion of a climatic event on large fauna) and will be discussed in details in future work.

- A hiatus in the record is observed between **30.4 and 28 ky cal. BP** (Klaric, 2013). This period, which extends from the second part of the Heinrich Event 3 to the end of GS-4, includes an interstadial episode.
- **Between 27.8 and 26 ky cal. BP:** this time period begins with GI-3 and ends with a cooling episode that will culminate during the Heinrich Event 2. Two major sites are recorded in the Paris Basin: Grotte du Renne and Amiens-Renancourt 1. The level V of the Grotte du Renne (27.7 to 26.9 ky cal. BP) delivered a rich and diversified assemblage (NISP = 1962). It contains an arctic spectrum (reindeer is predominant and is associated with mammoth, horse and bovinæ) where the presence of concomitant mountain species could indicate a deterioration in climatic conditions (reduction in the habitat zones of the former species). This increase in the Pyrenean chamois (*Rupicapra rupicapra*) and ibex (*Capra ibex*) in the spectrums is observed in Recent Gravettian sites and especially in Final Gravettian sites in Auvergne and South-western France.¹³

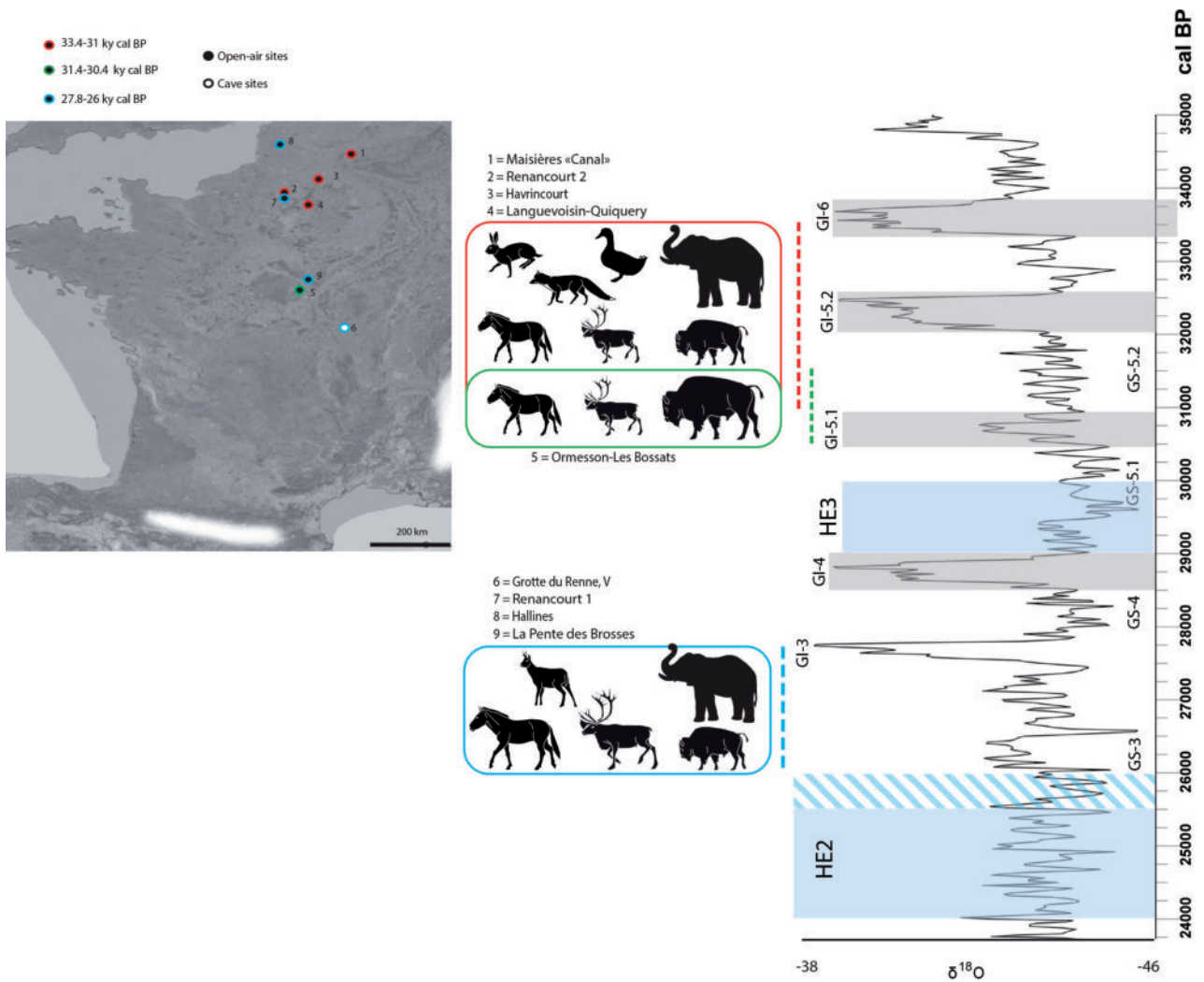


Fig. 4 – Evolution of hunted species in North-western Europe during the Gravettian time-period (paleo-climatic curve: Banks *et al.*, 2019). Size of mammals represented in this figure indicates their relative frequencies into spectrum of the various sites.

At Amiens-Renancourt 1 (27.8 to 26 ky cal. BP), the horse is the main species. It is associated with marginal species: hare, woolly rhinoceros, mammoth and red deer (*Cervus elaphus*). However, these species must be considered with caution as they are only few remains of it, and the red deer is only represented by ornamental elements (perforated vestigial canine, see Peschaux, this volume), which does not prove that they were slaughtered at the same time as the occupation of the site. The first three species corroborate a ‘mammoth steppe’ compatible with the other paleoenvironmental data, in contrast with the presence of the red deer vestigial canine, which is traditionally considered as an animal belonging to wooded environments. However, the presence of the red deer would not be inconsistent with a ‘mammoth steppe’ environment (see note 11).

Apart from those two major sites, the site of Hallines yielded a date of 28.1 to 27.6 ky cal. BP on a mammoth bone (Paris *et al.*, this volume). This

very significant date attests to the contemporaneity of the species with the Gravettian chrono-cultural interval. This is especially interesting considering that mammoth bones and ivory were collected in a fossil or subfossil state at the Gravettian sites of Arcy-sur-Cure and Maisières ‘Canal’ (Goutas and Lacarrière, 2018; Lacarrière *et al.*, this volume). La Pente des Brosses, an occupation situated near Les Bossats, contained an Upper Palaeolithic lithic industry which is attributed to the Recent or to the Recent-Final Gravettian based on radiocarbon dates that place the site around 27 ky cal. BP (Klaric, 2013). Among the hundred or so osseous remains, the reindeer is the sole taxon identified (Schmider *et al.*, 1983). Finally, Mancy, for which no coherent dates were obtained, but which is related to the evolved or final phase of the Gravettian (very poorly known and dated in the south of the Paris Basin, see Klaric, 2013), comprised several bison remains (Chehmana *et al.*, 2008).

Although they do not provide well defined and well dated Gravettian layers, two sites located in France are also worth mentioning. At Achenheim in Alsace (Junkmanns, 1995), two stratigraphic layers are attributed to the Gravettian time-period: layer 7 comprised proboscidean remains and layer 8 yielded reindeer and marmot remains. However, in the absence of absolute dates or a revision of the archaeostratigraphy, no further information is available for the time being. At Arcy-sur-Cure, the level III of Grotte du Trilobite yielded Gravettian tools in flint and bone. This industry is probably identical to that of level V of Grotte du Renne but was excavated at the beginning of the last century (Parat, 1902). Considering the date of the excavations and the difficulties involved in delimiting an archaeological level in cave contexts, the provenance of the bones associated with this level III is uncertain. However, it is important to note that the abundant proboscidean bones and teeth identified in this layer could have been collected rather than acquired by hunt (Goutas and Lacarrière, 2018). Some elements could have been retrieved from older habitat sites or from fossiliferous levels of the Cure valley, whereas others could have been acquired while still fresh (*ibid.*).

Diversified taphonomic contexts for archaeological records of variable quality

Maisières 'Canal' is an interesting site in terms of taphonomic conservation. In spite of high taxonomic diversity (marine fossils, lagomorphs, birds, medium-sized, large and very large mammals), which could have caused taphonomic disparities, we observe common denominators: good overall conservation with slight colouration and several traces of lateral roots. This demonstrates uniform burial conditions at this open-air site discovered in wetlands with complex excavation conditions (Lacarrière *et al.*, this volume).

In spite of analogies between the two site contexts presented here (Amiens-Renancourt 1 and Ormesson – Les Bossats), we observed marked contrasts in the respective conservation of the remains. The effects of weathering, traces of roots and concretions are very often observed and classically linked to open-air contexts, but their intensity varies on both sites. But the most interesting differences concern the fragmentation of remains and the preservation of butchery cut marks, which are both higher at Ormesson. According to skeletal representativeness data, the excavated zone at Ormesson appears to be in the heart of the habitat zone (fireplaces) and

less appreciated anatomic portions were left on the kill site or in a non-conserved or non-excavated zone. The bones discovered in the occupation were thus brought there to be processed. In contrast, at Renancourt, the excavated zone seems to represent a waste zone (waste that could result from emptying fireplaces), where less intensively processed portions could have been discarded. This could explain the lower frequency of butchery cut marks recorded at Renancourt in relation to Ormesson in spite of the better conservation of bone surfaces at the former site (respectively 10 and 12.2% of the observable remains, cf. above).

The closest Gravettian occupation to Ormesson with usable data is the one of Grotte du Renne. The context at this latter site was conducive to the conservation of cortical surfaces and butchery marks are more frequent (32.7% of the observable remains). The bones present very heterogeneous aspects, which could indicate significant local variation in taphonomic processes and/or different timing of bone deposition. Due to the absence of spatial coordinates, it is not possible to discuss the degree of palimpsest-type occupations (Lacarrière, 2015).

Diversified prey and hunting acquisition strategies

For the time being, Maisières is the Gravettian exception in North-western Europe as it provides information on an occupation where small game hunting or trapping seems to have been more widespread than large herbivore hunting (Lacarrière *et al.*, this volume).

In contrast, Ormesson shows the selective hunt of a big and dangerous ungulate, which consequently allows to think that specific and adapted hunting strategies, maybe involving the use of topography, may have been applied for this type of game. An experimental approach aims to link the morphologies of fractures on microgravettes with the mode of propulsion of hunting weapons, which will permit to continue the discussion on hunting strategies (Coppe, n.d.; Coppe and Rots, 2017). The analysis of the high number of horse dental remains from Amiens-Renancourt 1 should lead to a detailed interpretation of the mortality profile and the hunting strategy adopted by its occupants. Deciduous teeth and foetal fragments already indicate a seasonal occupation situated between the beginning of spring and the beginning of autumn when females are in good physical condition.

Based on deciduous reindeer teeth, the occupation of layer V of Grotte du Renne seems to have taken

place in winter. It is likely that the strategic position of this site in a meander of the Cure was also known to hunters as a refuge zone for herbivores during winter. At this season, the reindeer were probably attracted to the thermal characteristics of the region (Lacarrière, 2015; Goutas and Lacarrière, 2018), which made them undoubtedly easier to detect since they are usually dispersed in small groups during this period of the year.

Pending questions on site functions and human mobility dynamics

Three open-air sites presented in this discussion show some similarities. The occupation of Amiens-Renancourt 1 is more recent than those of Ormesson – Les Bossats and Maisières ‘Canal’ but they are nonetheless similar in terms of the type of occupation: base camps, probably located near the kill site of a part of the game, and where diversified activities were carried out.

It is interesting to underline that the two Gravettian occupations of Amiens-Renancourt show major differences. The oldest one (Amiens-Renancourt 2) shows a limited range of activities (knapping and butchery) and did not yield any projectile point or hearth structure (Paris *et al.*, 2019). Conversely, the most recent occupation (Amiens-Renancourt 1) corresponds to a camp that was used for several domestic activities (knapping and butchery, but also the use of fireplaces, perhaps linked to culinary preparation, production of female statuettes in chalk...) and hunting, the presence of numerous projectile points and remains of horses attesting the importance of this latter activity.

From a chronological perspective, when we compare the data presented here with the rest of the Gravettian faunal landscape in the north of France and Belgium, we observe a combination of changes and continuities. The example of Maisières ‘Canal’ and Les Bossats, which are two of the oldest sites for the Gravettian period in this region, is interesting in this regard. Indeed, even though both sites attest intense and multiple activities, the diversity of hunted species at Maisières ‘Canal’ contrasts with the specialized spectrum observed at Les Bossats. This difference in the diversity of prey must be questioned in the light of a refined palaeo-climatic framework in order to determine whether it results from different environments or if it reflects distinct economic strategies.

Those elements of interpretation are only the promising first stages of ongoing analyses of abundant material (Ormesson, Renancourt, Maisières

‘Canal’) or partially published material (Achenheim, Hallines). The in-depth analysis of certain economic aspects (use of bones for rendering grease for diverse utilisations, fuel or conservation for example, see Lejay *et al.*, this volume), as well as an enhanced understanding of seasonality data will allow us to refine our vision of the occupation modes of this ‘threshold’ region where rapid climatic changes marked this period of instability.

Conclusion: the perspective of new (re)discoveries

Over the past years, several Early Upper Palaeolithic sites have been discovered in the north of France. These discoveries rebalance the significant disparities in our knowledge with regard to the end of the Palaeolithic for which abundant data are already available, especially in the Paris Basin (Bayle *et al.*, 2018).

Open-air contexts limit the acquisition of certain data (reconstruction of the butchery operational sequence) but are, on the other hand, auspicious to a paleoethnographic interpretation of these occupations. In addition to the detailed analysis of carcass transport strategies, which enable us to discuss the function of each site in greater depth, taking into consideration the spatial distribution of remains is decisive for our overall understanding of these habitats.

Finally, recent discoveries in preventive archaeological contexts have opened multiple new perspectives. The latest of these discoveries, Montereau-sur-le-Jard¹⁴ (Blaser, pers. comm.) is situated near Ormesson. The implementation of research projects focusing on the beginning of the Upper Palaeolithic has also revealed unpublished or under-documented archaeological assemblages in Île-de-France (*e.g.* La Pente des Brosses), les Hauts-de-France (*e.g.* Hallines, Havrincourt, Languevoisin-Quiquery, see Goval [dir.], 2020; Auguste, 2012; Paris, 2020) and Alsace (Bachelierie in Wuscher *et al.*, 2017), and promises to disclose new results in the coming years.

Acknowledgements

I extend sincere thanks to the editors of this volume, Nejma Goutas, Hélène Salomon, Olivier Touzé and Pierre Noiret. Warm thanks to my colleagues Patrick Auguste, Pierre Bodu, Gregory Bayle, François Bachelierie, Emilie Goval, David Hérisson, Clément Paris and Olivier Touzé for pointing out a number of bibliographic references and unpublished data. Special thanks to D. Armand and an anonymous reviewer for their respective comments which greatly

contributed to improving this article. This paper has also benefited of additional proofreading by Pierre Bodu, Emilie Goval, Laurent Klaric and Clément Paris which are all greatly thanked. Finally, thanks to William Banks and Sophie Guégan for sharing illustrations and for providing me with technical support. This work would not have been possible without the ECOPRAT project and postdoctoral funding from COMUE Paris Lumières.

Endnotes

1. Collective Research Project directed by P. Bodu, F. Bon and L. Brou between 1999 and 2005 and entitled '*The Early Upper Palaeolithic in the centre and the south of the Paris Basin. From technical systems to behaviours*'.
2. Collective Research Project directed by E. Goval since 2019 and entitled '*Paléohauts enrichissement du cadre chronostratigraphique et archéologique des sites paléolithiques historiquement et récemment découverts en Hauts-de-France*'.
3. Economy and practices of Gravettian societies in North-western Europe (ECOPRAT, CDR FNRS) coordinated by O. Touzé, H. Salomon, N. Goutas and P. Noiret.
4. In this work, the radiocarbon dates used are calibrated in BP using Oxcal 4.3 with the Intcal 13 curve (Bronk Ramsey, 2009; Reimer *et al.*, 2013). The paleoclimatic and cultural chronology we refer to is based on the Greenland ice core climatic record from Rasmussen *et al.* 2014 and from the synthesis of Banks *et al.*, 2019.
5. On the other hand, this interval between 31 and 30 ky BP corresponds to the Middle Gravettian in the southwest of France, see Banks *et al.*, 2019.
6. Several souslik remains (*Spermophilus* sp.) were also determined and have a natural origin (Stoetzel *in* Bodu [dir.], 2014). The digging of their burrows disturbed very localized areas of the Gravettian occupation, after the occupation, during milder periods of the last glaciation.
7. This large bovine was determined on the basis of morphological criteria, in particular the glenoid cavity of the scapula, the humerus, the radius and the tibia (Brugal, 1983; Olsen, 1960; Lacarrière, 2015).
8. A spatial analysis of these fragments in relation to their proximity to waste from fireplaces, after further delimitation, will provide additional information. Their distribution will also be compared to that of the fragmentary chalk elements related to ornaments or feminine statuettes. Indeed, these objects may also have been exposed to gelifraction and this hypothesis should be tested (Paris *et al.*, 2019). A spatial approach comparing these two types of materials (dental remains and chalk) will be interesting for discussing the role of frost in the deterioration of remains at Renancourt.
9. Since 2018, eight dental remains of bovine were found into the thalweg. If it were shown that these remains come from

the Gravettian level as their surface state seems to suggest, it would mean that an additional mandible was introduced by the hunters into the site.

10. The presence of three foetal remains at Amiens-Renancourt 1 could suggest that the evisceration stages, which are often among the first stages in the butchery operational sequence, took place nearby. But deliberate transport over a certain distance cannot be ruled out. Large ungulate foetuses may have been particularly appreciated for the tenderness of their meat or the fineness of the skin (for ethnographic examples see Soulier, 2013, p. 90, 93).
11. Also called 'mammoth steppe' (Guthrie, 1982; 1990), this very abundant biome could potentially include several non-analogous species. This environmental mosaic would have been conducive to the coexistence of the mammoth, the bison, the horse, the reindeer, as well as other sympatric cervids.
12. Richness and diversity *sensu* Grayson, 1984; Grayson and Delpech, 1998.
13. At Blot (C23-35), Roc de Combe (layer 1), Laugerie-Haute Est (layer 36), Pataud (layer 2) and Peyrugues (layer 18), see Lacarrière, 2015. Radiocarbon dates published for the two latter sites indicate an interval ranging from 28 to 26 ky cal BP.
14. This site is located about 40km north of Les Bossats and yielded several equid dental remains which are currently being studied (Bayle and Lacarrière, work in progress).

Bibliography

- ANTOINE P., COUTARD S., GUÉRIN G., DESCHODT L., GOVAL É., LOCHT J.-L., PARIS C. (2016) – Upper Pleistocene Loess-Palaeosols Records from Northern France in the European Context: Environmental Background and Dating of the Middle Palaeolithic. *Quaternary International*, 411, p. 4-34.
- ANTOINE P., GOVAL E., JAMET G., COUTARD S., MOINE O., HÉRISSON D., AUGUSTE P., GUÉRIN G., LAGROIX F., SCHMIDT E. (2014) – Les séquences loessiques pléistocène supérieur d'Havrincourt (Pas-de-Calais, France) : stratigraphie, paléoenvironnements, géochronologie et occupations paléolithiques. *Quaternaire*, 25 (4), p. 321-368.
- AUGUSTE P. (2012) – *L'Homme et l'Animal au Pléistocène en France septentrionale : un quart de siècle de recherches paléontologiques et archéozoologiques dans le Nord de la France*. Habilitation thesis, University Lille 1, 252 p.
- BANKS W.E., BERTRAN P., DUCASSE S., KLARIC L., LANOS P., RENARD C., MESA M. (2019) – An Application of Hierarchical Bayesian Modeling to Better Constrain

- the Chronologies of Upper Paleolithic Archaeological Cultures in France between ca. 32,000-21,000 Calibrated Years Before Present. *Quaternary Science Review*, 220, p. 188-214.
- BAYLE G., BEMILLI C., BIGNON O., LACARRIÈRE J. (2018) – Les faunes du Paléolithique supérieur au nord de la France : état des connaissances et découvertes récentes. In: F. Djindjian (dir.), *La Préhistoire de la France*. Paris, Hermann (Histoire et Archéologie), p. 136-140.
- BEHRENSMEYER A.K. (1978) – Taphonomic and Ecologic Information from Bone Weathering. *Paleobiology*, 4 (2), p. 150-62.
- BIGNON O. (2003) – *Diversité et exploitation des Equidés au Tardiglaciaire en Europe occidentale. Implications pour les stratégies de subsistance et les modes de vie au Magdalénien et à l'Azilien ancien du Bassin parisien*. PhD thesis, University Paris 10, 836 p.
- (2006) – De l'exploitation des chevaux aux stratégies de subsistance des magdaléniens du Bassin parisien. *Gallia Préhistoire*, 48, p. 181-206.
- (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 (2), p. 97-116.
- BINFORD L.-R. (1981) – *Bones. Ancient Men and Modern Myths*. Orlando, Academic Press, 320 p.
- (1984) – *Faunal Remains from Klasies River Mouth. Studies in Archaeology*. New York, Academic Press, 283 p.
- BODU P. (dir.) (2009) – *Le Gisement du Gravettien et du Paléolithique moyen des « Bossats », Ormesson (Seine-et-Marne), 77348*, Rapport de fouille programmée (autorisation annuelle 2009). Paris, Service régional de l'Archéologie d'Île-de-France, 170 p.
- (dir.) (2014) – *Le Gisement du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur des Bossats, Ormesson (Seine-et-Marne), 77348*, Rapport de fouille programmée (autorisation triennale 2013-2015). Paris, Service régional de l'Archéologie d'Île-de-France, 474 p.
- (dir.) (2018) – *Le Gisement du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur des Bossats, Ormesson (Seine-et-Marne) – 77348*, Document final de synthèse (autorisation triennale 2016-2018). Paris, Service régional de l'Archéologie d'Île-de-France, 670 p.
- BODU P., BAILLET M., BALLINGER M., DUMARÇAY G., GOUTAS N., JULIEN M.-A., LACARRIÈRE J., LEGRAND-PINEAU A., LEJAY M., LEROYER M., LUCAS C., MOINE O., NATON H.-G., PESCHAUX C., SALOMON H., STOETZEL E., SUIRE J., THÉRY-PARISOT I., TOUZÉ O., with the collaboration of ALIÈSE F., BOQUENTIN F., GUÉRET C., VALENTIN F. (2019) – Le gisement paléolithique multistratifié d'Ormesson (Seine-et-Marne) : palethnologie ou pâle ethnologie? In: C. Montoya, J.-P. Fagnart, J.-L. Lochet (dir.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilité, climats et entités culturelles*, Proceedings of the 28th Congrès Préhistorique de France, Session 2 : Palethnologie du Paléolithique supérieur ancien: où en sommes-nous? (Amiens, 30 May – 4 June 2016). Paris, Société préhistorique française, p. 231-261.
- BODU P., BIGNON O., DUMARÇAY G. (2011) – Le Gisement des Bossats à Ormesson, région de Nemours (Seine-et-Marne): un site gravettien à faune dans le Bassin parisien. In: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, Proceedings of the round table of Aix-en-Provence (6-8 October 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 259-272.
- BOËS E. (2017) – L'émergence des recherches préhistoriques en Alsace. Le fil d'une histoire mouvementée. *Organon*, 49, p. 265-280.
- BRONK RAMSEY C. (2009) – Bayesian Analysis of Radiocarbon Dates. *Radiocarbon*, 51, p. 337-360.
- BRUGAL J.-Ph. (1983) – *Application des analyses multidimensionnelles à l'étude du squelette des membres des grands Bovidés pléistocènes (grottes de Lunel-Viel, Hérault). Perspectives évolutives*. PhD thesis, University Aix-Marseille II, 461 p.
- CHEHMANA L., DEBOUT G., VALENTIN B., BAZIN P., BIGNON O. (2008) – Quels auteurs pour l'industrie de Mancy à Saint-Brisson-sur-Loire (Loiret)? Réévaluation d'un assemblage présumé magdalénien en région Centre. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 105, p. 283-290.
- CHOLLEY A. (1939) – Régions naturelles et régions humaines. *L'Information géographique*, 4 (2), p. 40-42.
- COPPE J. (n.d.) – *Projectiles et leurs techniques de propulsion. Une évaluation du potentiel interprétatif des traces d'usure basé sur un programme expérimental systématique à large échelle*. PhD thesis, University of Liège.

- COPPE J., ROTS V. (2017) – Focus on the Target. The Importance of a Transparent Fracture Terminology for Understanding Projectile Points and Projecting Modes. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 12, p. 109-123.
- FAGNART J.-P. (1988) – Les industries lithiques du Paléolithique supérieur ancien dans le Nord de la France. *Revue archéologique de Picardie*, Numéro spécial, 153 p.
- FAGNART J.-P., COUDRET P., ANTOINE P., with the collaboration of VALLIN L., SELIER N., MASSON B. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien dans le Nord de la France. In: P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, Proceedings of the symposium of Sens (15-18 April 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 56), p. 198-214.
- FRISON G.C. (1978) – *Prehistoric Hunters of the High Plains*. New York, Academic Press, 457 p.
- GAUTIER A. (2000) – The Faunal Remains from the Gravettian Open-Air Site at Huccorgne- l'Hermitage (Liège Province, Belgium). In: L.G. Straus, M. Otte, P. Haesaerts (dir.), *La Station de l'Hermitage à Huccorgne : un habitat à la frontière septentrionale du monde gravettien*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 94), p. 139-143.
- GOUTAS N., LACARRIÈRE J. (2018) – Quelle place pour le Mammouth dans l'économie des Gravettiens d'Arcy-sur-Cure (Yonne, France) il y a environ 27 000 ans cal. BP? In: S. Costamagno, L. Gourichon, C. Dupont, O. Dutour, D. Vialou (dir.), *Animal symbolisé, animal exploité : du Paléolithique à la Protohistoire*. Paris, édition électronique du CTHS (Actes des congrès des sociétés historiques et scientifiques), p. 28-69.
- GOVAL E. (dir.) (2020) – *Projet Collectif de Recherches PALEHAUTS. Enrichissement du cadre chronostratigraphique et archéologique des sites paléolithiques historiquement et récemment découverts en Hauts-de-France*, Rapport de Projet Collectif de Recherche (bilan de la première année de triennale). Ministère de la Culture, 118 p.
- GOVAL E., HÉRISSEON D., AUGUSTE P., CLAUD É. (2018) – Chapitre 3 : taphonomie, biochronologie, paléoécologie et présentation du cortège faunique. In: E. Goval, D. Herisson (dir.), *Les Chasseurs des steppes durant le dernier glaciaire en France septentrionale. Paléoenvironnement, techno-économie, approche fonctionnelle et spatiale du gisement d'Havrincourt*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 141), p. 77-91.
- GRAYSON D.K. (1984) – *Quantitative Zooarchaeology Topics in the Analysis of Archaeological Faunas. Studies in Archaeological Science*. New York, Academic Press, 202 p.
- GRAYSON D.K., DELPECH F. (1998) – Changing Diet Breadth in the Early Upper Palaeolithic of Southwestern France. *Journal of Archaeological Science*, 25, p. 1119-1129.
- GROVES C.P. (1974) – *Horses, Asses & Zebras in the World*. Devon, David & Charles, 192 p.
- GUADELLI J.-L. (1998) – Détermination de l'âge des chevaux fossiles et établissement des classes d'âge. *Paléo*, 10, p. 87-93.
- GUTHRIE D.R. (1982) – Mammals of the Mammoth Steppe as Paleoenvironmental Indicators. In: D.M. Hopkins (ed.), *Paleoecology of Beringia*. New York, Academic Press, p. 307-326.
- (1990) – *Frozen Fauna of the Mammoth Steppe: the Story of Blue Babe*. Chicago, University of Chicago Press, 323 p.
- HABERMEHL K.H. (1975) – *Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren*. Berlin, Paul Parey Verlag, 216 p.
- HAESAERTS P., BASTIN B. (1977) – Chronostratigraphie de la fin de la dernière glaciation, à la lumière des résultats de l'étude lithostratigraphique et palynologique du site de Maisières-Canal (Belgique). *Geobios*, 10 (1), p. 123-127.
- HAESAERTS P., DE HEINZELIN J., with the collaboration of GAUTIER A., OTTE M. (1979) – *Le Site paléolithique de Maisières-Canal*. Brugge, De Tempel (Dissertationes Archaeologicae Gandenses, 19), 120 p.
- JACOBI R.M., HIGHAM T.F.G., HAESAERTS P., JADIN I., BASELL L.S. (2010) – Radiocarbon Chronology for the Early Gravettian of Northern Europe: New AMS Determinations for Maisières-Canal, Belgium. *Antiquity*, 84 (323), p. 26-40.

- JUNKMANN J. (1995) – Les ensembles lithiques d'Achenheim d'après la collection de Paul Wernert. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 92 (1), p. 26-36.
- KILDEA F., LANG V. (2011) – Le Gravettien de la vallée du Cher : le site de La Croix-de-Bagneux à Mareuil-Sur-Cher (Loir-et-Cher, France). In: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes: actualités, questionnements et perspectives*, Proceedings of the round table of Aix-en-Provence (6-8 October 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 273-289.
- KLARIC L. (2013) – Faciès lithiques et chronologie du Gravettien du sud du Bassin parisien et de sa marge sud-occidentale. In: P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest: réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, Proceedings of the symposium of Sens (15-18 April 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 56), p. 6187.
- KLARIC L. BERTRAN P., DUMARÇAY G., LIARD M. (2018) – A Long and Winding Road: Towards a Palethnographic Interpretation of the Middle-Gravettian Site of la Picardie (Indre-et-Loire, France). *Quaternary International*, 498, p. 51-68.
- KLEIN R.G., CRUZ-URIBE K. (1984) – *The Analysis of Animal Bones from Archeological Sites*. Chicago, University of Chicago Press, 266 p.
- KOCH W. (1935) – The Age Order of Epiphyseal Union in the Skeleton of the European Bison (*Bos Bonasus* L.). *The Anatomical Record*, 61 (3), p. 371-376.
- KOEHLER H., ANGEVIN R., BIGNON O., GRISELIN S. (2013) – Découverte de plusieurs occupations du Paléolithique supérieur récent dans le Sud de l'Alsace. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110 (2), p. 356-359.
- KREUTZER L.A. (1992) – Bison and Deer Bone Mineral Densities: Comparisons and Implications for the Interpretation of Archaeological Faunas. *Journal of Archaeological Science*, 19 (3), p. 271-294.
- LACARRIÈRE J. (2015) – *Les Ressources cynégétiques au Gravettien en France. Acquisition et modalités d'exploitation des animaux durant la phase d'instabilité précédant le maximum glaciaire*. PhD thesis, University Toulouse Jean Jaurès, 441 p.
- LACARRIÈRE J., BODU P., JULIEN M.-A., DUMARÇAY G., GOUTAS N., LEJAY M., PESCHAUX C., NATON H.-G., THÉRY-PARISOT I., VASILIU L. (2015) – Les Bossats (Ormesson, Paris Basin, France): A New Early Gravettian Bison Processing Camp. *Quaternary International*, 359-360, p. 520-534.
- LACARRIÈRE J., GOFFETTE Q., JADIN I., PESCHAUX C., SALOMON H., GOUTAS N. (this volume) – A Review of the Gravettian Collections from the Excavation of Maisières 'Canal' (Prov. of Hainaut, Belgium). A Combined Study of Fossil and Non-Fossil Animal Resources for Alimentary and Technical Exploitation.
- LAM Y.M., BRUNSON K., MEADOW R., YUAN J. (2010) – Integrating Taphonomy into the Practice of Zooarchaeology in China. *Quaternary International*, 211, p. 86-90.
- LAM Y.M., CHEN X., PEARSON O.M. (1999) – Intertaxonomic Variability in Patterns of Bone Density and the Differential Representation of Bovid, Cervid, and Equid Elements in the Archaeological Record. *American Antiquity*, 64 (2), p. 343-362.
- LEJAY M., DUMARÇAY G., LACARRIÈRE J., THÉRY-PARISOT I. (this volume) – Fire Features from the Gravettian Open-Air Site of Les Bossats (Ormesson, France): An Ongoing Collective Study.
- LEVINE M.A. (1983) – Mortality Models and the Interpretation of Horse Population Structure. In: G. Bailey (ed.), *Hunter-Gatherer Economy in Prehistory: A European Perspective*. Cambridge, Cambridge University Press, p. 23-46.
- OLSEN S.J. (1960) – Post-Cranial Skeletal Characters of *Bison* and *Bos*. *Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology*, 35 (4), p. 3-15.
- PARAT A. (1902) – Les grottes de la Cure, côté d'Arcy. XXI : La Grotte du Trilobite, L'Égouttoir, Les Nomades, La Roche-aux-Chats. *Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne*, 56, p. 49-90.
- PARIS C. (dir.) (2015) – *Amiens-Renancourt 1. Amiens (Somme), ZAC de Renancourt, rue Haute des Champs, Rapport de fouille programmée 2015 (1^{re} année de triennale 2015-2017)*. Service régional de l'Archéologie des Hauts-de-France, 172 p.
- (dir.) (2018) – *Amiens-Renancourt 1. Amiens (Somme), ZAC de Renancourt, rue Haute des Champs, Rapport*

- de fouille programmée 2018 (1^{re} année triennale 2018-2020). Service régional de l'Archéologie des Hauts-de-France, 117 p.
- (2020) – *La période du Gravettien dans la zone lœssique du Nord de la France. Traditions culturelles et dynamiques de peuplement*. PhD thesis, University Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 400 p.
- PARIS C., ANTOINE P., AUGUSTE P., CLAUD É., COUTARD S., COUDRET P., DENEUVE É., FAGNART J.-P., FONT C., GOUTAS N., LACARRIÈRE J., MOINE O., PESCHAUX C., GOVAL É., HÉRISSEON D. (2019) – Les gisements gravettiens d'Amiens-Renancourt 1 et 2 (Somme, France) : premières données paléolithologiques. In: C. Montoya, J.-P. Fagnart, J.-L. Lochet (dir.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest: mobilité, climats et entités culturelles*, Proceedings of the 28th Congrès Préhistorique de France, Session 2 : Paléolithologie du Paléolithique supérieur ancien : où en sommes-nous? (Amiens, 30 May – 4 June 2016). Paris, Société préhistorique française, p. 97-116.
- PARIS C., ANTOINE P., COUDRET P., COUTARD S., DENEUVE É., FAGNART J.-P., GOUTAS N., LACARRIÈRE J., MOINE O., PESCHAUX C. (this volume) – Amiens-Renancourt 1: an exception in the Northwest European Gravettien?
- PARIS C., DENEUVE É., FAGNART J.-P., COUDRET P., ANTOINE P., LACARRIÈRE J., COUTARD S., MOINE O., GUÉRIN G. (2017) – Premières observations sur le gisement gravettien à statuettes féminines d'Amiens-Renancourt 1 (Somme). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114 (3), p. 423-444.
- PESCHAUX C. (this volume) – Objets de parure et pièces assimilées des sites gravettiens du nord-ouest de l'Europe. Nouvelles données fournies par l'étude des collections de Maisières « Canal » (Belgique), Les Bossats à Ormesson et Amiens-Renancourt 1 (France).
- PESESSE D., FLAS D. (2013) – Which Gravettians at Spy? In: H. Rougier, P. Semal (ed.), *Spy Cave. 125 years of multidisciplinary research at the Betche-aux-Roches (Jemeppe-sur-Sambre, Province of Namur, Belgium)*. Volume I. Bruxelles, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire (*Anthropologica et Præhistorica*, 123), p. 257-268.
- PRUMMEL W. (1987) – Atlas for Identification of Foetal Skeletal Elements of Cattle, Horse, Sheep and Pig. Part. 2. *Archaeozoologia*, 1 (2), p. 11-41.
- RASMUSSEN S.O., BIGLER M., BLOCKLEY S.P., BLUNIER T., BUCHARDT S.L., CLAUSEN H.B., CVIJANOVIC I., DAHL-JENSEN D., JOHNSEN S.J., FISCHER H., GKINIS V., GULLEVIC M., HOEK W.Z., LOWE J.J., PEDRO J.B., POPP T., SEIERSTAD I.K., STEFFENSEN J.P., SVENSSON A.M., VALLELONGA P., VINTHER B.M., WALKER M.J.C., WHEATLEY J.J., WINSTRUP M. (2014) – A Stratigraphic Framework for Abrupt Climatic Changes During the Last Glacial Period Based on Three Synchronized Greenland Ice-Core Records: Refining and Extending the INTIMATE Event Stratigraphy. *Quaternary Science Reviews*, 106, p. 14-28.
- REIMER P.J., BARD E., BAYLISS A., WARREN BECK J., BLACKWELL P.G., RAMSEY C.B., BUCK C.E., CHENG H., EDWARDS R.L., FRIEDRICH M., GROOTES P.M., GUILDERSON R.P., HAFLIDASON N.H., HAJDA I., HATTÉ C., HEATON T.J., HOFFMANN D.L., HOGG A.G., HUGHEN K.A., FELIX KAISER K., KROMER B., MANNING S.W., NIU M., REIMER R.W., RICHARDS D.A., MARIAN SCOTT E., SOUTHON J.R., STAFF R.A., TURNEY C.S.M., VAN DER PLICHT J. (2013) – Intcal 13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0-50,000 Years cal BP. *Radiocarbon*, 55 (4), p. 1869-1887.
- SCHMIDER B. (1971) – *Les Industries lithiques du Paléolithique supérieur en Île-de-France*. Paris, CNRS (*Gallia Préhistoire. Suppléments*, 6), 219 p.
- (1986) – À propos de la datation par le C14 du gisement de La Pente-des-Brosses, à Montigny-Sur-Loing (Seine-et-Marne). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 83 (6), p. 163-164.
- SCHMIDER B., SENÉE A., BOYER-KLEIN A., DAVID F., JOUVE A., LALOY J. (1983) – Le gisement Magdalénien de La Pente-Des-Brosses à Montigny-Sur-Loing (Seine-et-Marne). I. Les fouilles et l'industrie lithique. II. Le milieu. *Gallia Préhistoire*, 26 (1), p. 109-138.
- SIMA A., ROUSSEAU D.-D., KAGEYAMA M., RAMSTEIN G., SCHULZ M., BALKANSKI Y., ANTOINE P., DULAC F., HATTE C. (2009) – Imprint of North-Atlantic Abrupt Climate Changes on Western European Loess Deposits as Viewed in a Dust Emission Model. *Quaternary Science Reviews*, 25-26, p. 2851-2866.
- SORESSI M., PETIT E., DESFORGES J.-D. (2009) – *Languevoisin-Quiquery, Moyencourt, Breuil, Ercheu (Somme). Résultats des sondages profonds*, Rapport de diagnostic. Amiens, Croix-Moligneau, Inrap CSNE, Service régional de l'Archéologie de Picardie, 69 p.

- SOULIER M.C. (2013) – *Entre alimentaire et technique : l'exploitation animale aux débuts du Paléolithique supérieur. Stratégies de subsistance et chaîne opératoire de traitement du gibier à Isturitz, La Quina Aval, Roc de Combes et Les Abeilles*. PhD thesis, University Toulouse 2 – Le Mirail, 756 p.
- SOULIER M.C., COSTAMAGNO S. (2017) – Let the Cutmarks Speak! Experimental Butchery to Reconstruct Carcass Processing. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 11, p. 782-802.
- SPETH J.D. (1983) – *Bison Kills and Bone Counts: Decision Making by Ancient Hunters*. Chicago, University of Chicago Press, 227 p.
- STINER M.C. (1990) – The Use of Mortality Patterns in Archaeological Studies of Hominid Predatory Adaptations. *Journal of Anthropological Archaeology*, 9, p. 305-351.
- TALLAVAARA M., LUOTO M., KORHONEN N., JÄRVINEN H., SEPPÄ H. (2015) – Human Population Dynamics in Europe over the Last Glacial Maximum. *Proceedings of the National Academy of Sciences of United States of America*, 112 (27), p. 8232-8237.
- TOUZÉ O. (2019) – *D'une tradition à l'autre, les débuts de la période gravettienne: trajectoire technique des sociétés de chasseurs-cueilleurs d'Europe nord-occidentale*. PhD thesis, University Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, University of Liège, 638 p.
- TOUZÉ O., BODU P., COPPE J., ROTS V. (this volume) – The Site of Ormesson – Les Bossats (Seine-et-Marne, France) around 31,000 cal. BP: Contribution of the Lithic Industry to the Understanding of Site Function and Occupation of the Paris Basin during the Early Gravettian.
- TOUZÉ O., FLAS D., PESESSE D. (2016) – Technical Diversity within the Tanged-Tool Gravettian: New Results from Belgium. *Quaternary International*, 406, p. 65-83.
- WUSCHER P., DIEMER S., KOEHLER H., BACHELLERIE F., GRISELIN S., GOUDISSARD S., SCHNEIDER N., SEVEQUE N., BASOGE F., PREUSSER F., MOINE O., BOËS E., PRACHT A., DETREY J., LEFRANC P., ERTLEN D., AFFOLTER J. (2017) – *Le Paléolithique et le Mésolithique de la Plaine d'Alsace et des collines sous-vosgiennes : reprise des données existantes, pistes pour détecter les sites et approches territoriales. Bilan de l'année 2017, Rapport de Projet Collectif de Recherche*. Service régional de l'Archéologie du Grand-Est, 146 p.

Objets de parure et pièces assimilées des sites gravettiens du nord-ouest de l'Europe

Nouvelles données fournies par l'étude des collections de Maisières « Canal » (Belgique), Les Bossats à Ormesson et Amiens-Renancourt 1 (France)

Caroline PESCHAUX*

Résumé

Dans le nord-ouest de l'Europe, les objets de parure gravettiens étaient jusqu'à présent surtout connus par des collections issues de fouilles anciennes menées dans des grottes ou des abris-sous-roche, et dont la fiabilité chrono-stratigraphique reste incertaine (Spy, Goyet, Arcy-sur-Cure, etc.). Ces dix dernières années, la découverte de nouveaux sites de plein-air dans le nord de la France – Les Bossats à Ormesson et Amiens-Renancourt 1 – a permis de mettre au jour de nombreux objets de parure gravettiens et ainsi de renouveler les données sur le sujet. De plus, la révision du site belge de Maisières « Canal », réalisée dans le cadre du programme de recherche EcoPrat, a permis la redécouverte d'une série de fossiles pouvant se rapporter à la parure. Cet article présente le résultat des recherches menées sur ces trois gisements en décrivant les coquilles percées, les productions en craie et les dents de requin qui y ont été trouvées. Il propose aussi une synthèse actualisée, couplant données anciennes et nouvelles, sur les parures gravettiennes du nord-ouest de l'Europe.

Mots-clés : Gravettien, nord-ouest de l'Europe, parure, fossiles, craie.

Abstract

Personal Ornaments and Items Considered as such from Gravettian Sites of North-West Europe. New Data from the Study of Maisières “Canal” (Belgium), Les Bossats at Ormesson and Amiens-Renancourt 1 (France) Collections

In North-West Europe, Gravettian ornaments were until recently mainly known by collections from ancient excavations carried out in caves or rock-shelters, whose chronostratigraphical reliability remains uncertain (Spy, Goyet, Arcy-sur-Cure, etc.). Over the last ten years, the discovery of new open-air sites in the north of France – Les Bossats at Ormesson and Amiens-Renancourt 1 – has uncovered numerous Gravettian adornments thus renewing the data on this topic. Moreover, the review of the Belgian site of Maisières “Canal”, carried out within the framework of the EcoPrat research program, allowed the rediscovery of a series of fossils that may relate to the ornament. This paper presents the results of the research conducted on these three sites, by describing the perforated shells, chalk productions and fossil shark teeth found there. It also proposes an updated synthesis, combining old and new data, on the Gravettian personal ornaments of north-west Europe.

Keywords: Gravettian, North-West Europe, Adornment/personal ornaments, Fossils, Chalk.

Introduction

Les objets de parure rapportés aux ensembles gravettiens sont surtout connus pour leur richesse dans les sépultures d'Europe méridionale, centrale et orientale (voir Henry-Gambier, 2008). Les ornements funéraires dessinent deux grands espaces géoculturels européens avec, dans le centre et l'est de l'Europe (Basse-Autriche, Moravie, Russie), la présence de canines de renard, de coquilles de scaphopodes (dentales), de perles et pendants en ivoire; et dans

le sud de l'Europe (Italie, Sud-Ouest de la France et Portugal), la présence de craches de cerf, de coquilles de gastéropodes et de pendeloques en forme de goutte en ivoire (Taborin, 2000; Vanhaeren et d'Errico, 2002; Henri-Gambier, 2008). La nature et l'origine des coquilles marines permettent quant à elles de définir deux aires avec : un domaine méditerranéen (principalement la péninsule italienne), où sont surtout utilisées les Cyclopes et les Cyprées; et un domaine atlantique (façade ouest de l'Europe), où sont surtout utilisées les Littorines (Taborin, 2000;

* UMR 7041 ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique, MSH Mondes, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex (France).
Courriel : caroline.peschaux@gmail.com

Vanhaeren et d'Errico, 2002). En dehors des sépultures, les mêmes tendances se retrouvent, même si les sites d'habitat fournissent une gamme plus large d'éléments de parure avec, par exemple, l'emploi local des coquillages fossiles et l'utilisation de dents animales plus diversifiées (Taborin, 1993; 2000; 2004; Bricker, 1995; Scheer, 1995; Hladilová, 1997; 2005; Goutas, 2005; 2013; Vercoutère *et al.*, 2008; d'Errico et Rigaud, 2011; San Juan-Foucher, 2011; Cattelain, 2012; San Juan-Foucher *et al.*, 2012; Svoboda, 2012; Vercoutère et Wolf, 2018).

Dans le nord-ouest de l'Europe (Belgique, nord de la France, Royaume-Uni), les objets de parure rapportés à des contextes gravettiens restent encore mal définis dans leur diversité et leurs convergences. Jusqu'à une date récente, notre connaissance des ornements de cette région reposait sur des découvertes anciennes, faites en grottes et en abris, dans des contextes souvent mélangés. La découverte de la sépulture de Paviland, au Pays de Galles, supposée gravettienne et dont l'individu était richement orné, date du début du XIX^e siècle (Buckland, 1823; Aldhouse-Green et Pettitt, 1998; Aldhouse-Green, 2000). En Belgique, les sites de Spy, d'Engis, de Fonds-de-Forêt, la troisième grotte de Goyet ou encore le Trou Magrite, fouillés à la fin du XIX^e siècle, ont tous livré de nombreux éléments de parure et pièces remarquables. Si une partie de ces objets peut être attribuée au Gravettien, la majorité d'entre eux est considérée comme appartenant à l'Aurignacien ou au Magdalénien (Otte, 1979; Lejeune, 1987; Moreau, 2003). Dans le nord de la France, les seuls sites connus pour avoir livré des objets de parure gravettiens étaient les grottes d'Arcy-sur-Cure (Yonne) : la grotte du Trilobite, fouillée par l'abbé Parat à partir de 1895, et la grotte du Renne, fouillée par A. Leroi-Gourhan dans les années 1950 (Bailloud, 1955; Taborin, 1993; Goutas, 2013).

Toutefois, des découvertes récentes réalisées dans le nord de la France, au cours de ces dix dernières années, ont permis de renouveler la documentation. Il s'agit tout d'abord du site des Bossats à Ormesson (Seine-et-Marne), dont la fouille est dirigée par P. Bodu depuis 2009 (Bodu *et al.*, 2011); puis de celui d'Amiens-Renancourt 1 (Somme), dont la fouille est dirigée par C. Paris depuis 2014 (Paris *et al.*, 2017). Ces sites ont permis de mettre au jour de nombreux objets de parure et pièces assimilées inédits dont l'étude est présentée ici. Aussi, la reprise de la collection du site belge de plein-air de Maisières « Canal » (fouille J. de Heinzelin et P. Haesaerts, en 1966-1967), réalisée dans le cadre du projet EcoPrat (porteur : P. Noiret, coordination scientifique : H. Salomon, O. Touzé et N. Goutas), a permis la redécouverte d'une série de

fossiles pouvant se rapporter à la parure. Cet article présente le résultat des recherches menées sur ces trois gisements et propose une synthèse, couplant données anciennes et nouvelles, sur la parure gravettienne du nord-ouest de l'Europe.

1. Maisières « Canal » (Mons, province de Hainaut, Belgique)

Le site de plein-air de Maisières a été découvert en 1966 par G. Bois d'Enghien lors des travaux d'élargissement du « Canal du Centre ». Une fouille de sauvetage, dirigée par J. de Heinzelin et P. Haesaerts, est organisée par l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique en 1966-1967 (de Heinzelin, 1973; Haesaerts et de Heinzelin, 1979). Sur la localité du *Champs de fouille*, le site a livré un niveau d'occupation daté entre 29 et 28 ka BP qui est attribué au *Maisièrien*, rapporté à un Gravettien initial/ancien septentrional à outils pédonculés (Otte et Noiret, 2007; Jacobi *et al.*, 2010) ou selon d'autres auteurs à une tradition pré-gravettienne (voir notamment : Touzé *et al.*, 2016; Touzé, 2018). Outre de nombreux restes de faune et d'ivoire (Lacarrière *et al.*, ce volume), cette occupation a livré 91 pièces pouvant se rapporter à la parure : il s'agit surtout de fossiles (86 pièces), mais aussi de segments d'os d'oiseaux décorés (4 pièces) et d'une épingle en ivoire. Si ces deux dernières catégories ont bien été découvertes au sein de l'occupation et ont déjà fait l'objet de nombreuses descriptions (de Heinzelin, 1973; Otte, 1979; Lejeune, 1987), les fossiles ont quant à eux été « *recueillis dans les produits de lavage* » et sont considérés comme des « *objets remaniés* » (de Heinzelin, 1973, p. 37-38). Ces derniers ont été étudiés par M. Glibert et E. Casier dans la première publication du site (de Heinzelin, 1973, p. 38). Les auteurs dénombrent 15 restes d'invertébrés (coquilles, spongiaires, bélemnites, corail, oursin) et décrivent huit sortes de restes de poisson (dont des dents de requin) sans en préciser le nombre. Ces décomptes ont par la suite connu des remaniements puisque l'ensemble des invertébrés a été assimilé à des coquilles fossiles et les restes de poissons ont été dénombrés selon le nombre de taxons mentionnés dans la première publication (et non selon le nombre effectif de restes). C'est pourquoi on peut aujourd'hui trouver dans les publications des mentions faisant état de 23 fossiles à Maisières « Canal » dont 15 coquilles fossiles (Otte *in* Haesaerts et de Heinzelin, 1979; Otte, 1979, p. 556; Moreau, 2003, p. 606), alors que ces dernières sont en réalité beaucoup moins nombreuses et que les restes de poisson sont, à l'inverse, beaucoup plus abondants.



Fig. 1 – Fossiles et objets en os et en ivoire du site de Maisières « Canal ». 1 à 8 : dents de requin fossiles (Odontaspidés et Lamniformes); 9 à 14 : dents de requin fossiles (*Odontaspis hopei*); 15 : dent de requin fossile (*Striatolamia macrota*); 16 : dent de requin fossile (*Lamna verticalis*); 17 : dent rostrale de poisson-scie (Pristidé); 18 : aiguillon caudal de raie (Myliobatidé); 19 : molaire broyeuse de poisson osseux (Sparidé?); 20 : coquille fossile de Natices (*Natica epiglottina*); 21 : fragment de coquille fossile indéterminée (les flèches oranges indiquent les traces de sciage); 22 à 25 : segments d'os travaillés; 26 : rostre de bélemnite; 27 : épingle en ivoire. Crédits photos : C. Peschaux et H. Salomon. DAO : C. Peschaux.

1.1. Coquilles fossiles de mollusques marins

Au final, le site de Maisières « Canal » n'a livré que deux coquilles fossiles de mollusques marins. La première est une Naticée (Naticidae), un gastéropode de forme sphérique, correspondant à un spécimen de *Natica epiglottina* (fig. 1, n° 20) qui est un fossile commun de l'Éocène (Fischer, 2000). Le labre et le dos de ce gastéropode sont cassés, à l'emplacement d'une éventuelle perforation. La seconde coquille est un fragment d'un grand gastéropode allongé, peut-être la base d'un Fusidé, d'un Conidé ou d'un Volutidé (fig. 1, n° 21). Elle présente trois extrémités de sillons de sciage réalisés avec un tranchant lithique à l'endroit où se trouvait le labre. Il est possible que ces sciages aient participé à l'aménagement d'un moyen d'attache, peut-être à celui d'une perforation, mais cela n'est pas démontrable en l'état. Quoiqu'il en soit, la présence de stigmates techniques sur cette coquille atteste l'utilisation de ce fossile par les occupants du site. Pour ces deux fossiles, M. Glibert évoque, d'après l'état de conservation, une origine depuis le Lutétien du Bassin parisien (de Heinzelin, 1973, p. 38), dont les sources se trouvent entre 100 et 250 km vers le Sud (fig. 2). L'état de conservation de ces coquilles est très bon, elles ne sont pas roulées, ce qui suppose, en effet, une origine et une collecte réalisées dans des dépôts primaires de l'Éocène.

1.2. Dents de requins et autres restes de poissons fossiles

Parmi les fossiles recueillis à Maisières « Canal », les dents de requin sont remarquablement nombreuses avec 68 exemplaires. Elles appartiennent en grande partie à la famille des Odontaspidés et des Lamni-formes (fig. 1, n°s 1 à 8). Dix-huit dents peuvent être déterminées avec précision (Casier *in* de Heinzelin, 1973, p. 38) : il y a 16 exemplaires de dents de files antérieures d'*Odontaspis hopei* (fig. 1 n°s 9 à 14), au moins une dent juvénile de *Striatolamia macrota* (fig. 1, n° 15), et une dent antérieure de *Lamna verticalis* (fig. 1, n° 16). Trois restes d'autres poissons ont aussi été trouvés : une dent rostrale de poisson-scie de la famille des Pristidés (fig. 1, n° 17), la partie moyenne d'un aiguillon caudal avec denticules de raie de la famille des Myliobatidés (fig. 1, n° 18) et une molaire broyeuse de poisson osseux appartenant probablement de la famille des Sparidés (fig. 1, n° 19).

La composition de ces vestiges de poisson indique qu'il s'agit de fossiles de l'Éocène (com. pers., B. Génault). Les pièces sont très roulées, ce qui exclut *a priori* une origine depuis des sables et argiles

fossilifères en place où les fossiles ne souffrent pas de l'érosion¹; cela suggère davantage une provenance depuis les *graviers de base* qui sont des niveaux d'érosion courants en Belgique et très riches en restes de requin et de poissons avec parfois plusieurs milliers d'éléments par mètre carré (Nolf, 1988). Étant donné l'âge éocène de ces fossiles, les graviers de base des sables de Lede (Éocène/Lutétien) représentent des sources possibles, situées à 50-70 km vers le nord dans les régions de Bruxelles et de Gand (fig. 2), mais ces dépôts géologiques restent courants à la base de presque chaque formation cénozoïque belge. Il est également possible de ramasser ces fossiles dans le lit des rivières car ils sont parfois présents de façon plus éparse, dans des contextes remaniés, à la base des dépôts continentaux du Quaternaire (*op. cit.*).

Les dents de requin et autres restes de poissons de Maisières « Canal » ne portent aucun aménagement anthropique. Malgré leur contexte de découverte, dans le cadre de tamisage de déblais, leur présence sur le site peut néanmoins se rapporter à l'occupation humaine dans la mesure où ces éléments ne peuvent se retrouver naturellement au sein d'une séquence loessique quaternaire. De plus, les dents portent les « *mêmes traces de radicules* [que celles] *qui se trouvent sur les ossements contemporains du gisement* » (de Heinzelin, 1973, p. 38), ce qui indique que ces vestiges ont été exposés aux mêmes phénomènes taphonomiques. Si l'apport anthropique peut être considéré, l'utilisation de ces fossiles par les occupants reste en revanche indéterminée. Une collecte comme simples objets de curiosité est possible. Toutefois, l'interprétation fonctionnelle la plus communément adoptée est celle d'une utilisation comme ornements, notamment en raison de l'existence d'exemplaires perforés ou aménagés de gorges dans des sites du Paléolithique supérieur. Ici, l'absence d'aménagement peut suggérer que la série de dents de requin de Maisières « Canal » correspond à de la matière surnuméraire ou en réserve, en attente d'être travaillée ou bien abandonnée sur place lors de tris. Cela peut également signifier l'usage d'un système d'attache ne nécessitant pas de transformer les pièces et qui serait alors adapté à la forme en « Y » de ces objets, comme le nouage ou le sertissage par exemple. Enfin, on peut également envisager une utilisation comme outils car ces dents offrent des pointes et des tranchants naturels représentant de remarquables parties actives (Hladilová et Mikuláš, 2005). Un examen tracéologique préliminaire, à la recherche des macrotraces d'usure, n'a rien donné. Celui-ci devra être complété par une observation microscopique plus poussée afin de rechercher

d'éventuelles microtraces d'usure (polis) et pouvoir ainsi privilégier l'une de ces hypothèses.

1.3. Autres organismes marins fossiles

Les fossiles de Maisières « Canal » comprennent aussi huit spongiaires (Porifera), deux fragments de bélemnites (Belemnoidea; fig. 1, n° 26), un fragment silicifié d'*Inoceramus* sp. (qui est un grand bivalve éteint du Crétacé), un petit fossile de corail de type Hexacoralliaire également silicifié et un fragment de radiole d'oursin (Echinoidea). Aucun ne présente d'aménagement anthropique. Ces fossiles appartiennent certainement à des formations géologiques du Mésozoïque présentes localement dans les environs de Mons (Marlière, 1954; Mègeot *et al.*, 2017).

1.4. Segments d'os d'oiseaux décorés

En dehors des fossiles, le site de Maisières « Canal » a aussi livré de nombreux ossements travaillés dont une partie pourrait se rapporter à la parure. Il s'agit des os d'oiseaux qui s'avèrent être particulièrement nombreux et bien préservés sur le site (Lacarrière *et al.*, ce volume; Goffette et Jadin, à paraître). En termes d'objets finis, ces pièces comprennent un *tube* entier de grand diamètre et trois possibles autres fragments. Le premier (fig. 1, n° 22) est réalisé à partir d'un humérus de chouette harfang (détermination : Q. Goffette). Il s'agit d'un segment de diaphyse de 39 mm de longueur et 11 mm de diamètre maximal. Il est

sectionné par sciage périphérique à chaque extrémité. La surface est entièrement raclée et est décorée sur une face par « un alignement de 26 ou 28 fines incisions ou groupes d'incisions parallèles et transversales au fût » (de Heinzelin, 1973, p. 34-35). Les trois autres pièces sont des fragments de diaphyses raclés et décorés d'incisions, dont au moins deux peuvent être attribués à de l'oiseau (fig. 1, n°s 23 et 24), le troisième semblant davantage correspondre à du mammifère (fig. 1, n° 25). Ces objets tubulaires, conçus à partir d'os longs d'oiseaux et souvent décorés, sont courants dans les sites du Paléolithique supérieur, mais leur utilisation reste indéterminée (Laroulandie, 2003). Un usage comme élément de parure, en tant que longue perle, est tout à fait envisageable mais non démontrée, et des utilisations comme contenant, instrument de musique ou appeau/sifflet sont des hypothèses également retenues (Averbouh, 1993).

1.5. Épingle en ivoire

Enfin, le site a livré une épingle en ivoire de 76 mm à fût circulaire appointé et à tête ou base perforée (fig. 1, n° 27). Cette tête, longue de 7 mm, est de forme elliptique avec un large orifice central. Elle porte un décor constitué de traits transversaux régulièrement espacés qui sont au nombre de sept d'un côté et au nombre de dix de l'autre (de Heinzelin, 1973, p. 34-32). Là encore, l'emploi de cet objet comme élément de parure n'est que supposé, la fonction et le fonctionnement des épingles restant finalement assez

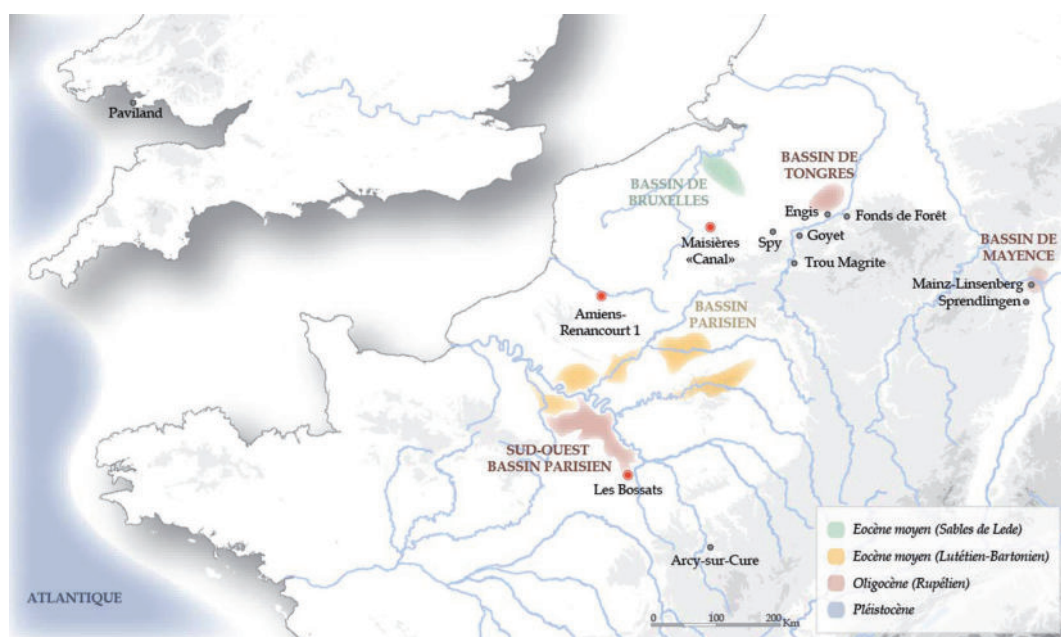


Fig. 2 – Répartition des sites mentionnés et aires d'approvisionnement en coquillages dans le nord-ouest de l'Europe.

ambigus (Averbouh, 2000; Taborin, 2004; Goutas, 2015). La forme appointée du fût suggère une fonction utilitaire. Étant donné leurs petites dimensions, les épingles sont envisagées comme des éléments de fixation (pour les vêtements, les cheveux, etc.). Leur aspect soigné et souvent décoré leur confère en plus une fonction décorative, ce qui leur vaut également d'être considérées comme des pièces d'ornementation.

2. Les Bossats (Ormesson, Seine-et-Marne, France)

Situé à 70 km au sud-est de Paris, dans la vallée du Loing près de Nemours, le site de plein-air des Bossats à Ormesson est en cours de fouilles sous la direction de P. Bodu depuis 2009 (Bodu *et al.*, 2011). L'occupation gravettienne se trouve au sommet de la partie conservée de la séquence loessique. Elle prend la forme d'un unique locus structuré par des foyers et plus ou moins délimité par un fin dépôt de cailloutis calcaire ayant pu servir de sol. Cette occupation est datée autour de 27 ka BP et est attribuée au Gravettien ancien. Elle fournit une industrie à microgravettes et livre de nombreux restes de bison témoignant d'activités de chasse et de boucherie (Lacarrière *et al.*, 2014). Le locus contient également de nombreuses coquilles fossiles de mollusques marins qui signalent que des activités liées à la parure y ont aussi été pratiquées.

2.1. Composition et origines des coquilles fossiles

À ce jour, l'occupation gravettienne des Bossats a livré 165 fossiles². Tous correspondent à des coquilles de mollusques marins appartenant à la famille des Ampullines (Ampullinidae), gastéropodes de forme sphérique. L'espèce *Ampullina depressa parisiensis* est la plus abondante (163 pièces; fig. 3, n^{os} 3 à 32), à laquelle s'ajoutent deux autres espèces présentant des formes comparables et représentées chacune par un seul exemplaire : *Globularia patula* (fig. 3, n^o 1) et *Amaurellina acuta* (fig. 3, n^o 2). Ces trois taxons correspondent à des fossiles de l'Éocène (Fischer, 2000). Les

espèces *Ampullina depressa parisiensis* et *Globularia patula* se trouvent dans les formations géologiques du Lutétien et du Bartonien alors qu'*Amaurellina acuta* est plus restreinte au Lutétien. La présence de ces coquilles dans l'occupation gravettienne correspond sans conteste à un apport exogène. Les gisements qui livrent ces fossiles sont nombreux dans le Bassin parisien mais sont absents localement (fig. 2). On les retrouve entre 80 et 150 km des Bossats, vers le Nord, dans les vallées de l'Eure, de l'Oise, de l'Aisne et de la Marne. On peut souligner le fait que les Gravettiens des Bossats ont apporté leurs coquilles alors qu'ils disposaient de ressources fossilifères à proximité. En effet, le site est bordé de sables du Stampien (Rupélien local) qui, dans des faciès calcaires, contiennent de nombreux fossiles. Les cartes géologiques et la littérature locale signalent deux gisements fossilifères situés à moins d'un kilomètre du site et huit dans un rayon de 20 kilomètres (Denizot, 1970; 1971; Doigneau, 1999). Des coquilles stampiennes, de très petites dimensions (moins de 10 mm) ou sous la forme de fragments, sont d'ailleurs régulièrement découvertes dans les niveaux de colluvionnement du site, telles que *Granulolabium plicatum*, *Potamides lamarki*, *Cerithium troclearis*, *Bayania corrugata* et *Glycymeris angusticostata*, mais celles-ci ne semblent pas avoir été repérées par les occupants des Bossats ou bien celles-ci ne les ont tout simplement pas intéressés.

2.2. Morphométrie

Les coquilles fossiles des Bossats sont très standardisées dans la forme sphérique des espèces collectées, mais aussi dans les dimensions représentées. Les coquilles sont de petites tailles, toutes comprises entre 5 et 15 mm de hauteur et de largeur. Ces dimensions les situent parmi les plus petits gabarits disponibles pour l'espèce, qui peut atteindre jusqu'à 40 mm de hauteur (Fischer, 2000). Cela suggère fortement que les Gravettiens ont réalisé une sélection métrique lors de la collecte de ces fossiles.

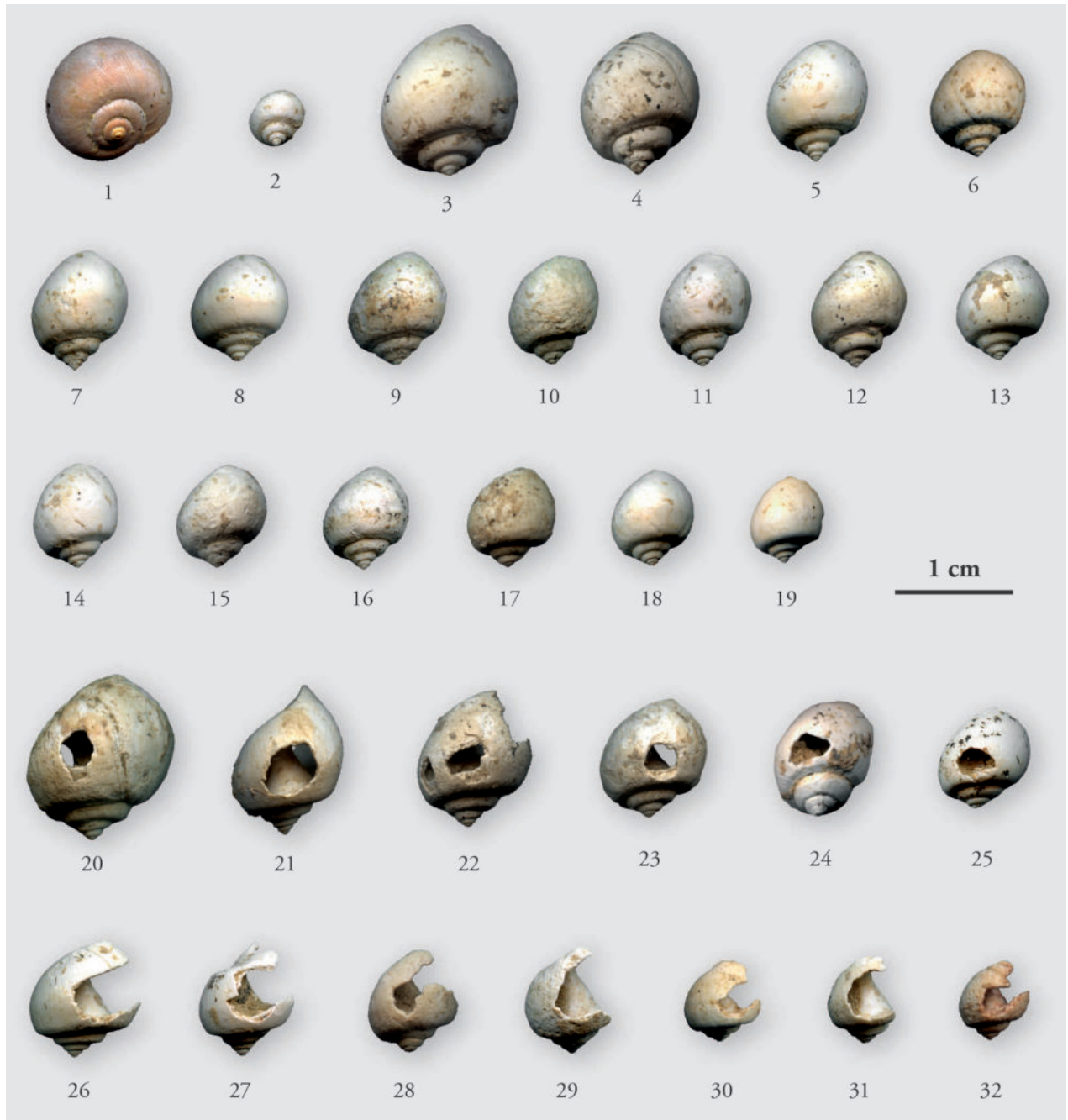


Fig. 3 – Coquilles fossiles du site des Bossats à Ormesson. 1 : coquille de *Globularia patula* non travaillée ; 2 : coquille d'*Amaurellina acuta* non travaillée ; 3 à 19 : coquilles d'*Ampullina depressa parisiensis* non travaillées ; 20 à 32 : coquilles d'*Ampullina depressa parisiensis* percées. Crédits photos et DAO : C. Peschaux.

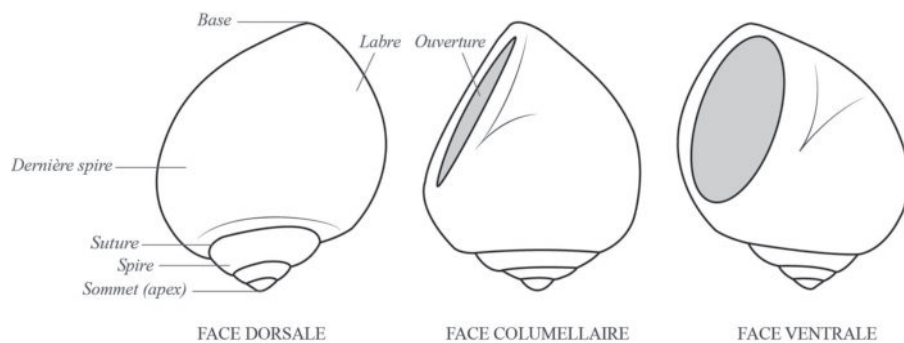


Fig. 4 – Nomenclature descriptive pour les gastéropodes. Dessin : C. Peschaux

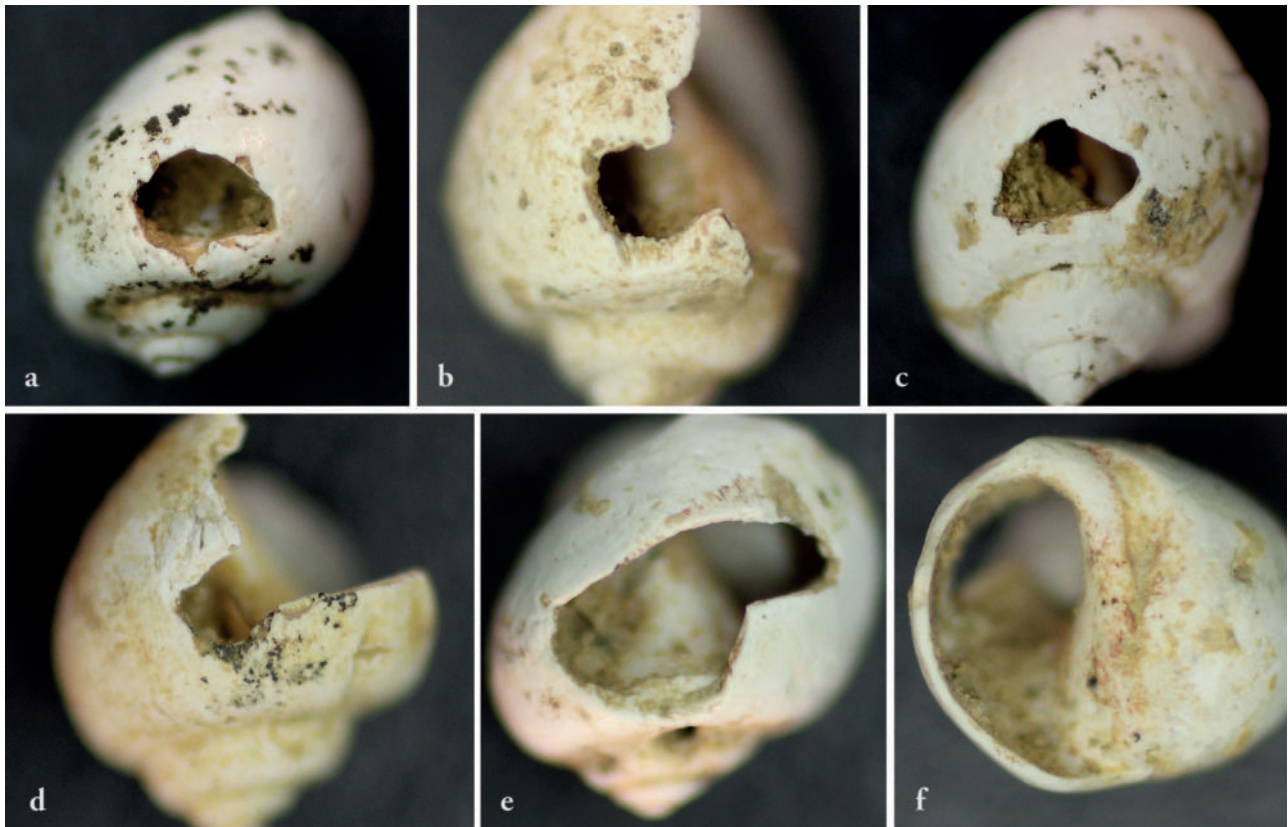


Fig. 5 – Détails des traces anthropiques présentes sur les coquilles fossiles des Bossats à Ormesson. a, b, c, d, e : contours irréguliers des perforations et négatifs d'enlèvement présents sur les bords; b, d : perforations cassées; c : émoussé d'usure présent sur le bord droit de la perforation; f : traces conservées de matière colorante rouge. Crédits photos et DAO : C. Peschaux.

2.3. Perforations

Trente-quatre pièces sont cassées et ne permettent pas de déterminer la présence d'un moyen d'attache. Les 131 pièces restantes sont soit aménagées d'une perforation (39 pièces, 29 %; fig. 3, n^{os} 20 à 32), soit non travaillées (92 pièces, 71 %; fig. 3, n^{os} 3 à 19). Les perforations se situent sur la face dorsale des coquilles, avec une tendance parfois à se décaler vers la face columellaire (fig. 4). Les orifices présentent des contours irréguliers et sont bordés de petits négatifs d'enlèvements sur la face externe (fig. 5). L'absence de traces de préparation et la position externe des négatifs d'enlèvements suggèrent que les perforations ont été obtenues par pression, vraisemblablement appliquée par voie interne. Ces objets de parure paraissent usés. Les perforations sont souvent cassées (24 pièces; fig. 3, n^{os} 26 à 32; fig. 5b et 5d) ou portent des émoussés localisés qui affectent systématiquement le bord situé vers le labre (4 pièces; fig. 5c). Cela indique que les coquilles percées ont été portées avant d'être abandonnées sur le site. Des résidus de matière colorante rouge sont, en outre, observés sur les pièces

percées (16 pièces; fig. 5f). Quant aux pièces non travaillées, elles ne paraissent pas avoir été utilisées. Elles semblent davantage correspondre à de la matière sur-numéraire ou en réserve laissée sur place.

2.4. Distribution spatiale et interprétation

Dans l'occupation gravettienne, les coquilles fossiles se retrouvent sur l'ensemble du locus mais un peu plus d'une centaine d'entre elles était amassée dans un espace réduit d'environ deux mètres carrés situé au sud-est du foyer principal. Ce groupement de coquilles se compose surtout de pièces non travaillées alors que les pièces percées se répartissent davantage sur l'ensemble de l'occupation. Cette distribution dessine un emplacement lié à la confection de parures où des coquilles intactes, peut-être en attente d'être perforées ou bien abandonnées lors de tris, se seraient accumulées. Dans cette hypothèse, il apparaît que des activités de production et/ou de réfection de parures, visant peut-être à remplacer des pièces usées par des nouvelles, ont été pratiquées sur le site.

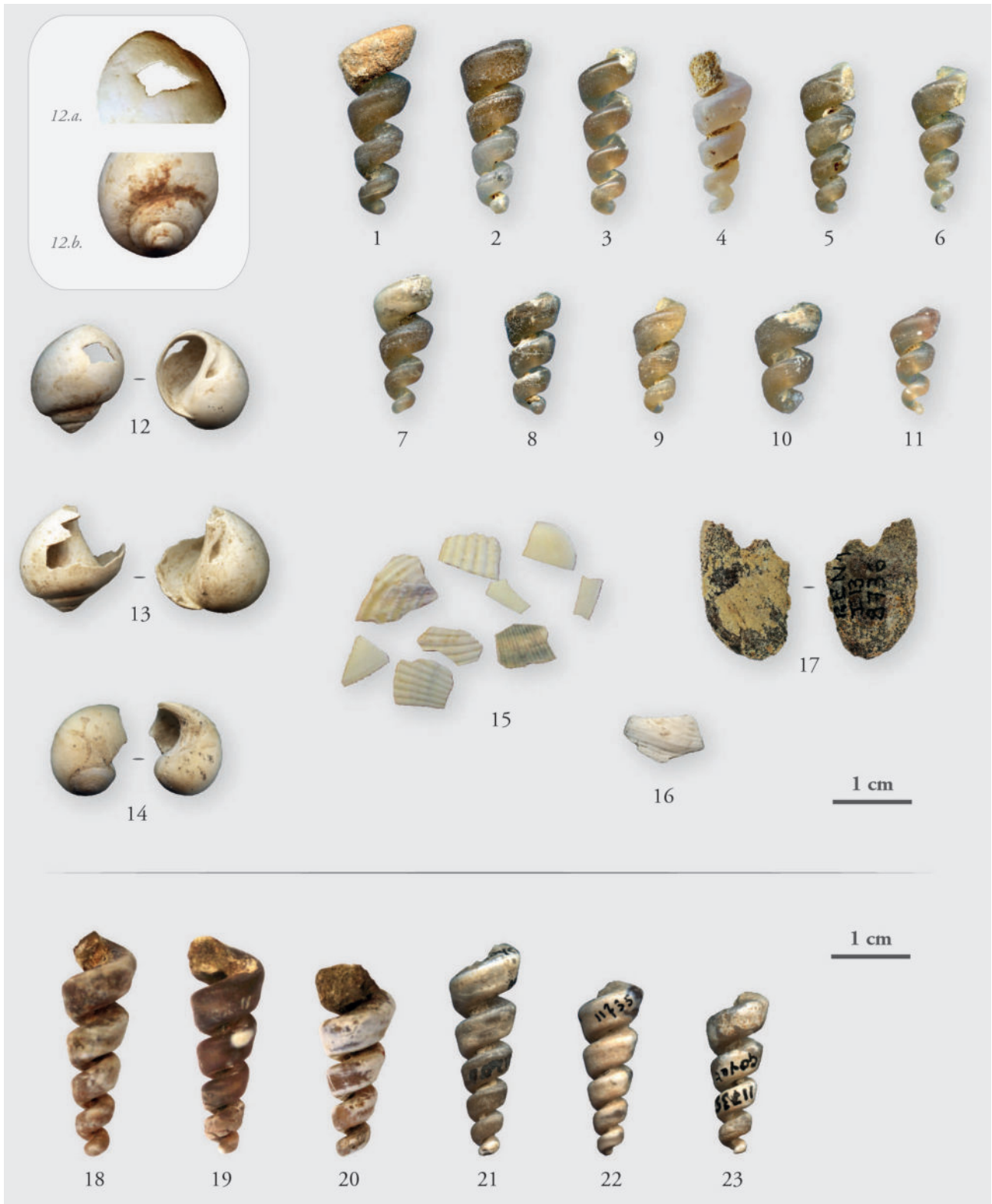


Fig. 6 – Coquilles et dents du site d'Amiens-Renancourt 1 (n^{os} 1 à 17) et de Goyet (n^{os} 18 à 23). Amiens-Renancourt 1. 1 à 11 : moulages internes fossiles de Turritelles; 12 et 13 : coquilles d'*Ampullina depressa parisiensis*; 14 : coquille de Littorine (*Littorina obtusata*); 15 : fragments d'une coquille de bivalve indéterminé; 16 : fragment de coquille indéterminée; 17 : crache de cerf percée. Goyet. 18 à 23 : moulages internes fossiles de Turritelles. Crédits photos : C. Paris, C. Peschaux et J. Suire. DAO : C. Peschaux.

3. Amiens-Renancourt 1 (Somme, France)

En 2011, dans le cadre d'un diagnostic d'Archéologie préventive réalisé par l'INRAP dans le quartier de Renancourt à Amiens, une occupation gravettienne de plein-air a été mise au jour à quatre mètres de profondeur dans une séquence loessique (Paris *et al.*, 2013). Depuis 2014, des campagnes de fouilles programmées sont organisées chaque année sous la direction de C. Paris. Le niveau s'organise en une nappe de vestiges datée entre 22 et 23 ka BP attribuée au Gravettien récent/final. Le site est surtout connu pour la découverte exceptionnelle de plusieurs statuettes féminines réalisées en craie (Paris *et al.*, 2017). Plusieurs objets de parure et assimilés y ont également été trouvés. En l'état actuel des fouilles, le site a livré 32 éléments³ comprenant des coquilles de mollusques marins, des rondelles en craie et une dent animale percée.

3.1. Moulages internes de Turritelles

Parmi les coquilles, les plus nombreuses sont 11 fossiles de Turritelles présentant un processus de fossilisation particulier : il s'agit de moulages internes épigénisés et recristallisés⁴ en silice orangée et translucide (fig. 6, n^{os} 1 à 11). Ces pièces mesurent entre 14 et 25 mm de hauteur et ne présentent aucune modification anthropique. Ces fossiles ne sont pas présents naturellement dans la région d'Amiens. Ils se retrouvent dans les dépôts géologiques fossilifères de l'Éocène dont les affleurements les plus proches se situent à environ 70 kilomètres vers le sud-est dans le Lutétien de la moyenne vallée de l'Oise entre Noyon et Creil (fig. 2). D'autres provenances sont possibles, des moulages internes silicifiés de coquillages peuvent être aujourd'hui collectés à une centaine de kilomètres d'Amiens dans les vallées des bassins versants de l'Ourcq (à Longpont dans l'Aisne), de l'Aisne (à Courville dans la Marne) ou encore de la Mauldre (à Maule dans les Yvelines). Ces fossiles peuvent également être retrouvés en position secondaire dans des dépôts alluviaux, mais les Turritelles d'Amiens-Renancourt 1 paraissent trop peu érodées, des parties calcaires enveloppantes étant notamment conservées, pour provenir de ce type de dépôt. Une collecte sur un gîte primaire est donc l'hypothèse privilégiée.

3.2. Coquilles de mollusques marins

D'autres fossiles sont présents sur le site, mais il s'agit bien cette fois de coquilles de mollusques marins et non de moulages internes. Ces coquilles corres-

pondent à deux Ampullines (Ampullinidae) appartenant à l'espèce *Ampullina depressa parisiensis* (fig. 6, n^{os} 12 et 13). Elles datent de l'Éocène et se retrouvent dans le Bassin parisien dans les mêmes étages géologiques que les moulages internes de Turritelles. Toutefois, la fossilisation différentielle des coquilles semble indiquer des collectes effectuées dans des gisements distincts. Outre les fossiles, le site a également livré une coquille de *Littorina obtusata* (fig. 6, n^o 14) qui est une espèce quaternaire, vivante encore aujourd'hui. Son origine est strictement atlantique; elle provient d'une distance comprise entre 450 et 600 km du site (fig. 2). Enfin, neuf petits fragments d'un bivalve indéterminé (fig. 6, n^o 15) et un autre fragment de coquille (fig. 6, n^o 16) ont aussi été découverts.

Seule une *Ampullina depressa parisiensis* a conservé des traces d'aménagements anthropiques. Il s'agit tout d'abord d'une perforation placée au niveau du labre sur la face dorsale et réalisée avec un procédé technique consistant à préparer l'emplacement par sciage puis à obtenir l'orifice par pression externe (fig. 6, n^o 12a). Cette pièce présente aussi des résidus d'une matière colorante rouge conservés au niveau des sutures qui peuvent correspondre aux restes d'une coloration volontaire (fig. 6, n^o 12b). Les autres gastéropodes sont cassés au niveau du labre, ce qui ne permet pas d'observer la présence d'un éventuel moyen d'attache, et aucun dépôt coloré n'a été identifié. Néanmoins, la reconnaissance d'aménagements anthropiques sur au moins un des gastéropodes atteste l'emploi de ces pièces comme objet de parure, tel que l'on pouvait le supposer.

3.3. Rondelles en craie

Parmi les nombreux fragments de craie retrouvés sur le site, dont une partie a servi à la fabrication des statuettes (Paris *et al.*, 2017), 15 pièces travaillées dans ce même matériau sont rattachées à la production de rondelles (fig. 7). À l'exception de trois exemplaires entiers (néanmoins retrouvés sous la forme de fragments qui ont pu être raccordés), les autres éléments sont pour l'instant incomplets, représentant la moitié (2 pièces), le quart (4 pièces) ou moins d'un quart (6 pièces) d'une rondelle. Les objets recherchés sont des disques à profil plano-convexe d'environ 30 mm de diamètre et de 5 à 10 mm d'épaisseur. En dehors d'une pièce qui présente une perforation légèrement excentrée (fig. 7, n^o 3), ces disques sont aménagés d'une perforation centrale, ce qui leur vaut leur appellation de *rondelle*. Dans deux cas (fig. 7, n^{os} 1 et 7), les contours sont décorés de séries de crans transversaux, parallèles et régulièrement espacés

obtenus par sciage (plusieurs va-et-vient avec un tranchant lithique). Les autres exemplaires ont des bords lisses et arrondis qui sont entièrement ou en partie régularisés par abrasion. Les perforations présentent des sections biconiques indiquant qu'elles ont été réalisées depuis les deux faces. Seule une perforation non aboutie (n'ayant pas traversé l'épaisseur du disque) observable sur une moitié de rondelle présente une section conique (depuis une seule face). Enfin, les surfaces des rondelles sont plus ou moins régularisées par abrasion, mais toutes conservent des plages de stries témoignant du façonnage des pièces.

En l'état, les rondelles présentent un aspect globalement inachevé (présence de perforation non aboutie, surfaces en partie régularisées, absence de macro-traces d'usure). Cela suggère que ces pièces sont en majorité des ébauches, indiquant de fait une production sur place de ces éléments de parure. Le caractère fragmenté des rondelles, s'il correspond à des fractures accidentelles intervenant lors de la fabrication, pourrait expliquer qu'elles aient été abandonnées en l'état sur le site. Toutefois, l'éventualité d'une fragmentation d'origine taphonomique, comme cela est envisagé pour les statuettes (Paris *et al.*, 2017), ne peut pour l'instant être exclue.

3.4. Crache de cerf

Enfin, le site a livré une dent percée (fig. 6, n° 7). Malgré une dégradation de la surface osseuse liée au contexte de plein-air, on peut reconnaître qu'il s'agit d'une crache de cerf (*Cervus elaphus* : détermination J. Lacarrière). La dent est cassée au niveau de la racine mais conserve le reste d'une perforation.

4. Synthèse et discussion

4.1. Coquilles et espaces d'approvisionnement gravettiens dans le Nord-Ouest européen

L'identification de coquillages utilisés comme ornements dans les sites gravettiens du nord-ouest de l'Europe n'est pas un fait nouveau (Bailloud, 1955; Otte, 1979; Lejeune, 1987; Taborin, 1993; Moreau, 2003). Les études présentées ici confirment ce choix et suggèrent un goût prononcé pour les formes sphériques avec l'acquisition d'Ampullines et de Natices fossiles dans les trois sites étudiés et d'une Littorine sub-actuelle (*Littorina obtusata*) à Amiens-Renancourt 1. Quand celui-ci est conservé, l'aménagement du moyen d'attache consiste toujours à installer un orifice sur la face dorsale des coquilles, mais les procédés de perforation utilisés sont variés, avec l'emploi du sciage (supposé à Maisières « Canal »

et attesté à Amiens-Renancourt 1) ou bien de la pression (aux Bossats). Etant donné l'homogénéité morphologique des coquillages choisis, cette diversité technique ne paraît pas être liée à des contraintes de la matière. Celle-ci semble davantage répondre à des facteurs chronologiques et/ou régionaux, mais les exemples sont encore trop peu nombreux pour pouvoir véritablement rendre compte de cette variabilité et de ses causes.

Ce qui ressort surtout de nos études, c'est l'emploi préférentiel, pour la parure, des coquilles fossiles du Bassin parisien et surtout de celles issues des formations géologiques de l'Éocène (Lutétien et Bartonien). Cette utilisation est bien connue et a déjà été renseignée sur plusieurs sites gravettiens du nord-ouest de l'Europe. En France, les fossiles éocènes sont signalés dans les grottes du Renne et du Trilobite à Arcy-sur-Cure avec la présence de plusieurs *Ampullina depressa parisiensis*, mais aussi de nombreux *Bayania lactea*, Olividés (*Amalda olivula* et/ou *Ancillula buccinoides*), *Eocypraea inflata*, *Pseudodostia tricarinata*, *Sycostoma bulbiforme*, *Amaurellina ponderosa*, *Clavilithes parisiensis*, *Athleta bulbula*, ainsi que de bivalves et scaphopodes fossiles (Bailloud, 1955; Taborin, 1993). Les affleurements fossilifères qui livrent ces coquilles sont distants des grottes d'Arcy-sur-Cure de 150-200 km vers le nord-ouest. Les coquilles des formations oligocènes et miocènes ont aussi intéressé les Gravettiens. À la grotte du Renne, alors que G. Bailloud décrit la présence d'un *Cassidaria frisoni* du Stampien (Rupélien), il s'agit en fait d'un *Cassidaria singularis* (détermination : Y. Taborin), dont le nom actualisé est *Galeodea singularis*. Cette coquille date de l'époque éocène et provient vraisemblablement des mêmes sources que les autres fossiles. En revanche, Y. Taborin signale la présence d'un *Pirenella plicata* (non mentionné par G. Bailloud), dont le nom actualisé est *Granulolabium plicatum*, qui correspond à un fossile datant du début de l'Oligocène et du début du Miocène (Lozouet, 2012; Londeix, 2014). Dans le Bassin parisien, cette espèce peut être collectée dans les sables calcarifères du Stampien (Rupélien), surtout présents au sud de Paris à 100-150 km vers le nord-ouest. Elle est également présente dans les bassins oligocènes de Tongres (Belgique), de Mayence (Allemagne) et dans le Miocène inférieur de la région bordelaise (Sud-Ouest de la France). La couche 3 du Trilobite contient une valve d'*Anadara fichteli* qui correspond à un fossile du Miocène moyen et supérieur, dont l'origine se situe, soit vers le sud-ouest dans les faluns aquitains ou du Béarn distants de 400-600 km, soit vers le sud-est dans le Miocène suisse du canton de Berne distant de 200-250 km (Taborin, 1993).

En Belgique, la même diversité des sources d'approvisionnement est constatée. Le site de Spy, la troisième grotte de Goyet et le Trou Magrite ont tous livré des coquilles fossiles, dont une partie au moins provient de l'Éocène du Bassin parisien (Dupont, 1872; Otte, 1979; Lejeune, 1987; Moreau, 2003), mais le contexte chrono-stratigraphique de ces objets est souvent incertain et ces pièces sont plus globalement attribuables à un mélange Aurignacien/Gravettien ou au Magdalénien. Les seules coquilles considérées comme gravettiennes étaient celles issues des fouilles réalisées dans l'abri supérieur de Goyet par L. Eloy (en 1952 : Eloy et Otte, 1995) puis par M. Toussaint (en 1997-1999 : Toussaint *et al.*, 1999), mais un doute persiste aujourd'hui sur leur attribution sachant qu'une composante aurignacienne, pressentie par M. Toussaint, et récemment confirmée par D. Flas et O. Touzé, existe dans le matériel lithique de l'Abri supérieur (Toussaint *et al.*, 1999; Flas et Touzé, comm. pers.). Ce site a livré des valves de *Glycymeris* déterminées comme étant des fossiles du Bassin parisien (détermination : A. Gauthier *in* Eloy et Otte, 1995, p. 28), une autre valve appartenant probablement à l'espèce éocène *Glycymeris pulvinata* (Toussaint *et al.*, 1999, p. 44), deux valves de *Polymesoda convexa* et un *Granulolabium plicatum* (Lozouet et Gauthier, 1997, p. 320). Les *Glycymeris* indiquent une origine méridionale depuis les affleurements éocènes du bassin de Paris situés à 150-300 km de Goyet. Les autres coquilles proviennent de terrains oligocènes, probablement ceux de Tongres situés à 50 km vers le nord-est.

Nous proposons également de ne pas exclure une attribution au Gravettien pour le *collier* de Turritelles trouvé dans la troisième grotte de Goyet (fig. 5, n^{os} 18 à 23). Mis au jour par E. Dupont vers 1868 (Dupont, 1872, p. 119), celui-ci se compose de 180 moulages internes de Turritelles en tous points similaires à ceux découverts à Amiens-Renancourt 1. Dans les deux sites, les Turritelles ont la même morphologie (elles appartiennent probablement à la même espèce) et présentent le même processus de fossilisation et état de conservation : elles sont en silex orangé translucide avec des parties calcaires conservées. Celles-ci paraissent provenir des mêmes contextes fossilifères de l'Éocène. Ce type de fossile n'est pas connu en dehors de ces deux sites et ce choix original représente une curieuse convergence qui relie ces sites distants de 200 km. Néanmoins, le *collier* de Goyet a été découvert dans le *premier niveau ossifère* du site qui est principalement attribué au Magdalénien (Dupont, 1872; Otte, 1979; Dewez, 1987). Si ce niveau est mélangé et la présence d'industrie gravettienne tout à

fait envisageable, le site de Goyet ne contient cependant aucun indice de Gravettien récent/final comparable à celui d'Amiens-Renancourt 1 (Otte, 1979; Touzé, comm. pers.).

En plus des ressources fossiles, la présence d'une *Littorina obtusata* à Amiens-Renancourt 1 indique également l'acquisition de coquilles provenant des rivages actifs. Ce témoin marque des liens avec l'Ouest et l'Atlantique situé à au moins 450 km du site. Les mêmes coquillages existent dans la sépulture de Paviland. Le squelette présentait « deux poignées » de coquilles de « *Nerita littoralis* » (= *Littorina obtusata*) entourées d'ocre et situées au niveau des os de la taille (Buckland, 1823, p. 88-89). La couche 3 du Trilobite à Arcy-sur-Cure a aussi livré une valve d'*Acanthocardia tuberculata* qui a tout d'abord été décrite comme étant méditerranéenne (Parat, 1903; Bailloud, 1955). Cette espèce vit en fait aussi bien dans l'Atlantique qu'en Méditerranée (Poppe et Gotto, 1993), les deux rivages se situant aujourd'hui à environ 450 km des grottes d'Arcy-sur-Cure. L'acquisition de coquilles méditerranéennes se rencontre un peu plus vers l'est, dans les sites allemands de Rhénanie du Gravettien récent où des coquilles d'*Homalopoma sanguineum* et de *Tritia* (ex *Cyclope*) *neritea* ont été découvertes à Mainz-Linsenberg et à Sprendlingen (Bosinski, 1999). Ces témoins indiquent des déplacements sur plus de 800 km, avec l'emprunt de l'axe de circulation Rhône-Rhin (Álvarez Fernández, 2001).

Les Gravettiens du nord-ouest de l'Europe se sont approvisionnés en coquillages sur de longues distances, avec des circulations comprises entre 50 et au moins 500 km (fig. 2). Les gisements fossilifères constituent leurs principales ressources pour lesquelles on peut relever une certaine diversité. Si les beaux fossiles de l'Éocène du bassin de Paris ont été particulièrement recherchés et se sont diffusés sur environ 250 km (Nord de la France et Belgique), les coquilles des gisements de l'Oligocène de Tongres et du sud-ouest du Bassin parisien ont été également utilisées. Les Gravettiens ont ainsi exploité l'ensemble des ressources disponibles dans leur environnement. On ne peut alors que davantage s'étonner de l'absence de collecte des coquilles locales du Stampien (Rupélien) par les Gravettiens des Bossats; peut-être ignoraient-ils tout simplement leur existence. En complément des ressources régionales, la présence ponctuelle de fossiles du Miocène aquitain ou suisse et de coquilles atlantiques dans les sites gravettiens du Nord-Ouest européen témoigne d'acquisitions extra régionales et, par voie de conséquence, de l'existence de réseaux sociaux s'étant développés à grande échelle.

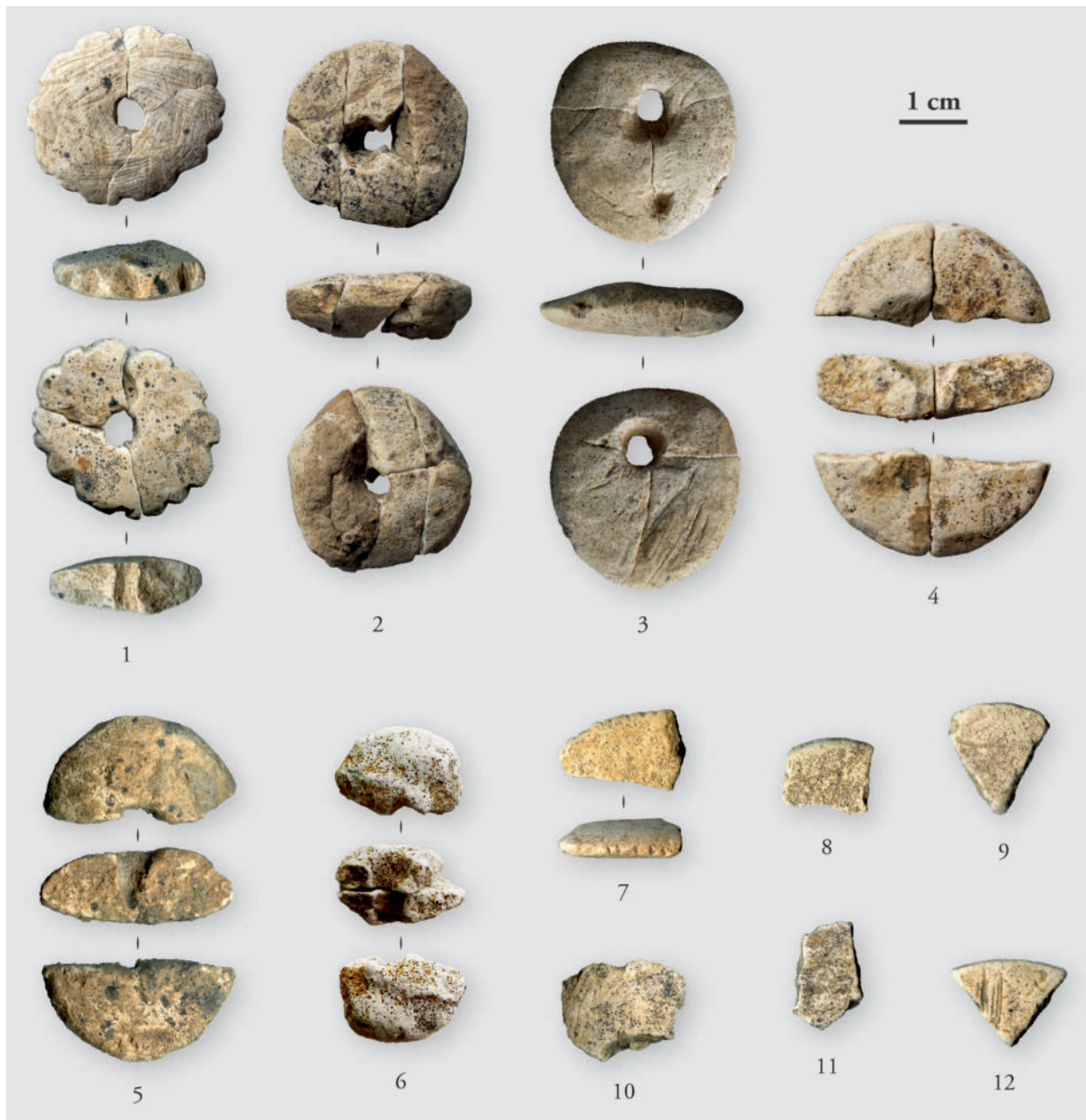


Fig. 7 – Rondelles en craie du site d’Amiens-Renancourt 1. Crédits photos : S. Lancelot, C. Paris et C. Peschaux. DAO : C. Peschaux.

4.2. Les autres composantes de la parure

Alors que les coquilles représentent un choix constant des parures gravettiennes du nord-ouest de l’Europe, les autres composantes de la parure sont plus rares mais témoignent de pratiques originales. Ainsi, il est intéressant de relever que les dents animales percées pouvant être attribuées au Gravettien sont peu nombreuses dans la région⁵. Elles consistent en deux crâches de cerf, dont une provient d’Amiens-Renancourt 1 et l’autre de la grotte d’Engis en Belgique (Otte, 1979; Dewez, 1987; Lejeune, 1987;

Moreau, 2003). Il y a aussi une dent d’ours percée et ornée d’incisions dans la couche 3 de la grotte du Trilobite à Arcy-sur-Cure (Goutas, 2013). Enfin, il y a les nombreuses dents de requin fossiles de Maisières « Canal » qui représentent l’une des séries les plus riches du Paléolithique supérieur pour ce type d’objets. Quelle que soit leur utilisation (objets de parures, outils ou simples objets de curiosité), ce ramassage particulier est également signalé dans le Gravettien de l’abri Pataud (niveau 4 : Pottier, 2005) ou encore à Pavlov 1 (Hladilová et Mikuláš, 2005).

Régionalement, les rondelles en craie d'Amiens-Renancourt 1 sont uniques. Des rondelles en ivoire existent à Spy mais celles-ci, tout d'abord considérées comme aurignaciennes (Otte, 1979; Lejeune, 1987), sont aujourd'hui envisagées comme étant magdaléniennes (Khlopachev, 2013). En contexte gravettien, les rondelles se retrouvent davantage dans le centre et l'est de l'Europe. Celles-ci sont alors souvent en ivoire, en os ou en bois de cervidé (Chrica et Borzac, 1995; Valoch, 1996; Taborin, 2000; 2004; Oliva, 2000; Beldiman et Sztancs, 2007; Goutas, 2015). Seule la sépulture de Brno II en République Tchèque contenait trois rondelles en matière minérale, dont deux en marne calcaire, non percées mais présentant de profondes entailles latérales, et une en limonite creusée au centre (Valoch, 1996; Oliva, 2000).

Enfin, il est très probable que, dans les sites à contexte mélangé, une partie des perles et pendants en ivoire soit à attribuer au Gravettien. Cela est notamment envisagé pour les pendants en forme de goutte découverts à Spy, à Fonds-de-Forêt, au Trou Magrite et dans la troisième grotte de Goyet (Moreau, 2003). Un pendant similaire en ivoire existe dans les niveaux d'occupation de Paviland au Pays de Galles où l'objet lui-même a été daté à $24\,140 \pm 400$ BP (OxA-7111; Aldhouse-Green *et al.*, 1998). Toutefois, cette date est contestée avec une attribution de cette pièce à une occupation plus ancienne (Jacobi et Higham, 2008). Quant à la sépulture de ce site, elle contenait « une quarantaine ou une cinquantaine » de bâtonnets et d'anneaux en ivoire situés au niveau des côtes du défunt (Buckland, 1823, p. 88-89). Aussi, la comparaison typo-technologique réalisée pour les pièces en ivoire de Spy avec celles découvertes dans les gisements d'Europe centrale et orientale propose également de rattacher au Gravettien les perles en forme de petits « tonneaux » décorés et certaines pièces préparatoires qui portent des traces de sciage périphérique; et de ne pas exclure une attribution au Gravettien pour les objets bilobés (ou ellipsoïdaux), les perles en forme de « 8 », les perles rectangulaires et les billes d'ivoire poli (Khlopachev, 2013).

Bien que peu nombreux, isolés ou issus de contextes archéologiques anciens et/ou mélangés, les objets de parure, hors coquillages, permettent d'entrevoir une certaine diversité dans la composition de l'ornementation gravettienne du nord-ouest de l'Europe. Ils amènent aussi à percevoir une double influence : les objets en ivoire et les rondelles en pierre renvoient à des pratiques qui apparaissent spécifiques à l'Europe centrale et orientale, alors que le choix des dents animales percées, peu diversifié et qui favorise les craches de cerf, ainsi que la présence de pendants

en forme de goutte et l'acquisition de Littorines tissent des liens avec le Sud-Ouest de l'Europe (Taborin, 2000; Vanhaeren et d'Errico, 2002; Goutas, 2005; 2013; Henri-Gambier, 2008; Henry-Gambier *et al.*, 2013; Vercoutère et Wolf, 2018).

Conclusion

Les découvertes récentes réalisées aux Bossats à Ormesson et à Amiens-Renancourt 1 et la reprise d'étude du site de Maisières « Canal » apportent de nouvelles informations sur les parures gravettiennes du nord-ouest de l'Europe. Elles confirment l'emploi prédominant des fossiles du Bassin parisien pour la parure et montrent que ceux-ci ont été collectés sous plusieurs formes : coquilles de l'Éocène et moulages internes de Turritelles. Ces études fournissent aussi des évidences de réseaux de circulation à longue distance avec notamment la découverte d'une Littorine atlantique (*Littorina obtusata*) à Amiens-Renancourt 1. La présence d'une crache de cerf percée et de rondelles en craie à Amiens-Renancourt 1, et de dents de requin pouvant être assimilées à de la parure à Maisières « Canal », permet également de se rendre compte de la diversité et de l'originalité des compositions. Ces résultats, couplés aux données anciennes, permettent de percevoir des influences multiples pour les parures, ce qui renforce l'idée d'un territoire nord-ouest européen situé à la croisée des différents espaces du monde gravettien.

Remerciements

Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet EcoPrat (porteur : P. Noiret; coordination scientifique : H. Salomon, O. Touzé et N. Goutas). L'auteure remercie l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (IRSNB) et en particulier I. Jadin, P. Bodu (CNRS, UMR 7041) et C. Paris (Inrap, UMR 7041) pour l'accès aux collections archéologiques de Maisières « Canal », des Bossats à Ormesson et d'Amiens-Renancourt 1. Un grand merci à G. Fronteau (Université de Reims), B. Génault (membre associé UMR 5125), P. Lozouet (MNHN), J.-L. Marcomini (GERMC) et J.-M. Pacaud (MNHN) pour l'aide apportée dans la détermination et la recherche des origines des fossiles. Enfin, l'auteure remercie les rapporteurs de cet article (N. Goutas et E. Tartar) pour leurs remarques constructives, ainsi que les éditeurs du présent volume et organisateurs du colloque « *Le Nord-Ouest européen au Gravettien* » : O. Touzé, N. Goutas, H. Salomon et P. Noiret.

Notes

1. E. Casier envisage une origine depuis les sables locaux de l'Yprésien (de Heinzelin, 1973 : 38), encore présents sur les hauteurs de Mons, mais l'état de surface érodé des fossiles est peu compatible avec une provenance depuis des dépôts primaires. Les restes de poissons de Maisières « Canal » sont très roulés, ce qui indique sans nul doute une origine depuis des dépôts secondaires.
2. Décompte 2018. Le locus gravettien est toujours en cours de fouilles et le nombre de coquilles fossiles mis au jour pourrait augmenter dans les prochaines années.
3. Décompte 2017. Le niveau est toujours en cours de fouilles et le nombre d'objets de parure devrait augmenter dans les prochaines années.
4. L'épigénèse (ou épigénie) est un phénomène d'évolution minéralogique par lequel la nature d'une roche se substitue à une autre. Ici, le silex qui forme les fossiles correspond à une évolution chimique du sédiment marin qui a rempli les cavités de la coquille après la mort du mollusque.
5. Il faut garder à l'esprit que les dents percées trouvées dans les contextes mélangés des sites belges de Spy, du Trou Magritte et de la troisième grotte de Goyet peuvent en partie appartenir à des occupations gravettiennes, bien que ces dents soient généralement attribuées à l'Aurignacien (Otte, 1979; Lejeune, 1987).

Bibliographie

- ALDHOUSE-GREEN S. (éd.) (2000) – *Paviland Cave and the "Red Lady": A Definitive Report*. Bristol, Western Academic & Specialist Press Limited, 314 p.
- ALDHOUSE-GREEN S., PETTITT P.B. (1998) – "Paviland Cave: Contextualizing the Red Lady". *Antiquity*, 72, p. 756-772.
- ÁLVAREZ FERNÁNDEZ E. (2001) – L'axe Rhin-Rhône au Paléolithique supérieur récent : l'exemple des mollusques utilisés comme objets de parure. *L'Anthropologie*, 105, p. 547-564.
- AVERBOUH A. (1993) – Fiches tubes et étuis. In : H. Camps-Fabrer (dir.), *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Cahier VI : Éléments récepteurs*. Treignes, Cedarc, p. 99-113.
- AVERBOUH A. (2000) – *Technologie de la matière osseuse travaillée et implications paléolithologiques : l'exemple des chaînes d'exploitation du bois de cervidé chez les Magdaléniens des Pyrénées*. Thèse de doctorat, Université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 2 vol., 253 et 247 p.
- BAILLOUD G. (1955) – Coquilles fossiles des niveaux périgordiens supérieurs de la grotte du Renne (Arcy-sur-Cure, Yonne). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 52 (7), p. 435-436.
- BELDIMAN C., SZTANCS D.-M. (2007) – Le comportement symbolique dans la Préhistoire de la Roumanie : art mobilier au Paléolithique supérieur en Moldavie. *Zephyrus*, 60, p. 59-77.
- BODU P., BIGNON O., DUMARÇAY G. (2011) – Le gisement des Bossats à Ormesson, région de Nemours (Seine-et-Marne) : un site gravettien à faune dans le Bassin parisien. In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives, actes de la table-ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes* (6-8 octobre 2008). Aix-en-Provence, Société préhistorique française (Mémoire, 52), p. 259-272.
- BOSINSKI G. (1999) – The Period 30,000-20,000 BP in the Rhineland. In : W. Roebroeks, M. Mussi, J. Svodoba, K. Fennema (éd.), *Hunters of the Golden Age*. Leiden, University of Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia, 31), p. 271-280.
- BRICKER H.M. (dir.) (1995) – *Le Paléolithique supérieur de l'Abri Pataud (Dordogne) : les fouilles de H.L. Movius Jr*. Paris, La Maison des Sciences de l'Homme (Documents d'archéologie française 50), 328 p.
- BUCKLAND S. (1823) – *Reliquiae Diluvianae; or Observations on the Organic Remains Contained in Caves, Fissures, and Diluvial Gravel, and on Other Geological Phenomena, Attesting the Action of an Universal Deluge*. London, John Murray, Albemarle-Street, 303 p.
- CHIRICA V., BORZAC I. (1995) – Les ivoires du Sud-Est de l'Europe : Bulgarie, Grèce, Yougoslavie et Roumanie jusqu'au Dniestr. In : J. Hahn, M. Menu, Y. Taborin, Ph. Walter, F. Widemann (dir.), *Le Travail et l'usage de l'ivoire au Paléolithique supérieur*, 29-31 mai 1992. Ravello, Istituto Poligrafico E Zecca DellaStato, LibreriaDellaStato, p. 199-231.
- DENIZOT G. (1970) – *Carte géologique au 1/50 000, Fontainebleau, XXIV-17*. Éditions du BRGM.
- (1971) – *Carte géologique au 1/50 000, Château-Landon, XXIV-18*. Éditions du BRGM.

- CATTELAÏN P. (2012) – Les Parures au Paléolithique et au Mésolithique : coquillages, dents, os, ivoire et pierres... In : P. Cattelain, N. Bozet, G. Di Stazio (dir.), *La Parure de Cro-Magnon à Clovis*. Treignes, CEDARC (Guides Archéologiques du Malgré-Tout), p. 7-35.
- D'ERRICO F., RIGAUD S. (2011) – Crache perforée dans le Gravettien du Sire (Mirefleurs, Puy-de-Dôme). Étude archéozoologique, technologique et fonctionnelle. *Paléo*, 22, p. 301-310.
- DEWEZ M. (1987) – *Le Paléolithique supérieur récent dans les grottes de Belgique*. Louvain-la-Neuve, Université catholique de Louvain (Publication d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université catholique de Louvain, 57), 466 p.
- DOIGNEAU E. (1999) – *Histoire de Nemours*. Ressource Universitaire, 229, 252 p.
- DUPOND E. (1872) – *Les Temps préhistoriques en Belgique. L'homme pendant les âges de la pierre dans les environs de Dinant-sur-Meuse*. Bruxelles, Muquardt, 2^e édition, 250 p.
- ELOY L., OTTE M. (1995) – Le Périgordien de l'abri-sous-roche de Goyet (Namur, Belgique). *Bulletin de la Société royale belge d'Étude géologiques et archéologique, Les Chercheurs de la Wallonie*, 35, p. 25-40.
- FISCHER J.-C. (2000) – *Guide des fossiles de France et des régions limitrophes*. Paris, Dunod, 3^e édition, 484 p.
- GOUTAS N. (2005) – Étude de la parure en coquillages, sur dents animales et en ivoire des niveaux gravettiens du gisement de la Gravette (Dordogne) : charge identitaire et souplesse des normes techniques. *Antiquités Nationales* 36, p. 39-51.
- (2013) – Nouvelles données sur l'industrie osseuse des grottes du Renne et du Trilobite à Arcy-sur-Cure (Yonne) : vers l'identification de nouveaux marqueurs techniques et culturels du Gravettien moyen à burins du Raysse. In : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-ouest, réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société Préhistorique Française (Mémoire de la Société Préhistorique Française, 56), p. 89-115.
- (2013) – De Brassempouy à Kostienki : l'exploitation technique des ressources animales dans l'Europe gravettienne. In : M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris-Arles, Errance, p. 105-160.
- (2015) – Données inédites sur le Gravettien oriental. Apport de la technologie osseuse à la caractérisation des occupations de Kostienki 4 (Alexandrovskaja, région de Voronej, Russie). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 112 (4), p. 647-692.
- HAESAERTS P., HEINZELIN J. DE (1979) – *Le Site paléolithique de Maisières-Canal*. Brugge, De Tempel (Dissertationes Archaeologicae Gandenses, 19), 119 p.
- HEINZELIN J. DE (1973) – *L'Industrie du site paléolithique de Maisières-Canal*. Bruxelles, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (Mémoires, 171), 63 p.
- HENRY-GAMBIER D. (2008) – Comportement des populations d'Europe au Gravettien : pratiques funéraires et interprétations. In : J.-P. Rigaud (dir.), *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, actes de la table-ronde des Eyzies (2004). Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (Paléo, 20), p. 399-438.
- HENRY-GAMBIER D., NESPOULET R., CHIOTTI L. (2013) – Attribution au Gravettien ancien des fossiles humains de l'abri Cro-Magnon (Les Eyzies-de-Tayac, Dordogne, France). *Paléo*, 24, p. 121-138.
- HLADILOVÁ Š. (1997) – Výsledky studia miocenních fosilií pavlovién ských lokalit u Dolních Věstonic a Předmostí u Přerova (sbírky ústavu Anthropos MZM) / les résultats de l'étude des fossiles miocènes du pavlovién de Dolní Věstonice et Předmostí u Přerova (collection de l'Institut Anthropos MZM). *Acta Musei Moraviae, scientiae sociales*, 82, p. 65-78.
- (2005) – Tertiary Fossils, Especially Molluscs. In : J.A. Svoboda (éd.), *Pavlov I Southeast. A Window Into the Gravettian Lifestyles*. Brno, Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Archaeology, Polish Academy of Sciences, Institute of Systematics and Evolution of Animals (The Dolní Věstonice Studies, 14), p. 374-390.
- HLADILOVÁ Š., MIKULÁŠ R. (2005) – Fossil Shark Tooth, a Remarkable Working Tool from the Pavlov I Locality. In : J.A. Svoboda (éd.), *Pavlov I Southeast. A Window into the Gravettian Lifestyles*. Brno, Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Archaeology, Polish Academy of Sciences, Institute

- of Systematics and Evolution of Animals (The Dolní Věstonice Studies, 14), p. 391-396.
- JACOBI R.M., HIGHAM T.F.G. (2008) – The “Red Lady” ages gracefully: new infiltration AMS determinations from Paviland. *Journal of Human Evolution*, 55 (5), p. 898-907.
- JACOBI R.M., HIGHAM T.F.G., HAESAERTS P., JADIN I. (2010) – Radiocarbon Chronology for the Early Gravettian of Northern Europe: New AMS Determinations for Maisières-Canal, Belgium. *Antiquity*, 84 (323), p. 26-40.
- KHLOPACHEV G. A. (2013) – Cultural and Chronological Attribution of the Objects of Mammoth Ivory from Spy Cave: a Look from Eastern Europe. In : H. Rougier, P. Semal (éd.), *Spy Cave. 125 Years of Multidisciplinary Research at the Betche aux Rotches (Jemeppe-sur-Sambre, Province de Namur, Belgium)*, vol. 1. Brussels, Royal Belgian Society of Anthropology and Prehistory (*Anthropologica et Præhistorica*, 123), p. 269-285.
- LACARRIÈRE J., BODU P., JULIEN M-A., DUMARÇAY G., GOUTAS N., LEJAY M., PESCHAUX C., NATON H.-G., THERY-PARISOT I., VASILIU L. (2014) – Les Bossats (Ormesson, Paris Basin, France): A New Early Gravettian Bison Processing Camp. *Quaternary International*, 359-360, p. 520-534.
- LACARRIÈRE J., GOFFETTE Q., JADIN I., PESCHAUX C., SALOMON H., GOUTAS N. (ce volume) – A Review of the Gravettian Collections from the Excavation of Maisières ‘Canal’ (Prov. of Hainaut, Belgium). A Combined Study of Fossil and Non-Fossil Animal Resources for Alimentary and Technical Exploitation.
- LAROULANDIE V. (2003) – Exploitation des oiseaux au Magdalénien en France : état des lieux. In : S. Costamagno, V. Laroulandie (dir.), *Mode de vie au Magdalénien : apports de l'archéozoologie / Zooarchaeological Insights into Magdalenian Lifeways*, actes du colloque 6.4 du XIV^e Congrès de l'UISPP (2-8 septembre 2001). Oxford, Archaeopress (BAR, 1144), p. 129-138.
- LEJEUNE M. (1987) – *L'Art mobilier paléolithique et méso-lithique en Belgique*. Treignes, CEDARC (Artefacts, 4), 82 p.
- LONDEIX L. (coord.) (2014) – *Stratotype Aquitainien*. Paris, Muséum national d'Histoire naturelle, Mèze, Biotope (Patrimoine géologique, 4), 416 p.
- LOZOUET P. (coord.) (2012) – *Stratotype Stampien*. Paris, Muséum national d'Histoire naturelle, Mèze, Biotope (Patrimoine géologique, 5), 464 p.
- LOZOUET P., GAUTHIER A. (1997) – Coquillages fossiles et restes de briquet dans la grotte du Bois Laiterie. In : M. Otte, L.G. Straus (dir.), *La Grotte du Bois Laiterie*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 80), p. 319-323.
- MALIÈRE R. (1954) – Partie 1. La Stratigraphie. Chapitre 12. Le Crétacé. In : P. Fourmarier (dir.), *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*. Liège, Société géologique de Belgique, p. 417-444.
- MENGEOT A., ROLAND S., RORIVE A. (2017) – *Carte hydro-géologique de Wallonie. 45/7-8 Mons-Givry, notice explicative*. Université de Mons, SPW éditions, 104 p.
- MOREAU L. (2003) – Les éléments de parure au Paléolithique supérieur en Belgique. *L'Anthropologie*, 107, p. 603-614.
- NOLF D. (1988) – *Dents de requins et de raies du Tertiaire de la Belgique*. Bruxelles, Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 184 p.
- OLIVA M. (2000) – The Brno II Upper Palaeolithic Burial. In : W. Roebroeks, M. Mussi, J. Svoboda (éd.), *Hunters of the Golden Age*. Leiden, University of Leiden, 410 p.
- OTTE M. (1979) – *Le Paléolithique supérieur ancien en Belgique*. Bruxelles, Musées royaux d'art et d'histoire, 684 p.
- OTTE M., NOIRET P. (2007) – Le Gravettien du nord-ouest de l'Europe. In : J.-P. Rigaud (dir.), *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, actes de la table-ronde des Eyzies (2004). Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (Paléo, 19), p. 243-255.
- PARAT A. (1903) – La grotte du Trilobite. *Bulletin de la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne*, 21, p. 44-90.
- PARIS C., FAGNART J.-P., COUDRET P. (2013) – Du Gravettien final dans le nord de la France? Nouvelles données à Amiens-Renancourt (Somme, France). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 110 (1), p. 123-126.
- PARIS C., DENEUVE E., FAGNART J.-P., COUDRET P., ANTOINE P., PESCHAUX C., LACARRIÈRE J., COUTARD S., MOINE O., GUÉRIN G. (2017) – Premières observa-

- tions sur le gisement gravettien à statuettes féminines d'Amiens-Renancourt 1 (Somme). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 114 (3), p. 423-444.
- POPPE G.T., GOTTO Y. (1993) – *European Seashells*, volume 2: *Scaphopoda, Bivalva, Cephalopoda*. Wiesbaden, Hemmen, 221 p.
- POTTIER C. (2005) – *Le Gravettien moyen de l'abri Pataud (Dordogne, France) : le niveau 4 et l'éboulis 3/4. Étude technologique et typologique de l'industrie lithique*. Thèse de doctorat, Muséum national d'Histoire naturelle, 397 p.
- SAN JUAN-FOUCHER C. (2011) – Industrie osseuse décorée et parures gravettiennes de Gargas (Hautes-Pyrénées, France) : marqueurs culturels, sociaux et territoriaux. In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives, actes de la table-ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes* (6-8 octobre 2008). Aix-en-Provence, Société préhistorique française (Mémoire, LII), p. 225-241.
- SAN JUAN-FOUCHER C., FOUCHER P., CAP H., VERCOUTÈRE C. (2012) – Découverte d'une dent perforée de Lynx boréal dans les niveaux gravettiens de la grotte de Gargas (Hautes-Pyrénées, France). *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 148, p. 83-92.
- SVOBODA J. (2012) – Gravettian Art of Pavlov I and VI: an Aggregation Site and an Episodic Site Compared. In : J. Clottes (dir.), *L'Art pléistocène dans le monde / Pleistocene Art of the World / Arte pleistoceno en el mundo*, actes du Congrès IFRAO, Symposium « Art mobilier pléistocène » (septembre 2010). Tarascon-sur-Ariège, Société préhistorique Ariège-Pyrénées (Bulletin de la Société préhistorique Ariège-Pyrénées, LXV-LXVI), p. 1461-1469.
- SCHEER A. (1995) – Pendeloques en ivoire durant le Gravettien en Allemagne du sud. Un indice chronologique et social? In : J. Hahn, M. Menu, Y. Taborin, Ph. Walter, F. Widemann (dir.), *Le Travail et l'usage de l'ivoire au Paléolithique supérieur* (29-31 mai 1992). Ravello, Istituto Poligrafico E Zecca DellaStato, LibreriaDellaStato, p. 137-172.
- TABORIN Y. (1993) – *La Parure en coquillage au Paléolithique*. Paris, CNRS (Supplément à Gallia Préhistoire, 29), 538 p.
- (2000) – Gravettian Body Ornaments in Western and Central Europe. In : W. Roebroeks, M. Mussi, J. Svodova, K. Fennema (éd.), *Hunters of the Golden Age. The Mid-Upper Palaeolithic of Eurasia 30.000-20.000 BP*. Leiden, University of Leiden, p. 135-141.
- (2004) – *Langage sans parole. La parure aux temps préhistoriques*. La Maison des Roches, 216 p.
- TOUSSAINT M., PIRSON S., LÓPEZ BAYÓN I., BECKER A., LACROIX P., LAMBERMONT S. (1999) – Bilan préliminaire de trois années de fouilles à l'Abri supérieur de Goyet (Gesves, province de Namur). *Notae Praehistoricae*, 19, p. 39-47.
- TOUZÉ O. (2018) – Aux prémices du Gravettien dans le Nord-Ouest européen. Étude de la production des pointes lithiques à Maisières-Canal (Province de Hainaut, Belgique). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 115 (3), p. 455-495.
- TOUZÉ O., FLAS D., PESESSE D. (2016) – Technical Diversity within the Tanged-tool Gravettian: New Results from Belgium. *Quaternary International*, 406, p. 65-83.
- VALOCH K. (1996) – *Le Paléolithique en Tchèque et en Slovaquie*. Grenoble, Jérôme Millon (collection L'homme des origines, série Préhistoire d'Europe, 3), 153 p.
- VANHAEREN M., D'ERRICO F. (2002) – The Body Ornaments Associated with the Burial. In : J. Zilhao, E. Trinkaus (éd.), *The Gravettian Human Skeleton from the Abrigo do Lagar Velho and its Archeological Context*. Lisboa (Trabalhos de Arqueologia, 22), p. 154-186.
- VERCOUTÈRE C., GIACOBINI G., PATHOU-MATHIS M. (2008) – Une dent humaine perforée découverte en contexte Gravettien ancien à l'abri Pataud (Dordogne, France). *L'Anthropologie*, 112 (2), p. 273-283.
- VERCOUTÈRE C., WOLF S. (2018) – Perles gravettiennes en forme de larme. *L'Anthropologie*, 122 (3), p. 385-401.

Fire Features from the Gravettian Open-Air Site of Les Bossats (Ormesson, France): An Ongoing Collective Study

Mathieu LEJAY*
Gaëlle DUMARÇAY**
Jessica LACARRIÈRE**
Isabelle THÉRY-PARISOT***

Résumé

Parmi les sites d'habitat gravettiens connus en Europe occidentale, le locus des Bossats (Ormesson, France), attribué au Gravettien ancien, offre l'opportunité de conduire une analyse détaillée de la place des structures de combustion au sein d'un espace habité. Cette contribution fournit les premiers éléments de ce programme de recherche en s'intéressant en particulier à la nature de ces structures (par ex. foyers primaires ou zones de rejet secondaires), aux stratégies liées à leurs fonctionnements (aménagement et approvisionnement en combustible) et en abordant leurs fonctions potentielles et leurs relations. Pour ce faire, les roches chauffées, les restes anthracologiques et archéozoologiques, les sédiments et l'organisation générale des vestiges sont pris en compte afin de proposer une lecture de la place du feu au sein du locus. Bien que préliminaires, les résultats obtenus permettent d'ores et déjà de souligner la nature fortement structurée des activités liées au feu avec notamment des indices probants d'une sélection des combustibles, de l'implication de roches chauffées dans le fonctionnement et la réalisation d'une aire de combustion complexe formée de plusieurs structures. Finalement, cette étude souligne à la fois le besoin pour de plus fréquentes enquêtes sur les paléo-pyrotechnologies des débuts du Paléolithique supérieur, question plus complexe qu'il n'y parait et qui occupe une place cruciale dans notre perception des comportements techno- et socio-économiques passés, et l'intérêt d'une approche multi-proxy et collective de cette problématique.

Mots-clés : Gravettien, Les Bossats-Ormesson, structures de combustion, roches chauffées, anthracologie, archéozoologie, micromorphologie, géochimie organique.

Abstract

Among the rare Western European examples of Gravettian dwellings, the Early Gravettian locus from Les Bossats (Ormesson, France) provides material evidence that permits a thorough analysis of the status of fire features within living spaces. This contribution presents the first steps of this endeavour, namely an exploration of the nature of these features (e.g. primary fireplaces or secondary discards), the strategies entailed in their operation and realization (e.g. structure architecture and fuel selection), as their potential functions and relationships. By focusing on the analysis of heated rocks, charcoal remains, fauna, sediment samples and of the overall organization of fire-related remains, we will discuss the importance of such evidence for the interpretation of the site and the range of activities that occurred within. Despite the ongoing nature of this analysis, preliminary results already highlight the structured nature of fire-related activities on site, with evidence for the selection of mixed fuels, the use of heated rocks, and the elaboration of a multi-feature combustion area. This case study underlines the benefits of a multi-proxy and collective analysis applied to the question of Early Upper Palaeolithic pyrotechnologies, and ultimately argues for their more frequent and systematic interrogation. Pyrotechnology, while not a straightforward topic, plays a crucial role in our understanding of the elaborate techno- and socio-economic behaviors of past populations.

Keywords: Gravettian, Les Bossats-Ormesson, Fire features, Heated stones, Anthracology, Archaeozoology, Micro-morphology, Organic geochemistry.

* GéoArchÉon SARL, 30 rue de la Victoire, 55210 Viéville-sous-les-Côtes (France) & UMR 5608 TRACES, équipe SMP3C. Email: mathieu.lejay@geoarcheon.fr

** UMR 7041 ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique, MSH Mondes, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex (France). Email: gaelle.dumarcay@gmail.com / jessic.laca@gmail.com

*** CNRS – UMR 7264 CEPAM, équipe GReNES, Université Côte d'Azur, Campus Saint-Jean-d'Angély, 24 avenue des Diabls Bleus, 06357 Nice cedex 4 (France). Email: isabelle.thery@cepam.cnrs.fr

Introduction

Among Upper Palaeolithic techno-complexes, the Gravettian provides some of the best-preserved examples of what can be interpreted as dwellings established on open-air sites. Some Eastern and Central European sites are probably the most renowned, with examples such as Kostienki 11, Avdeevo, Pavlov, Dolni Vestonice and Milovice (see Djindjian, 2013 and reference therein for an overview), but several other examples located elsewhere on the Eurasian continent are equally worth mentioning. In France, the stone structures from La Vigne Brun (Comber, 1980) and the concentrations of postholes from Corbiac (Bordes, 1968) can be highlighted, but other possible Gravettian structures are less easily interpreted as they are influenced by post-depositional processes of varying intensities, or simply do not provide clear traces of veritable dwellings (e.g. Plasenn-Al-Lomm: Monnier, 1982; Azé: Floss *et al.*, 2013; La Picardie: Klaric *et al.*, 2018; La Croix de Bagneux: Kildea and Guiot, 2014; Renancourt: Paris *et al.*, 2017). Within these open-air sites and structures, fire features have, to our knowledge, seldom been explored in detail with the exception of examples from Central Europe such as Pavlov/Dolni Vestonice (Beresford-Jones *et al.*, 2010; 2011; Pryor *et al.*, 2016), Krems-Wachtberg (Fladerer *et al.*, 2014; Simon *et al.*, 2014; Händel *et al.*, 2015) and Grub-Kranawetberg (Nigst and Antl-Weiser, 2012; Antl, 2013). It seems paradoxical, considering the importance of fire-related structures in overall interpretations of site and dwelling organization, as suggested by ethnographic and ethnoarchaeological studies (see Binford, 1978; 1983; 2001; Audouze, 1987; Mallol *et al.*, 2007; Vaté and Beyries, 2007; Henry and Théry-Parisot, 2009; Vaté, 2013 for ethnographic examples and Audouze, 1987; Bodu *et al.*, 2006; Julien and Karlin, 2014 for Paleolithic case studies).

Since it contains a well-preserved Gravettian open-air locus with several fire features, the site of Les Bossats (Ormesson, Seine-et-Marne: Bodu *et al.*, 2011; 2014a; 2014b; 2017; 2019) provides a good opportunity to explore multi-proxy approaches to palaeo-pyrotechnology and its integration within Gravettian technological systems, as well as reinvestigate the role of fire structures in our interpretative models of site organization. This contribution focuses on the presentation of ongoing interdisciplinary studies that combine palaeo-environmental and bio-molecular approaches in their exploration of fire features from the Early Gravettian locus of les Bossats.

A Brief Overview of Les Bossats

Les Bossats is an open-air site located 70km (S-E) from Paris. It sits geologically within the Paris basin at the edge of the Loing River, a tributary of the Seine. The site is characterized by a succession of 7 archaeological levels (to date), ranging from the Middle Paleolithic to the Post LGM Upper Palaeolithic (see Bodu *et al.*, 2019 for an overview). Among these, the Gravettian layer is embedded within loamy aeolian and calcareous deposits, *i.e.* loess, that has been truncated to the east by a thalweg that is more or less contemporaneous with the occupation, as well as more recently by agricultural practices. The labouring of the fields has, however, allowed for the discovery of the locus by local prospectors, and has led to yearly archaeological interventions since 2007, under the direction of P. Bodu (CNRS, UMR 7041). Apart from these truncations, the Gravettian locus and its encasing sediments are affected to a lesser extent by bio-pedologic agents, among which the most notable are burrowing rodents (*Spermophilus* sp.) that have resulted in some localized vertical and horizontal movements of artefacts.

The Gravettian locus is nonetheless well-preserved over ca. 50m², and consists of an accumulation of artefacts (mostly knapped flint, bone, osseous industry elements, shell ornaments, and one deciduous human tooth) associated with a ca. 7x5m floor of calcareous gravel (*radier*) that has been interpreted as the result of intentional anthropogenic transformation (fig. 1: A and B). ¹⁴C measurements on bones indicate a radiometric date between 31,5 and 30 ka cal. BP (Lacarrière *et al.*, 2015; Bodu *et al.*, 2019), corresponding to the regionally defined Early Gravettian (Klaric, 2010). These dates are consistent with the lithic technology and typology. In detail, the archaeological locus probably results from successive stages of occupation, comprising an initial installation on bare soil, the construction of the gravel floor, and the subsequent use of this space as a living/work area. Considering the archaeological and geomorphological arguments, this setting is likely to reflect the actions of a single group over a relatively short span of time. Activities occurring on site are mostly related to the processing of bison carcasses and the production of flint tools (notably burins and unretouched blades) and projectile points (backed and microgravette points). Overall, the strategic location of Les Bossats, favourably placed for both bison hunting and the collection of siliceous raw materials, is believed to be a key parameter to explain its repeated occupation during prehistoric times.

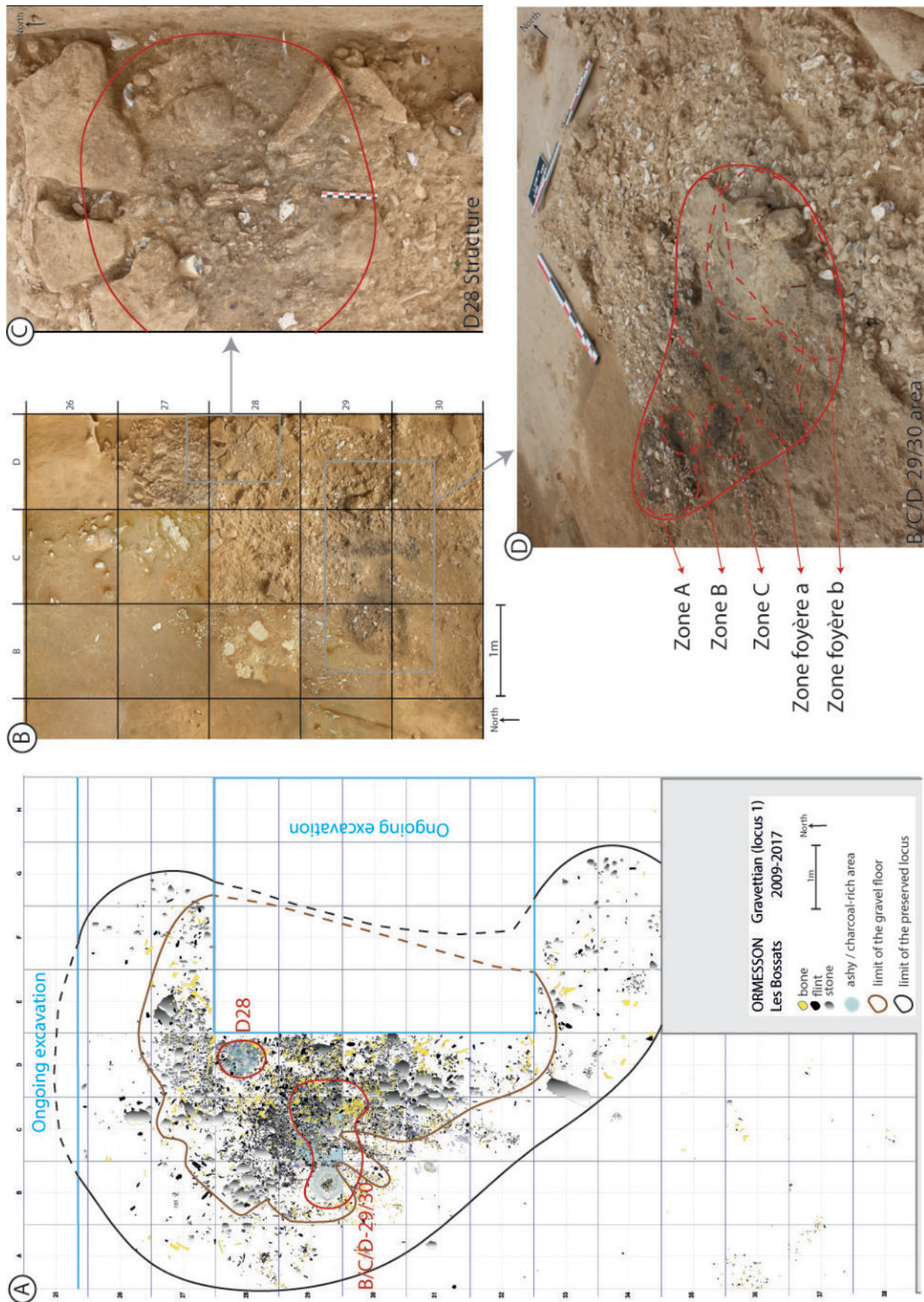


Fig. 1 – Ormesson – Les Bossats, the Gravettian locus. A/ Locus map up to the 2017 excavation campaign. B/ Vertical photomosaic of the north-western part of the locus before artefact and gravel floor removal. C/ Close-up of the D28 structure. D/ Close-up of the B/C/D-29/30 area and the internal distinction of different zones (© CAD: M. Ballinger / M. Lejay; Pictures: P. Bodu).

Description of Fire Features and Ensuing Interrogations

Two combustion features were identified within the Gravettian locus, both on the gravel floor (fig. 1: C and D). The first feature, named *Structure D28*, shows no indications of having been dug or placed in a depression. It is located to the north and consists of a 50cm-wide circular structure, bordered on its western and northern sides by calcareous blocks. Within *Structure D28*, dark charcoal-rich sediments, overlain by greyish sediments that occasionally contain burned artefacts (flints and bones) have been identified, often in association with small calcareous pebbles. The second feature, the *B/C/D-29/30 area*, consists of the association of 5 neighboring zones in the western portion of the gravel floor: *Zone A*, *Zone B*, *Zone C*, *Zone foyère a* and *b*. The first, *Zone A*, is a circular area (diam. 50cm) set in a depression and filled with dark charcoal-rich sediment mixed with abundant burned and unburned artefacts (bones, stones and flints). It partially overlays a concentration of unburned bone fragments. The second, *Zone B*, partially covered by *Zone A*, consists of a small circular depression (diam. 25cm, 3cm deep) with charcoal-rich sediment that is virtually empty of artefacts. *Zone C*, which has been truncated by ploughing and by a burrow, consists, as far as we can tell, of a flat concentration (in its present state: 30x25cm) of greyish sediment with burned artefacts. To the east of these zones, two additional areas were identified: *Zone foyère a* and *b*. The first is characterized by a greyish sediment and very abundant burned to calcined bone fragments. It overlaps with the western part of *Zone foyère b*, which is a concentration of seemingly thermally altered stones and pebbles.

Questions regarding these fire-features can be broadly summarized as follows: 1) Which structures are fireplaces and which are discard areas? 2) What can we say about their operation and function, in particular concerning cooking or technical uses? 3) How are these structures related to each other? And 4) How do these structures fit within the locus' internal chronology? To tackle these different issues, we have initiated a collective and interdisciplinary study of the Gravettian fire features from Les Bossats. The subsequent sections deal with the different ongoing analyses, and we will finish by proposing a first interpretation and discussion of the results.

Ongoing Studies and their Results

Characterization and Organization of Heated Stones

The dataset consists of material from the 2009-2017 excavations, and includes elements over 5cm in length. This limit allows us to exclude the gravels that forms the anthropogenic floor, which are smaller in size, but its arbitrary nature implies that rare small heated stones or fragments, which may be of interest, have been omitted from analysis. The observation of qualitative parameters (lithology, oxidation, use-wear etc.) was conducted macroscopically and when necessary completed with a stereomicroscope. Spatial data was processed with QGIS 2.18.

The sample ($n = 320$, $m = 308.7\text{kg}$; tabl. 1) is dominated by relatively small and light stones (mean length: 117mm, mean mass: 0.97kg). Elements over 200mm represent only 10% ($n = 32$) of the sample, yet they account for 61% ($m = 187.1\text{ kg}$) of the total weight. Small elements ($< 200\text{mm}$) are by far the more frequent ($n = 288$, 90%) but account for only 39% (121.6kg) of the total weight of the sample. Heated stones represent 63% of the sample ($n = 205$) but account for only 25% ($m = 76.7\text{kg}$) of its weight. This pattern can be explained by the fact that burned stones are predominantly found in the $< 200\text{mm}$ size classes ($n = 202$) and only 3 individuals of larger size have been identified.

Most of the sample's petrography (tabl. 2) reflects very local geological origins, as accessible outcrops of Fontainebleau sandstone and "limestone", the latter being in fact a sandstone with a calcitic cement (Denizot, 1970; Denizot and Terrien, 1970), are located in immediate proximity to the site. Fontainebleau limestones are by far the most numerous ($n = 190$) in the sample, and are additionally the most "massive" ($m = 270.1\text{kg}$). When combined with the Fontainebleau sandstones ($n = 32$, $m = 23.8\text{ kg}$), these two types represent 95% of the total stone mass on-site. The sample is completed by Gâtinais limestone ($n = 95$, 4.7% of the total mass), collected as river cobbles in alluvial deposits in the vicinity of the site, and three limestone and sandstone river cobbles with potentially more exotic origins. Regarding the evidence of heating, 52% of the Fontainebleau limestones show traces of oxidation and/or reduction. Gâtinais limestones and Fontainebleau sandstones show higher proportions of heating (respectively 82% and 81%).

The spatial distribution of heated stones is slightly different depending on whether one considers weight or total count (fig. 2: A and B). When considering

numbers only, therefore limiting biases induced by the location of the heaviest blocks on the edge of the gravel floor, which are seemingly unrelated to any fire activities, the areas around *B/C/D-29/30 area* and *Structure D28* show the highest densities of elements. Nonetheless, significant concentrations are identified

on the periphery of the gravel floor, notably in the west of *B/C/D-29/30* and in two sectors to the east (F26-27, G27 and F/G-33/34). While the first cluster may be related to the maintenance or taphonomic alteration of the *B/C/D-29/30* features, the two others remain, at this stage, difficult to interpret.

Stones length classes (mm)	Count (n)	Count (% total)	Mass (kg)	Mass (% total)
0-99	188	58,75%	34,3	11,11%
<i>unheated</i>	38	11,88%	7,3	2,36%
<i>heated</i>	150	46,88%	27	8,75%
100-199	100	31,25%	87,3	28,28%
<i>unheated</i>	48	15,00%	54,5	17,65%
<i>heated</i>	52	16,25%	32,8	10,63%
200-299	19	5,94%	70,5	22,84%
<i>unheated</i>	17	5,31%	63,1	20,44%
<i>heated</i>	2	0,63%	7,4	2,40%
300-399	10	3,13%	60,1	19,47%
<i>unheated</i>	9	2,81%	50,6	16,39%
<i>heated</i>	1	0,31%	9,5	3,08%
400-499	2	0,63%	34,5	11,18%
<i>unheated</i>	2	0,63%	34,5	11,18%
500-599	1	0,31%	22	7,13%
<i>unheated</i>	1	0,31%	22	7,13%
Total	320	100,00%	308,7	100,00%

Table 1 – Ormesson – Les Bossats, Gravettian locus. Length distribution by count, mass and visual evidence of heating. Material 2009-2017 > 5cm.

Stone type	Count (n)	Count (% total)	Mass (kg)	Mass (% total)
Fontainebleau “limestone”	190	59,38%	270,1	87,50%
<i>unheated</i>	91	28,44%	223	72,24%
<i>heated</i>	99	30,94%	47,1	15,26%
Gâtinais limestone	95	29,69%	14,4	4,66%
<i>unheated</i>	17	5,31%	2,4	0,78%
<i>heated</i>	78	24,38%	12	3,89%
Fontainebleau sandstone	32	10,00%	23,8	7,71%
<i>unheated</i>	6	1,88%	6,5	2,11%
<i>heated</i>	26	8,13%	17,3	5,60%
Shelly limestone	2	0,63%	0,2	0,06%
<i>unheated</i>	1	0,31%	0,1	0,03%
<i>heated</i>	1	0,31%	0,1	0,03%
Exogenous sandstone	1	0,31%	0,2	0,06%
<i>heated</i>	1	0,31%	0,2	0,06%
Total	320	100,00%	308,7	100,00%

Table 2 – Ormesson – Les Bossats, Gravettian locus. Stone type distribution by count, mass and visual evidence of heating. Material 2009-2017 > 5cm.

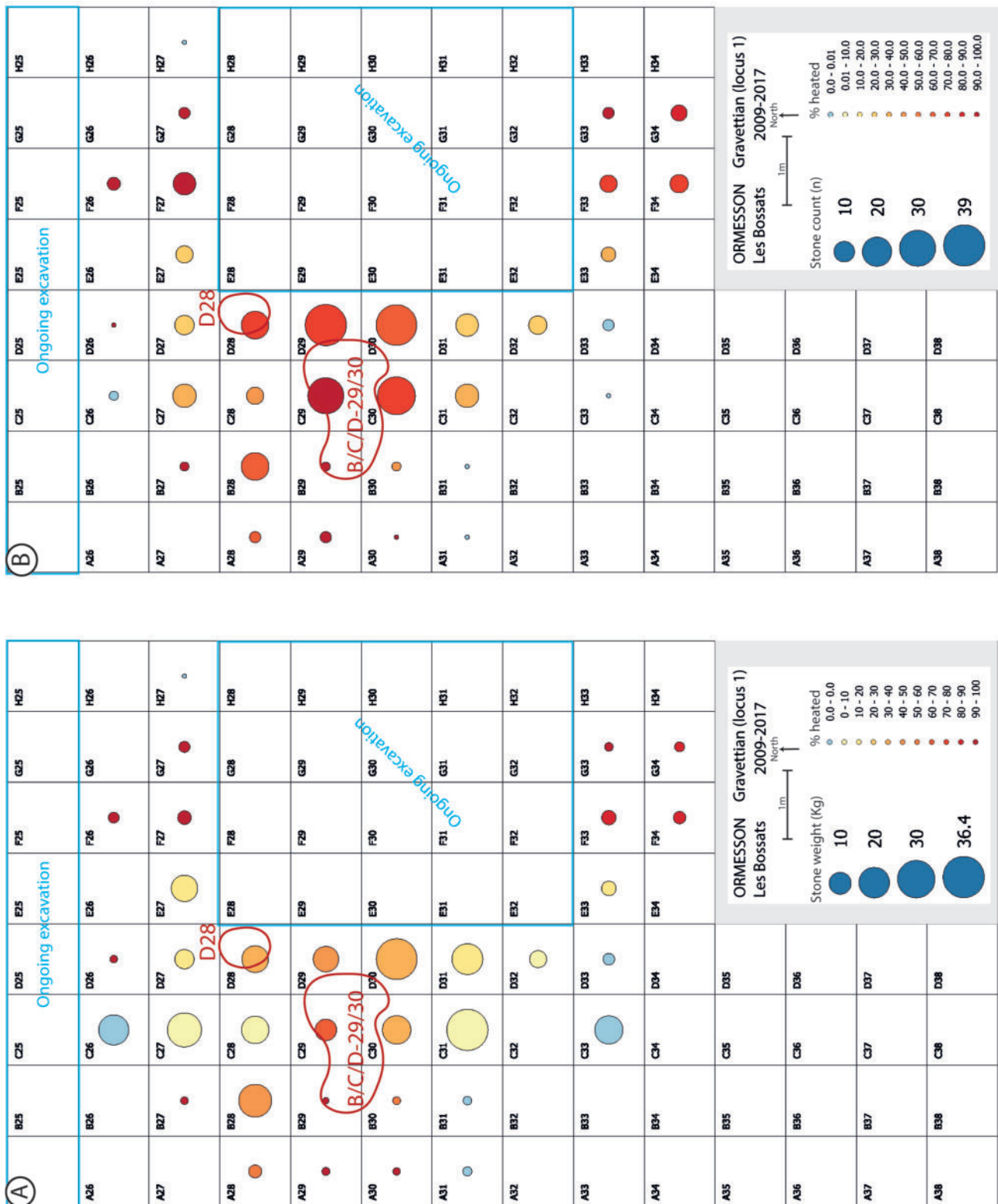


Fig. 2 – Ormesson – Les Bossats, stones over 5cm from the Gravettian locus. A/ Spatial distribution by square meter using weight. B/ Spatial distribution by square meter using count (© M. Lejay).

Anthracological Analysis

The anthracological analysis focused on the central area of the Gravettian locus. It is based on bulk samples of sediments sieved in the lab, as macroscopic charcoal remains are very few and difficult to collect on site. Results indicate that wood charcoal are highly fragmented, with dimensions mostly inferior to 1mm, and burned bones are numerous (see below). The poor state of preservation of charcoals inhibits the identification to specific taxa (tabl. 3). The remains are overwhelmingly represented by *Pinus* (*Pinus sylvestris* [Scots pine]/*Pinus nigra* [black pine] and subsp. *salzmannii*/*Pinus mugo* [dwarf pine]/*Pinus uncinata* [mountain pine]); the various species of pine cannot be differentiated with certainty on the basis of anatomical criteria. Twenty-four gymnosperm fragments, one angiosperm fragment, and eight undetermined samples make up the rest of the remains.

The burned residues mainly come from *Structure D28* and the *B/C/D-29/30 area*, with burned bones being significantly represented (27% of 176 remains) in square meters B/C/D-29/30, while they only represent 13% of burned residues (n = 61) found in D28.

As firewood most often comes from the immediate surroundings of the dwellings, charcoal analysis therefore provides information on the ecology of forest stands and on the available wood resources for fuel (Heinz and Thiébault, 1998; Théry-Parisot, 2001; Théry-Parisot *et al.*, 2018). The pines (from this group) are very characteristic of the vegetation during the Palaeolithic, from Eastern Europe to southern Spain, and are typical of open and closed cold forests. Nonetheless, nothing can be deduced from the biomass available, nor from the quantitative representativeness of this taxon in the environment. Its occurrence near Ormesson is, nevertheless, clearly linked to cold climatic conditions. The “over-representation” of *Pinus* among charcoal remains may reflect its overall abundance in the vicinity of the site and/or the preferential collection of this abundant resource as dead wood, possibly already dry and easy to collect for mobile societies. Burned bone also appeared to be an important contributor to the fuel residues found on site, and naturally raises questions regarding its intentional use as fuel in addition to wood.

Taxon/group	Square meter														Total
	B28	B29	B30	C26	C28	C29	C30	C34	D28	D29	D31	D32	E27	L40	
<i>Pinus cf Pinus sylvestris/Pinus nigra and subsp. salzmannii/Pinus mugo /Pinus uncinata</i>	16	68	1	4	1	25	23	1	44	1		1		1	186
Gymnosperm		2		8		4			9				1		24
Angiosperm		1													1
Indeterminate						3					2		3		8
Total charcoal	16	71	1	12	1	32	23	1	53	1	2	1	4	1	219
Burned bones		29	1	1		12			8	6					57

Table 3 – Ormesson – Les Bossats, Gravettian locus. Anthracological remains from the central part of the locus.

Characterization and Organization of Burned Faunal Remains

The Gravettian faunal assemblage ($n = 2879$ piece-plotted artefacts, completed by sieved refuse from the 2009-2016 excavation campaigns) is dominated by bovids: *Bos/Bison* represents 85,8% of the Number of Identified SPecimen (NISP *sensu* Grayson, 1984) and a Minimum Number of Individuals of 6 (MNI *sensu* Lyman, 1994). Comparatively, the contributions of reindeer (*Rangifer tarandus*: 8,5% of the NISP, MNI = 2) and horse (*Equus caballus*: 5,7% of the NISP, MNI = 2) appear low (see Lacarrière *et al.*, 2015, based on data collected up to and including 2013 fieldwork). Apart from taphonomic modifications, the faunal remains bear scarce butchery cutmarks (likely biased by poor cortical preservation) and rare percussion marks that would indicate the intentional breaking of limb bones for marrow extraction. Bones are frequently burned ($n = 293$, 10.2% of piece-plotted artefacts), and this relatively high proportion is even more marked when sieved refuse (including bone fragments < 2cm, mostly unidentified) are taken into account (43% of burned remains among the 5.8kg of bone chips). The colorimetric approach applied to the sieved fraction, which will complete the analysis and permit a detailed discussion of the different degrees of thermal alteration, has yet to be conducted. Initial counts from the C29 and D29 sieves, collected during the 2019 campaign, indicate significant heterogeneity between these two squares (Martin, 2018). This heterogeneity could be related to sample biases, taphonomic processes, or possibly differential spatial distribution.

Most of the burned piece-plotted remains are found within the *B/C/D-29/30 area* ($n = 253$, 86,3%; fig. 3: A). The same pattern is also true for bone fragments and chips, among which those square meters account for 90% of the burned elements ($m = 2.2$ kg; fig. 3: B). Among the identified burned bone fragments from this area (tabl. 4), most are large mammals such as bovids or horses, and virtually every part of the skeleton is represented, with instances of bones from the axial skeleton, long bones with intact spongiosa, and short bones (the absence of skull fragments is not surprising, as these elements are relatively rare on site; Lacarrière *et al.*, 2015). These bone fragments are commonly (75%) lightly thermally altered (Stage 1 according to Costamagno *et al.*, 2010 and Smolderen, 2016), which explains their lower fragmentation and, in turn, facilitates their identification. This data is preliminary as the analysis of bone refuse from C/D-29/30 square meters is not yet completed. Nonetheless, observations made during the last

campaign indicate that final calculations will serve only to further accentuate the concentration of burned bone within this area, most notably within *Zone Foyère a* and *b*.

The *Structure D28* area is, by contrast, relatively poor in burned bone, even when sieve-retrieved chips are also taken into account. The piece-plotted remains ($n = 10$) are smaller (< 20mm long) and more thermally altered (Stage 2; Costamagno *et al.*, 2010 and Smolderen, 2016). Finally, regarding the small quantities of burned bone fragments found in small amounts virtually everywhere around the Gravettian occupation (fig. 3: B), taphonomic processes must be suspected, as many burrows and plough traces were recognized in those areas. Therefore, no evidence for another latent fire feature emerges through this simple spatial analysis.

Micromorphological and Geochemical Analysis

Micromorphological investigations presented here concern the *Structure D28*, in addition to *Zones A, B* and *C* from area *B/C/D-29/30*. The objectives were to characterize possible anthropogenic actions while also considering the influence of post-depositional processes (Mallol *et al.*, 2017). Thin sections were produced from resin-hardened undisturbed samples and studied with a Zeiss AxioImager A2m petrographic microscope, following the guidelines provided by Stoops (2003), Stoops *et al.* (2010), and Macphail and Goldberg (2017).

The local background consists of loess deposits, with few organic and anthropogenic constituents but important bio-pedologic features related to soil fauna, root action, and calcitic dissolution/precipitation processes (Durand *et al.*, 2010; Kooistra and Pulleman, 2010; Canti, 2017).

The sample from the *Structure D28* displays a thin (0.5cm) layer with abundant combustion residues (mostly fragmented wood charcoal) that sits on top of loess. The whole is covered by calcareous gravels and small pebbles (fig. 4: A). No clear evidence of thermal alteration (oxidation, reduction or microstructure transformation) of the underlying sediment nor of the overlying calcareous constituents was observed, which is at odds with the initial assumption of an *in situ* fireplace. Consequently, this structure more likely corresponds to a discard area that remains to be connected to a primary combustion structure. Within the structures from the *B/C/D-29-30 area*, *Zone A* and *C* display similar types of evidence, or rather an absence thereof, but are rich in burned bones and more affected by bioturbation. The fact that gravels do not overlay these areas can partly

explain the importance of these perturbations relative to the *Structure D28*. Concerning *Zone B*, however, a thin layer of oxidized sediment underlays a deposit of combustion residues (fig. 4: B). While bioturbation is also substantial within this small depression, this organization indicates a primary combustion structure, *i.e.* a fireplace, that in contrast with the *Structure D28* we failed to recognize during excavation.

The internal stratigraphy of the Gravettian locus is also documented through this analysis. The *Structure D28* was created before the deposition of the gravel floor, but *Zone A, B* and *C* were installed within an empty area arranged inside it. Additionally, the *Zone B* fireplace is partly intersected by *Zone A*, indicating its anteriority.

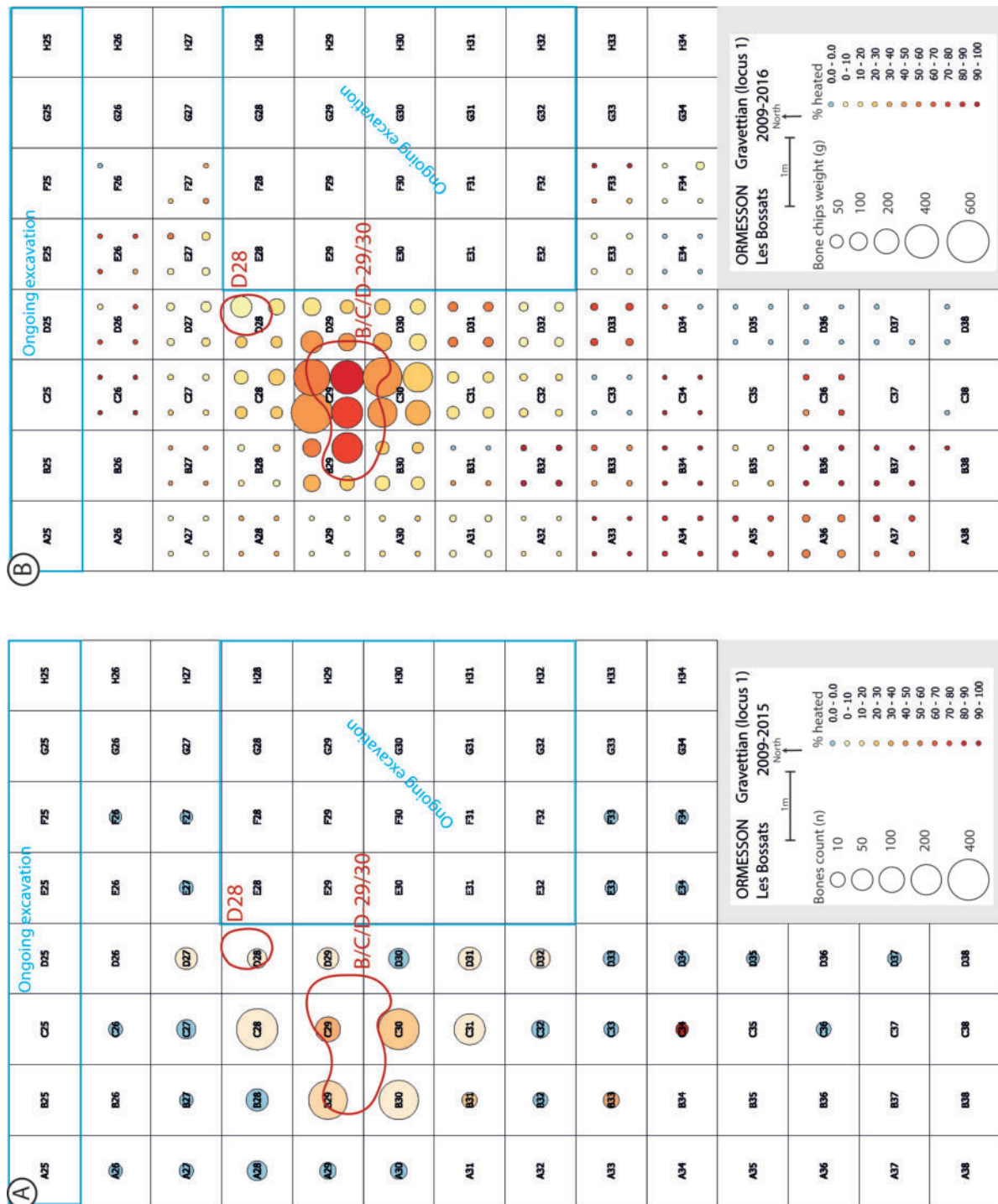


Fig. 3 – Ormesson – Les Bossats, bones and sieved bone chips from the Gravettian locus. A/ Spatial distribution of bones by square meter using count. B/ Spatial distribution of bone chips by 1/4 square meter using weight (© M. Lejay).

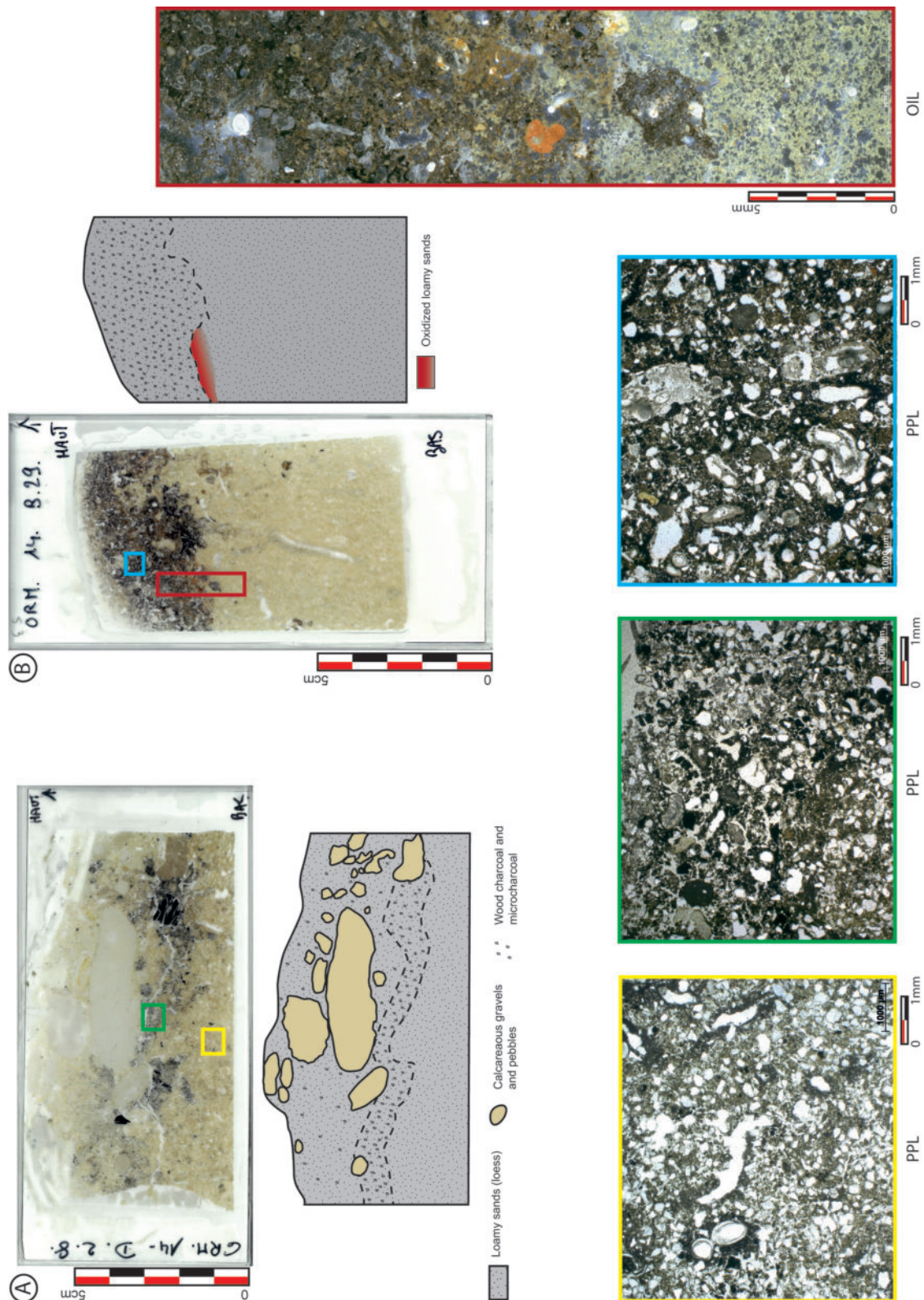


Fig. 4 – Ormesson – Les Bossats, thin sections and microphotos from the Gravettian locus. A/ Structure D28 thin section and outline. Yellow insert: Underlying loess with bio-pedologic features (mesofauna and root channels, calcite coatings and hypocoatings). Green insert: loess mixed with wood charcoal, microcharcoal and bone fragments and displaying intense bioturbation features. B/ Zone B (from B/C/D-29/30 area) thin section and outline. Blue insert: loess mixed with wood charcoal, microcharcoal and bone fragments, displays intense bioturbation features. Red insert: thermally altered contact between underlying loess and top layer with abundant combustion residue. Note the orange hue of the fine fraction and several calcareous gravels indicating their oxidation (stitched microphotos in Oblique Incident Light) (© M. Lejay).

	<i>Bos/Bis</i>	<i>Equus caballus</i>	Size III	Size II/III
Vertebra	3			
Rib	1	1	12	2
Axial undet.			12	8
Humerus	3			
Ulna	1			
Tibia	1			
Long bone shaft undet.			36	6
Articular portion undet.			5	7
Phalanges & sesamoids	5			
Unidentified			36	
Total	14	1	101	23

Table 4 – Ormesson – Les Bossats, Gravettian locus. Number of burned bone fragments from the B/C/D-29/30 area. Identified taxa and anatomical parts for size classes III (= *Bos/Bison* or *Equus caballus*) and II/III (= *Bos/Bison*, *Equus caballus* or *Rangifer tarandus*).

In order to look deeper into the functional interpretations of these fire features, a geochemical set of analyses is under way to characterize the organic matter (OM) related to anthropogenic activities (*e.g.* March *et al.*, 2006; Hérisson *et al.*, 2013; Choy *et al.*, 2016). It includes organic carbon quantification, lipid extract characterization by GC-MS, and bulk OM characterization by py(TMAH)-GC-MS (see Lejay *et al.*, 2016 for a detailed presentation of the methods employed). The local organic background was considered via the use of control samples. Despite a low carbon content (0.3 - 0.5% C_{org}), this background displays a variety of vegetal OM-related compounds (long-chain fatty acids, lignin derivatives, benzene derivatives, polycyclic aromatic hydrocarbons; Simoneit, 2002), and even some by-products of thermally altered animal OM (lactones, ketones, diacids; Rogge *et al.*, 1991; Evershed *et al.*, 1995; Lucquin, 2007). Considering the context and the fact that examples of artefact redistribution by taphonomic processes have been observed around the Gravettian locus, both at macro- and micro-scales, it is likely that this first set of control samples is insufficient to entirely dissociate natural and anthropogenic contributions. Consequently, a second and more extensive set of samples is currently under study and will help provide an in-depth interpretation of archaeological samples.

For now, several pieces of information are nonetheless perceptible in samples from archaeological fire features (*Structure D28, Zone A and B*). Organic

content measurements indicate a significant input of OM in fire features (D28: 0.8-1.8% C_{org} ; Zone A: 1.9% C_{org} and Zone B: 2.7% C_{org}). Lipids and bulk OM contents are also richer and more diversified than in control samples. In every archaeological sample, the main signature is related to vegetal OM and its thermally altered by-products, which is not surprising considering their charcoal-rich nature. In the same vein, numerous compounds indicate a significant contribution of animal OM, in part thermally altered, that may be related to the use of bones as fuel (Kedrowski *et al.*, 2009; Lejay *et al.*, 2016) and/or to cooking (Rogge *et al.*, 1991; Evershed *et al.*, 1995, 2002; Lucquin, 2007). Numerous instances of nitrogen compounds are also detected and, given their occurrence in protein-rich products (notably meat: Rogge *et al.*, 1991; Schauer *et al.*, 1999; Simoneit *et al.*, 2003), these strengthen the cooking hypothesis, without excluding the very likely existence of a mixed fuel strategy involving bone and wood.

Discussion and Perspectives

Status of the Fire Features and their Relationships

When connecting these different sets of information, all the while bearing in mind their preliminary nature, several answers to our initial set of questions can be proposed. The identification of the nature of each structure and the cross-referencing of field observations with lab-analyses allow us to propose a sturdier

classification. Unlike our initial working hypothesis, *Structure D28* is likely a secondary fire feature, *i.e.* a dump area. This conclusion also holds for the case of *Zone A* and *C*, but not for *Zone B*. The latter displays discreet, but nonetheless clear, evidence for *in situ* combustion supporting its interpretation as a genuine fireplace.

While a more complete understanding is still limited by the incomplete analysis of the *Zones foyères a* and *b*, our current interpretation is that this area corresponds to an association of two primary combustion features (*Zone Foyère b* and *Zone B*), with a set of secondary discard / maintenance structures (*Zone A* and *C*, *Zone foyère a* and *Structure D28*). The relationship between *Zone Foyère a* and *b* is clear and the former seems to correspond to the spreading of fuel residues from *Zone foyère b*, even if we cannot yet say whether this reflects a post-depositional process or a human intervention during the operation of the structure. The close spatial association between *Zone A* and the fireplace *Zone B* may indicate the same type of relationship, but this needs to be further demonstrated. The fire features from *B/C/D-29/30 area* form a rather complex combustion area consisting of several fireplaces and secondary structures. This indicates repeated use, as evidenced by maintenance activities, and a need for at least two types of fireplaces: one small fire set in a depression (*Zone B*) and a larger one, flat, but covered with stones (*Zone foyère b*).

Within our current understanding of the Gravettian locus' internal chronology, studied fire features fit within the basic model of a two-phase occupation. *Structure D28*, set directly in the loess soil, seems to correspond to a dump (that remains to be connected with a fireplace) associated with the first group of activities occurring before the placement of the gravel floor. During the second phase the combustion features group within the *B/C/D-29-30 area*, begin operating in an area partially devoid of such gravel, and demonstrate several maintenance operations.

Operation and Function

The operation of fireplace(s), as far as we can tell, relies on the combined use of wood and bone. The concentration of burned residues of both types is highest in the vicinity of the *B/C/D-29/30 area*. While wood charcoal is dominated by *Pinus* sp., the faunal assemblage corresponds mostly to large bovinds. The carcass transport strategy (Emerson, 1993), as well as the few instances of intentional fragmentation of long bones observed on site, may indicate that marrow

and grease extraction were important components of an intensive bison exploitation strategy (Lacarrière, 2015). These operations are generally conducted close to fireplaces, due to the necessity of a source of heat, especially when boiling articular portions to obtain red marrow (Costamagno, 2013; Costamagno and Rigaud, 2014). The abundance of burned bone fragments, notably within *Zone Foyère a*, may indicate a subsequent and/or a parallel use of bone as a complementary source of fuel. Such complementary use implies knowledge of the intrinsic properties of different fuel types and therefore both a systematic and strategic exploitation of said properties. Indeed, previous experimental studies have shown that these types of fuel are complementary. The addition of fresh bone extends the duration of combustion and significantly increases flame production. These specific properties of bone could be exploited for all activities related to flame production (*e.g.*, lighting, heat, direct heat treatments; see Théry-Parisot, 2002; Théry-Parisot and Costamagno, 2005; Costamagno *et al.*, 2009).

The geochemical results show great potential but require further development. However, they are nevertheless consistent with the data on the fuels used. Notably, signatures for the combination of vegetal and animal OM, both thermally altered and unaltered, were identified. Traces of protein-rich material should also be mentioned, and if confirmed, may add weight to the hypothesis of the use of fireplaces for domestic tasks such as cooking and/or transformation of meat (smoking, drying, etc.). The use of stones, both in a structural or a functional role, appears to mostly concern the *Zone foyère b*. The heated stones are rather small, rounded and calcareous, which may indicate a possible use as an indirect source of heat for boiling (Soler Mayor, 2003; Lucquin, 2007; Dumarçay *et al.*, 2008) and explain their subsequent dispersion all over the site. Overall, the architecture of fireplaces is rather minimal, limited to a small depression for *Zone B* and to a covering of small rocks and pebbles for the *Zones foyères*. The bigger stones observed on site don't seem to have been heated but may have played a role in either delimiting fireplace edges or as surfaces used in food preparation.

Comparison with Contemporaneous Examples

When considering possible comparative and contemporary examples, usable data is limited and is generally found in cave sites from south-western France. The abri Pataud provides a significant part of

the documentation, both regarding fuel management (Théry-Parisot, 2002; Marquer *et al.*, 2010) and the overall morphologies of fire features (Movius, 1966). The occurrence of burned and fragmented bone remains appears to have been quite common and invites us to consider its regular use as fuel as of, at least, the Aurignacian (see Théry-Parisot, 2002; White *et al.*, 2017). Fireplace morphologies are quite variable at Pataud (Movius, 1966, 1977) and also at Le Flageolet I (Bombail, 1989; Rigaud *et al.*, 2016) where both flat fireplaces, occasionally encircled by stones, and dug-out fireplaces coexist. The occurrence of heated stones is frequently reported in these sites and in open-air contexts such as Les Treilles (Bazile *et al.*, 2001), La Croix-Bagneux (locus 11: Kildea, 2008), or Renancourt 1 (Paris *et al.*, 2017). However, the interpretation of their function is still undemonstrated even if their implication in cooking operations is generally assumed in other contexts (Thoms, 2017). Complex combustion areas, such as the one described in the *B/C/D-29-30 area*, appear quite original, even if at least one case from Pataud (Lens J-1, Level 5) may correspond to a similar configuration.

Several examples from Central Europe are perhaps more relevant, probably because of their similar geomorphological context (*i.e.* open-air sites in loess deposits). As an example, *hearth 1* from Krems-Wachtberg is described as a fireplace with 3 phases of use and associated secondary features (Simon *et al.*, 2014). The fireplace was primarily set in a flat depression paved with some stones and was subsequently filled and re-arranged. A detailed study of faunal remains indicates a likely multipurpose area including activities of meat consumption and grease exploitation, coupled with a potential mixed-fuel strategy (Fladerer *et al.*, 2015; Händel *et al.*, 2015). These results are, at this point of our study, quite similar to our hypothesis regarding the *B/C/D-29/30 area* and its surroundings.

Conclusion

While this presentation of our results and their interpretation is voluntarily prudent because of the incomplete exploration of the Gravettian locus, it nevertheless contributes novel data to the field of Upper Palaeolithic pyrotechnology. From an archaeological perspective, the Gravettian, and in fact all the early phases of the Upper Palaeolithic, are still remarkably undocumented and understudied. The Gravettian locus of Les Bossats, and ultimately its other levels, provide us with the unique opportunity to begin a (re)investigation of this major human technological breakthrough and socio-economic turning point.

From a methodological point of view the study of Les Bossats benefits from recent and ongoing excavations, therefore providing potential for direct observation and sampling by different specialists and their regular interaction. These fortuitous working conditions promote effective collaboration between distant fields of research, which is essential to the, inherently interdisciplinary, study of palaeo-pyrotechnology.

Acknowledgements

We wish to acknowledge the financial support received from the French Ministry of Culture (SRA Ile-de-France), the Departmental Council of Seine-et-Marne, the Pays de Nemours conurbation committee, the Ormesson town council and the Gatinais national natural park. The CNRS, through the UMR 7041 *Ethnologie préhistorique* research team, as well as the *Centre archéologique de Pincevent* are also thanked for their financial and material support. We wish to thank Didier Lebègue, owner of the site, for his continued interest and support, and to Claude Pommier who rediscovered and signaled the site.

This contribution is based on data collected since 2007 at les Bossats by more than 200 excavators led by Pierre Bodu and benefited from discussions with all the members of the scientific team. Many thanks to them for their efforts and comments. Elisa Caron-Laviolette and Lars Anderson are thanked for their help with manuscript translation and clarification. Comments from two reviewers help us to significantly improve our data presentation and interpretation. Finally, we wish to thank Hélène Salomon, Nejma Goutas, Pierre Noiret and Olivier Touzé for organizing the NW Europe Gravettian symposium and its subsequent publication.

Bibliography

- ANTL W. (2013) - The Inventory of Archaeological Horizon 4 and 3 and the Loess Section of Grub/Kranawetberg, a Gravettian Camp Site in Lower Austria. *E&G Quaternary Science Journal*, 62, p. 120-126.
- AUDOUZE F. (1987) - Des modèles et des faits : les modèles de A. Leroi-Gourhan et de L. Binford confrontés aux résultats récents. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 84 (10-12), p. 343-352.
- BAZILE F., BOCCACCIO G., MONNET-BAZILE C. (2001) - La Treille (Manduel, Gard) : un nouveau gisement gravettien en Languedoc rhodanien. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 98 (3), p. 545-549.

- BERESFORD-JONES D., TAYLOR S., PAINE C., PRYOR A., SVOBODA J., JONES M. (2011) - Rapid Climate Change in the Upper Palaeolithic: the Record of Charcoal Conifer Rings from the Gravettian site of Dolní Věstonice, Czech Republic. *Quaternary Science Reviews*, 30 (15), p. 1948-1964.
- BERESFORD-JONES D.G., JOHNSON K., PULLEN A.G., PRYOR A.J.E.E., SVOBODA J.J., JONES M.K. (2010) - Burning Wood or Burning Bone? A Reconsideration of Flotation Evidence from Upper Palaeolithic (Gravettian) Sites in the Moravian Corridor. *Journal of Archaeological Science*, 37 (11), p. 2799-2811.
- BINFORD L.R. (2001) - *Constructing Frames of Reference and Analytical Method for Archaeological Theory Building Using Hunter-Gatherer and Environmental Data sets*. Berkeley, University of California Press, 563 p.
- BINFORD L.R. (1983) - *In Pursuit of the Past, Decoding the Archaeological Record*. London, Thames & Hudson, 256 p.
- BINFORD L.R. (1978) - *Nunamiut Ethnoarchaeology*. New York, Academic Press, 509 p.
- BODU P., BAILLET M., BALLINGER M., DUMARÇAY G., GOUTAS N., JULIEN M.-A., LACARRIÈRE J., LEGRAND-PINEAU A., LEJAY M., LEROYER M., LUCAS C., MOINE O., NATON H.-G., PESCHAUX C., SALOMON H., STOETZEL E., SUIRE J., THÉRY-PARISOT I., TOUZÉ O., with the collaboration of ALIÈSE F., BOQUENTIN F., GUÉRET C., VALENTIN F. (2019) - Le gisement paléolithique multistratifié d'Ormesson (Seine-et-Marne) : palethnologie ou pâle ethnologie? *In*: C. Montoya, J.-P. Fagnart, J.-L. Lochet (dir.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilité, climats et entités culturelles*, Proceedings of the 28th French Prehistoric Congress, Session 2 : Palethnologie du Paléolithique supérieur ancien : où en sommes-nous? (Amiens, 30 May - 4 June 2016). Paris, Société préhistorique française, p. 231-261.
- BODU P., BIGNON O., DUMARÇAY G. (2011) - Le gisement des Bossats à Ormesson, région de Nemours (Seine-et-Marne): un site gravettien à faune dans le Bassin parisien. *In*: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, Proceedings of the round table of Aix-en-Provence (6-8 October 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 259-272.
- BODU P., DUMARÇAY G., NATON H.-G., BALLINGER M., THÉRY-PARISOT I. (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., JULIEN M., VALENTIN B., DEBOUT G. (2006) - Un dernier hiver à Pincevent : les Magdaléniens du niveau IV0 (Pincevent, La Grande Paroisse, Seine-et-Marne). *Gallia Préhistoire*, 48, p. 11-80.
- BODU P., SALOMON H., BAILLET M., BALLINGER M., LACARRIÈRE J., NATON H.-G., THÉRY-PARISOT I. (2017) - Un gisement châtelperronien de plein-air dans le Bassin parisien : Les Bossats à Ormesson (Seine-et-Marne). *Gallia Préhistoire*, 57, p. 364.
- BODU P., SALOMON H., LEROYER M., NATON H.-G., LACARRIÈRE J., DESSOLES M. (2014) - An Open-Air Site from the Recent Middle Palaeolithic in the Paris Basin (France): Les Bossats at Ormesson (Seine-et-Marne). *Quaternary International*, 331, p. 39-59.
- BOMBAIL C. (1989) - Les structures de combustion de trois niveaux du Périgordien supérieur de l'Abri du Flageolet I, Bézenac, Dordogne. *In*: M. Olive, Y. Taborin (dir.), *Nature et fonction des foyers préhistoriques*, Proceedings of the symposium in Nemours (1987). Nemours, A.P.R.A.I.F., p. 147-154.
- BORDES F. (1968) - Emplacements des tentes du périgordien supérieur évolué à Corbiac (près Bergerac), Dordogne. *Quartär*, 19, p. 251-262.
- CANTI M.G. (2017) - Biospheroids Produced by Earthworms. *In*: G.R. Stoop and C. Nicosia (dir.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*. Hoboken, Wiley & Sons, p. 47-49.
- CHOY K., POTTER B.A., MCKINNEY H.J., REUTHER J.D., WANG S.W., WOOLLER M.J. (2016) - Chemical Profiling of Ancient Hearths Reveals Recurrent Salmon Use in Ice Age Beringia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113 (35), p. 9757-9762.
- COMBIER J. (1980) - Circonscription Rhône-Alpes. *Gallia Préhistoire*, 23 (2), p. 473-524.
- COSTAMAGNO S. (2013) - Bone Grease Rendering in Mousterian Contexts: The Case of Noisetier Cave (Frechet-Aure, Hautes-Pyrénées, France). *In*: J.L. Clark, J.D. Speth (dir.), *Zooarchaeology and Modern Human Origins: Human Hunting Behavior during the Later*

- Pleistocene*. Springer, Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology, p. 209-225.
- COSTAMAGNO S., RIGAUD J.-P. (2014) - L'exploitation de la graisse au Paléolithique. In: S. Costamagno (dir.), *Histoire de l'alimentation humaine : entre choix et contraintes*, 138^e congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Rennes). Paris, Edition CTHS, p. 134-152.
- COSTAMAGNO S., THÉRY-PARISOT I., CASTEL J.-C., BRUGAL J.-P. (2009) - Combustible ou non? Analyse multifactorielle et modèles explicatifs sur des ossements brûlés paléolithiques. In: I. Théry-Parisot, S. Costamagno, A. Henry (dir.), *Gestion des combustibles au Paléolithique et au Mésolithique / Fuel Management during the Palaeolithic and Mesolithic Periods: nouveaux outils, nouvelles interprétations / New tools, new interpretations*, Proceedings of the 15th IUSPP World Congress (Lisbon). Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1914), p. 47-60.
- COSTAMAGNO S., THÉRY-PARISOT I., KUNTZ D., BON F., MENSAN R. (2010) - Impact taphonomique d'une combustion prolongée sur des ossements utilisés comme combustible. *P@lethnologie*, 2, p. 173-187.
- DENIZOT G. (1970) - *Notice explicative - Cartes géologique de la France 1/50 000, XXIV-17, Fontainebleau*. Orléans, BRGM, 2 p.
- DENIZOT G., TERRIEN J. (1970) - *Notice explicative - Cartes géologique de la France 1/50 000, XXIV-18, Château-Landon*. Orléans, BRGM, 3 p.
- DJINDJIAN F. (2013) - Les structures d'habitat du Gravettien en Europe. In: M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris, Errance, p. 163-189.
- DUMARÇAY G., LUCQUIN A., MARCH R.J. (2008) - Cooking and Firing, on Heated Sandstone: an Experimental Approach by SEM. In: L. Longo, N. Skakun (dir.), *Prehistoric Technology 40 years later: Functional Studies and the Russian Legacy*, Proceedings of the International Congress of Verona, Italy (20-23 April 2005). Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1783), p. 345-354.
- DURAND N., CURTIS MONGER H., CANTI M.G. (2010) - Calcium Carbonate Features. In: G. Stoops, V. Marcelino, F. Mees (ed.), *Interpretation of Micro-morphological Features of Soils and Regoliths*. Elsevier, p. 149-194.
- EMERSON A.M. (1993) - The Role of Body Part Utility in Small-Scale Hunting under Two Strategies of Carcass Recovery. In: J. Hudson (dir.), *From Bones to Behavior: Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains*. Carbondale, Occasional Paper, Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois University at Carbondale, p. 138-155.
- EVERSHED R.P., DUDD S.N., COPLEY M.S., BERSTAN R., STOTT A.W., MOTTRAM H., BUCKLEY S.A., CROSSMAN Z. (2002) - Chemistry of Archaeological Animal Fats. *Accounts of Chemical Research*, 35 (8), p. 660-668.
- EVERSHED R.P., STOTT A.W., RAVEN A., DUDD S.N., CHARTERS S., LEYDEN A. (1995) - Formation of Long-Chain Ketones in Ancient Pottery Vessels by Pyrolysis of Acyl Lipids. *Tetrahedron Letters*, 36 (48), p. 8875-8878.
- FLADERER F.A., SALCHER-JEDRASIAK T.A., HÄNDEL M. (2014) - Hearth-side Bone Assemblages within the 27ka BP Krems-Wachtberg Settlement: Fired Ribs and the Mammoth Bone-grease Hypothesis. *Quaternary International*, 351, p. 115-133.
- FLOSS H., DUTKIEWICZ E., FRICK J., HOYER C. (2013) - Le Paléolithique supérieur ancien de Bourgogne du sud. In: P. Bodu, L. Chemanha, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, Proceedings of the symposium in Sens (15-18 April 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 56), p. 331-350.
- GRAYSON D.K. (1984) - *Quantitative Zooarchaeology: Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*. Orlando, Academic Press (Studies in Archaeology), 202 p.
- HÄNDEL M., SALCHER-JEDRASIAK T.A., FLADERER F.A. (2015) - Putting Gravettian Hunters' Behaviour under the Microscope: The Case of Hearth 1 at Krems-Wachtberg. *Quaternary International*, 359-360, p. 280-291.
- HEINZ C., THIÉBAULT S., (1998) - Characterization and Palaeoecological Significance of Archaeological Charcoal Assemblages during Late and Post-Glacial Phases in Southern France. *Quaternary Research*, 50, p. 56-68.

- HENRY A., THÉRY-PARISOT I. (2009) - La gestion du bois de feu en forêt boréale : problématique archéo-anthracologique et étude d'un cas ethnographique (région de l'amour, Sibérie). In: I. Théry-Parisot, S. Costamagno, A. Henry (dir.), *Gestion des combustibles au Paléolithique et au Mésolithique / Fuel Management during the Palaeolithic and Mesolithic Periods: nouveaux outils, nouvelles interprétations / New tools, new interpretations*, Proceedings of the 15th IUSPP World Congress UISPP (Lisbon). Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1914), p. 17-37.
- HÉRISSON D., LOCHT J.-L., AUGUSTE P., TUFFREAU A. (2013) - Néandertal et le feu au Paléolithique moyen ancien. Tour d'horizon des traces de son utilisation dans le Nord de la France. *L'Anthropologie*, 117 (5), p. 541-578.
- JULIEN M., KARLIN C. (2014) - *Un automne à Pincevent - Le campement magdalénien du niveau IV20*. Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 57), 639 p.
- KEDROWSKI B.L., CRASS B.A., BEHM J.A., LUETKE J.C., NICHOLS A.L., MORECK A.M., HOLMES C.E. (2009) - GC/MS Analysis of Fatty Acids From Ancient Hearth Residues At the Swan Point Archaeological Site. *Archaeometry*, 51 (1), p. 110-122.
- KILDEA F. (2008) - *Un site paléolithique à occupations multiples dans la vallée du Cher (La Croix de Bagneux à Mareuil-sur-Cher, Loir-et-Cher)*, Rapport final d'opération de fouille archéologique. Pantin, INRAP Centre-Île-de-France, 643 p.
- KILDEA F., GUIOT T. (2014) - Mareuil-sur-Cher, "La Croix de Bagneux" : les campements du Paléolithique supérieur et du Mésolithique. In: E. Zadora-Rio (dir.), *Atlas Archéologique de Touraine*, 53^e Supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France. Tour, FERACF, p. 12.
- KLARIC L. (2010) - Le Gravettien. In: J. Clottes (dir.), *La France préhistorique, un essai d'histoire*. Paris, Gallimard, p. 142-169.
- KLARIC L., BERTRAN P., DUMARÇAY G., LIARD M. (2018) - A Long and Winding Road: Towards a Palethnographic Interpretation of the Middle-Gravettian Site of La Picardie (Indre-et-Loire, France). *Quaternary International*, 498, p. 51-68.
- KOOISTRA M.J., PULLEMAN M.M. (2010) - Features Related to Faunal Activity. In: G. Stoops, V. Marcelino, F. Mees (ed.), *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*. Elsevier, p. 397-418.
- LACARRIÈRE J. (2015) - *Les Ressources cynégétiques au Gravettien en France. Acquisition et modalités d'exploitation des animaux durant la phase d'instabilité climatique précédant le dernier maximum glaciaire*. PhD thesis, University Toulouse - Jean Jaurès, 469 p., https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01416699/file/Lacarriere_Jessica.pdf.
- LACARRIÈRE J., BODU P., JULIEN M.-A., DUMARÇAY G., GOUTAS N., LEJAY M., PESCHAUX C., NATON H.-G., THÉRY-PARISOT I., VASILIU L. (2015) - Les Bossats (Ormesson, Paris basin, France): A New Early Gravettian Bison Processing Camp. *Quaternary International*, 359-360, p. 520-534.
- LEJAY M., ALEXIS M., QUÉNÉA K., SELAMI F., BON F. (2016) - Organic Signatures of Fireplaces: Experimental References for Archaeological Interpretations. *Organic Geochemistry*, 99, p. 67-77.
- LUCQUIN A. (2007) - *Étude physico-chimique des méthodes de cuisson pré et protohistoriques*. PhD thesis, University Rennes 1, 422 p., <http://www.theses.fr/2007REN1S101>.
- LYMAN R.L. (1994) - Quantitative Units and Terminology in Zooarchaeology. *American Antiquity*, 59 (1), p. 36-71.
- MACPHAIL R.I., GOLDBERG P. (2017) - *Applied Soils and Micromorphology in Archaeology*. Cambridge, Cambridge University Press (Manuals in Archaeology), 600 p.
- MALLOL C., MARLOWE F.W., WOOD B.M., PORTER C.C. (2007) - Earth, Wind, and Fire: Ethnoarchaeological Signals of Hadza Fires. *Journal of Archaeological Science*, 34 (12), p. 2035-2052.
- MALLOL C., MENTZER S.M., MILLER C.E. (2017) - Combustion Features. In: C. Nicosia, G. Stoops (ed.), *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*. Hoboken, Wiley & Sons, p. 299-330.
- MARCH R.J., DUMARÇAY G., LUCQUIN A., JOLY D. (2006) - Les activités liées à l'utilisation du feu. In: P. Bodu, M. Julien, B. Valentin, G. Debout (dir.), *Un dernier hiver à Pincevent : les Magdaléniens du niveau IV0*. Paris, CNRS Éditions (Gallia Préhistoire, 48), p. 89-108.

- MARQUER L., OTTO T., NESPOULET R., CHIOTTI L. (2010) - A New Approach to Study the Fuel Used in Hearths by Hunter-Gatherers at the Upper Palaeolithic Site of Abri Pataud (Dordogne, France). *Journal of Archaeological Science*, 37 (11), p. 2735-2746.
- MARTIN J. (2018) - *Contribution à l'étude archéozoologique du site gravettien des Bossats (Ormesson, Seine-et-Marne)*. Master 2 thesis, University Aix Marseille, 71 p.
- MONNIER J.-L. (1982) - Le gisement Paléolithique supérieur de Plasenn-al-Lomm (Ile de Bréhat, Côtes-du-Nord). *Gallia Préhistoire*, 25 (1), p. 131-165.
- MOVIUS H.L. (1977) - *Excavation of the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne): Stratigraphy*. Cambridge, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University (American School of Prehistoric Research, Bulletin 31), 167 p.
- MOVIUS H.L. (1966) - The Hearths of the Upper Perigordian and Aurignacian Horizons at the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne) and their Possible Significance. *American Anthropologist*, 68 (2), p. 296-325.
- NIGST P.R., ANTL-WEISER W., 2012 - Les structures d'occupation gravettiennes en Europe centrale : le cas de Grub/Kranawetberg, Autriche. *L'Anthropologie*, 116, p. 639-664.
- PARIS C., DENEUVE É., FAGNART J.-P., COUDRET P., ANTOINE P., PESCHAUX C., LACARRIÈRE J., COUTARD S., MOINE O. (2017) - Premières observations sur le gisement gravettien à statuettes féminines d'Amiens-Renancourt 1 (Somme). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114 (3), p. 423-444.
- PRYOR A.J.E., PULLEN A., BERESFORD-JONES D.G., SVOBODA J.A., GAMBLE C.S. (2016) - Reflections on Gravettian Firewood Procurement near the Pavlov Hills, Czech Republic. *Journal of Anthropological Archaeology*, 43, p. 1-12.
- RIGAUD J.-P., SIMEK J., DELPECH F., TEXIER J.-P. (2016) - L'Aurignacien et le Gravettien du nord de l'Aquitaine : la contribution du Flageolet I (Bézenac, Dordogne, France). *Paléo*, 27, p. 265-295.
- ROGGE W.F., HILDEMANN L.M., MAZUREK M.A., CASS G.R., SIMONEIT B.R.T. (1991) - Sources of Fine Organic Aerosol. 1. Charbroilers and Meat Cooking Operations. *Environmental Science & Technology*, 25 (6), p. 1112-1125.
- SCHAUER J.J., KLEEMAN M.J., CASS G.R., SIMONEIT B.R.T. (1999) - Measurement of Emissions from Air Pollution Sources. 1. C1 through C29 Organic Compounds from Meat Charbroiling. *Environmental Science and Technology*, 33 (10), p. 1566-1577.
- SIMON U., HÄNDEL M., EINWÖGERER T., NEUGEBAUER-MARESCH C. (2014) - The Archaeological Record of the Gravettian Open Air Site Krems-Wachtberg. *Quaternary International*, 351, p. 5-13.
- SIMONEIT B.R.T. (2002) - Biomass Burning - A Review of Organic Tracers for Smoke from Incomplete Combustion. *Applied Geochemistry*, 17, p. 129-162.
- SIMONEIT B.R.T., RUSHDI A.I., ABAS M.R.B., DIDYK B.M. (2003) - Alkyl Amides and Nitriles as Novel Tracers for Biomass Burning. *Environmental Science and Technology*, 37 (1), p. 16-21.
- SMOLDEREN A. (2016) - *Cinquante nuances de noir. Problèmes de diagnostic en archéologie du feu : études de cas du Bassin Mosan au MIS 3*. PhD thesis, Université libre de Bruxelles, 560 p.
- SOLER MAYOR B. (2003) - L'expérimentation et les roches chauffées. In: M.-C. Frère-Sautot (dir.), *Le Feu domestique et ses structures au Néolithique et aux Âges des métaux*. Montignac, Éditions Mergoïl, p. 245-256.
- STOOPS G. (2003) - *Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections*. Madison, Soil Science Society of America, 184 p.
- STOOPS G., MARCELINO V., MEES F. (2010) - *Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths*. Elsevier, 752 p.
- THÉRY-PARISOT I. (2001) - *Économie des combustibles au Paléolithique : expérimentation, taphonomie, anthracologie*. Paris, CNRS Éditions (Dossier de documentation archéologique, 20), 195 p.
- THÉRY-PARISOT I. (2002) - Fuel Management (Bone and Wood) During the Lower Aurignacian in the Pataud Rock Shelter (Lower Palaeolithic, Les Eyzies de Tayac, Dordogne, France). Contribution of Experimentation. *Journal of Archaeological Science*, 29 (12), p. 1415-1421.
- THÉRY-PARISOT I., COSTAMAGNO S. (2005) - Propriétés combustibles des ossements : données expérimentales et réflexions archéologiques sur leur emploi dans les sites paléolithiques. *Gallia Préhistoire*, 47 (1), p. 235-254.

- THÉRY-PARISOT I., THIEBAULT S., DELANNOY J.J., FERRIER C., FERUGLIO V., FRITZ C., GELY B., GUIBERT P., MONNEY J., TOSELLO G., CLOTTE J., GENESTE J.-J. (2018) - Illuminating the Cave, Drawing in Black: Wood Charcoal Analysis at Chauvet-Pont d'Arc. *Antiquity*, 92 (362), p. 320-333.
- THOMS A.V. (2017) - Burned-rock Features. In: A.S. Gilbert (ed.), *Encyclopedia of Geoarchaeology*. Springer Netherlands, p. 89-94.
- VATÉ V. (2013) - Building a Home for the Hearth: An Analysis of a Chukchi Reindeer Herding Ritual. In: D.G. Anderson., R.P. Wishart, V. Vaté (ed.), *About the Hearth: Perspectives on the Home, Hearth and Household in the Circumpolar North*. New York, Berghahn Books, p. 183-199.
- VATÉ V., BEYRIES S. (2007) - Une ethnographie du feu chez les éleveurs de rennes du nord-est sibérien. In: S. Beyries, V. Vaté (dir.), *Les Civilisations du renne d'hier et d'aujourd'hui : approches ethnohistoriques, archéologiques et anthropologiques*, Proceedings of the 27th International Meetings of Archaeology and History in Antibes. Antibes, APDCA, p. 393-419.
- WHITE R., MENSAN R., CLARK A.E., TARTAR E., MARQUER L., BOURRILLON R., GOLDBERG P., CHIOTTI L., CRETIN C., RENDU W., PIKE-TAY A., RANLETT S. (2017) - Technologies for the Control of Heat and Light in the Vézère Valley Aurignacian. *Current Anthropology*, 58 (16), p. 288-302.

Siliceous Raw Material Exploitation at Station de l'Hermitage: A Palaeogeographic Perspective on North-Western Europe during the Early Gravettian

Vincent DELVIGNE*
Olivier TOUZÉ**
Pierre NOIRET***

Résumé

La structuration et la conception de l'espace chez les sociétés du Paléolithique supérieur apparaissent étroitement dépendantes du degré de mobilité des individus et/ou des groupes. Pour appréhender ces différents aspects, il est ainsi indispensable de replacer le site archéologique au sein d'un territoire par nature dynamique (évoluant dans le temps) et composite, formé de zones actives (zones d'intérêt) et passives (zones faiblement, ou non fréquentées).

La Station de l'Hermitage, qui dans la présente contribution est au cœur de nos analyses, est un site de plein air situé dans la vallée de la Meuse (affluent en rive gauche de la Meuse), à l'interface entre le massif des Ardennes et les vastes plateaux loessiques de la Hesbaye. Fouillé à différentes reprises depuis la fin du XIX^e siècle, il a fourni des industries du Néolithique, du Paléolithique supérieur et du Paléolithique moyen. Les caractères typo-technologiques des vestiges lithiques, ainsi que plusieurs datations radiocarbone, permettent d'attribuer le niveau paléolithique supérieur à une phase récente du Gravettien ancien, postérieure au Maisierien qui caractérise en Belgique la phase initiale du Gravettien. Ce niveau témoignerait d'une ou plusieurs occupations probablement peu espacées dans le temps, et associées à une même tradition technique.

Fondée sur les données de la pétroarchéologie et de la technologie lithique, l'approche de restitution des territoires passés sous forme de réseaux de lieux que nous proposons a déjà apporté des résultats fondamentaux en ce qui concerne la seconde moitié du Paléolithique supérieur en France. Appliquée au Gravettien ancien de la moyenne vallée de la Meuse, cette approche permet de poser l'hypothèse d'un vaste réseau de lieux, qui lie au sein d'un même territoire (au sens géographique du terme), la Belgique et le Bassin parisien, mais dont les mécanismes socio-économiques qui le sous-tendent demeurent encore à déterminer par le développement d'approches interdisciplinaires à grande échelle.

Mots-clés : Pétroarchéologie, technologie lithique, Gravettien ancien, Europe de l'Ouest, territoires, paléogéographie, réseau de lieux.

Abstract

The structuring and perception of landscape in Upper Palaeolithic societies seem to closely depend on the degree of mobility of individuals and/or groups. To understand the various aspects of any settlement pattern, it is thus essential to place an archaeological site within a territory that is both dynamic and composite by nature. This implies that the territory both changes in size or form through time and comprises active zones (areas of interest) as well as passive zones (non-frequented areas).

Station de l'Hermitage, on which this contribution is based, is an open-air site located in the Meuse Valley (a tributary on the left bank of the Meuse River) at the interface between the Ardennes Massif and the vast loess plateau of the Hesbaye. Excavated several times since the late 19th century, this site has yielded Neolithic, Upper Palaeolithic and Middle Palaeolithic industries. The typo-technological characteristics of the lithics, as well as several radiocarbon dates, make it possible to attribute the Upper Palaeolithic layer to a young phase of the Early Gravettian, *i.e.* to a phase postdating the Maisierian, which in Belgium characterizes the initial Gravettian. This layer represents either one occupation or several consecutive ones with little time in between, and in any case relates to a single technological tradition.

The reconstruction of past territories in the form of networks of places that we propose based on the petroarchaeological and technological data has already given significant results for the second half of the French Upper Palaeolithic. Applied

* Université de Liège, UR AAP, Quai Roosevelt, 1B (bât. A4), 4000 Liège (Belgique) & UMR 5199 PACEA. Email: vincent.delvigne@hotmail.fr

** Université de Liège, UR AAP, Quai Roosevelt, 1B (bât. A4), 4000 Liège (Belgique) & UMR 7041 ArScAn, équipe Ethnologie pré-historique. Email: otouze@hotmail.com

*** Université de Liège, UR AAP, Quai Roosevelt, 1B (bât. A4), 4000 Liège (Belgique). Email: pnoiret@uliege.be

to the Early Gravettian of the Middle Meuse Valley, this approach makes it possible to hypothesize a vast network of places, linking Belgium and the Paris Basin within one territory (in the geographical sense). However, the socio-economic mechanisms that tied this territory together still remain to be determined through large-scale interdisciplinary studies.

Keywords: Petroarchaeology, Lithic technology, Early Gravettian, Western Europe, Territories, Paleogeography, Network of places.

To Rebecca Miller, who left us on a sad day in Spring.

1. Introduction

Station de l'Hermitage in Huccorgne (Prov. Liège, Belgium) is an open-air site discovered at the end of the 19th century by De Puydt and Lohest (1884-1885), and excavated several times, by Tihon from 1886 to 1890 (1895-1896), by Destexhe-Jamotte from 1969 to 1971, by Haesaerts in 1976 and 1980, and by Straus and Otte from 1991 to 1993 (Straus *et al.*, 2000). It presents a succession of three industries with well-differentiated ages, attributed to the Neolithic, the Gravettian and the Mousterian (Haesaerts, 2000). In contrast to other sub-contemporary cave deposits in Belgium that often show a mixture of Middle Palaeolithic, Aurignacian, Gravettian and Magdalenian industries (Otte, 1979; Pesesse and Flas, 2013), the Gravettian archaeological remains of Station de l'Hermitage testifies to one or more short occupations belonging to the techno-cultural group of the Early Gravettian.

Despite a significant loss of material, the Gravettian assemblage available today still comprises 9277 lithic artefacts (chips included)¹ whose technological diagnosis was recently made (Touzé, 2015), along with poorly preserved faunal remains as is often the case for Palaeolithic open-air sites in Belgium (N = 200, Gautier, 2000). Six radiocarbon dates were obtained from these (tabl. 1). Two results appear too young due to acid humic contamination (Stafford in Straus *et al.* 2000 p. 77), with regards to both the stratigraphy and the archaeological material, while the other four, situated between 28,390 ± 430 BP and 26,300 ± 350 BP, seem more coherent (for a discussion of the dates see Haesaerts, 2000; Touzé, 2015). The oldest dates were obtained on mammoth bones excavated from sub-unit G3, considered by Haesaerts as a debris flow covering the initial G1 archaeological layer (Jacobi *et al.*, 2010 and com. pers.). These two dates at 28 ka BP place the Gravettian occupation of Station de l'Hermitage in the time frame of the Maisierian (Jacobi *et al.*, 2010), which does not seem in accordance with the majority of the remains found on the site (see below). Because of the very questionable stratigraphic positioning (in

a debris flow) of the bones that provided these dates, their relationship with the Gravettian occupation should be accepted with caution. Therefore, we will only consider the date of 26,3 ka BP which seems coherent with the characteristics of the lithic industry and the litho-stratigraphy since, according to P. Haesaerts (2000), layer G1 is contemporaneous with the first silty deposits of the Pleniglacial situated above a huge permafrost episode (oscillation IVf in the regional stratigraphy), in which no artefact was found. Such a level is correlated with the one found at Maisière-Canal (Haesaerts, 2000), but situated over the occupation dated around 28 ka. Therefore, the two dates around 28 ka at the Station de l'Hermitage cannot be valid.

Station de l'Hermitage is one of the most northern Gravettian sites in Western Europe. The site is located at the top of a butte overlooking the valley of the Mehaigne, a tributary on the left bank of the Meuse that cuts the vast loess plateau of the Hesbaye. North of the site, the Hesbaye provides a great diversity of Cretaceous marine flints, either in primary position, alteritic position, or remobilized in the Cenozoic deposits that also contain levels of sandstone—the famous “Grès bruxellien”. To the south stands the old massif of the Ardennes cut by numerous valleys, sometimes quite deep, which provide cherts and Jurassic marine flints. These two geographical spaces are separated by the Meuse valley which constitutes a major axis through the Ardennes between the Paris Basin and Northern Europe.

The purpose of this article is to question the place of Station de l'Hermitage in the world of Early Upper Palaeolithic societies with regards to landscape management. Previous raw material studies, based on observations with the naked eye (in particular Miller, 1997; 2000; 2001), found a low diversity of materials and an absence of flint circulation over long distances—a result that did not allow any identification of the inter-space relationships at the dawn of the Gravettian in North-West Europe. However, the method used in this work provides unexpected results that shed new light on this lack.

Zone	Nature	taxa	Méthode	Année	Laboratoire	Ref Labo	Age BP	Err. Age BP	Age BP cal**
Destexhe excavation	bulk bone collagen	indet	conventionnal	1981	Groningen	GrN-9234	23170	160	27713-27174
J7	individual bone collagen	mammoth	AMS	1991-1993	INSTAAR, University of Colorado	CAMS-5893*	24170	250	28706-27764
J6	individual bone collagen	indet	AMS	1991-1993	Oxford Accelerator Laboratory	OxA-3886	26300	350	31080-29705
J7	individual bone collagen	mammoth	AMS	1991-1993	INSTAAR, University of Colorado	CAMS-5895 ^	26670	350	31342-30171
J7	individual bone aspartic acid	mammoth	AMS	1991-1993	INSTAAR, University of Colorado	CAMS-6371 ^	28170	430	33257-31240
J7	individual bone gelatin	mammoth	AMS	1991-1993	INSTAAR, University of Colorado	CAMS-5891*	28390	430	33464-31395

Table 1: *Station de l'Hermitage* – radiocarbon dates in years BP (before 1950) and cal BP. Standard deviation (2 sigma). ^ same bone; * same bone; ** values calculates with OxCal 4.2.3 (Ramsey, 2013; curve IntCal13, Reimer *et al.*, 2013).

2. Material and Method

Petroarchaeology, that is the sub-discipline of archaeology which studies the composition and origin of silicites² found on archaeological sites, has two main *foci*: 1) the reconstitution of techno-economic systems in documenting the first phases of the *chaîne opératoire*—that is the acquisition phase and, coupled with the lithic technology, the mode of introduction into the sites, and 2) highlighting the supply routes, acquisition areas and thus, more generally, prehistoric territories.

However, if one goal of petroarchaeology is to highlight places where humans collected lithic raw materials, the simple recognition of the stratigraphic and diagenetic origin of a silicite (that is to say its primary source) is not currently sufficient (Turq, 2005). Based on various works related to the weathering of silicites—including patinas, lustre, mineralogical changes related to temperature variations and locational changes (Hurst and Kelly, 1961; Rottländer, 1975; Vilas-Boas, 1975; Aubry, 1975; Thiry, 1981, to name only the main ones), in the 2000s, Fernandes and Raynal developed the concept of the “evolutionary chain of flints” (Fernandes and Raynal, 2006; Thiry *et al.*, 2014). The addition of an alterological component to classical silicite diagnostic methods (Masson, 1981; Séronie-Vivien and Séronie-

Vivien, 1987) makes it possible to define the different geological derivatives of the same genetic type; derivatives that correspond to many stages in the life of silicites and makes it possible to identify the formation in which lithic raw materials outcropped; formations that are sometimes far away from primary sources (Fernandes, 2012; Delvigne, 2016).

Our work is therefore based on precise petrographic analysis of all the lithic material from Station de l'Hermitage, integrating the concept of “evolutionary chain of flints”. It is also supported by the study of different rock libraries in Belgium (Prehistoricum of Ramioul, Royal Belgian Institute of Natural Sciences, University of Namur) enhanced by data sourced from the realization of targeted surveys in an area of twenty kilometers radius around the site. Each flint is described in a database containing 160 fields and divided into three forms: 1) petrographic, 2) alterologic and 3) taphonomic. This analytical approach, which combines field work and observations at different magnifications, makes it possible to specify the origin of the artefacts present on the site and to quantify the homogeneity of the archaeological deposit.

As the alterological processes are continuous throughout the life of the artefact, its transformation is not only pre-depositional (*i.e.* before its abandonment on the site), but also post-depositional (that

is to say, in the archaeological site). The so-called pre-depositional phase, which corresponds to the life of the flint before its collect, is the subject of the alterological approaches, whereas the post-depositional phase, which corresponds to the period during which the flint is abandoned in the site until its discovery by the archaeologist, is the subject of taphonomic studies. There are different degrees of definition of a type for the same flint:

1. the genetic type, defined by the classical method, *i.e.* that relating to the diagenesis of flint (see table 3);
2. the gito-logical type, defined by the alterological criteria, that is to say the one relating to the place of residence of the flint before its collect by humans;
3. the archaeological type, defined by taphonomy, *i.e.* the one bearing the stigmas (any mark that reveals a mechanical degradation) and traces (marks that indicate a chemical degradation) of its evolution into the archaeological site.

The genetic type is thus divided into several gito-logical types, which themselves are subdivided into several archaeological types (Fernandes and Raynal, 2006). In the context of this article, our principal aim is to identify the paleogeographic consequences induced by this approach.

Accuracy of petrographic analyses is of primary importance. We have shown in previous works (Delvigne *et al.*, 2014; Delvigne, 2016) that using only the diversity, quantity and type of introduction of materials from coherent geographical spaces (*i.e.* geotops) makes it possible to hypothesize on a direct or indirect acquisition of materials, and thus to reflect on the extension of past territories. However, the simple assimilation of the litho-space³ of a single site into the exploited geographical space and/or the territory of a given group is insufficient, since it fails to consider the underlying mechanisms relating to the presence of the material in the sites, and the indices exterior to the site. The analysis therefore remains site centered. From the perspective of landscape management and the study of territories this is paradoxical, since the work of social and cultural geography has shown that it is the set of interconnections between places that carries meaning in a given geographical space, and allows territorialization to develop or occur (*e.g.* Bonnemaïson, 1981; Collignon, 1996; Di Meo, 1998).

Graphic representations of past territories in most scientific literature are presented in the form of flat areas covering vast landscapes. However, this kind of

representation of territorial space differs totally from that recognised and used by current and sub-current nomadic peoples, regardless of their economic system. From a theoretical point of view, we can say that for these peoples, a territory is structured in the form of a network of routes. These routes, which may be traversed regularly and cyclically, visit points of interest or certain identified places, that usually bear specific names regardless of their function, whether hunting area, source of lithic or vegetable resources, sanctuaries or ceremonial places. The route networks used by a group that link particular sources of lithic resources and some habitation sites can be referred to as 'litho-space.' This is now the principal kind of territorial dimension that can be identified from the archaeological excavation of a site. Indeed, it is clear that routes to exploit lithic resources form only a fraction of the total network of routes taken by a population to exploit physical or spiritual resources. The routes taken for the exploitation of a totality of resources used by a group may extend outside of a clan estate or territory and thus impinge on the territory of another group. Despite this limitation, in order to reconstitute the past territories in the form of networks of places (Debarbieux, 2009) and to determine likely intergroup relationships, we base our hypotheses on three postulates:

1. The paleoethnographic truth of the studied artefacts: this is common to any archaeological study in which objects from the same level are considered to belong to a single set;
2. The temporal stability of the territories: since above all the territory is a social construct, its structure does not vary significantly as long as its governing cultural system persists; the absence of strict contemporaneity between sites is therefore not problematical as long as we study coherent cultural entities, in this case prehistoric techno-cultures;
3. The structural simplification of the network: that is to say that the recurrence and the crossing of the routes allow the inscription of two distinct places in a same network (fig. 1).

Based on the results from Station de l'Hermitage, and by adding to them data from other disciplines acquired for this site and for the sub-contemporary sites whose the litho-space has been already identified, we suggest in the rest of this work that it becomes possible to network the lithic resources (litho-space) of North-Western Europe at the beginning of the Gravettian, and to refine in consequence our understanding of one aspect of their territorial range.

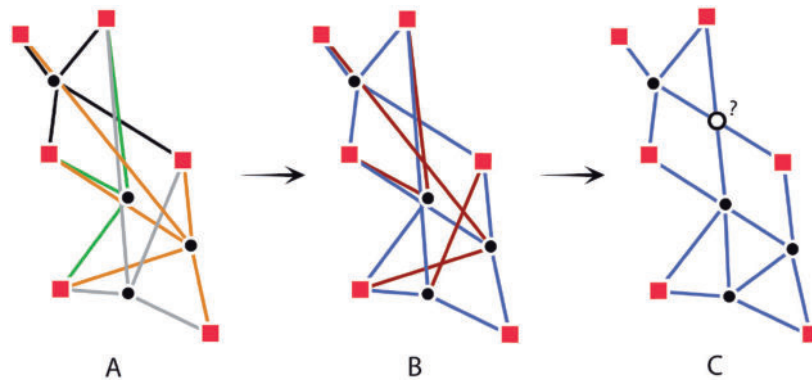


Fig. 1: Simplification of the network. A: Each site (round) has a set of lines connecting it to different lodgings; B: In blue, the links preserved in the definitive model, in red, the links removed according to the three postulates (contemporaneity, representativeness, simplification); C: Networking of places (deposits and sites).

3. Results

3.1. *Gitology*

Of the 9277 pieces analysed, 9152 present similar surface conditions and are attributed to the Gravettian (low to medium white patina, fresh edges and ridges, action of frost). Objects attributable to the Mousterian show a significant degree of weathering (total white patina, blunt edges and ridges, surface traces of transportation), whereas those deemed Neolithic have a fresher aspect (absence of patina and traces linked to frost action). The data by number and weight for each silicite type are summarized in table 2 and the microfaciological data, genetic type by genetic type, are synthetised in the table 3.

Local silicites (<10km radius from the site) largely dominate the assemblage (74.1% of the total number and 67.6% of the total weight). These seem to have been collected in all types of deposits. This illustrates the use of all the Mehaigne valley from the alterites and colluviums of Braives (type 01, Fig. 2.1) to the Jurassic lands of the Ardennes, located immediately south of the site, as shown by types 03 and 05 (Fig 2.3). Among the variety of flint known as “Hesbaye flint” and in addition to types 01 and 02, we have recognized a small proportion of other marine flints (types 08, 10, 16, 17 and 21), corresponding to facies variations of the Campanian flints of the Gulpen Formation. These variations are based on the number, distribution and diversity of allochems—notably planktonic foraminifera (*Heterohelix*, *Globigerinidae*, *Lenticulina*), the ratio of detrital to biogenic fractions, and the spicule fragmentation rate. These five types indicate that collections were made preferentially near the primary deposits (in subprimary, alteritic or colluvial positions).

The presence of semi-local flints (collected within 10 and 100km radius from the site), whose proportion is less than 5.0% of the total number and 7.0% of the total weight, testifies to visits made to the rest of the Hesbaye, like the Gette valley (type 02, Fig. 2.2) and in particular to the clay and colluvium soils containing flints that cover its flanks at Orp. It is the same for most of the Maastrichtian flints (types 12, 18 and 24), which probably come from the north-east of the Liège Basin on the border between Hesbaye and Campine. Supply in the central part of the country (Brabant) is attested by the Eocene sandstone (type 09, Fig. 2.6) whose natural lithoclase⁴ and fractures shows no sign of transport, as well as by rare phtanites (type 11, Fig. 2.7) probably coming from the Dyle and Thyle valleys (40km of the site).

Distant silicites (> 100km radius from the site) come from two distinct geographical spaces. They were preferentially collected near their primary sources, with the exception of the Maastrichtian flint of the Mons Basin which was collected in equal parts in both colluvium and alluvium formations. The first space corresponds to the north of the Mons Basin (8.6% of the total number and 14.0% of the total weight), as illustrated by the different types of Maastrichtian flints of the Ciply-Malogne formation (types 06, 25.1 and 29, Fig. 2.4), the Saint-Denis Turonian formation (type 27, Fig. 3.8) and the Campanian of the Obourg-Nouvelle formation (type 13, Fig. 3.1). The second space, to the south, has remained undocumented within Belgian Palaeolithic assemblages: the Paris Basin (4.9% of the total number and 2.1% of the total weight), and more particularly its centre and eastern fringes, as shown respectively by the Bartonian lacustrine flints of the Aisne and Oise valleys (type 20 board 3.5), and by the Middle Oxfordian marine flints with incertae sedis from the Meuse valley (type 15 and probably type 07, Fig. 2.5 and 3.2).

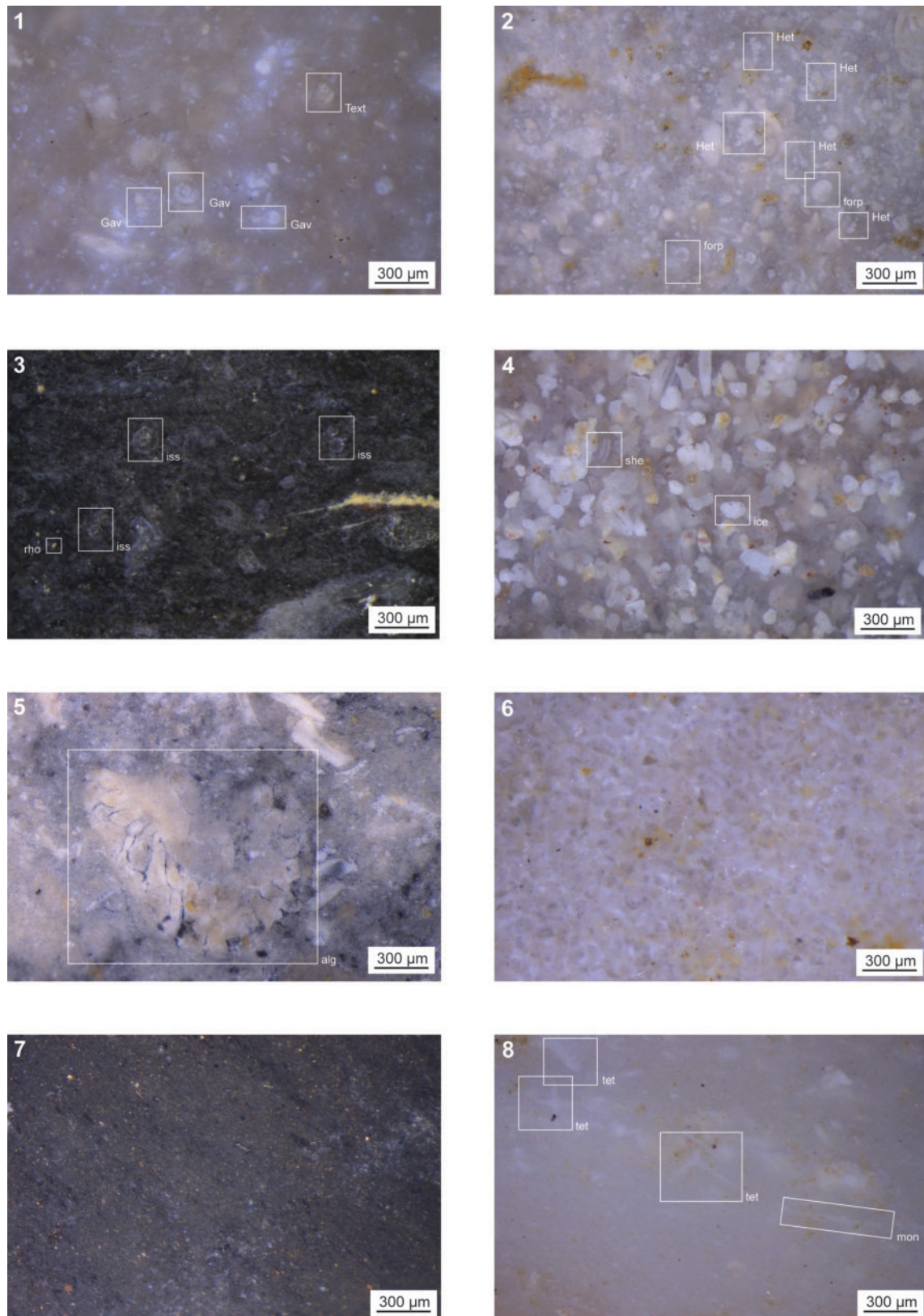


Fig. 2: *Station de l'Hermitage* – Microfacies of silicites: 1. Type 01 – Campanian (Gulpen Formation), Méhaigne Valley, Gav: *Gavelinela*, Text: *Textularia*; 2. Type 02 – Campanian (Gulpen Formation), Jette Valley, Het: *Heterohelix*; forp : indeterminate planctonic foraminifera; 3. Type 05 – Dinantian (Lives Formation), Méhaigne Valley, iss: indeterminate subcircular shapes, rho: rhomboid boxworks; 4. Type 06 – Maastrichtian (Ciply – Malogne Formation), north of the Mons Basin, she: shell fragment; ice: initially carbonate element; 5. Type 07 – middle Oxfordian?, Lorraine (Fr.)?, alg: algae; 6. Type 09 – Eocene, Brabant Wallon; 7. Type 11 – Cambrian (Mousty Formation), Dyle and Thyle Valley; 8. Type 12 – Maastrichtian, North-East of the Hesbaye, tet: tetraxone spicule, mon: monaxone spicule.

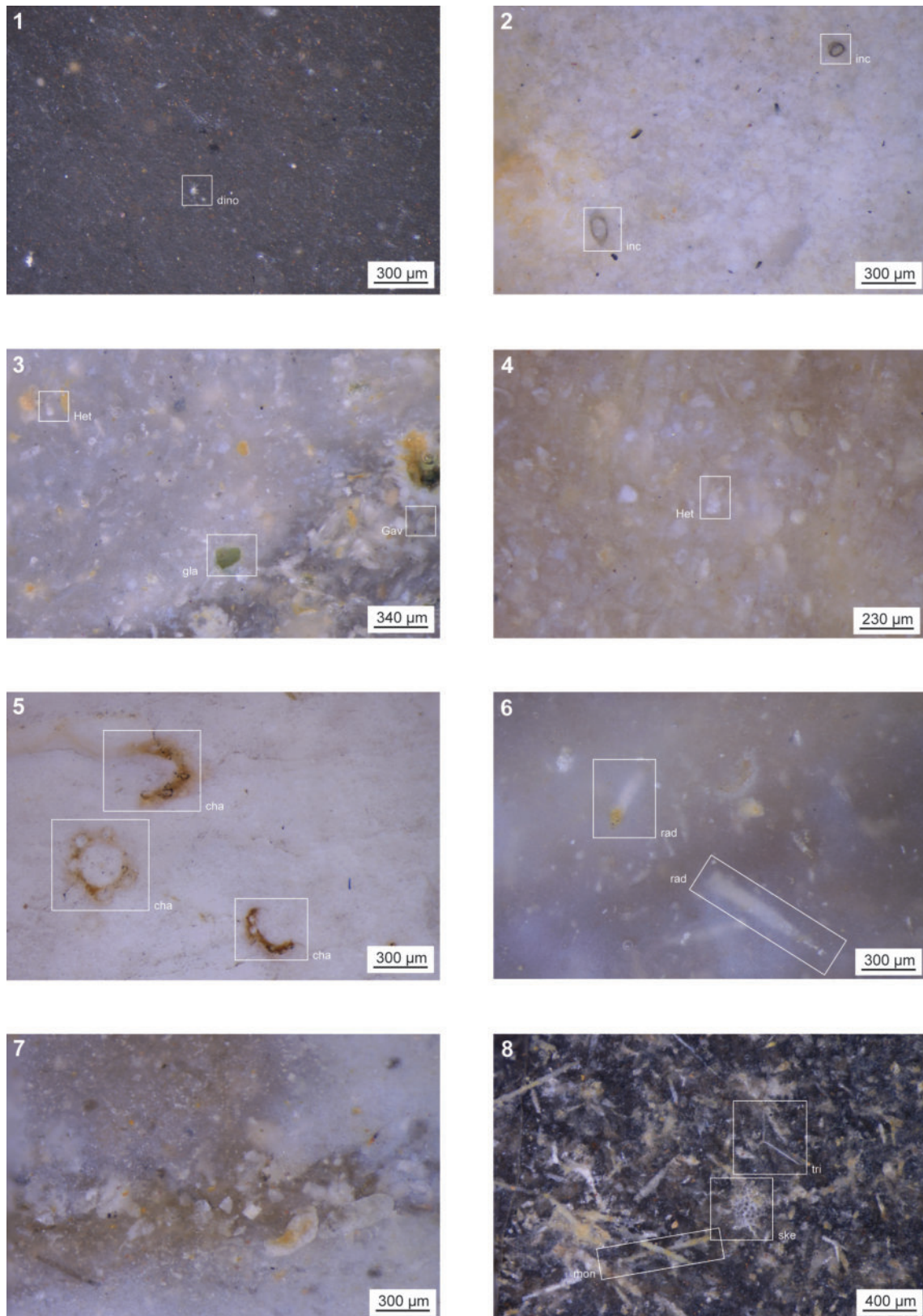


Fig. 3: *Station de l'Hermitage* – Microfacies of silicites: 1. Type 13 – Campanian (Obourg – Nouvelles Formation), North of the Mons Basin, dino: dinoflagellate; 2. Type 15 – Middle Oxfordian, Meuse Valley (Fr.), inc: *incertae sedis*; 3. Type 17 – Campanian (Gulpen Formation)?, Hesbaye, Het: *Heterohelix*; Gav: *Gavelinella*, gla: glauconie; 4. Type 18 – Maastrichtian, North of the Hesbaye, Het: *Heterohelix*; 5. Type 20 – Bartonian, Tardenois (Fr.), cha: stem of characeae; 6. Type 23 – Maastrichtian, unknown origin; 7. Type 25.2 – Maastrichtian, unknown origin, rad: radiole of echinoid; 8. Type 27 – Turonian (Saint Denis Formation), North of the Mons Basin, tri: triaxones spicule, mon: monaxone spicule, ske: sponge skeleton.

Type ($\Delta = 27$)	Primary stratigraphic origin	Primary geographic origin	Origin	SubP	Alt./col.	All.	Anc. All.	Ind.	Number	% Number	Weight	% weight
Type 01	Campanian (Gulpen)	Mehaigne Valley	Local	X	X	X	X		6743	73,7	13486,2	67,4
Type 02	Campanian (Gulpen)	Gette Valley	Semi-Local	X	X	X			219	2,3	1118,2	5,8
Type 03	Dinantian s.l.	unknown	Local ?		?		X		7	>0,1	10	>0,1
Type 05	Dinantian (Lives)	Mehaigne Valley	Local			X			2	>0,1	1,3	>0,1
Type 06	Danian (Ciply)	North of the Mons Basin	Distant		X	X			702	7,7	2381,51	11,9
Type 07	Middle Oxfordian ?	Lorraine s.l. (Fr.) ?	Distant		X				357	3,9	336,4	1,7
Type 08	Campanian (Gulpen) ?	Hesbaye s.l.	Semi-Local ?		?	?		X	2	>0,1	0,2	>0,1
Type 09	Eocene	Brabant ?	Semi-Local ?		X	X			205	2,2	259,9	1,3
Type 10	Campanian (Gulpen) ?	Hesbaye s.l.	Semi-Local ?		X				3	>0,1	4,2	>0,1
Type 11	Cambrian (Mousty)	Dyle and Thyle Valley	Semi-Local ?					X	4	>0,1	3	>0,1
Type 12	Maastrichtian ?	North-east of the Hesbaye ?	Semi-Local ?	?	?			X	4	>0,1	7,4	>0,1
Type 13	Campanian (Obourg-Nouvelles)	North of the Mons Basin	Distant		X				79	0,9	267,5	1,3
Type 15	Middle Oxfordian ?	Meuse Valley (Meuse, Fr.)	Distant		X				89	1	32,3	0,2
Type 16	Campanian (Gulpen)	Hesbaye s.l.	Local ?	?	?			X	1	>0,1	0,3	>0,1
Type 17	Campanian (Gulpen) ?	Hesbaye s.l.	Local ?		X				4	>0,1	16	>0,1
Type 18	Maastrichtian	North of the Hesbaye	Semi-Local ?		X				2	>0,1	19,2	>0,1
Type 19	Maastrichtian	unknown	Unknown		?			X	2	>0,1	55,4	0,3
Type 20	Bartonian	Tardenois (Aisne and Marne, Fr.)	Distant		?			X	8	>0,1	29,7	0,1
Type 21	Campanian (Gulpen) ?	Hesbaye s.l.	Local ?		?			X	2	>0,1	7,9	>0,1
Type 23	Maastrichtian	unknown	Unknown		X				5	>0,1	94,8	0,5
Type 24	Maastrichtian	North of the Hesbaye	Semi-Local ?					X	2	>0,1	20,4	0,1
Type 25.1	Danian (Ciply) ?	North of the Mons Basin	Distant		?	?		X	7	>0,1	38,6	0,2
Type 25.2	Maastrichtian	unknown	Unknown		?	?		X	5	>0,1	32,2	0,2
Type 27	Turonian (Saint-Denis)	North of the Mons Basin	Distant		?			X	1	>0,1	113,8	0,6
Type 28	unknown	unknown	Unknown					X	2	>0,1	7,7	>0,1
Type 29	Danian (Ciply)	North of the Mons Basin	Distant	?	?			X	1	>0,1	11,6	>0,1
Type 30	unknown	unknown	Unknown					X	1	>0,1	0,2	>0,1
Indeterminate	not specified	not specified	not specified						656	7,1	1058,4	5,3
Autres Roches												
Sandstone	not specified	not specified	not specified			X			15	0,2	176,5	0,9
Quartz	not specified	not specified	not specified			X			7	>0,1	339	1,7
Schist	not specified	not specified	not specified					X	5	>0,1	3,8	>0,1
Sponge	not specified	not specified	not specified		X				10	0,1	42,2	0,2
Total									9152	100	20006,11	100

Table 2: Station de l'Hermitage – Weight, number and sources of the different types of silicite.

Type	Locality	Type 11 (Fig. 2.7)	Type 05 (Fig. 2.3)	Type 03	Type 07 (Fig. 2.5)	Type 15 (Fig. 3.2)	Type 27 (Fig. 3.8)	Type 01 (Fig. 2.1)	Type 02 (Fig. 2.2)	Type 08
Primary stratigraphic origin	Dyle and Thyle Valley Cambrian (Mousty)	Mehaigne Valley Dinantian (Lives)	Unknown Dinantian s.l.	Lorraine s.l. (Fr.) Middle Oxfordian ?	Meuse Valley (Meuse, Fr.) Middle Oxfordian	Mehaigne Valley Campanian (Gulpen)	North of the Mons Basin Turonian (Saint-Denis)	Mehaigne Valley Campanian (Gulpen)	Gette Valley Campanian (Gulpen)	Hesbays s.l. Campanian (Gulpen) ?
Type of silicite host rock	philitic schist pluricentimetric bench fragment	marine chert biocalcinicrite pluricentimetric bench fragment	marine chert biocalcinicrite pluricentimetric bench fragment ?	marine flint biocalcinicrite ? pluricentimetric to decimetric nodules	marine flint biocalcinicrite ? pluricentimetric to decimetric nodules	marine flint biocalcinicrite pluricentimetric to decimetric regular nodules	marine flint biocalcinicrite pluricentimetric to decimetric regular nodules	marine flint biocalcinicrite pluricentimetric to decimetric regular nodules	marine flint biocalcinicrite pluricentimetric to decimetric regular nodules	marine flint biocalcinicrite pluricentimetric to decimetric nodules ?
Primary Color	black	black	black	black	black	grey to black	black	grey to black	black	grey
Acquired color	/	/	/	/	/	/	/	brown	brown	blond
structure of the silicite	homogeneous to pseudobreccic	homogeneous	homogeneous	heterogeneous with slum and stylolithes	homogeneous to bioturbate	homogeneous to bioturbate	homogeneous to bioturbate	homogeneous and bioturbate	homogeneous and bioturbate	homogeneous
allochens % (detrital % ; chemical % ; biogenic %)	< 5 % (100% ; 0% ; 0%)	15% (ind% ; ind% ; ind %)	= 30 % (70 ; 0% ; 30 %)	< 5 % (50 % ; 0% ; 50%)	< 10% (80 % ; 0% ; 20 %)	< 20 % (50% ; 0% ; 50 %)	= 30% (25% ; 5% ; 70%)	< 20 % (50% ; 0% ; 50 %)	= 30 % (25% ; 0% ; 75 %)	< 15 % (50% ; 0% ; 50 %)
Sorting of the clasts	indeterminate	indeterminate	moderate	indeterminate	indeterminate	indeterminate	moderate	good	good	good
distribution of the clasts	indeterminate	homogeneous	homogeneous	heterogeneous	homogeneous	homogeneous	homogeneous	heterogeneous	homogeneous and bioturbate	homogeneous
Average size of the detrital clasts	< 50 microns	50 to 150 microns	100 to 300 microns	< 50 microns	50 microns to 1 mm	50 microns to 1 mm	100 microns to 1 mm	50 to 150 microns	100 to 200 microns	= 100 microns
Average shape of the clasts (cf. Krumbeln and Sloss 1963)	indeterminate	indeterminate	sph. 0.5-0.7 ; arr. 0.5-0.7	indeterminate	variable	variable	sph. 0.9 / arr. 0.3	sph. 0.5-0.9 / arr. 0.9	sph. 0.7-0.9 / arr. 0.9	sph. 0.5-0.7 ; arr. 0.7-0.9
detrital clasts	indeterminate (-)	rhomboidic boxworks (o)	initially carbonate particules (+)	initially carbonate particules (o)	initially carbonate particules (+++) detrital quartz (-)	initially carbonate particules (+++) detrital quartz (-)	initially carbonate particules (+) indeterminate black mineral (o)	initially carbonate particules (+++) detrital quartz (-)	initially carbonate particules (+) glauconite (-)	initially carbonate particules (+) detrital quartz (-)
Chemical clasts	/	/	/	/	/	/	peloids (= 100 microns) (-)	/	/	/
Algae	/	/	/	(+)	/	/	/	/	/	/
Macrofauna	/	/	/	rounded shapes (shell ?) (o)	/	/	roughly fragmented radiole of echinoids (-)	Fragmented radiole of echinoids (-) / bivalve shell fragments (o)	Fragmented radiole of echinoids (-) / bivalve shell fragments (o)	/
Ostracods	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sponges	/	/	fragmented monaxone spicules of demosponges (o)	fragmented monaxone spicules (o)	/	/	rarely fragmented monaxones and triaxones spicules of Demosponges (+++) fine perforate sponge skeleton (-)	fragmented monaxones and triaxones spicules of Hexactinellides (++)	rarely fragmented monaxones and triaxones spicules of Hexactinellides (+)	fragmented monaxones and triaxones spicules of Hexactinellides (+)
Bryozoans	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Foraminiferas	/	/	/	/	Indeterminate little rotalidea (-)	Indeterminate	/	Gavelinella (++) ; Heterohelix (var.) ; Textularia (var.) ; Praeglobobulimina (v)	Heterohelix (++) ; Gavelinella (o) ; Globorotalia (o) ; Textularia (o) ; indeterminate Benthic rotalidea (-)	Gavelinella (-) ; Heterohelix (+)
Vegetalis	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Other	/	indeterminate subcircular shapes	/	incertae sedis (o)	incertae sedis (+) / indeterminate block fragments (+)	incertae sedis (+) / indeterminate block fragments (+)	/	/	/	dinoflagelate (o)

Type	Type 10	Type 16	Type 17 (Fig. 3.3)	Type 21	Type 13 (Fig. 3.1)	Type 12 (Fig. 2.8)	Type 18 (Fig. 3.4)	Type 24	Type 19
Locality	Hesbaye s.l.	Hesbaye s.l.	Hesbaye s.l.	Hesbaye s.l.	North of the Mons Basin	North-east of the Mons Basin	North of the Hesbaye	North of the Hesbaye	unknown
Primary stratigraphic origin	Campanian (Gulpen) ?	Campanian (Gulpen)	Campanian (Gulpen) ?	Campanian (Gulpen) ?	Campanien (Obourg-Nouvelles)	Maastrichtian ?	Maastrichtian	Maastrichtian	Maastrichtian
Type of silicite	marine flint	marine flint	marine flint	marine flint	marine flint	marine flint	marine flint	marine flint	marine flint
host rock	biocalcimitrite	biocalcimitrite	biocalcimitrite	biocalcimitrite	biocalcimitrite	biocalcimitrite	biocalcimitrite	biocalcimitrite	biocalcimitrite
Shape	pluricentimetric to decimetric nodules ?	pluricentimetric to decimetric nodules ?	pluricentimetric to decimetric nodules ?	pluricentimetric to decimetric nodules ?	pluricentimetric to pluridecimetric nodules	decimetric to pluridecimetric nodules ?	decimetric to pluridecimetric nodules ?	decimetric to pluridecimetric nodules	decimetric to pluridecimetric nodules
Primary Color	grey to black	grey to black	grey	grey to black	black	grey	grey	grey	black
Acquired color	blond to brown	/	/	/	/	blond	/	/	/
structure of the silicite	heterogeneous	homogeneous	homogeneous to bioturbate	zoned to bioturbate	homogeneous	bedded	bioturbate	bioturbate	homogeneous
allochems % (detrital % ; chemical % ; biogenic %)	20% (75% ; 0% ; 25 %)	≈ 30% (50% ; 0% ; 50%)	≈ 30% (75% ; 0% ; 25%)	30% (40% ; 0% ; 60%)	< 5% (75% ; 0% ; 25%)	0 % to 30 % (50% ; 0% ; 50%)	30% (50% ; 0% ; 50%)	≈ 20% (50% ; 0% ; 50%)	< 10% (75% ; 0% ; 25%)
Sorting of the clasts	good	very good	good	good	indeterminate	good	very good	good	very good
distribution of the clasts	homogeneous	homogeneous	homogeneous	heterogeneous	heterogeneous	heterogeneous and orientate	heterogeneous	homogeneous	homogeneous
Average size of the detrital clasts	≈ 150 microns	< 150 microns	100 to 300 microns	50 microns to 1 mm	< 50 microns	100 to 300 microns	50 to 200 microns	100 à 200 microns	50 to 150 microns
Average shape of the clasts (cf. Krumbein and Sloss 1963)	sph. 0.7 ; arr. 0.5	sph. 0.7-0.9 / arr. 0.9	sph. 0.7 / arr. 0.3-0.7	sph. 0.7-0.9 / arr. 0.9	indeterminate	sph. 0.7-0.9 / arr. 0.7	sph. 0.5-0.9 / arr. 0.3-0.9	sph. 0.9 / arr. 0.7	sph. 0.7 / arr. 0.9-0.9
detrital clasts	initially carbonate particules (+)	initially carbonate particules (+++) detrital quartz (+)	initially carbonate particules (+++) detrital quartz (o) glauconite (+) indeterminate black mineral (-)	initially carbonate particules (+++) detrital quartz (-)	initially carbonate particules (o) indeterminate black mineral (o)	initially carbonate particules (o) detrital quartz (+) indeterminate black mineral (-)	initially carbonate particules (+++) detrital quartz (o) glauconite (-)	initially carbonate particules (+++) detrital quartz (o) indeterminate black mineral (-)	initially carbonate particules (+++)
Chemical clasts	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Algae	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Macrofauna	/	/	fragmented radiole of echinoids (o) shell fragments (whose gastropods) (o)	fragmented radiole of echinoids (+) shell fragments (-)	/	fragmented radiole of echinoids (-)	fragmented radiole and shell of echinoids (whose gastropods) (o)	fragmented radiole of echinoids (+) shell fragments (whose gastropods) (o)	fragmented radiole of echinoids (o) shell fragments (whose gastropods) (o)
Ostracods	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sponges	fragmented monaxone spicules (o) ; fine perforate sponge skeleton (-)	rarely fragmented monaxones and triaxones spicules of Hexactinellides (+++) ; fine perforate sponge skeleton (-)	fragmented monaxones and triaxones spicules of Hexactinellides (+) ; fine perforate sponge skeleton (-)	fragmented monaxone spicules (o)	rarely fragmented monaxones and triaxones spicules of Hexactinellides (-)	rarely fragmented monaxones and triaxones spicules of Demosponge (+)	rarely fragmented monaxones and triaxones spicules of Hexactinellides (+) ; fine perforate sponge skeleton (-)	fragmented monaxone spicules (+++)	fragmented monaxones of Demosponge (+) ; fine perforate sponge skeleton (-)
Bryozoans	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Foraminiferas	triseriate (<i>Bulimina</i> ?) (o)	Gavelinella (o) ; Heterohelix (o) ; Praeglobigerinoides (o)	Heterohelix (+) Gavelinella (-)	Gavelinella (-) Heterohelix (o) Praeglobigerinoides (+) Lenticulina (o) <i>Bulimina</i> (-)	Praeglobigerinoides (-) ; Heterohelix (-)	Gavelinella (-) ; Heterohelix (+) ; Praeglobigerinoides (o)	Gavelinella (-) ; Heterohelix (+) ; Praeglobigerinoides (o)	Lenticulina (o) ; Gavelinella (-) ; Lagna (o) ; <i>Bulimina</i> (-) ; Indeterminate rotalidea (o)	<i>Bulimina</i> (-) ; <i>Bulimina</i> (-) ; Indeterminate rotalidea (o)
Vegetals	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Other	/	dinoflagelate (+)	/	/	dinoflagelate (-)	/	/	pythoneles (o)	worms tubes (-)

Type	Type 23 (Fig. 3.6)	Type 25.2 (Fig. 3.7)	Type 06 (Fig. 2.4)	Type 25.1	Type 29
Locality	Unknown	Unknown	North of the Mons Basin	North of the Mons Basin	North of the Mons Basin
Primary stratigraphic origin	Maastrichtian	Maastrichtian	Danian (Ciply)	Danian (Ciply) ?	Danian (Ciply)
Type of silicite	marine flint	marine flint	marine chert	marine flint	marine chert
host rock	biocalmicrite	biocalmicrite	biocalarenite	biocalarenite	biocalarenite
Shape	pluricentimetric to decimetric nodules ?	pluricentimetric to decimetric nodules ?	decimetric to pluridecimetric nodules	pluricentimetric to decimetric nodules ?	decimetric to pluridecimetric nodules ?
Primary Color	grey	grey to brown	grey	grey	grey
Acquired color	blond to brown	brown	blond to brown	/	/
structure of the silicite	zonate	zonate	homogeneous	bedded to zonate	bioturbate
allochems % (detrital % ; chemical % ; biogenic %)	< 10% (25% ; 0% ; 75%)	0% to 30% (75% ; 0% ; 25%)	≈ 40 % (75 % ; 0% ; 25%)	0% to 30% (75% ; 0% ; 25%)	≈ 30% (100% ; 0% ; 7%)
Sorting of the clasts	very good	good to bad	very good	very good	very good
distribution of the clasts	homogeneous	variable	homogeneous	variable	homogeneous
Average size of the detrital clasts	50 à 300 microns	50 to 500 microns	150 to 200 microns	100 to 200 microns	100 to 200 microns
Average shape of the clasts (cf. Krumbain and Sloss 1963)	sph. 0,7 / arr. 0,7	sph. 0,5-0,7 / arr. 0,1-0,9	sph. 0,5-0,7 ; arr. 0,3-0,7	sph. 0,7 / arr. 0,5	sph. 0,5-0,7 / arr. 0,5-0,7
detrital clasts	/	initially carbonate particles (+++) detrital quartz (+)	initially carbonate particles (+++) detrital quartz (o) glauconite (---) indeterminate black minerals (o)	initially carbonate particles (+++) detrital quartz (+)	initially carbonate particles (+++) detrital quartz (+)
chemical clasts	/	/	/	/	/
Algae	/	/	/	/	/
Macrofauna	fragmented radiole of echinoids (++) shell fragments (whose gasteropoda) (o)	fragmented radiole of echinoids (o) shell fragments (whose bivalve) (+)	bivalve shell fragments (o)	shell fragments (whose bivalve) ()	/
Ostracods	/	/	/	/	/
Sponges	roughly fragmented monaxone spicules (o)	fragmented monaxone spicules (+) fine perforate sponge skeleton (-)	fragmented monaxone spicules (o)	fragmented monaxone spicules (+)	/
Bryozoans	/	/	/	/	/
Foraminiferas	Lenticulina (-) Laguna (---)	Biseriate (cf. Ramondi ?) (---)	Textularia (---)	/	/
Vegetals	/	/	/	/	/

Table 3: Station de l'Hermitage – Microfacies synthetic table of the different genetic types.

Finally, indeterminate materials (highly weathered or too small) represent 7.0% of the total number and 5.0% of the total weight of the lithic assemblage; and types of unknown origin (that is to say the silicites which form very distinct types but whose origins remain unknown for lack of reference samples) represent only 0.5% of the total number and 1.0% of the total weight of the assemblage. The five unknown types have microfaciological characteristics evocative of Maastrichtian marine flints. In this respect, further field examinations or better descriptions of the flints contained in these geological deposits, whether in the northern part of the Liège Basin and Limburg, eastern Germany or the northern part of the Paris Basin, would perhaps allow us to determine more precise origins for these.

If previous studies (Miller, 1997; 2000; 2001; Touzé, 2015) had identified the local dominant geo-resources exploited at the Hermitage—including the so-called “black or grey” Hesbaye flint and Brussels sandstone—the diversity identified ($\Delta = 27$) in this work was unexpected. Similarly, the presence of silicites coming from distant spaces, notably the Paris Basin, had been suspected based on the possible presence of the so-called “Obourg black flint” (Miller, 2000; Touzé, 2015), but never really demonstrated. Regarding this specific flint type, it is finally important to stress that most of the black flints exploited at Station de l’Hermitage are actually Oxfordian flints collected in the Meuse valley.

3.2. *Techno-economic approach*

3.2.1. Mode of introduction

The linking of techno-typological and lithological observations—the techno-economy—elucidates the management of the geo-resources of a particular site (Geneste, 1985). The methods of introduction and export for Station de l’Hermitage are detailed for each type of raw material in table 4.

Local types, mainly represented by type 01, were brought to the site in different forms: as whole blocks demonstrated by the presence of numerous cortical flakes; and also in the form of blade and bladelet cores. Types 03, 05 and 16 are represented by very few debris or *débitage* flakes. Type 21 demonstrates the introduction of already knapped blanks, while cores for this type may have been amongst the lost objects (Destexhe-Jamotte excavation). We also determined that a substantial number of type 01 tools were carried away from the site, or at least are absent in the studied assemblage. These include burins, shown by the

under-representation of these tools compared to the number of burin spalls examined. A similar situation exists for cores, since there is a lack of these objects by comparison with the number of *débitage* products and by-products. Conversely, although we identified a core for the flint type 17, we could not identify any flaked material corresponding to it, indicating the possible departure or loss of these elements.

By comparison with local silicites, a smaller proportion of regional raw materials were introduced to the site as blade and/or bladelet cores and previously knapped laminar products. This is particularly noticeable for the Campanian flint of the Gette valley, for the Brussels sandstone and, apparently, for the phtanite of the Mousty formation. In addition, similarly to the local flints, it appears that several elements were possibly exported from the excavated area or from the site including cores, tools, and blanks.

Perhaps more surprisingly, the distant silicites coming from the Mons Basin and the Paris Basin were introduced in the form of bladelet cores, or rarely as blade cores, in the same manner as were local and regional raw materials. These raw materials entered the site in the form of already knapped blades and tools, notably burins. Again, in regard to the number of elements produced, some of the cores and tools, including burins, made from these distantly sourced materials were possibly taken away from the site, or at least from the excavated area.

The techno-economic study suggests that the supply of lithic raw materials by the human group(s) that settled at Station de l’Hermitage took place throughout the Hesbaye, as well as in more western and southern areas; respectively the northern part of the Mons Basin⁵ and the Paris Basin. However, management of geo-resources does not seem to be strictly related with supply distance, either in terms of quantity or weight (local silicites > distant silicites > semi-local silicites > silicites of unknown origin), or in terms of the mode of introduction and treatment modalities.

3.2.2. Lithic technology

The lithic technical system identified at Station de l’Hermitage is mostly based on the analysis of the type 01 Campanian marine flint because it forms a high proportion of the assemblage (73.7%), and also because it is the only raw material that shows an entire *in situ* reduction sequence that reflects all the different production goals (fig. 4).

Type	Block	Core	Raw products	Tools	Indet.	Export
Type 01	X	Blades and bladelets				Tools (and cores ?)
Type 02	X	Blades and bladelets				Tools (and cores ?)
Type 03					X	
Type 05					X	
Type 06	?	Blades and bladelets				Tools (and cores ?)
Type 07		Blades and bladelets				Tools (and cores ?)
Type 08					X	
Type 09		Blades and bladelets				
Type 10					X	
Type 11		Bladelets ?		Armatures ?		
Type 12					X	
Type 13		Blades and bladelets	?	<i>Burin</i>		Cores
Type 15		Bladelets	Blades			Tools (and cores ?)
Type 16					X	
Type 17		Indeterminate				Raw products
Type 18					X	
Type 19				Retouched Blades		
Type 20			Blades			Burins
Type 21			Blades			
Type 23		Blades ?	Blades	<i>Burin</i>		
Type 24			Blades			
Type 25.1		Blades ?	Blades ?	<i>Burin</i>		Blades cores
Type 25.2			Blades and Bladelets	burin and armatures		
Type 27		Blades ?	Flakes			Blades cores
Type 28				<i>Burin</i>		
Type 29					X	
Type 30					X	
Sandstone	X					
Quartz	X					
Schist	?					

Table 4: *Station de l'Hermitage* – Introduction mode of the different types of silicites.

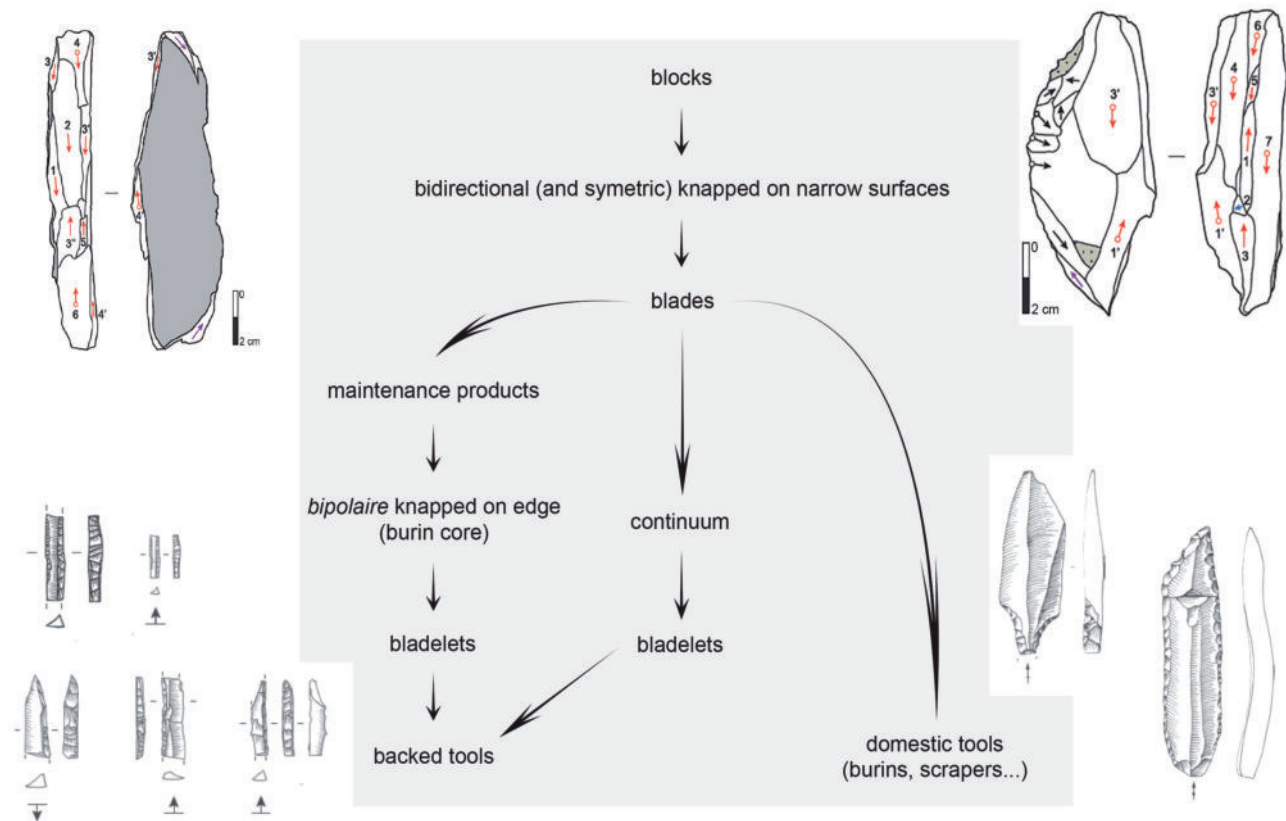


Fig. 4: *Station de l'Hermitage* – synthetic view of the *schéma opératoire*.
 Drawings: M. Otte (tanged piece and pointed blade) and O. Touzé (all other drawings).

The knapping surface is created on a narrow face of the block and its exploitation follows a symmetrical progression. Blanks are extracted using soft-stone percussion on two opposed and smooth striking platforms, after a careful abrasion of the overhang. The resulting blades are either transformed into “domestic” tools (burins, end-scrapers, retouched blades) or left unretouched. At the end of blade production, the gradual decrease of the core’s volume leads to the production of small blades and bladelets, the latter of which are used for the preparation of microgravettes. In parallel with this blade/bladelet continuum, bladelets are also obtained on the edge of by-products of blade production following an autonomous *schéma opératoire*.

This lithic technical system and its goals in terms of blank and tool production are in accordance with what is documented for the recent phase of the Early Gravettian (Touzé *et al.*, this volume). Other sites in Western Europe display similar features and are also characterized by the association, from a typological perspective, of numerous microgravettes and burins, and rare tanged elements. This is the case particularly in southwestern Germany at Hohle Fels and Geissenklösterle (Conard and Moreau, 2004;

Moreau, 2009; 2010); in the Paris Basin notably at Ormesson-Les Bossats (Lacarrière *et al.*, 2015; Touzé *et al.*, this volume) and Flagey-Belle Fontaine (Klaric, 2013), and in the eastern fringe of the French Massif Central, at La Vigne Brun (Pesesse, 2013), le Sire (Surmely *et al.*, 2011) and Azé-Camping de Rizerolles⁶ (Floss and Taller, 2011). Closer to Station de l'Hermitage, Early Gravettian components may also be present at the Belgian sites of Trou Magrite in Walzin, Goyet in Mozet and Bêche-aux-Roches in Spy (Pesesse and Flas, 2013; Touzé, 2019), but the archaeological deposits of these sites are so disturbed that interpretations remain difficult.

4. Discussion: Station de l'Hermitage in the Early Gravettian world of North-West Europe

In addition to the exploitation of mineral resources coming from every part of the Hesbaye region as illustrated by the genetic and geological diversity of types brought to the site in various forms, we note the occurrence of materials coming from two other distinct areas. It is necessary to question the reasons for their presence in the site.

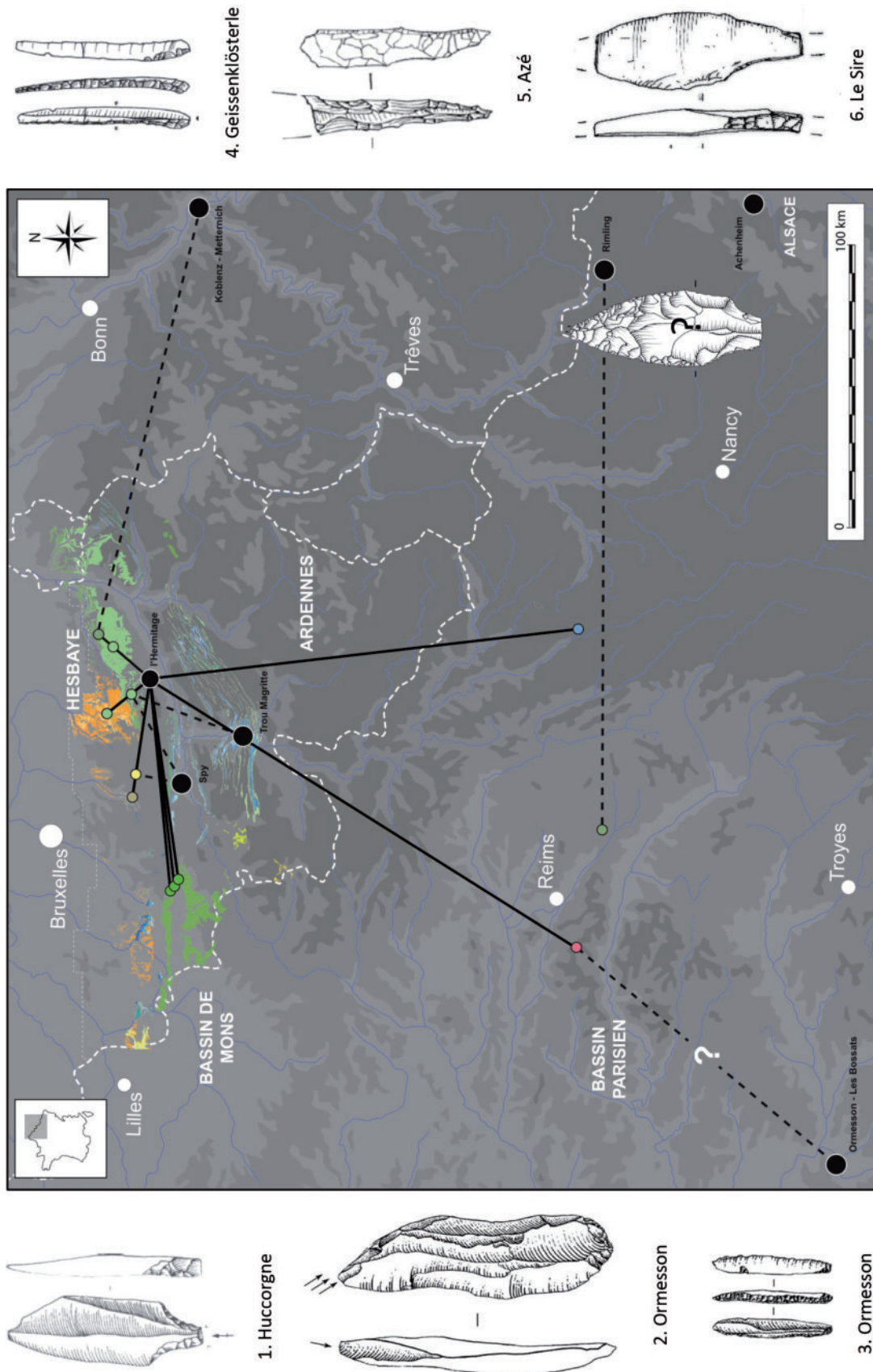


Fig. 5: *Station de l'Hermitage* – Litho-space: The black dots represent the archaeological sites, the color dots represent the deposits of raw materials. The black lines illustrate the proven relationships between places shown in this work, the white dashed lines illustrate the relationships between places according to the literature (after Miller, 2001; Moreau *et al.*, 2016; Touzé *et al.*, 2016a). Drawings: 1. M. Otte; 2-3. Lacarrière *et al.*, 2015; 4. Moreau, 2010; 5. Digan *et al.*, 2008; 6. Surmely *et al.*, 2011; Rimling point, Touzé *et al.*, 2016.

Station de l'Hermitage is interpreted as an occupation site linked to hunting activities carried out in habitats located in the middle valley of the Meuse (Straus *et al.*, 2000).⁷ However, the introduction of materials coming from other geographical spaces (Mons Basin and Paris Basin) could correspond to: 1) meetings between individuals coming from two distinct areas, as suggested by the similarity of the modes of introduction of raw materials, the presence of complete tool-kit and the objectives of the *débitage* whatever the origin of the materials. Each group arrives with its lithic perceptions and gears and obtains its supplies mainly near the site—such behaviour is known from the Early Gravettian of La Vigne Brun (Loire, France) (Pesesse, 2013) or; 2) groups use the site at different times as we have observed for the Recent Gravettian levels of Le Blot rock-shelter (Haute-Loire, France) (Delvigne *et al.*, 2020) or Epipalaeolithic levels of Le Cuze de Neussargue (Cantal, France) (Langlais *et al.*, 2018) where supply areas vary over time. Given the truncated view that we have of the site (loss of collections, partial excavation of the deposit, history of the site), the representativeness of the sampling can be drawn into question and makes it especially difficult favouring one hypothesis over the other.

If the connection between Station de l'Hermitage and the other possible Early Gravettian sites of the Meuse catchment area (Trou Magrite at Walzin, Bèche-aux-Roches at Spy) seems plausible (at the condition there really is Early Gravettian in this two sites), as shown by the presence of the so-called “gray and black” flint of the Hesbaye in these assemblages (Miller, 2001) and the southern origin of some flints at Station de l'Hermitage, it is also necessary to consider the Hesbaye/Mons Basin relationship. The only site dated to the beginning of the Gravettian period in the Mons Basin is Maisières-Canal, which displays a very particular lithic facies named the “Maisierian” (Campbell, 1980) and has some of the oldest dates for the Gravettian of Western Europe (around 28 ka BP, Haesaerts and Heinzelin, 1979; Touzé *et al.*, 2016b). It should also be remembered that the Gravettian assemblage of the Bèche-aux-Roches in Spy in the Sambre valley, contains typical elements of the Maisierian (Pesesse and Flas, 2013) and that it is located halfway between the Mons Basin and the Mehaigne valley. Thus, should we consider that sites related to the second part of the Early Gravettian are currently missing in the Mons Basin, or that the raw materials coming from this region reflect an ancient occupation of Station de l'Hermitage—dated to the Maisierian—not localized (or excavated) and whose

lithic indices are therefore absent?⁸ In view of both the stratigraphic (Haesaerts, 2000) and technological (Touzé *et al.*, 2016b) data, the second hypothesis seems less probable than the first one.

Concerning the Paris Basin, there is a complex of Early Gravettian sites in the Loing Valley, including the recently excavated site of Ormesson-Les Bossats (Seine-et-Marne, France) which provides dates close to those obtained at Station de l'Hermitage (Lacarrière *et al.*, 2015), and displays technical and lithological convergences (exploitation of lacustrine flint from the Paris Basin, the origin of which remains to be specified). Coupled with the origin of the raw materials found at Station de l'Hermitage, these observations make it possible to hypothesize a community of ideas, connected by physical elements, in a geographical space linking the Belgian plains, the Ardennes massif and the Paris Basin. Although probably older and closer to the Maisières-Canal industry, the tanged points discovered at Rimling (Moselle, France; Touzé *et al.*, 2016a) and Melun-Montaigu (Seine-et-Marne, France; Chaussé *et al.*, 2015) as well as at the Cirque de la Patrie (Schmider, 1971; de Heinzelin, 1973; Otte, 1979) support the reality of strong links crossing North-Western Europe at the dawn of the Gravettian period (fig. 5).

Thus, the study of raw material origins at Station de l'Hermitage in Huccorgne opens important palaeogeographic perspectives. However, in order to proceed further, precise petrographic analyses for other sites of the Early Gravettian of North-Western Europe must be considered too. For example, the sites of western Germany (*e.g.* Geissenklösterle, Brillenhöle) for which, at least in Rhineland-Palatinate, a circulation of lithic raw materials from the Cretaceous formations of Belgium is suspected but is not yet proven (Moreau *et al.*, 2016).

5. Conclusion

Hinted at by elements of shell adornments at Spy, Goyet and Maisières (Otte, 1979, Moreau, 2003; Lacarrière *et al.*, this volume; Peschaux, this volume) and by similarities between the lithic industries (Touzé *et al.*, 2016a; Touzé, 2019), the existence of links between the Paris Basin and eastern Belgium is now demonstrated by the distribution of lithic raw materials. We may consider the valley of the Meuse as a major circulation axis that allowed the crossing of the Ardennes massif. By restoring the true geographical value of Station de l'Hermitage and viewing it in relation to other sub-contemporary sites of North-Western Europe, and by including the sources

of exploited raw materials, it is possible to hypothesize the existence of a vast network of places during the Early Gravettian, linking Belgium and the Paris Basin into one territorial unit (in the geographical sense of the term). However, the economic and social mechanisms within that unit remain to be determined through the development of interdisciplinary approaches.

Acknowledgments

This work was done as part of a scholarship from the Fyssen Foundation (VD) and a PhD F.R.S-F.N.R.S. dissertation (OT), both under the direction of P. Noiret. We thank all the members of the Prehistory Department of the University of Liège and of the TraceoLab, represented by its director V. Rots, for access to the observation equipment. We also express our gratitude to C. Jungels and the staff of the Prehistomuseum, as well as to I. Jadin, M. De Ceukelaire, M. Otte and J.-L. Schütz for access to the archaeological and geological collections studied. A special thanks to J.-Ph. Collin and L. Moreau for their advice and for having followed this work with interest. Finally, many thanks to P. Bindon for his English translation and his advices, always wise and relevant.

Endnotes

1. The lithic assemblage lacks most part of the 16,000 objects collected during the excavations of J. Destexhe-Jamotte. The interpretation made here is therefore necessarily partial since the absence of these elements may alter significantly our hypotheses.
2. The term “silicite”, recently introduced by Professor A. Prichystal (2010) in Eastern and Central Europe, refers to all silicified rocks of chemical, biochemical or diagenetic origin. It avoids the term “flint”, whose meaning is controversial and contributes to misunderstandings among geologists, petrographers, sedimentologists and archaeologists. In the rest of this work, we will use the term “silicite” to designate all the siliceous sedimentary rocks, the term “flint *sensu stricto*” to designate the rocks constituted by siliceous epigenesis and bearing a cortex, and the term “flint” in the archaeological sense to designate lithic objects knapped by humans.
3. Considering a given archaeological level for which the mechanisms dictating the establishment of deposits is well known, we call litho-space, the geographical space defined by the maximum extent sketched by the origin of the raw materials found in this level.
4. Any breakage of rock with or without relative displacement of the parts.

5. With the exception of one Campanian flint fragment from the Spiennes formation in the upper level attributed to the Middle Neolithic, we could not identify any silicites from the southern part of the Mons Basin.
6. However, we note that these industries differ in some details, such as the presence of *pointes à dos alternés* and *fléchettes* at La Vigne Brun.
7. However, Early Gravettian occupations are only occasionally documented in Belgian caves whose long archaeological sequences present important mixtures of several cultures (e.g. Bèche-aux-Roches at Spy: see Pesse and Flas, 2013).
8. Remember that we discard the two dates around 28 ka BP (28,170 +/- 430 BP and 28,390 +/- 430 BP) obtained at *Station de l'Hermitage* because they come from a level corresponding to a debris flow (Jacobi *et al.*, 2010) and are not in agreement with the stratigraphy of the deposit (P. Haesaerts, com. pers.)

Bibliography

- AUBRY M.P. (1975) – Recherches sur la nanopéetrographie des roches siliceuses. *Bulletin Trimestriel de la Société Géologique de Normandie*, 62 (2) (1975), p. 7-34.
- BONNEMAISON J. (1981) – Voyage autour du territoire. *Espace géographique*, 10 (4), p. 249-262.
- BRONK RAMSEY C., LEE S. (2013) – Recent and Planned Developments of the Program OxCal. *Radiocarbon*, 55 (2-3), p. 720-730.
- CAMPBELL J.B. (1980) – Le problème des subdivisions du Paléolithique supérieur britannique dans son cadre européen. *Bulletin de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 91, p. 39-77.
- CHAUSSÉ C., BLASER F., DEBENHAM N., ROQUE C., VARTANIAN E. (2015) – Pléistocène supérieur et Paléolithique dans le domaine des sables stampiens (rupéliens) du sud du bassin de Paris: les données du site de Melun-Montaigu (Seine-et-Marne, France). *Quaternaire*, 26 (3), p. 245-255.
- COLLIGNON B. (1996) – *Les Inuits. Ce qu'ils savent du territoire*. Paris, L'Harmattan, 254 p.
- CONARD N.J., MOREAU L. (2004) – Current Research on the Gravettian of the Swabian Jura. *Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte*, 13, p. 29-59.
- DEBARBIEUX B. (2009) – Territoire-Territorialité-Territorialisation : aujourd'hui encore, et bien moins que demain... In: M. Vanier (dir.), *Territoires, territorialité, territorialisation. Controverses et perspectives*, actes des

- entretiens de la cité des Territoires de Grenoble (7-8 juin 2007). Rennes, Presses universitaires de Rennes, p. 19-30.
- DELVIGNE V. (2016) – *Géoressources et expressions technoculturelles dans le sud du Massif central au Paléolithique supérieur : des déterminismes et des choix*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux, 1287 p.
- DELVIGNE V., FERNANDES P., BINDON P., BRACCO J.-P., KLARIC L., LAFARGE A., LANGLAIS M., PIBOULE M., RAYNAL J.-P. (2020) – Geo-resources and Technocultural Expressions in the South of the French Massif Central During the Upper Palaeolithic: Determinism and Choices. *In*: H. Collet, A. Hauzeur, F. Bostyn (dir.), Acts of the 7th International Conference of the UISPP Commission on Flint Mining in Pre- and Proto-historic times (September 2016; Mons et Spienne). Bruxelles, Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire (Anthropologica et Præhistorica, 128), p. 39-55.
- DELVIGNE V., FERNANDES P., PIBOULE M., LAFARGE A., GENESTE J.-M., MONCEL M.-H., RAYNAL J.-P. (2014) – Ressources en silex au Paléolithique supérieur dans le Massif central: réseaux locaux et approvisionnements lointains revisités. *In*: M. Otte, F. Le Brun Ricalens (dir.), *Modes de contacts et de déplacements au Paléolithique eurasiatique*, actes du Colloque international de la Commission 8 de l'UISPP de Liège (28-31 mai 2012), Liège, Université de Liège (ERAUL, 140), Luxembourg, Musée national d'Histoire et d'Art (Archéologiques, 5), p. 403-435.
- DI MEO G. (1998) – *Géographie sociale et territoires*. Paris, Nathan, 320 p.
- DIGAN M., RUÉ M., FLOSS H. (2008) – Le Gravettien entre Saône et Loire : bilan et apports récents, *Paléo*, 20, p. 59-72.
- FERNANDES P. (2012) – *Itinéraires et transformations du silex : une pétroarchéologie refondée, application au Paléolithique moyen*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux 1, 2 vol., 623 p.
- FERNANDES P., RAYNAL J.-P. (2006) – Pétroarchéologie du silex : un retour aux sources. *Comptes rendus Palevol*, 5, p. 829-837.
- FLOSS H., TALLER A., (2011) – Aspects de la technologie lithique du site gravettien d'Azé-Camping de Rizerolles (Saône-et-Loire, France). *In*: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes. Comptes rendus de la table ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes*, Aix-en-Provence (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 311-328.
- GAUTIER A. (2000) – The Faunal Remains of the Gravettian Open Air Site at Huccorgne-l'Hermitage (Liège Province, Belgium). *In*: L.G. Straus, M. Otte, P. Haesaerts (dir.), *La Station de l'Hermitage à Huccorgne : un habitat à la frontière septentrionale du monde gravettien*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 94), p. 139-143.
- GENESTE J.-M. (1985) – *Analyse lithique d'industries moustériennes du Périgord : une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithique moyen*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux 1, 567 p.
- HAESAERTS P. (2000) – Stratigraphie de la station préhistorique de l'Hermitage à Huccorgne”, *In*: L.G. Straus, M. Otte, P. Haesaerts (dir.), *La Station de l'Hermitage à Huccorgne : un habitat à la frontière septentrionale du monde gravettien*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 94), p. 15-34.
- HAESAERTS P., DE HEINZELIN J. (1979) – *Le Site paléolithique de Maisières-Canal*. Brugge, De Tempel (Dissertationes Archaeologicae Gandenses, 19), 119 p.
- DE HEINZELIN J. (1973) – *L'Industrie du site paléolithique de Maisières-Canal*. Bruxelles, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (Mémoires, 171), 63 p.
- HURST V.J., KELLY A.R. (1961) – Patination of Cultural Flints. *Science*, 134, p. 251-256.
- JACOBI R.M., HIGHAM T.F.G., HAESAERTS P., JADIN I., BASELL L.S. (2010) – Radiocarbon Chronology for the Early Gravettian of Northern Europe: New AMS Determinations for Maisières-Canal, Belgium. *Antiquity*, 84, p. 26-40.
- KLARIC L. (2013) – Faciès lithiques et chronologie du Gravettien du sud du Bassin parisien et de sa marge sud-occidentale. *In*: P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 56), p. 61-87.

- KRUMBEIN and SLOSS (1963) – *Stratigraphy and Sedimentation*, W.H. Freeman, San Francisco, 2nd edition, 660 p.
- LACARRIÈRE J., BODU P., JULIEN M.-A., DUMARÇAY G., GOUTAS N., LEJAY M., PESCHAUX C., NATON H.-G., THÉRY-PARISOT I., VASILIU L. (2015) – Les Bossats (Ormesson, Paris Basin, France): a New Early Gravettian Bison Processing Camp. *Quaternary International*, 359-360, p. 520-534.
- LACARRIÈRE J., GOFFETTE Q., JADIN I., PESCHAUX C., SALOMON H., GOUTAS N. (this volume) – A Review of the Gravettian Collections from the Excavation of Maisières 'Canal' (Prov. of Hainaut, Belgium). A Combined Study of Fossil and Non-Fossil Animal Resources for Alimentary and Technical Exploitation.
- LANGLAIS M., DELVIGNE V., GIBAUD A., JACQUIER J., PERRIN T., FERNANDES P., DELPUECH A. (2018) – La séquence stratigraphique du Cuze de Sainte-Anastase (Cantal) : nouvelle approche des industries lithiques du Paléolithique final au Mésolithique. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 115 (3), p. 497-529.
- MASSON A. (1981) – *Pétraarchéologie des roches siliceuses, intérêt en Préhistoire*. Thèse de doctorat, Université de Lyon, 101 p.
- MILLER R. (1997) – Variability in Lithic Assemblages across Space: Differential Responses to Raw Material Context. *Notae Praehistoricae*, 17, p. 53-62.
- (2000) – Huccorgne and Maisières-Canal: a comparison of the raw material, technology, and typology from two open-air gravettian sites in Belgium. In: L.G. Straus, M. Otte, P. Haesaerts (dir.), *La Station de l'Hermitage à Huccorgne : un habitat à la frontière septentrionale du monde gravettien*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 94), p. 121-138.
- (2001) – Lithic Resource Management during the Belgian Upper Palaeolithic. Effects of Variable Raw Material Context on Lithic Economy. Liège, University of Liège (ERAUL, 91), 220 p.
- MOREAU L. (2003) – Les éléments de parure au Paléolithique supérieur en Belgique. *L'Anthropologie*, 107, p. 603-614.
- (2009) – *Geißenklösterle. Das Schwäbische Gravettien im europäischen Kontext*. Tübingen, Kerns Verlag (Tübinger Monographien zur Urgeschichte), 367 p.
- (2010) – Geißenklösterle. The Swabian Gravettian in its European Context. *Quartär*, 57, p. 79-93.
- MOREAU L., BRANDL M., FILZMOSE P., HAUZENBERGER C., GOEMAERE E., JADIN I., COLLET H., HAUZEUR A., SCHMITZ R.W. (2016) – Geochemical Sourcing of Flint Artifacts from Western Belgium and the German Rhineland: Testing Hypotheses on Gravettian Period Mobility and Raw Material Economy, *Geoarchaeology: An International Journal*, 31, p. 229-243.
- OTTE M. (1979) – *Le Paléolithique supérieur ancien en Belgique*. Bruxelles, Musées royaux d'Art et d'Histoire (Monographie d'archéologie nationale, 5, 684 p.
- PESCHAUX C. (this volume) – Objets de parure et pièces assimilées des sites gravettiens du nord-ouest de l'Europe. Nouvelles données fournies par l'étude des collections de Maisières « Canal » (Belgique), Les Bossats à Ormesson et Amiens-Renancourt 1 (France).
- PESESSE D. (2013) – *Les Premières Sociétés gravettiennes. Analyse comparée de systèmes techniques lithiques*. Paris, CTHS, 285 p.
- PESESSE D., FLAS D. (2013) – Which Gravettiens at Spy? In: H. Rougier, P. Semal (dir.), *Spy Cave: 125 Years of Multidisciplinary Research at the Betche-aux-Roches (Jemeppe-sur-Sambre, Province of Namur, Belgium)*. Brussels, NESPOS Society (Anthropologica et Praehistorica, 123), p. 257-268.
- PRICHY TAL A. (2010) – Classification of Lithic Raw Materials Used for Prehistoric Chipped Artefacts in General and Siliceous Sediments (Silicites) in Particular: the Czech Proposal. *Archeometriai Muhely*, 7 (3), p. 177-182.
- DE PUYDT M., LOHEST M. (1884-1885) – De la présence de silex taillés dans les alluvions de la Méhaigne. *Annales de la société géologique de Belgique*, 12 (2), p. 129-131.
- REIMER, P.J., BARD E., BAYLISS A., BECK J.W., BLACKWELL P.G., RAMSEY C.B., BUCK C.E., CHENG H., EDWARDS R.L., FRIEDRICH M., GROOTES P.M., GUILDERTSON 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.

- ROTLÄNDER R. (1975) – The Formation of Patina on Flint. *Archaeometry*, 17 (1), p. 106-110.
- SCHMIDER B. (1971) – *Les Industries du Paléolithique supérieur en Île-de-France*. Paris, CNRS Editions (Supplément à Gallia Préhistoire, 6), 243 p.
- SÉRONIE-VIVIEN M., SÉRONIE-VIVIEN M.R. (1987) – *Les Silex du Mésozoïque nord-aquitain. Approche géologique de l'étude des silex pour servir à la recherche préhistorique*. Bordeaux, Société linnéenne de Bordeaux (Supplément au tome 15 du Bulletin de la Société linnéenne de Bordeaux), 136 p.
- STRAUS L.G., OTTE M., HAESAERTS P. (2000) (dir.) – *La Station de l'Hermitage à Huccorgne : un habitat à la frontière septentrionale du monde gravettien*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 94), 229 p.
- SURMELY F., BALLUT C., TEXIER J.-P., HAYS M., PASTY J.-F., ALIX P., MURAT R., BOUDON P. (2011) – Le site gravettien ancien du Sire (Mirefleurs, Puy-de-Dôme) : données lithiques, chronologiques et sédimentaires. In: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes. Comptes rendus de la table ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes*, Aix-en-Provence (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 311-328.
- THIRY M. (1981) – *Sédimentation continentale et altérations associées : calcitisations, ferruginisations et silicifications. Les argiles plastiques du Sparnacien du Bassin de Paris*. Thèse de doctorat, Université de Strasbourg, 173 p.
- THIRY M., FERNANDES P., MILNES A., RAYNAL J.-P. (2014) – Driving Forces for the Weathering and Alteration of Silica in the Regolith: Implications for Studies of Prehistoric Flint Tools. *Earth Science Reviews*, 136, p. 141-154.
- TIHON F. (1895-1896) – L'atelier préhistorique de l'Hermitage à Huccorgne. *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Bruxelles*, 14, p. 287-292.
- TOUZÉ O. (2015) – La station de l'Hermitage (Huccorgne, Prov. de Liège, BE) : éléments de technologie lithique sur le Gravettien ancien de Belgique. *Notae Praehistoricae*, 35, p. 35-54.
- TOUZÉ O., COPPE J., SCHMIT S. (2016a) – Nouvel indice d'une occupation de l'Est de la France au Paléolithique supérieur ancien: découverte d'une pointe pédonculée à Rimling « Kohlhecke », Moselle. *Notae Praehistoricae*, 36, p. 149-165.
- TOUZÉ O., FLAS D., PESESSE D. (2016b) – Technical Diversity within the Tanged-tool Gravettian: New Results from Belgium. *Quaternary International*, 406, p. 65-83.
- TOUZÉ O., BODU P., COPPE J., ROTS V. (this volume) – The Site of Ormesson – Les Bossats (Seine-et-Marne, France) around 31,000 cal. BP: Contribution of the Lithic Industry to the Understanding of Site Function and Occupation of the Paris Basin during the Early Gravettian.
- TOUZÉ O. (2019) – D'une tradition à l'autre, les débuts de la période gravettienne: trajectoire technique des sociétés de chasseurs-cueilleurs d'Europe nord-occidentale. Thèse de doctorat, Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne, Université de Liège, 638 p.
- TURQ A. (2005) – Réflexions méthodologiques sur les études de matières premières lithiques. *Paléo*, 17, p. 111-131.
- VILAS-BOAS G. (1975) – *L'Altération des accidents siliceux, silex et chailles dans les formations paléogènes du Bassin de Paris*. Thèse de doctorat, Université de Strasbourg, 110 p.

Amiens-Renancourt 1: An Exception in the Northwest European Gravettian?

Clément PARIS^a, Pierre ANTOINE^b
Paule COUDRET^c, Sylvie COUTARD^d
Émeline DENEUVE^e, Jean-Pierre FAGNART^f
Nejma GOUTAS^g, Jessica LACARRIÈRE^g
Olivier MOINE^b, Caroline PESCHAUX^g

Résumé

Le Paléolithique supérieur ancien du nord de la France est resté longtemps très mal documenté. Depuis quelques années, les découvertes de sites attribuables à cette période se sont cependant multipliées, insufflant une nouvelle dynamique de recherche, en particulier en ce qui concerne le Gravettien.

Parmi ces nouveaux gisements, Amiens-Renancourt 1 est le plus remarquable. Actuellement en cours de fouille, l'unique niveau archéologique est daté de 23 ka BP (non cal.). Il est préservé à quatre mètres de profondeur au sein d'une séquence lœssique couvrant l'ensemble du Pléniglaciaire supérieur (≈ 30-15 ka). Le mobilier est riche et varié, avec notamment la découverte exceptionnelle d'une dizaine de statuettes féminines en craie, totalement inédites pour le Nord-Ouest de l'Europe.

Les études en cours permettent aujourd'hui d'établir les principales caractéristiques du mobilier. Celles-ci peuvent paraître relativement singulières dans le paysage du Nord-Ouest européen tel que nous le connaissons actuellement, avec par exemple la production de grandes lames arquées avec des talons en éperon, des parures spécifiques et de nombreuses représentations féminines en ronde-bosse. Néanmoins, un retour sur d'anciennes découvertes régionales et un tour d'horizon bibliographique montrent qu'Amiens-Renancourt 1 n'est pas un cas isolé dans le Nord-Ouest européen. Il se rapproche d'un faciès évoqué dans le sud du Bassin parisien par L. Klaric sous le terme de Gravettien « récent-final », ou « récent-évolué ». Amiens-Renancourt 1 constitue un jalon bien calé chronologiquement et un site de référence pour discuter de la place et des spécificités de ce faciès chrono-culturel dans la mosaïque gravettienne.

Mots-clés : Gravettien, nord de la France, attribution chrono-culturelle, statuettes féminines, lœss.

Abstract

Until recently, Early Upper Palaeolithic sites in the North of France remained poorly known or documented. However, the multiplication of new discoveries over the past few years has added new impetus to research on this period, in particular for the Gravettian.

Amiens-Renancourt 1 is the most remarkable of these new sites. Excavations are still in progress and the sole archaeological level, at a depth of four metres, is dated to 23 ka BP (uncal.). It is particularly well-preserved in a loessic sequence encompassing the whole Upper Pleniglacial. The material in this level is rich and varied, and includes the exceptional discovery of ten female statuettes in chalk, totally unprecedented in north-western Europe.

-
- a INRAP Hauts-de-France, Centre archéologique de Passel, Parc d'activités, avenue du Parc, 60400 Passel (France) & UMR 7041 ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique. Email: clement.paris@inrap.fr
- b CNRS – UMR 8591 Laboratoire de Géographie Physique, 1 place Aristide Briand, 92195 Meudon cedex (France). Email: pierre.antoine@lgp.cnrs.fr / Email: olivier.moine@lgp.cnrs.fr
- c AEPS, 18 rue Dufour, 80000 Amiens (France). Email: p.coudret@wanadoo.fr
- d INRAP Hauts-de-France, 32 avenue de l'Étoile-du-Sud, 80440 Glisy (France) & UMR 8591 Laboratoire de Géographie Physique. Email: sylvie.coutard@inrap.fr
- e DRAC Nouvelle-Aquitaine, Service régional de l'archéologie, 32 avenue de l'Étoile-du-Sud, 80440 Glisy (France) & UMR 7194 HNHP. Email: emeline.deneuve@culture.gouv.fr
- f Conseil départemental de la Somme, Direction de la Culture et des Patrimoines, 54 rue Saint-Fuscien, BP 32615, 80026 Amiens cedex (France). Email: jp.fagnart@wanadoo.fr
- g UMR 7041 ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique, MSH Mondes, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex (France). Email: nejma.goutas@cnrs.fr / jessic.laca@gmail.com / caroline.peschaux@gmail.com

The characteristics of the material define the main cultural traits of the Gravettian of Amiens-Renancourt 1. These traits may appear to be relatively singular in the Northwest European Gravettian, with for example, the production of large arched blades with spurred butts, specific ornaments and numerous female statuettes sculpted in the round. Nonetheless, an overview of early regional discoveries and a bibliographic review show that Amiens-Renancourt 1 is not an isolated case in north-western Europe. It is similar to a facies described in the south of the Paris Basin by L. Klaric as the “recent-final”, or “recent-evolved” Gravettian (Klaric, 2013). Amiens-Renancourt 1 is a well-defined chronological marker for discussing the position and the characteristics of this chrono-cultural facies in the Gravettian mosaic.

Keywords: Gravettian, Northern France, chronocultural attribution, female statuettes, loess.

Introduction

Until the beginning of the twenty-first century, studies of the Early Upper Palaeolithic in the North of France (Hauts-de-France region) were faced with scarce or insufficient data. Until recently, few sites could be attributed to this period and documentation was often limited from a quantitative viewpoint, and lacked an explicit context. The scientific contribution of assemblages from surface collections or early excavations thus remained limited (Fagnart *et al.*, 2013).

Over the past few years, new sites in major loessic sequences have been discovered as part of preventive archaeological operations (Paris *et al.*, 2017; Goval and Hérisson, 2018). The preservation of these assemblages in particularly auspicious contexts has resulted in the definition of the chronostratigraphic framework of the archaeological occupations, substantiated by a corpus of absolute dates and paleoenvironmental data. In addition, the intra-site organization of these remains opens new avenues of research, such as a paleoethnological approach to occupations, and paves the way to an enhanced understanding of regional settlement patterns.

Amiens-Renancourt 1 is the best documented of these sites, and the study of the site has fully integrated these new research dynamics (Paris *et al.*, 2017). It was discovered in 2011 during an INRAP operation and has since still ongoing annual excavation campaigns. The Gravettian level currently extends over a surface of about 80 m² (fig. 1). The exceptional character of the site lies in the discoveries of several female statuettes. The first observation and contextual data (stratigraphy, dating, taphonomy) have been recently published (Paris *et al.*, 2017).

As the excavation is still ongoing, data from the site are still preliminary. However, studies in progress have brought to light the main characteristics of the lithic material. At first glance, these appear to be rather exceptional for the Northwest European Gravettian. The laminar debitage, for example, is characterized by large blades with spurred butt preparation. In the same way, the types of ornaments and the presence of female statuettes are also very specific elements of the site.

In the framework of a PhD thesis (C. Paris, 2020) and the Projet Collectif de Recherches (PCR) “PaléHauts” directed by É. Goval, a review of the data from poorly defined regional sites has shown that Amiens-Renancourt 1 is not an isolated site. Comparisons are also possible with several sites in north-western Europe.

This article presents the main cultural traits of Amiens-Renancourt 1 and compares the site with the Gravettian in Western Europe.

Presentation of Amiens-Renancourt 1

Location

The site is located in the Renancourt area west of Amiens (Northern France), in the lower part of a silty promontory delimited by the Selle valley in the southwest and by a small very encased dry valley in the north, the “Vallée de Grâce”, hereafter named the Grace valley. The complex overlooks the Selle valley several hundred metres from the confluence with the Somme river. More specifically, the site of Amiens-Renancourt 1 is situated at the base of the northern slope of this promontory oriented towards the Grace valley (fig. 1). A second earlier Gravettian site, called “Amiens-Renancourt 2”, was identified and partly excavated nearby south-eastward (Paris *et al.*, 2019).

This sector has been known since the beginning of the twentieth century as a result of excavations carried out by V. Commont in the “Devalois brickyard”, over a surface of 7 by 3 metres, which yielded a lithic assemblage characterized by well-made blades, as well as bone remains from a possible hearth (Commont, 1913). The collection was dispersed after the death of V. Commont, which has prevented any reanalysis of the material, but the stratigraphic position of this level in calcareous loess clearly shows that it can be attributed to the Early Upper Palaeolithic (Fagnart, 1988). In spite of the fact that the material is now lost, this site represented, before the discoveries of new sites, the only quantitatively significant evidence of the Early Upper Palaeolithic (several hundred elements) from a reliable stratigraphic context in Northern France.

In 2011, as part of a diagnostic archaeological operation on the whole slope, a deep test pit revealed a new concentration of the same type as that excavated by V. Commont (Paris *et al.*, 2013; 2017). It is situated immediately beside the “Devalois brickyard” (fig. 1), in a similar stratigraphic context and at a similar depth to the data published by V. Commont. In the same way, the lithic assemblage is comparable to the assemblage brought to light at the beginning of the twentieth century.

Installation of the site

The mapping of the top of the chalky substratum, interpolated as a result of the numerous deep test pits made over the whole slope, shows that the site of Amiens-Renancourt 1 is installed at the base of the slope, at the foot of a chalky talus which forms a spur in this sector running down towards the Grace valley (fig. 2b). This spur forms a natural, semi-circularly shaped protection propitious to the conservation of the occupation. By favouring the development of plants and maintaining humidity in places, this spur favoured the accumulation of loess (nearly eight metres in this sector) and limited sedimentary reworking by deflation. The chalky talus also plays an important role in the choice of Gravettian site implantation. It provides protection from the wind and offers a zone for the potential acquisition of siliceous and chalky raw materials. Indeed, this formation is rich in high-quality flint from the Cretaceous stages of the Upper Turonian / basal Coniacian and the Coniacian, as are the nearby abrupt slopes of the Grace valley. The alluvions and deposits at the base of the neighbouring slope also contain abundant blocks of flint in secondary position.

Stratigraphic position of the archaeological level

A new survey carried out in optimal conditions now enables us to define the location of the archaeological occupation in the 8m-thick stratigraphic sequence (fig. 2a).

The sequence of Renancourt fits perfectly into the pedosedimentary pattern described for the Weichselian Upper Pleniglacial in Northern France, characterized by an acceleration of loessic sedimentation rates (Antoine *et al.*, 2016). It should be noted that at Renancourt, there are no large ice wedges characteristic of the stratigraphic sequences that developed on the plateau. The reference horizon of the upper part of the stratigraphic sequence (unit 3) is considered as the equivalent of the

Nagelbeek Tongue Horizon, which usually separates typical homogeneous calcareous loess (unit 2) from laminated calcareous loess with micro-cracks (units 4 and 5). The lower part of the sequence is composed of homogeneous calcareous loess alternating with a thin tundra gley (unit 8) and a brown loess horizon / tundra gley (unit 10). Gravettian occupation is in the upper tundra gley (unit 8).

Up to now, this succession of homogeneous calcareous loess had never been observed in the region of Amiens. The two intercalated pedogenetic horizons (units 8 and 10) can be correlated from a chronostratigraphic point of view to the Santerre Cryoturbated Horizon identified in the eastern Somme (Antoine, 1991) and to the successive tundra gleys from the top of the Havrincourt sequence in the Pas-de-Calais (units 3a and 3c; Antoine *et al.*, 2014). In the Nussloch reference sequence located in the Rhine Valley towards Heidelberg (Germany), the equivalent tundra gley doublet (G3 and G4; Antoine *et al.*, 2009) is dated between around 29 and 27 ka cal. BP (23 to 25 ka BP) (Moine *et al.*, 2017).

Tundra gley (unit 8) containing the Palaeolithic industry was therefore clearly deposited prior to the laminated loess with micro-cracks, which corresponds to the thickest sedimentation episode in the region. Preliminary malacological data indicate that this tundra gley is associated with milder interstadial conditions generally associated with the gradual melting of permafrost and the waterlogging of the active layer during each seasonal thaw. According to the ice core records of Greenland (Rasmussen *et al.*, 2014), it would be contemporaneous with the Greenland interstadial (GI) 3 interstadial. The occupation occurs in the first part of this phase, during a stadial-interstadial transition, characterized by a largely open steppe environment (Moine *et al.*, 2021).

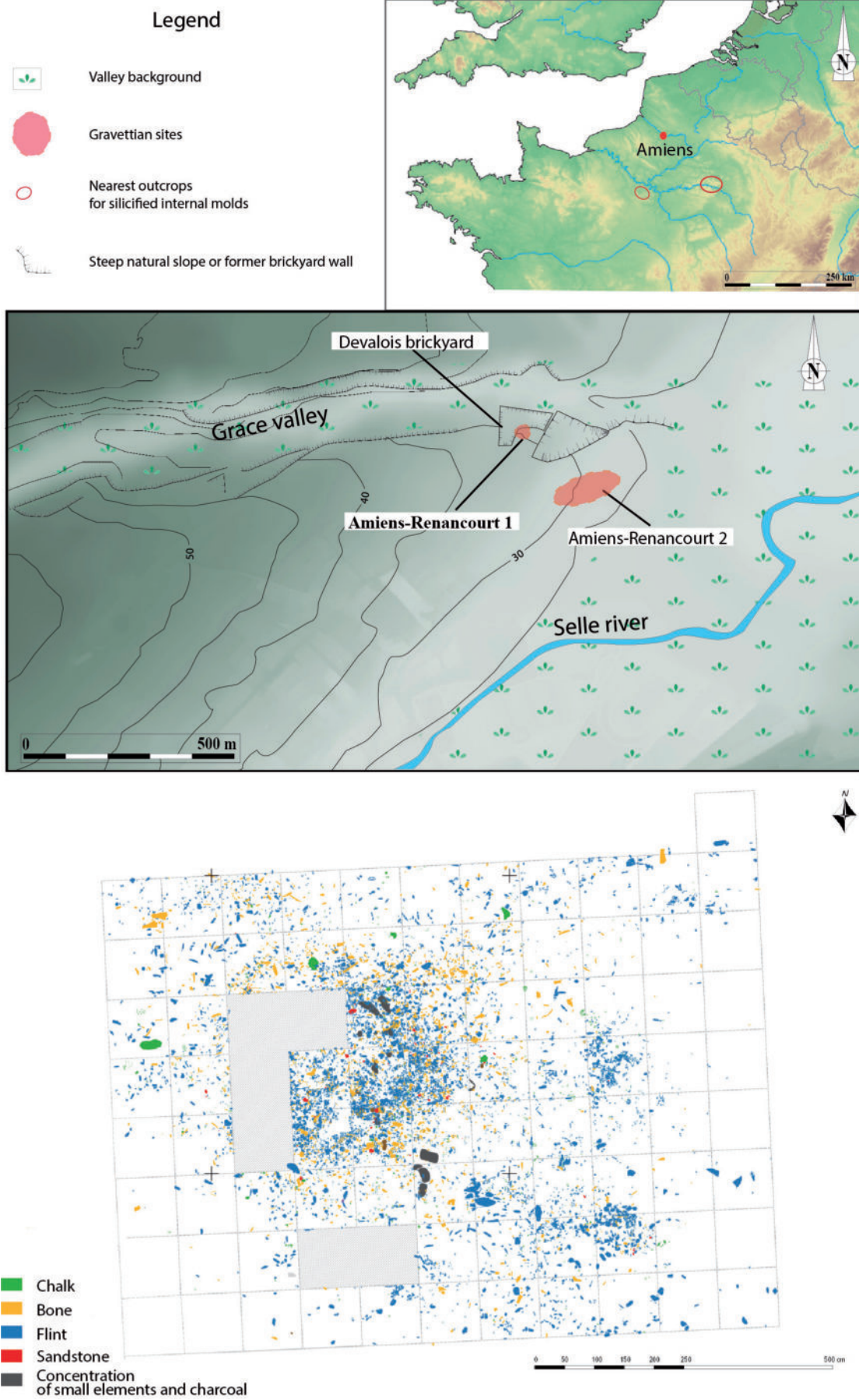


Fig. 1 – Geographic and topographic location of the Amiens-Renancourt 1 site (top) and current plan of the concentration (bottom).

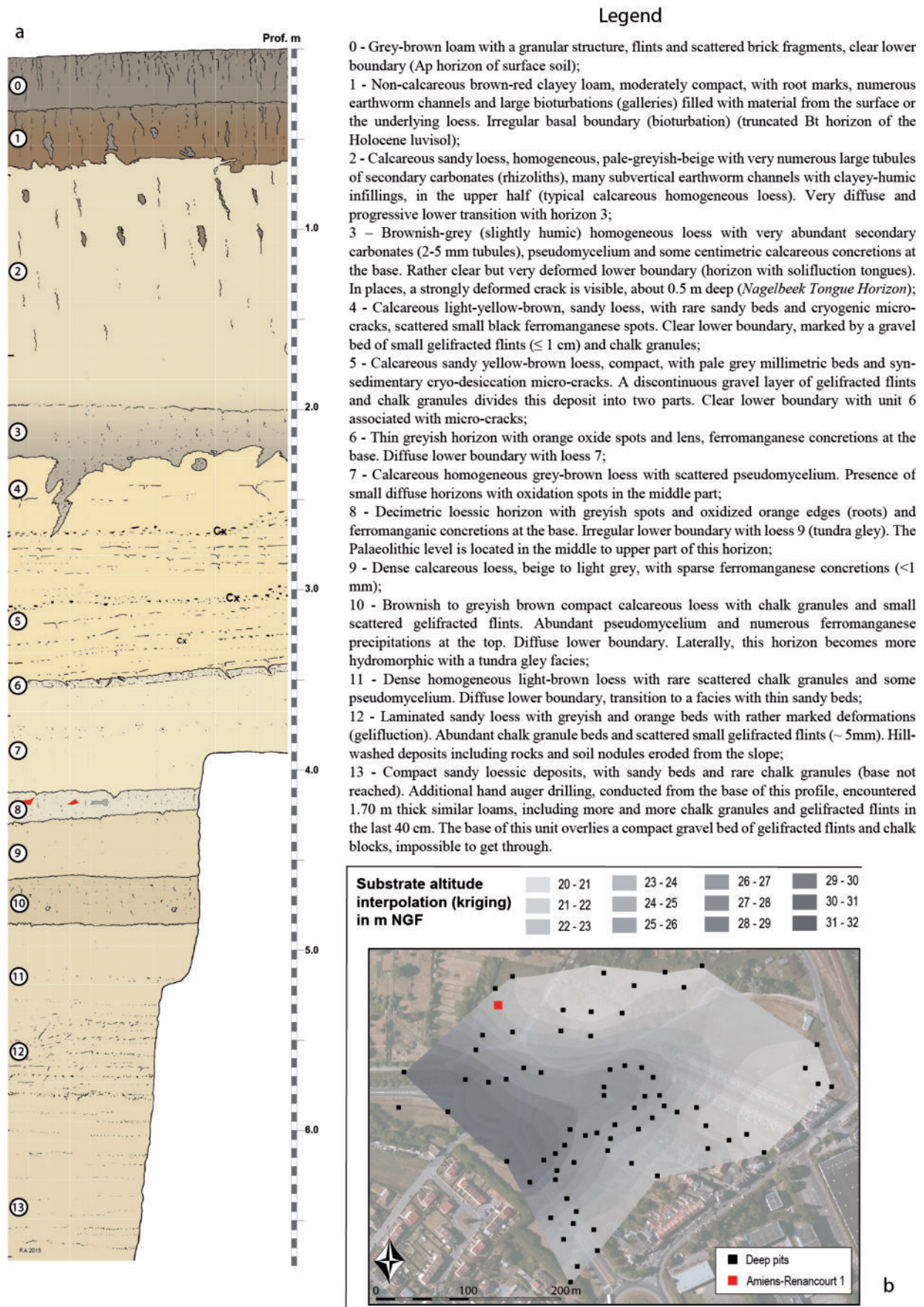


Fig. 2 – Stratigraphic profile of the Amiens-Renancourt 1 site (a) and modelling of the altitude of the chalk substratum (b) based on data from deep test pits excavated on the slopes since 1996 (interpolation by kriging, CAD: C. Font, Inrap).

Preservation conditions of the site

Until recently, observations made during the excavation pointed towards the existence of an occupation level that had undergone little or no displacement, owing to rapid burial by wind deposits. Preservation conditions for archaeological evidence appeared relatively good, although the slope can reach 10% over X m / cm in some places. However, the first fabric measurements carried out by P. Bertran showed that the archaeological level was affected in some places by displacements in a periglacial environment (frost creeping, solifluction). Nevertheless, the deformations of the archaeological level remain limited. They suggest that the initial organization of human occupation was only partially altered by natural processes after the abandonment of the site. It is highly probable that the identification of activity zones based on the distribution of the remains is still quite legible,

which confirms archaeological observations with the differential distribution of certain categories of vestiges (ornaments, tools for example). In general, this site, which is a little older than the Last Glacial Maximum, appears well preserved in comparison to other sites known for this period, probably due to rapid burial by the deposition of powdery loess.

Dating of the Gravettian occupation

Four radiocarbon dates were performed on bone, heated bone and charcoal (tabl. 1). Two others were conducted on horse bones discovered in 1997 (Fagnart *et al.*, 2013), near the site. These six dates are very coherent and place the archaeological level between 22 and 23 ka BP, *i.e.* around 27 ka cal. BP.

Sample ref.	Nature	Radiocarbon age BP	Calibrated age (yr cal. BP) (2 σ ; IntCal 13)	References
Lyon-9943 (SacA 32189)	Bone	22 600 \pm 170	26 473-27 336	Paris <i>et al.</i> , 2017
Lyon-9942 (SacA 32188)	Heated bone	23 580 \pm 180	27 423-28 008	Paris <i>et al.</i> , 2017
Beta-306063	Bone	21 890 \pm 90	25 899-26 345	Paris <i>et al.</i> , 2013
Lyon-11659 (SacA 39279)	Charcoal	23 250 \pm 210	27 805-27 165	Paris <i>et al.</i> , 2017
Lyon-632	Bone	23 040 \pm 220	26 894-27 730	Fagnart <i>et al.</i> , 2013
Lyon-633	Bone	22 360 \pm 240	26 096-27 217	Fagnart <i>et al.</i> , 2013

Table 1 – Radiocarbon dates of Amiens-Renancourt 1.

Characteristics of the material from Amiens-Renancourt 1

Spatial organization and activities

Although the extent of the site has not yet been detected, the excavated concentration appears particularly dense with numerous lithic and faunal remains, bone and horn implements, ornamental elements and figurines. Currently, nearly 10,000 listed objects and 80,000 small elements (<1cm; lithics, bones, chinks...) have been collected over 82m².

The occupation is organized around a very dense area of about ten square metres (fig. 1). The source of this dense accumulation (almost 1,000 listed remains and up to 3,000 small elements of less than one centimetre per square metre) will only be known when the whole surface is fully excavated. However,

large quantities of different types of materials, including several thousands of burnt fragments, point to a zone of intense activities and/or waste discharge. Most of the domestic tools (end scrapers, burins, retouched blades; fig. 3) and chalk objects were found in the immediate periphery of this dense area, also evoking several varied and intense activity spots. This point will have to be clarified by the mean of functional and spatial analysis. Finally, the fringes of the concentration are characterized by clumps of debitage and the rejection of bulky objects (large bones and laminar cores).

The bone remains are fairly well preserved as evidenced by at least three horse fetal bones (a sub-complete tibia and two cranial bones).

However, we note a deterioration of bone surfaces due to the open-air context (dissolution, traces of rootlets, significant impact of weathering).

The faunal spectrum is widely dominated by horse (NISP = 202 or 97.6% of the determined remains) together with a hare's mandible and two teeth remains of young woolly rhinoceros (*Coelondonta antiquitatis*). This latter species could also be represented by a tool with a blunt end manufactured in a large mammal rib section (the size of a rhinoceros or possibly mammoth, rib). Two other species are also identified, but this time exclusively in the form of remains transformed into a tool and an ornamental element. These two artefacts: a large tool with a blunt head—'burnisher' type, made of mammoth ivory (*Mammuthus primigenius*)—and a perforated deer canine (*Cervus elaphus*) might have been brought to the site.

Finally, about ten bones (diaphyses and ribs) attributed to a smaller size category than the full adult horse could belong to either a foal or a deer type (reindeer or deer). The state of the bone surfaces does not allow to determine whether they are mature or juvenile individuals.

The first indications concerning seasonality rely on the combined presence of horse foetus bones and the remains of at least two young individuals of the same species. These elements suggest an occupation of the site taking place at the end of the warm season, around autumn.

From its location, the site appears to be a highly strategic hunting spot. The herds of animals may

have been naturally channelled between the steep slopes of the nearby Grace valley.

The lithic assemblage

The lithic industry is the most represented category with nearly 7,000 remains and 30,000 chips (tabl. 2). It's characterized by the production of large blades. The blocks of raw material come from Upper Turonian or basal Coniacian chalks that outcrop locally in Grace valley, several decametres from the concentration. This black flint with a pale beige, or more often, pink coloured cortex is an excellent raw material for knapping and blades more than 20cm long can be produced with large nodules (fig. 3 and 4). The blocks were carefully shaped, with the setting up of a median anterior crest and one or two posterior crests. The preparation of spurs by elevated removals on the striking platform for blade removal is often particularly careful. In addition to other marks (lip, diffuse bulb, curvature of the products), these marks denote the use of an organic soft hammer (Pelegrin, 2000). This production is devoted to the manufacture of the common toolkit (fig. 3 and tabl. 2), on medium or large-sized blades (between 8 and 20cm). The abandonment of cores issued from the reduction of voluminous blocks (fig. 4b), or medium-sized blocks illustrates this minimum blade size threshold of around eight centimetres.

Lithic industry

Determination	Nb	Percent
Flake	4800	69,99
Core tablet	125	1,82
Cortex cupula	26	0,38
Blade	757	11,04
Bladelet	209	3,05
Laminar-flake	484	7,06
Blade core	22	0,32
Preform	10	0,15
Bladelet core	43	0,63
Preform	11	0,16
Hammerstone	9	0,13
Tool and microlith	362	5,28
Total	6858	100%
Small elements (<1cm)	+ de 30000	

Tools

	Nb	Percent
End-scraper	72	24,32
End-scraper on flake	6	2,03
Double end-scraper	7	2,36
End-scraper/burin	1	0,34
Burin	39	13,18
Burin spall	127	42,91
Retouched blade	25	8,45
Appointed blade	4	1,35
Truncated blade	8	2,70
Piercer	2	0,68
Retouched flake	5	1,69
Total	296	100

Microliths

Backed bladelet	24	35,29
Mesial fragment backed piece	21	30,88
Microgravette	11	16,18
Gravette point	4	5,88
Various backed piece	6	8,82
Total	68	100

Table 2 – Techno-typological account of the lithic industry of Amiens-Renancourt 1.

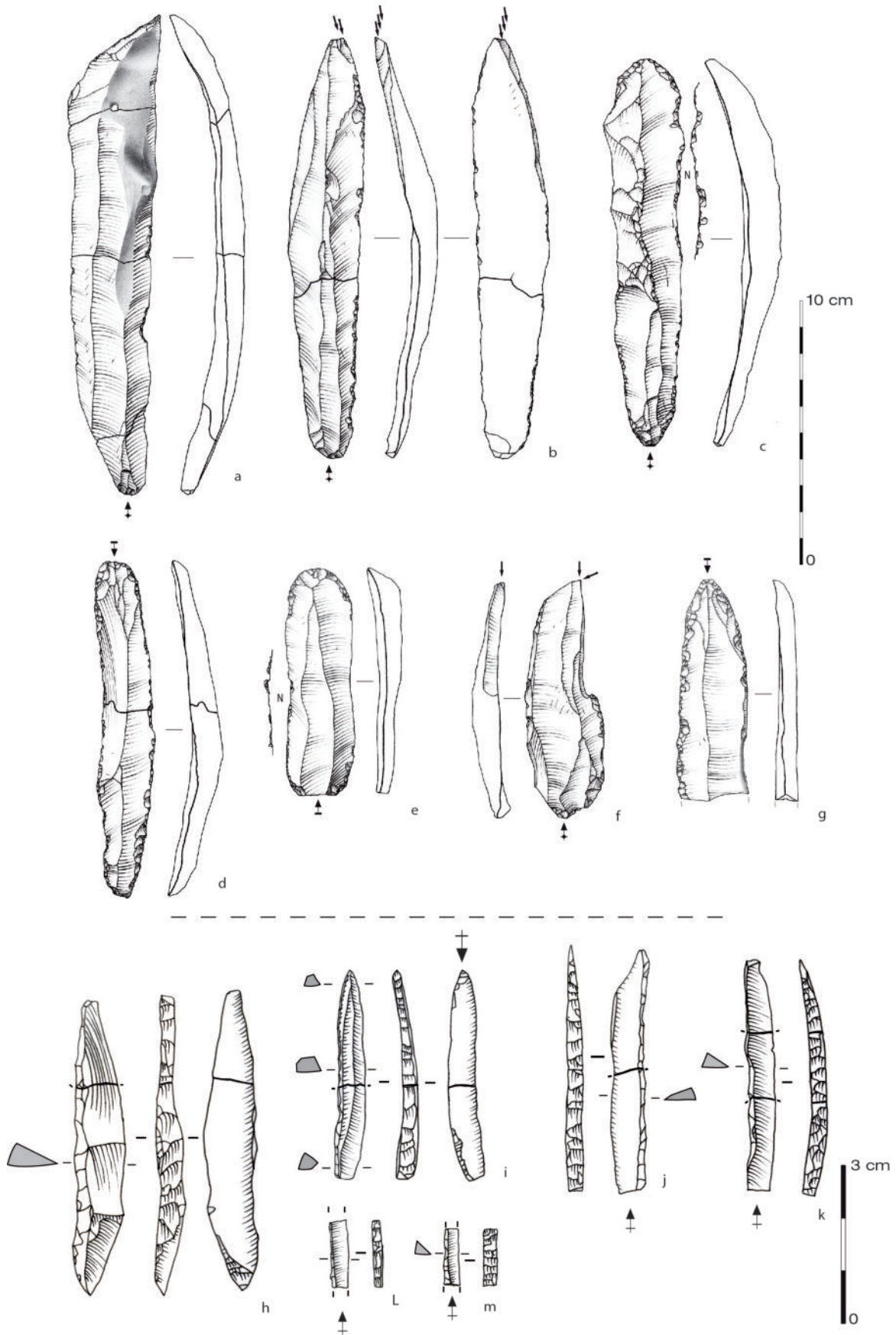


Fig. 3 – Lithic artefacts from Amiens-Renancourt 1. a: non-retouched blade, b: dihedral burin, c to e: end scrapers on blades, f: dihedral angled burin, g: pointed blade, h: Gravette point, i: microgravette, j and k: backed bladelets, l and m: fragments of backed pieces (drawings: a to g: S. Lancelot, Inrap; h to m: C. Paris, Inrap).

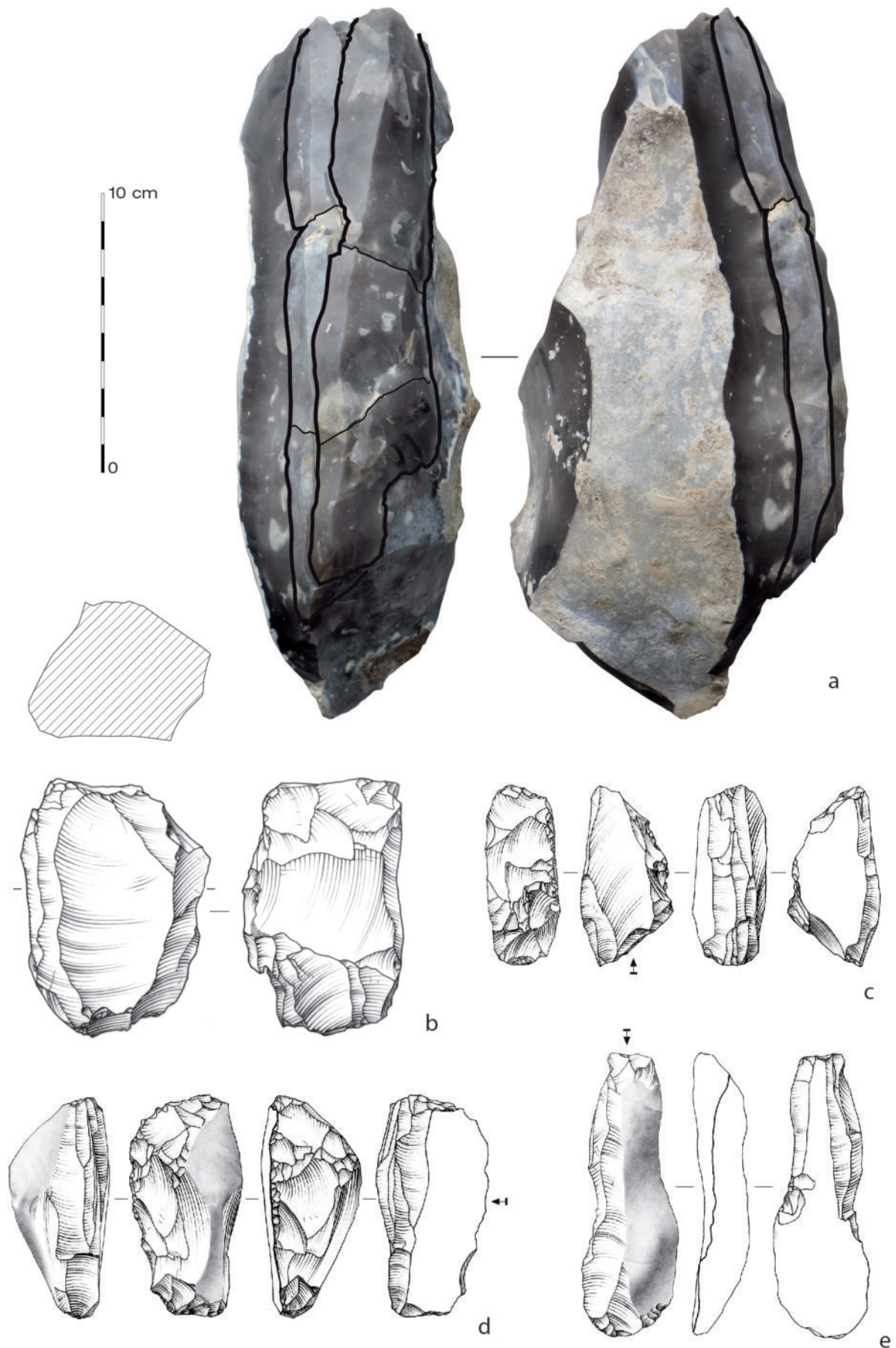


Fig. 4 – Lithic artefacts from Amiens-Renancourt 1. a and b: laminar core, c and d: bladelet core on flake, e: bladelet core on the proximal part of an end scraper (drawings: S. Lancelot, Inrap).

In parallel, autonomous bladelet production is carried out on the side of flakes, or more rarely on thick blades (fig. 4). The morphology of the flake-blanks appears to be very diversified but have in common to offer narrow tables. They derive from the shaping phase of laminar cores, with frequent cortical zones. However, in spite of this apparent diversity, the selection of average-sized flakes is preferred, with an average thickness of 2 to 3 centimetres. The distal end, or one of the edges of the flake-blank are generally used for bladelet production, or more rarely, the proximal part. The striking platform is prepared by small abrupt or inverse removals. In the same way as for blades, bladelets are then extracted after the preparation of spurs with a tender organic hammer. Note that bladelet production on the upper face of the blade (Klaric *et al.*, 2015) is also attested ($n = 3$), but this method remains marginal.

The aim of this bladelet production is the manufacture of three types of armatures: microgravettes (fig. 3i), backed bladelets (fig. 3j and 3k) and several larger elements who can also be compared to Gravette points (fig. 3h). Finally, abundant mesial fragments of backed pieces cannot be attributed to a specific type due to the absence of extremities (fig. 3l and 3m). All these armatures, whether or not they are pointed, are characterized by an abrupt rectilinear back made by direct retouch ($n = 34$), or crossed retouch ($n = 31$) when the back attains the central ridge. The Gravette points and microgravettes also present flat inverse retouch on one or both ends.

Ornamental elements

Forty ornamental elements were discovered (fig. 5). They can be divided into three groups: roundels made in local chalk ($n = 23$; fig. 5a to c), fossils and shells of exogenous origin ($n = 16$; fig. 5d and f), and a perforated tooth (deer vestigial canine, fig. 5e). Some elements (in particular, the internal moulds of *Turritella*) show no anthropogenic modifications but they are nonetheless clearly ornaments, on account of their aesthetic characteristics and their dimensions, as well as their distant provenance (Paris *et al.*, 2017, fig. 1).

For further details on ornaments, we refer to the article by C. Peschaux in this volume.

However, two types of ornaments are very specific to the site.

First of all, roundels are well-known Magdalenian objects (Taborin, 2004), but are practically absent during the Gravettian. Level VII of Cotu Miculinti in Romania, dated to $20,140 \pm 410$ BP (GrN-12671), yielded a perforated roundel in reindeer antler with

a diameter of 20mm (Beldiman and Sztanacs, 2007). Another bone specimen, from the site La Gravette at Bayac, is mentioned by Y. Taborin (2004). The Brno II grave in the Czech Republic, dated to 23 ka uncal BP (Oliva, 2000), also yielded several, often non-perforated specimens, some of which are in stone.

Internal *Turritella* moulds are also relatively rare Palaeolithic ornaments. The only currently known specimens are from Belgian cave sites, which are generally considered to be Magdalenian (Otte, 1979; Dewez 1987; Moreau, 2003). However, the third cave of Goyet yielded 180 specimens in a level where possible mixing occurred, and thus an attribution to the Gravettian cannot be ruled out (Paris *et al.*, 2017).

Female statuette

Eleven sculpted in the round chalk figurines, representing bodies or portions of bodies were discovered between 2014 and 2018 at the site of Amiens-Renancourt 1. In five cases, they are almost whole female bodies from the knees to the head or shoulders (fig. 5 and 6). Four represent breasts, and two represent the lower part of the body (thighs, pubis and stomach for one of them – fig. 6).

Most of the figurines display the same peculiarities: the feminine characters are pronounced with an opulent chest and buttocks projecting exaggeratedly backwards. Two of them may evoke pregnancy. In contrast, the limbs (arms in particular) are sketchy and the heads (often missing but possibly represented among the spherical—but still undetermined—fragments) are only represented by simple spheres, without any anatomical details. Finally, the figures are portrayed in a realistic or a schematic manner.

These stylistic features are common for the Gravettian, and are known over a wide area, extending from the southwest of France to Siberia (Delporte, 1979). Although Gravettian art shows wide stylistic variety, the sculptures discovered in Amiens-Renancourt 1 are part of this tradition for several reasons, such as the theme of female human representation or sculpture in the round. Moreover, the use of chalk—which is not the most common material for Gravettian sculpture—is not unique; it was also used at Kostienki 1-I (Abramova, 1995; Dupuy, 2007), Khotylevo 2 in Russia, (Gavrilov, 2012) and Willendorf in Austria (Neugebauer-Maresh, 1999). The often fragmentary state of these limestone statuettes and the presence of manufacturing waste are also a link/reference to the Kostienki 1, 4, 11 and 13 or Avdevo sites in Russia (Abramova, 1995; Gvozdover, 1995), with very similar ages to Amiens-Renancourt 1.

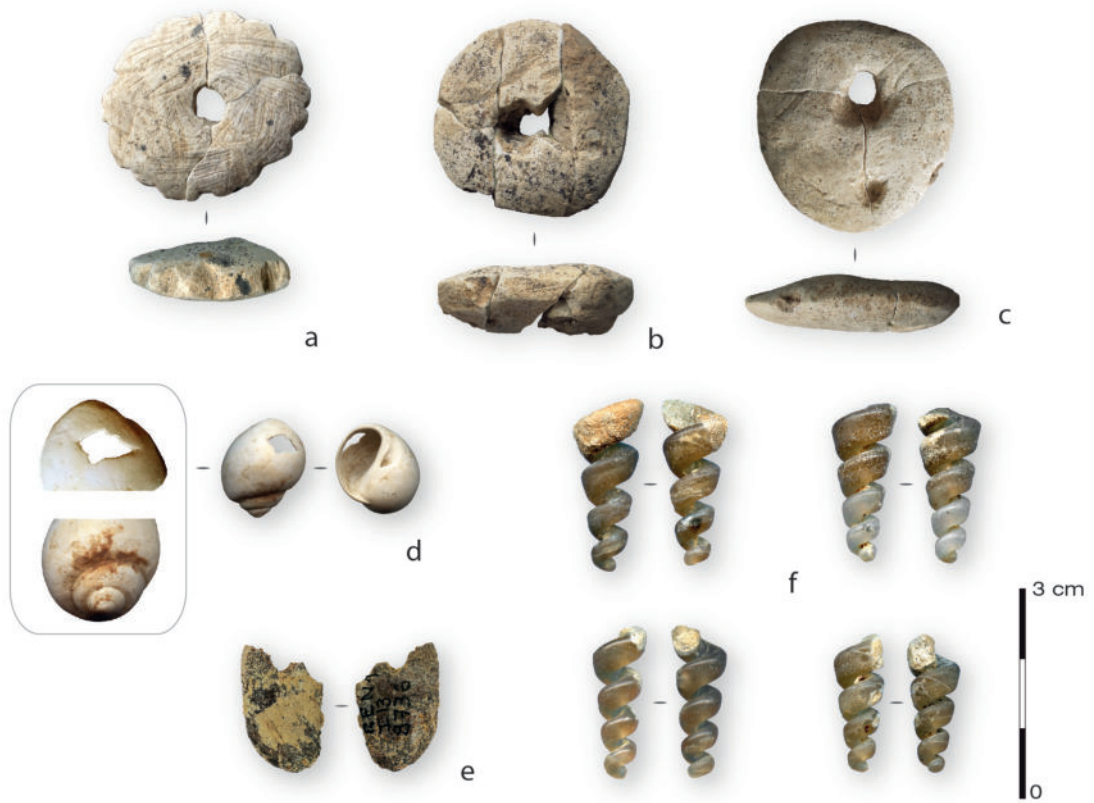


Fig. 5 – Ornaments and female statuette from Amiens-Renancourt 1. a to c: perforated chalk roundels, d: *Ampullina depressa parisiensis* with anthropogenic perforation type modifications, e: perforated red deer vestigial canine, f: silicified internal *Turritella* moulds (photos: a to c and f: S. Lancelot, Inrap; d and e: C. Peschaux). Bottom: female statuette in chalk (photos: S. Lancelot, Inrap).



Fig. 6 – Female statuettes from Amiens-Renancourt 1. a: fragments of lower parts, b: whole or nearly whole statuettes, c: non-determined in the round sculptures, d: probable fragments of heads, e: fragments of busts (photos: S. Lancelot, Inrap).

The features of feminine body representations are also identical to those found on feminine representations in portable and parietal art, that is, highlighted, even hypertrophied female anatomical details, as opposed to sketchy, shortened or absent limbs, as described above.

These statuettes are very fragmented and fragmentary. In addition, a large number of fragments of undetermined spherical fragments and chalky clusters were discovered on the site. The numerous fragments may belong to the fragmented sculptures, but also to manufacturing waste. However, no other figurative form apart from female bodies seems to have been carved onsite. In total, 2,800 limestone fragments were inventoried, excluding splinters.

The number of objects and their good state of conservation allowed us to envisage important research perspectives; first of all, the study of the fracturing phenomena on chalk artefacts and then the technology applied at this site. One of the challenges of the study of these chalk objects is to identify manufacturing techniques (scraping, grooving, polishing, etc.), despite the strong fragmentation of the material. These questions prompted us to organize a specific research program financed by the French ministry of culture (DRAC Hauts-de-France) between 2016 and 2018.

This work is still in progress, but has begun to yield the first significant results.

First, the chalk used in Renancourt 1 is the same as the chalk found on the steep slopes of the Grace valley. Indeed, the micropalaeontologic study of nanofossils conducted by S. Gardin (CNRS) shows that the chalk comes from the Coniacian layer a (Upper Turonian /basal Coniacian) or b/c (Lower and Mid Coniacian). This shows that the raw material used for the figurines undoubtedly comes from local outcrops, although this geological layer can be found throughout the northern fringe of the Paris Basin and especially in the entire sector of Renancourt.

Subsequently, a first analysis of these macro- and microscopic marks is underway to characterize and determine the different processes at work on this material. Indeed, the marks are diverse and appear to reflect different shaping stages. This analysis has been coupled with an experimental approach producing a comparative corpus of traces.

However, this technological study is complicated as a result of intense fragmentation. Gelifraction test fragments can be compared to the archaeological collection: the shattering phenomenon is particularly intense in the loessic low slope where water can stagnate, and can thus be partially explained by taphonomical factors.

But fragmentation can also be explained by several—and not exclusive—reasons, such as (accidental) fragmentation while carving, voluntary segmentation (partially conceived figures) or voluntary fragmentation (symbolic behaviour). These hypotheses are advanced in our technological and experimental study.

Nonetheless, these first data present multiple arguments in favour of an *in situ* production of chalk figurines at Amiens-Renancourt 1, and may be compared to those known in chronologically similar Russia sites, such as Avdeevo or Kostienki, at the other end of the Gravettian territory (Dupuy, 2007; Iakovleva, 2012).

Amiens-Renancourt 1 in its regional context

During the renewed study of data from formerly discovered sites, the sites of Elnes (Boutry, 1963; Baudet, 1960; Fagnart, 1988; Fagnart *et al.*, 2013) and Hallines (Fagnart, 1988; 1997), both in the Aa valley, revealed very similar technical characteristics to those observed in the lithic series from Amiens-Renancourt 1 (fig. 7). The first studies of these sites brought to light the debitage of large blades with spurred butts (Fagnart, 1988; 1997; Fagnart *et al.*, 2013). However, the chronocultural attribution remained unclear, due to the absence of armatures and bladelet debitage. At Elnes, the stratigraphic position of the lithic assemblage beneath a thick silt deposit pointed to a Gravettian age, but no further data were available to confirm this attribution (Fagnart *et al.*, 2013). At Hallines, a first date obtained in the 1970s on a mammoth vertebra yielded an age of $16,000 \pm 300$ BP (Gif 1712; Agache, 1971; Fagnart, 1997). However, the typological composition of the series, which comprises numerous borers and no backed bladelets raised problems for the chronocultural attribution. Indeed, this date would place the assemblage at the end of the Last Glacial Maximum (LGM), but no north-western European series of borers has yet been identified in this chronological range. In the first publications of the site, J.-P. Fagnart (1997) thus remained cautious as to the significance of this result. Two hypotheses were proposed:

- an Upper Magdalenian attribution, evoking the possibility that the bone remains, dominated by the mammoth, were not strictly associated with the lithic assemblage,
- a first phase of resettlement in the North of France by Magdalenians after the LGM, presuming that the lithic and faunal series are associated, as the excavation data seem to show.

More recently, J.-P. Fagnart and collaborators reconsidered the attribution of this site (Fagnart *et al.*, 2013). They underlined, in particular, the necessity to re-evaluate the series in the light of recent discoveries of Gravettian series with borers, such as Chamvres (Connet and Lhomme, 1992) or Balme Cave at Cuiseaux (Fornage-Bontemps, 2011). Technological analogies with the site of Elnes, located several kilometres away, have also been highlighted. The position of the level beneath stratified silts at this latter site confirms a Gravettian attribution.

Nonetheless, the question remains unresolved after several unsuccessful attempts of AMS dating on a mammoth humerus, due to the lack of collagen.

A new attempt was undertaken on a fragment of an indeterminate bone, discovered during a rescue excavation carried out by A. Tuffreau in 1968. The result obtained confirms parallels with the Gravettian, and in particular with the radiocarbon dates from Amiens-Renancourt 1 (table 3).

Finally, a small lithic assemblage discovered recently at Catigny in Oise (Paris *et al.*, 2018) yielded finely made blades with similar technological characteristics to those from Amiens-Renancourt 1. The remains were found in a ravine, in a secondary, reworked context, but the stratigraphy and the optically stimulated luminescence (OSL) ages are compatible with the Gravettian chronological range.

Three other sites thus present the same technological characteristics as those described at Amiens-Renancourt 1. The debitage is geared towards the production of large blades with an organic hammer. The presence of spur-shaped butts denotes particularly careful preparation. These common elements constitute a marked feature of these sites. They were also selectively implanted in sectors where very good quality raw materials are available in the form of large blocks. The shaping phase is very elaborate and often very costly in terms of raw materials. It involves

the creation of convexities suitable for obtaining products that are often over 15cm long. These blades are then transformed into everyday domestic tools.

Nonetheless, Amiens-Renancourt 1 is the only site where bladelet debitage is associated with large blade production. The absence of bladelet production at Elnes and Catigny could be explained either by the status of the site (knapping workshops for blade production at Elnes), or by the small size of the corpus (59 remains at Catigny, in reworked position). At Hallines, on the other hand, this absence is more enigmatic, as the sediments were sieved during the excavation. The presence of very specific plane oblique burins and large axial borers also raises questions, as these tools are not represented at Amiens-Renancourt 1. The use of these tools for specific activities processing could be suggested. A micro-wear study could clarify the specific status of the site, but the chronology and laminar production are nonetheless similar to the three other sites.

The radiocarbon dates from Amiens-Renancourt 1 and Hallines yield an age of about 23,5 ka uncal. BP, or 27,5 ka cal. BP, for this large blade facies. At Amiens-Renancourt 1, this chronology is coherent with the stratigraphic position in the upper gley of a double gleyed horizon, interpreted as the Santerre Cryoturbated Horizon, which is exceptionally split in this location (Antoine *et al.*, 2016). The position of the lithic assemblage described at Elnes is also compatible with that of Amiens-Renancourt 1 (gley below the laminated loess; Boutry, 1963; Baudet, 1971). On the other hand, no stratigraphic correlations can be made for Hallines and Catigny due to the type of sediments and their deposition mode (slope deposits for Hallines and ravine at Catigny).

Therefore, the site of Amiens-Renancourt 1 does not seem to be regionally isolated. This large blade facies is part of a recent-evolved phase of the Gravettian.

Sample ref.	Material	Radiocarbone age BP	Calibrated age (yr cal. BP) (2 σ ; IntCal 13)	Reference
Lyon-15338 (GrM)	Bone	23840 \pm 120	28179–27660	Paris (2020)

Table 3 – New radiocarbon age of Hallines *Maison Levert*.

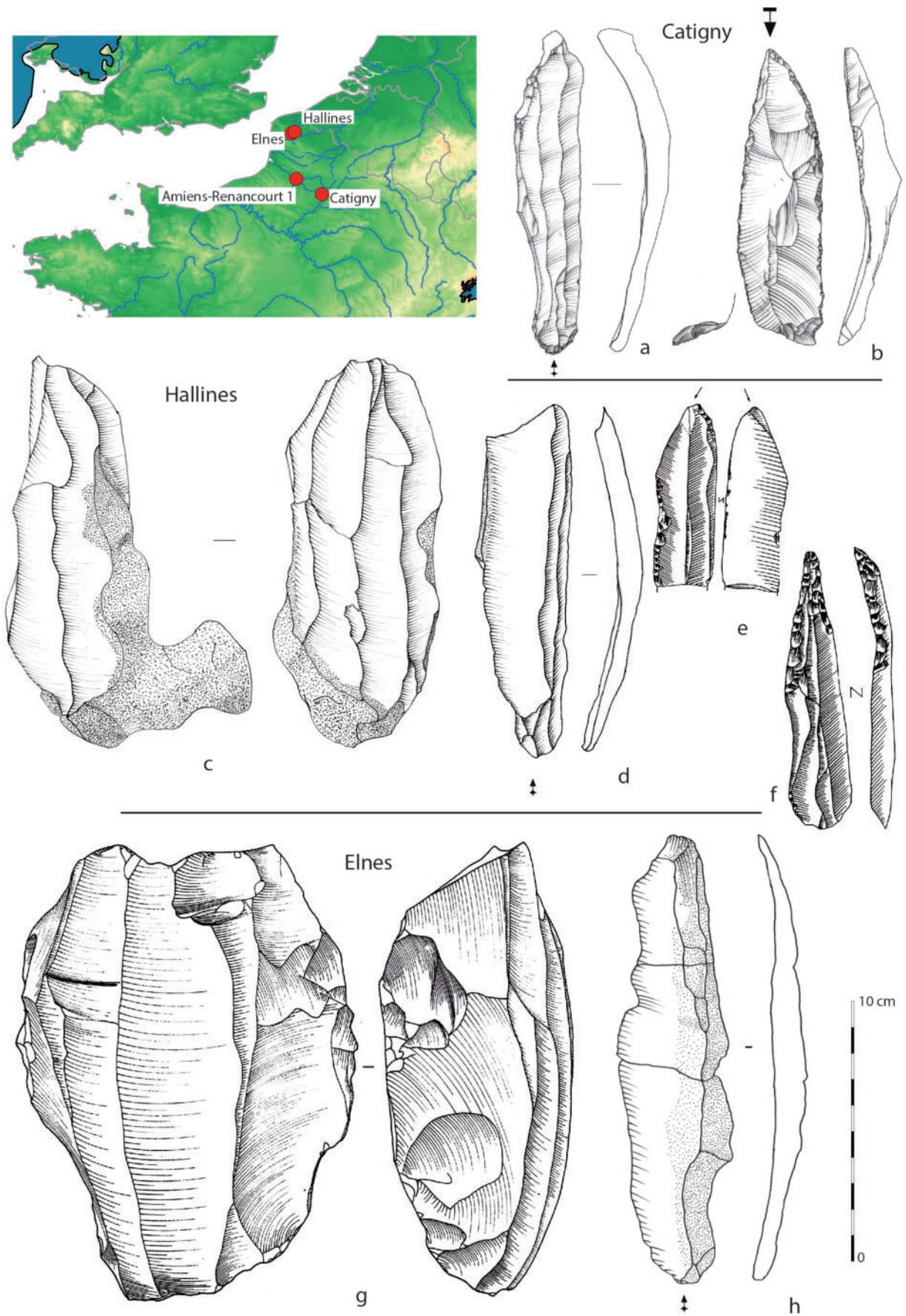


Fig. 7 – Sites similar to Amiens-Renancourt 1. Catigny, a: non-retouched blade, b: backed knife; Hallines, c: laminar core, d: non-retouched blade, e: transversal burin, f: borer; Elnes, g: laminar core, h: non-retouched blade; (drawings: a and b, S. Lancelot, Inrap; c, d and h, C. Paris; e and f, J.-P. Fagnart; g, L. Vallin).

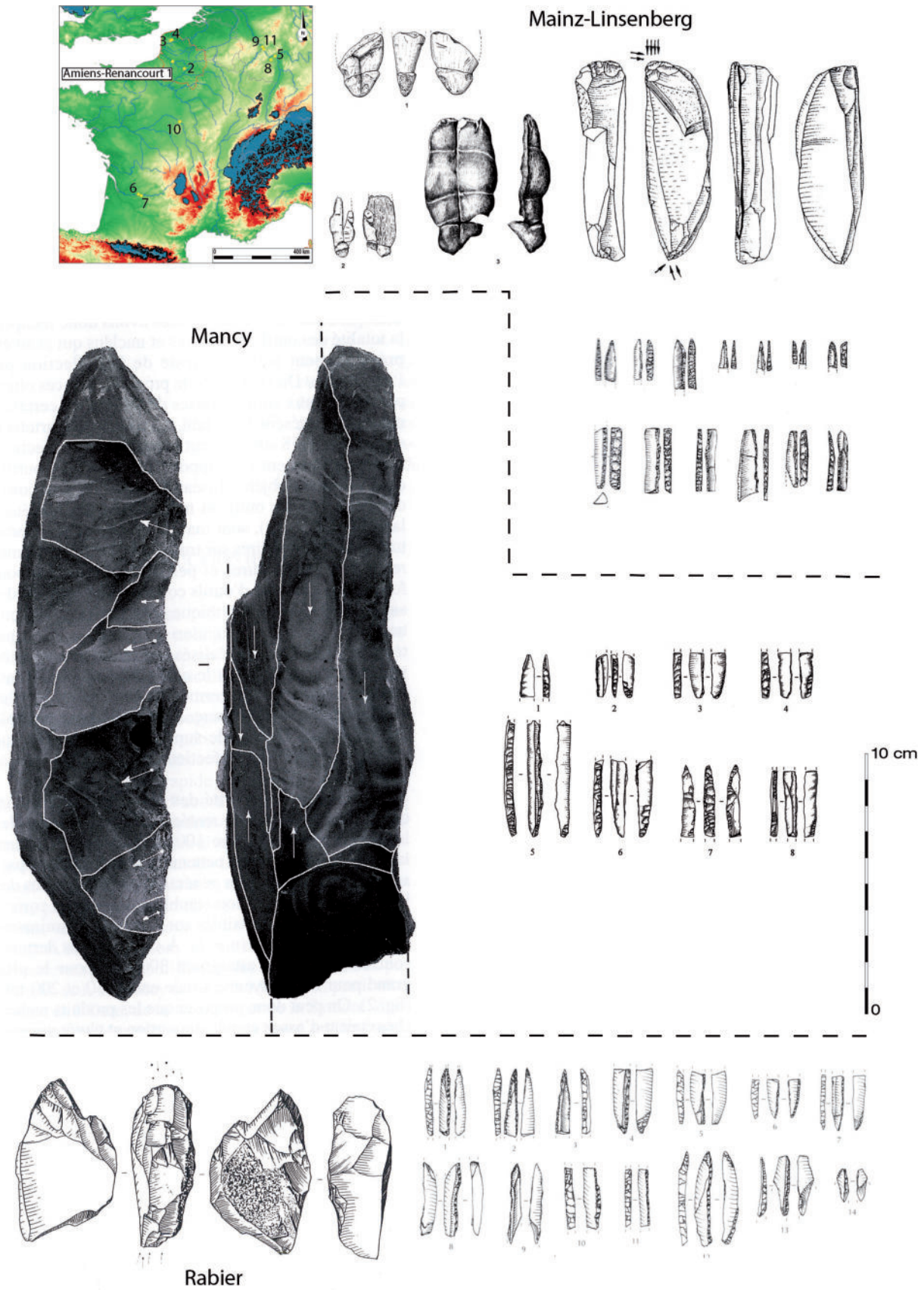


Fig. 8 – Sites presenting similarities with Amiens-Renancourt 1: Mainz-Linsenberg after Bosinski (2008); Mancy after Chehmana *et al.* (2008); Rabier after Lorin (2000). Sites shown on the map: 1: Amiens-Renancourt 1; 2: Catigny; 3: Elnes; 4: Hallines; 5: Mainz-Linsenberg (Hahn, 1969); 6: Corbiac (Bordes, 1970); 7: Rabier (Lorin, 2000); 8: Sprendlingen (Bosinski *et al.*, 1985); 9: Rhens (Bosinski, 2008); 10: Mancy (Chehmana *et al.*, 2008); 11: Koblenz-Metternich (Bosinski, 2008).

Discussion on the position of this facies in the Northwest European Gravettian

The first studies incited us to compare the lithic assemblage from the site of Amiens-Renancourt 1 (Paris *et al.*, 2013) with the final Gravettian of the southwest of France and Auvergne, formerly called the “Protomagdalenian” or “Perigordian VII” (Guillermin, 2011). This very specific facies, defined at Abri Pataud, layer 2, at the Abri des Peyrugues, layer 18, layer 23 to 34 of Blot, and finally at Laugerie-Haute Est, layers 36 and 38, is characterized namely by large blades with spurred butts (Guillermin, 2011; Surmely and Hay, 2011; Surmely and Alix, 2005). Initially, the attribution of the lithic assemblage from Amiens-Renancourt 1 to the final Gravettian was based on the laminar technique with an organic hammer and on a first radiocarbon result ($21,890 \pm 90$ BP; Paris *et al.*, 2013), which was similar to the date from the four other sites from the South of France (Guillermin, 2011).

Since then, several techno-typological and radio-chronological elements modify this comparison. First of all, the corpus of armatures has expanded, with the discovery of microgravettes, which are absent or almost absent from final Gravettian sites, and non-truncated backed bladelets, which are frequent in Southwest France. The types of ornaments discovered at Amiens-Renancourt 1, in particular roundels, are also different to “Protomagdalenian” ornaments, which are characterized by rectangular beads with central perforation and thinning (Allard *et al.*, 1997). The absence of female statuettes in this facies is also noteworthy.¹ Finally, the new dates from Amiens-Renancourt 1 position this occupation around 23,5 ka BP. They are thus slightly earlier than dates from the final Gravettian, which are between 22,5 and 21 ka uncal. BP (Guillermin, 2011). Furthermore, the Amiens-Renancourt 1 level (and probably Elnes) is in a sedimentary horizon contemporaneous with a phase of climatic amelioration (GI 3), whereas sedimentary studies for the final Gravettian sites show that they are linked to the ensuing climatic deterioration (Les Peyrugues: Bertran, 2005; Abri Pataud: Lenoble and Agsous, 2013; Le Blot: Surmely and Hays, 2011).

On account of these divergences, we consider the facies represented at Amiens-Renancourt 1 as earlier, *i.e.* as belonging to the evolved phase of the recent Gravettian, which was recently redefined by L. Klaric and collaborators (Klaric, 2003; Klaric *et al.*, 2009). They identified several phases in the corpus of micro-lithic armatures and bladelet debitage.

A first facies was defined for the lithic material from Cirque de la Patrie, among others (Klaric, 2003). It is characterized by blade production, sometimes with very large products, on cores with two opposed very arched rectilinear debitage surfaces. The debitage is frontal, with, in some cases, a progressive reduction in blade size. A soft stone hammer is used for percussion.

Several burin-cores may have been used for the production of bladelets, but most of the armature blanks derive from laminar production on blocks. Gravette points are predominant, but the corpus also includes several microgravettes and backed bladelets (including some with a truncated base). The operating mode of this facies is thus rather different from that of the sites of the north of France. Some sites from this facies are dated from around 24 ka BP uncal., such as layer 3 from Abri Pataud, for example (Bricker, 1995), while others are dated to the same chronological range as Amiens-Renancourt 1: Mareuil-sur-Cher, locus 11-14 is for example dated to $23,280 \pm 220$ uncal. BP (ETH-30299, Kildea and Lang, 2011), or again Arcy-sur-Cure, layer 5, dated to around 23 ka uncal. BP (Higham *et al.*, 2010). These sites could be attributed to this same facies, or to the middle Gravettian Raysse burin facies, in which case, they would be significantly more recent (Klaric, 2013).

In the recent Gravettian, a second facies is suggested on the basis of a relatively varied bladelet production on thick burin-core type blanks (Klaric, 2003; Klaric *et al.*, 2009). On the other hand, the laminar production is rather poorly documented. More recently, some sites in the Paris Basin, such as Mancy (Chehmana *et al.*, 2008), were compared by L. Klaric (2013) to a “recent-final” facies, on the basis of analogies with allegedly evolved series from the southwest of France, such as Rabier (Lorin, 2000), or again Corbiac (Bordes, 1970).

However, the incorporation of the site of Amiens-Renancourt 1 into a wider Northwest European framework enables us to better position the archaeological occupation in the north-western Gravettian sphere.

In Germany, the Rhineland sites of Mainz-Linsenberg (Hahn, 1969) and Sprendlingen (Bosinski *et al.*, 1985) present close typo-technological affinities. The corpus of armatures, the differentiated laminar and bladelet productions and the presence of blanks with significantly arched profiles—evoking the use of organic percussion—represent strong similarities with Amiens-Renancourt 1. In addition, the site of Mainz-Linsenberg also yielded two fragmentary

female statuettes, which are very similar to those from Amiens-Renancourt 1 (fig. 8). In the same region, the sites of Koblenz-Metternich and Rhens have been compared to the two preceding sites, even though the absence of armatures limits this comparison (Bosinski, 2008). Finally a recent radiocarbon date for the site of Mainz-Linsenberg provides chronological data to back up this convergence (Street and Terberger, 2011).

In the Paris Basin, only the site of Mancy at Saint-Brisson-sur-Loire (Loiret) shows analogies with the laminar debitage and the corpus of microlithic armatures (fig. 8). The production of large blades with spur preparation and bladelets on thick burins devoted to the manufacture of microgravettes is well attested. However, a date on bison teeth did not clarify the chronological position of the occupation (Chehmana *et al.*, 2008). The site of La Pente des Brosses at Montigny-sur-Loing, which was at one stage attributed to the final Gravettian on account of two dates situated around 22 ka uncal. BP (Schmider, 1986), has recently yielded earlier ages (P. Bodu, pers. comm.). These new results tend to converge more with the characteristics of a Cirque de la Patrie type lithic facies (soft mineral percussion, arched debitage surface).

For the southwest of France, several sites also present some analogies and have been compared to Mancy by L. Klaric (2013). The abovementioned sites of Rabier and Corbiac are characterized by large blades with spur-shaped butts (Surmely et Alix, 2005). At Rabier, the bladelet production and the armature corpus are also very similar to those observed at Amiens-Renancourt 1 (Soriano, 1998; Lorin, 2000). These two examples are probably not isolated and future comparisons should pay close attention to assemblages with large blades with spur preparation associated with bladelet production on burin-cores—the discriminating elements of these facies—, in the same way as the example of the lithic series from layer 20 of Peyrugues (Allard, 2009).

Conclusions

This overview shows that the site of Amiens-Renancourt 1 is not an isolated site in the region. Its main typo-technological characteristics are also found at other sites in the north of France, which have been difficult to categorize up to now. At the scale of Western Europe, some sites also present strong analogies, in often similar chronological contexts (as at Mainz-Linsenberg).

Owing to the quality of the documentation from Amiens-Renancourt 1 and its accurate chronostratigraphic position, we can validate L. Klaric's proposal on the existence of a different facies from the recent Gravettian type Cirque de la Patrie. The latter author proposes the term “recent-final” to define a series of sites with close similarities to Amiens-Renancourt 1. This facies is thus characterized by the debitage of large blades with a soft organic hammer, associated with an independent bladelet production on varied blanks devoted to the manufacture of very specific armatures (microgravettes and backed bladelets). The chronological data appear to be coherent, with dates of 23,5 ka uncal. BP for Amiens-Renancourt 1, Mainz-Linsenberg and Hallines.

Amiens-Renancourt 1 could thus be considered as a major reference in the characterization of this facies in north-western Europe, in the same way as the sites of Maisières-Canal (Haesaerts and de Heinzelin, 1979; Jacobi *et al.*, 2010) or Ormesson (Bodu *et al.* 2011, Klaric 2013) for the early phases of the Gravettian.

Acknowledgments

We would like to thank the organizers for their invitation to present our work and for having successfully published this conference. We also thank the reviewers for the constructive comments and criticisms which contributed to enrich this paper.

Endnote

1. Only one object from layer 2 of Abri Pataud, initially interpreted as an animal statuette, has been very cautiously reconsidered as a possible female statuette (White, 2002; Chiotti *et al.*, 2009).

Bibliography

- AGACHE R. (1971) – Nord et Picardie. *Gallia Préhistoire*, p. 271-310.
- ALLARD M. (2009) – Présentation du site des Peyrugues. *Préhistoire du Sud-Ouest*, 17 (2), p. 143-149.
- ALLARD M., DRIEUX M., JARRY M., POMIÈS M.-P., RODIERE J. (1997) – Perles en bois de renne du niveau 18 des Peyrugues, à Orniac (Lot) : hypothèse sur l'origine du Protomagdalénien. *Paléo*, 9, p. 355-369.
- ANTOINE P. (1991) – Nouvelles données sur la stratigraphie du Pléistocène supérieur de la France septentrionale,

- d'après les sondages effectués sur le tracé du TGV Nord. In: A. Tuffreau (dir.), *Paléolithique et Mésolithique du Nord de la France; nouvelles recherches*. 2. Lille, CERP (Publications du Centre d'études et de recherches pré-historiques de l'Université des Sciences et Technologies de Lille 3), p. 9-20.
- ANTOINE P., COUTARD S., GUÉRIN G., DESCHODT L., GOVAL E., LOCHT J.-L., PARIS C. (2016) - Upper Pleistocene Loess-Palaeosol Records from Northern France in the European Context: Environmental Background and Dating of the Middle Palaeolithic. *Quaternary International*, 411, p. 4-24.
- ANTOINE P., GOVAL E., JAMET G., COUTARD S., HÉRISSE D., AUGUSTE P., GUÉRIN G., LAGROIX F., SCHMIDT E., ROBERT V., DEBENHAM N., MESZNER S., BAHAIN J.-J. (2014) - Les séquences loessiques Pléistocène supérieur d'Havrincourt (Pas-de-Calais, France) : stratigraphie, paléoenvironnements, géochronologie et occupations paléolithiques. *Quaternaire*, 25 (4), p. 321-368.
- ANTOINE P., ROUSSEAU D.-D., MOINE O., KUNESH S., HATTÉ C., LANG A., TISSOUX H., ZÖLLER L. (2009) - Rapid and Cyclic Aeolian Deposition during the Last Glacial in European Loess: a High-resolution Record from Nussloch, Germany. *Quaternary Science Reviews*, 28, p. 2955-2973.
- BAUDET J.-L. (1960) - Épipléistocène flamand. *Quartär*, n° spécial 'Festschrift für Lothar Zotz', p. 19-37.
- (1971) - *La Préhistoire ancienne de l'Europe septentrionale*. Paris, Ed. Anthropos, 257 p.
- BELDIMAN C., SZTANCS D.-M. (2007) - Le comportement symbolique dans la Préhistoire de la Roumanie : art mobilier au Paléolithique supérieur en Moldavie. *Zephyrus*, 60, p. 59-77.
- BERTRAN P. (2005) - Stratigraphie du site des Peyrugues (Lot), une coupe de référence pour le dernier pléni-glaciaire en Aquitaine. *Quaternaire*, 16 (1), p. 25-44.
- BODU P. (dir.) (2015) - *Le Gisement du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur des Bossats, Ormesson (Seine-et-Marne)*, Rapport de synthèse (3^e année de fouille). Service régional de l'Archéologie d'Ile-de-France.
- BODU P., BIGNON O., DEMARÇAY G. (2011) - Le gisement des Bossats à Ormesson, région de Nemours (Seine-et-Marne) : un site gravettien à faune dans le Bassin parisien. In: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse et P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes: actualités, questionnements et perspectives*, Proceedings of the round table of Aix-en-Provence (6-8 October 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 52), p. 259-272.
- BORDES F. (1970) - Observations typologiques et techniques sur le Périgordien supérieur de Corbiac (Dordogne). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 67 (4), p. 105-113.
- BOSINSKI G. (2008) - *Urgeschichte am Rhein*. Tübingen, Kerns (Tübinger Monographien zur Urgeschichte), 534 p.
- BOSINSKI G., BOSINSKI H., BRUNNACKER K., CZIESLA E., LANSER K.P., NEUFFER O.F., PREUSS J., SPOERER H., TILLMANS W., URBAN B. (1985) - Sprendlingen. Ein Fundplatz des mittleren Jungpaläolithikums in rheinhessen. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseum*, 32, p. 5-91.
- BOUTRY J. (1963) - État des recherches préhistoriques dans la vallée de l'Aa. In: *Comptes rendus du 4^e congrès des Sociétés savantes du nord de la France*. Éd. Société de Recherches historiques, p. 13-24.
- BRICKER H.M. (dir.) (1995) - *Le Paléolithique supérieur de l'Abri Pataud (Dordogne) : les fouilles de H.L. Movius Jr*. Paris, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme (Documents d'Archéologie Française), 325 p.
- CHEHMANA L., DEBOUT G., VALENTIN B., BAZIN P., BIGNON O. (2008) - Quels auteurs pour l'industrie de Mancy à Saint-Brisson-sur-Loire (Loiret)? Réévaluation d'un assemblage présumé magdalénien en région Centre. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 105 (2), p. 283-290.
- CHIOTTI L., NESPOULET R., HENRY-GAMBIER D., MORALA A., VERCOUTERE C., AGSOUS S., LENOBLE A., MARQUER L., GRIMAUD-HERVÉ D. (2009) - Statut des objets « extra-ordinaires » du Gravettien final de l'abri Pataud (Les Eyzies, Dordogne) : objets abandonnés dans l'habitat ou dépôt intentionnel? In: *XXIX^e Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. Antibes, APDCA, p. 29-46.
- COMMENT V. (1913) - *Les Hommes contemporains du Renne dans la vallée de la Somme*. Amiens, Imprimerie Yvert & Tellier (Mémoires de la Société des Antiquaires de Picardie, XXXVII), p. 207-646.

- CONNET N., LHOMME V. (1992) - Des pièces particulières sur le gisement Paléolithique supérieur de Chamvres (Yonne). *Paléo*, 4 (1), p. 123-135.
- CUPILLARD C., MALGARINI R., FORNAGE-BONTEMPS S. (2013) - Le Paléolithique supérieur ancien dans le quart nord-est de la France : l'exemple de la Franche-Comté. Environnement, chronologie et faciès culturels. In: P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mével, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, Proceedings of the symposium of Sens (15-18 April 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 56), p. 351-365.
- DELPORTE H. (1979) - *L'Image de la femme dans l'art préhistorique*. Paris, Picard, 318 p.
- DEWEZ M. (1987) - *Le Paléolithique supérieur récent dans les grottes de Belgique*. Louvain-la-Neuve (Publication d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université catholique de Louvain, 57), 466 p.
- DUPUY D. (2007) - *Fragments d'images, images de fragments. La statuaire gravettienne, du geste au symbole*. PhD thesis, University Aix-Marseille 1, 3 vol., 756 p.
- FAGNART J.-P. (1988) - *Les Industries lithiques du Paléolithique supérieur dans le Nord de la France*. Amiens, Revue archéologique de Picardie (Numéro spécial, 7), 153 p.
- (1997) - *La Fin des temps glaciaires dans le Nord de la France : approches archéologique et environnementale des occupations humaines du Tardiglaciaire*. Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 24), 270 p.
- FAGNART J.-P., COUDRET P., ANTOINE P. (2013) - Le Paléolithique supérieur ancien dans le Nord de la France. In: P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mével, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, Proceedings of the symposium of Sens (15-18 April 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 56), p. 197-214.
- FORNAGE-BONTEMPS S. (2011) - La grotte de la Balme (Cuiseaux, Saône-et-Loire, France) : une industrie à becs du Gravettien moyen. In: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes: actualités, questionnements et perspectives*, Proceedings of the round table of Aix-en-Provence (6-8 October 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 52), p. 99-109.
- GAVRILOV K.N. (2012) - Nouvelles figures féminines du site de Khotylevo 2. In: J. Clottes (dir.), *L'Art Pléistocène dans le monde*, p. 1291-1297.
- GOVAL É., HÉRISSON D. (dir.) (2018) - *Les Chasseurs des steppes durant le dernier glaciaire en France septentrionale. Paléoenvironnement, techno-économie, approche fonctionnelle et spatiale du gisement d'Havrincourt*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 141), 210 p.
- GUILLERMIN P. (2011) - La fin du Gravettien dans le sud-ouest de la France: à la recherche de l'identité protomagdalénienne. In: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, Proceedings of the round table of Aix-en-Provence (6-8 October 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 52), p. 129-144.
- GVOZDOVER M. (1995) - *Art of the Mammoth Hunters: the Finds of Avdeevo*. Oxford, Oxbow Books (Oxbow Monograph, 49), 192 p.
- HAESAERTS P., DE HEINZELIN J., with the collaboration of GAUTIER A., OTTE M. (1979) - *Le Site paléolithique de Maisières-Canal*. Brugge, De Tempel (Dissertationes Archaeologicae Gandenses, XIX), 119 p.
- HAHN J. (1969) - Gravettien-Freilandstationen im Rheinland: Mainz-Linsenberg, Klobenz-Metternich und Rhens. *Bonner Jahrbücher*, 169, p. 44-87.
- HIGHAM T., JACOBI R., JULIEN M., DAVID F., BASELL L., WOOD R., DAVIES W., BRONK RAMSEY C. (2010) - Chronology of the Grotte du Renne (France) and Implications for the Context of Ornaments and Human Remains within the Châtelperronian. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107 (47), p. 20234-20239.
- IAKOVLEVA L. (2012) - Les manifestations artistiques, un vecteur de la connaissance socioculturelle des sociétés du Paléolithique supérieur. In: J. Clottes (dir.), *L'Art pléistocène dans le monde / Pleistocene Art of the World*

- / *Arte pleistoceno en el mundo*, actes du congrès IFRAO de Tarascon-sur-Ariège (septembre 2010), Symposium « Signes, symboles, mythes et idéologie... ». Tarascon-sur-Ariège, Société préhistorique Ariège-Pyrénées (Préhistoire, Art et Sociétés, 65-66, 2010-2011), CD: p. 1817-1835.
- JACOBI R.M., HIGHAM T.F.G., HAESAERTS P., JADIN I., BASELL L.S. (2010) - Radiocarbon Chronology for the Early Gravettian of Northern Europe: New AMS Determinations for Maisières-Canal, Belgium. *Antiquity*, 84, p. 26-40.
- KILDEA F., LANG L. (2011) - Le Gravettien de la vallée du Cher : le site de la Croix-de-Bagneux à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher). In: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, Proceedings of the round table of Aix-en-Provence (6-8 October 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 52), p. 273-289.
- KLARIC L. (2003) - *L'Unité technique des industries à burins du Raysse dans leur contexte diachronique. Réflexions sur la diversité culturelle au Gravettien à partir des données de La Picardie, d'Arcy-sur-Cure, de Brasempouy et du Cirque de la Patrie*. PhD thesis, University Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 427 p.
- (2013) - Faciès lithiques et chronologie du Gravettien du sud du Bassin parisien et de sa marge sud-occidentale. In: P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mével, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, Proceedings of the symposium of Sens (15-18 April 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 56), p. 61-87.
- KLARIC L., GUILLERMIN P., AUBRY T. (2009) - Des armatures variées et des modes de productions variables. Réflexions à partir de quelques exemples issus du Gravettien d'Europe occidentale (France, Portugal, Allemagne). *Gallia Préhistoire*, 51 (1), p. 113-154.
- KLARIC L., LEV S., GIRIA Y., POLANSKA M. (2015) - Cou-teaux de Kostienki et lames aménagées par technique de Kostienki : retour sur un malentendu historique. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 112 (3), p. 421-474.
- LENOBLE A., AGSOUS S. (2013) - Étude géoarchéologique de la couce 2. In: R. Nespoulet, L. Chiotti, D. Henry-Chambier (dir.), *Le Gravettien final de l'abri Pataud (Dordogne, France). Fouilles et études 2005-2009*. Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 2458), p. 33-50.
- LORIN Y. (2000) - *L'hypothèse de l'obtention de lamelles à partie de « pièces burinantes » sur le gisement de plein air Périgordien de Rabier, à Lanquais (Dordogne)*. Master thesis, University Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 119 p.
- MOINE O., ANTOINE P., COUTARD S., GUÉRIN C., HATTÉ C., PARIS C., SAULNIER-COPARD S. (2021) - Intra-interstadial environmental changes in Last Glacial loess revealed by molluscan assemblages from the Upper Palaeolithic site of Amiens-Renancourt 1 (Somme, France). *Journal of Quaternary Science*, doi: 10.1002/jqs.3312.
- MOINE O., ANTOINE P., HATTÉ C., LANDAIS A., MATHIEU J., PRUD'HOMME C., ROUSSEAU D.D. (2017) - The Impact of Last Glacial Climate Variability in West-European Loess Revealed by Radiocarbon Dating of Fossil Earthworm Granules. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114 (24), p. 6209-6214
- MOREAU L. (2003) - Les éléments de parure au Paléolithique supérieur en Belgique. *L'Anthropologie*, 107, p. 603-614.
- NEUGEBAUER-MARESH C. (1999) - *Le Paléolithique en Autriche*. Grenoble, Jérôme Millon (L'Homme des origines, Préhistoire d'Europe, 8), 202 p.
- OLIVA M. (2000) - The Brno II Upper Palaeolithic Burial. In: W. Roebroeks, M. Mussi, J. Svodoba, K. Fennema (dir.), *Hunters of the Golden Age*. Leiden, University of Leiden, 410 p.
- OTTE M. (1979) - *Le Paléolithique supérieur ancien en Belgique*. Bruxelles, Musées royaux d'art et d'histoire (Monographies d'Archéologie nationale, 5), 684 p.
- PARIS C. (2020) - *La Période du Gravettien dans la zone loessique du Nord de la France. Traditions culturelles et dynamiques de peuplement*. PhD thesis, University Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 398 p.
- PARIS C., ANTOINE P., AUGUSTE P., CLAUD E., COUDRET P., COUTARD S., DENEUVE E., FAGNART J.-P., FONT C., GOUTAS N., LACARRIÈRE J., MOINE O., PESCHAUX C.,

- GOVAL E. (2019) - Les gisements gravettiens d'Amiens-Renancourt (Somme) : premières données paléthnologiques. In: C. Montoya, J.-P. Fagnart, J.-L. Locht (ed.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilité, climats et identités culturelles*, Proceedings of the 28th French Prehistoric Congress (Amiens, 30 May - 4 June 2016), Session 2 : Paléthnologie du Paléolithique supérieur ancien : où en sommes-nous? Paris, Société préhistorique française, p. 97-116.
- PARIS C., COUTARD S., LOCHT J.-L. (2018) - Un nouveau jalon pour le Gravettien du Nord de la France à Catigny (Oise). *Revue archéologique de Picardie*, 1-2, p. 9-21.
- PARIS C., DENEUVE E., FAGNART J.-P., COUDRET P., ANTOINE P., PESCHAUX C., LACARRIÈRE J., COUTARD S., MOINE O., GUÉRIN G. (2017) - Premières observations sur le gisement gravettien à statuettes féminines d'Amiens-Renancourt 1 (Somme). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114 (3), p. 423-444.
- PARIS C., FAGNART J.-P., COUDRET P. (2013) - Du Gravettien final dans le nord de la France? Nouvelles données à Amiens-Renancourt. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110 (1), p. 123-126.
- PELEGRIN J. (2000) - Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire : critère de diagnose et quelques réflexions. In: B. Valentin, P. Bodu, M. Christensen, *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire*, Proceedings of the round table of Nemours (14-16 May 1997). Nemours, Association pour la Promotion de la Recherche archéologique en Île-de-France (Mémoire du Musée de Préhistoire d'Île-de-France, 7), p. 73-86.
- RASMUSSEN S.O., BIGLER M., BLOCKLEY S.P., BLUNIER T., BUCHARDT S.L., CLAUSEN H.B., CVIJANOVIC I., DAHL-JENSEN D., JOHNSEN S.J., FISCHER H., GKINIS V., GUILLEVIC M., HOEK W.Z., LOWE J.J., PEDRO J.B., POPP T., SEIERSTAD I.K., STEFFENSEN J.P., SVENSSON A.M., VALLELONGA P.L., VINTHER B.M., WALKER M.J.C., WHEATLEY J.J., WINSTRUP M. (2014) - A Stratigraphic Framework for Abrupt Climatic Changes during the Last Glacial Period based on Three Synchronized Greenland Ice-core Records: Refining and Extending the INTIMATE Event Stratigraphy. *Quaternary Science Reviews*, 106, p. 14-28.
- SCHMIDER B. (1986) - À propos de la datation par le C14 du gisement de la Pente-des-Brosses à Montigny-sur-Loing. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 83 (6), p. 163-164.
- SORIANO S. (1998) - Les microgravettes du Périgordien de Rabier à Lanquais (Dordogne): analyse technologique fonctionnelle. *Gallia Préhistoire*, 40 (1), p. 75-94.
- STREET M., TERBERGER T. (2011) - Comments on Repeat Dating of Central Rhineland Upper Palaeolithic Samples. *Archaeometry Datelist*, 34.
- SURMELY F., ALIX P. (2005) - Note sur les talons en éperon du Protomagdalénien. *Paléo*, 17, p. 157-176.
- SURMELY F., HAYS M. (2011) - Nouvelles données sur les industries lithiques des niveaux protomagdaléniens du site du Blot (Cerzat, Haute-Loire). In: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes: actualités, questionnements et perspectives*, Proceedings of the round table of Aix-en-Provence (6-8 October 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 52), p. 111-127.
- TABORIN Y. (2004) - *Langage sans parole. La parure aux temps préhistoriques*. Paris, La Maison des Roches, 225 p.
- WHITE R. (2002) - Une nouvelle statuette phallo-féminine paléolithique : « La Vénus des Millandes » (commune de Castelnaud-la-Chapelle, Dordogne). *Paléo*, 14, p. 177-198.

The site of Ormesson – Les Bossats (Seine-et-Marne, France) around 31 ka cal. BP:

Contribution of the Lithic Industry to the Understanding of Site Function and Occupation of the Paris Basin during the Early Gravettian

Olivier TOUZÉ*
Pierre BODU**
Justin COPPE***
Veerle ROTS****

Résumé

Au sein d'une séquence stratigraphique complexe, le gisement de plein air d'Ormesson – Les Bossats livre une occupation gravettienne relativement bien conservée, et renfermant de nombreux restes fauniques fossiles et non fossiles, et parfois travaillés, ainsi que divers témoins d'aménagement de l'espace. La présente contribution est consacrée à la caractérisation de l'abondante industrie lithique associée à ces vestiges. Sont ainsi définis les principes structurants d'une production laminaire dédiée à l'obtention de supports rectilignes et plutôt étroits, couplée à une production lamellaire multimodale comprenant à la fois des solutions intégrées au débitage laminaire et des schémas opératoires autonomes. L'outillage retouché se singularise par l'écrasante domination des burins et des microgravettes, ces dernières correspondant aux composants lithiques d'armes de chasse. La confrontation des données tirées de l'examen du matériel lithique avec les autres catégories de vestiges représentées permet de reconstituer une occupation de type campement résidentiel occupé sur plusieurs semaines au minimum et dédié en partie à l'acquisition d'une quantité potentiellement très importante de ressources d'origine animale. À l'issue d'une décennie de recherche, le site des Bossats ouvre ainsi une fenêtre d'observation d'une remarquable résolution sur le fonctionnement des sociétés de chasseurs-cueilleurs au Paléolithique supérieur ancien.

Mots-clés : Gravettien, Bassin parisien, industrie lithique, technologie lithique, fonction de site.

Abstract

Within a complex stratigraphic sequence, the open-air site of Ormesson – Les Bossats yields a relatively well-preserved Gravettian occupation containing numerous faunal remains, both fossil and non-fossil and sometimes transformed, as well as various remains related to spatial organization. This contribution aims at characterizing the abundant lithic industry associated with these remains. We define the main principles of a laminar production dedicated to the extraction of rectilinear and rather narrow blades, associated with a multimodal bladelet production which comprises solutions that are integrated into blade production, as well as autonomous productions. The retouched tools are characterized by an overwhelming proportion of burins and microgravettes, the latter corresponding to the lithic components of hunting weapons. The comparison of the data drawn from the examination of the lithic material with the other categories of remains makes it possible to reconstruct a residential camp occupied during several weeks at least, and dedicated in part to the acquisition of a potentially very significant quantity of animal resources. After a decade of research, the site of Les Bossats allows for very precise observations of the functioning of hunter-gatherer societies during the Early Upper Palaeolithic.

Keywords: Gravettian, Paris Basin, lithic industry, lithic technology, site function.

* Université de Liège, UR AAP, Quai Roosevelt, 1B (bât. A4), 4000 Liège (Belgique) & UMR 7041 ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique. Email: otouze@hotmail.com

** CNRS – UMR 7041 ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique, MSH Mondes, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex (France). Email: Pierre.BODU@cnrs.fr

*** Université de Liège, TraceoLab – UR AAP, Quai Roosevelt, 1B (bât. A4), 4000 Liège (Belgique). Email: justin.coppe@uliege.be

**** F.R.S.-FNRS & Université de Liège, TraceoLab – UR AAP, Quai Roosevelt, 1B (bât. A4), 4000 Liège (Belgique). Email: veerle.rots@uliege.be

1. Introduction

The site of Ormesson – Les Bossats is part of a small group of recently discovered (or sometimes rediscovered) open-air sites in the northern half of France, demonstrating evidence of well-preserved Early Upper Palaeolithic occupations that make it possible to develop paleoethnographic research programmes, almost for the first time in this spatio-temporal framework (Kildea *et al.*, 2013; Paris *et al.*, 2017; 2019; Goval and Hérissou [dir.], 2018; for a site identified a little earlier see also Klaric *et al.*, 2018). These occupations, as is the case at Les Bossats, often belong to the Gravettian period, and more occasionally to the Aurignacian or to the Chatelperronian.

On a micro-regional scale, the site of Les Bossats compensates for Gravettian documentation that is known to have been extremely rich (Doigneau, 1873–1874; 1884; Nouel, 1936; Daniel and Daniel, 1953; Delarue and Vignard, 1959; 1963; Cheynier [dir.], 1963; Béraud *et al.*, 1965; Schmider, 1971; Poulard *et al.*, 1984; Rinck, 1997), but on which we often have limited information, with the notable exception of the site of La Pente-des-Brosses (Schmider and Senée, 1983; Schmider, 1986). This documentation is only partially preserved in some cases, as significant parts of several assemblages have been lost (Klaric, 2013; Touzé, pers. obs.). In addition, the available assemblages generally include only lithic artefacts because they mostly come from sites that are located in an environment of acidic Stampian sands (Schmider and Roblin-Jouve, 2008). From this point of view too, Les Bossats proves to be essential at the regional level, since the presence of loess deposits allowed a fairly good preservation of faunal remains ($n > 3,400$ excluding chips; Lacarrière, this volume). Only two other sites provided small faunal assemblages. These consist of a few hundred bone fragments, including reindeer, at La Pente-des-Brosses (Seine-et-Marne; Boyer-Klein *et al.*, 1983), and horse teeth and fragments of reindeer antler at Hault-le-Roc (Seine-et-Marne; Nouel, 1936). Thanks to the information available in the literature and to recent studies conducted on a few sites (see references mentioned above and also Klaric, 2003; 2013; Touzé, 2019), typological and technological data related to lithic industries indicate that the site of Les Bossats is located in an area with numerous Early Gravettian sites and several Recent Gravettian sites. The Middle Gravettian was undocumented until recently, but new radiocarbon data obtained by P. Bodu and yet to be published suggests that it may also be represented, even if the typical artefacts of this phase (Noailles

burins, Raysse bladelet cores and Picardie bladelets) are absent. The Early Gravettian lithic industries, which are specifically interesting with regard to Les Bossats (see below), are mostly characterized by the systematic association of microgravettes and tanged points (see Klaric, 2013 and Touzé, 2019 for overviews).

The present contribution constitutes a first step in the analysis of the lithic technical system represented at Les Bossats. We give a general presentation of both the retouched tools and the different *schémas opératoires* implemented, before confronting the data obtained with those acquired from the other categories of remains. This comparison leads us to propose an interpretation of the function of the site during the Gravettian, whose solidity will be tested over the future analyses.

2. Presentation of the site

The site of Les Bossats is located near the village of Ormesson (Seine-et-Marne), in a dry valley that cuts the Gâtinais Plateau along a west-east axis and leads to the left bank of the Loing river (fig. 1). Facing south, the site is located within a cirque formed by sandstone boulders offering protection against the prevailing winds, as well as discreet observation posts on the valley. The immediate proximity of a double narrowing of the valley, likely to constrain the movements of herds of herbivores circulating between the plateau and the Loing valley, was certainly also a strategic advantage for groups of hunters. These different aspects, combined with the possibility of getting good quality flint 2.5km from the site in the Loing valley, made Les Bossats undeniably attractive for Palaeolithic communities, as evidenced by the long archaeological sequence recorded by this open-air site, which extends from the late Middle Palaeolithic to the Middle Solutrean (Bodu, Dumarçay *et al.*, 2014; Bodu, Salomon *et al.*, 2014; Lacarrière *et al.*, 2015; Bodu *et al.*, 2017; Bodu *et al.*, 2019).

The Gravettian occupation is preserved in the western part of the site between 35 and 40 cm below the current ground level, which is explained by the erosion of the deposits post-dating the Last Glacial Maximum in this area. The occupation is contained in loess deposits corresponding to the southern extension of the Weichselian Upper Pleniglacial loess of Northwestern Europe (Antoine, 2002, Antoine *et al.*, 2003, Haesaerts *et al.*, 2016). Its shallow burial is at the origin of the discovery of the site since hundreds of artefacts became exposed to the surface during agricultural work.

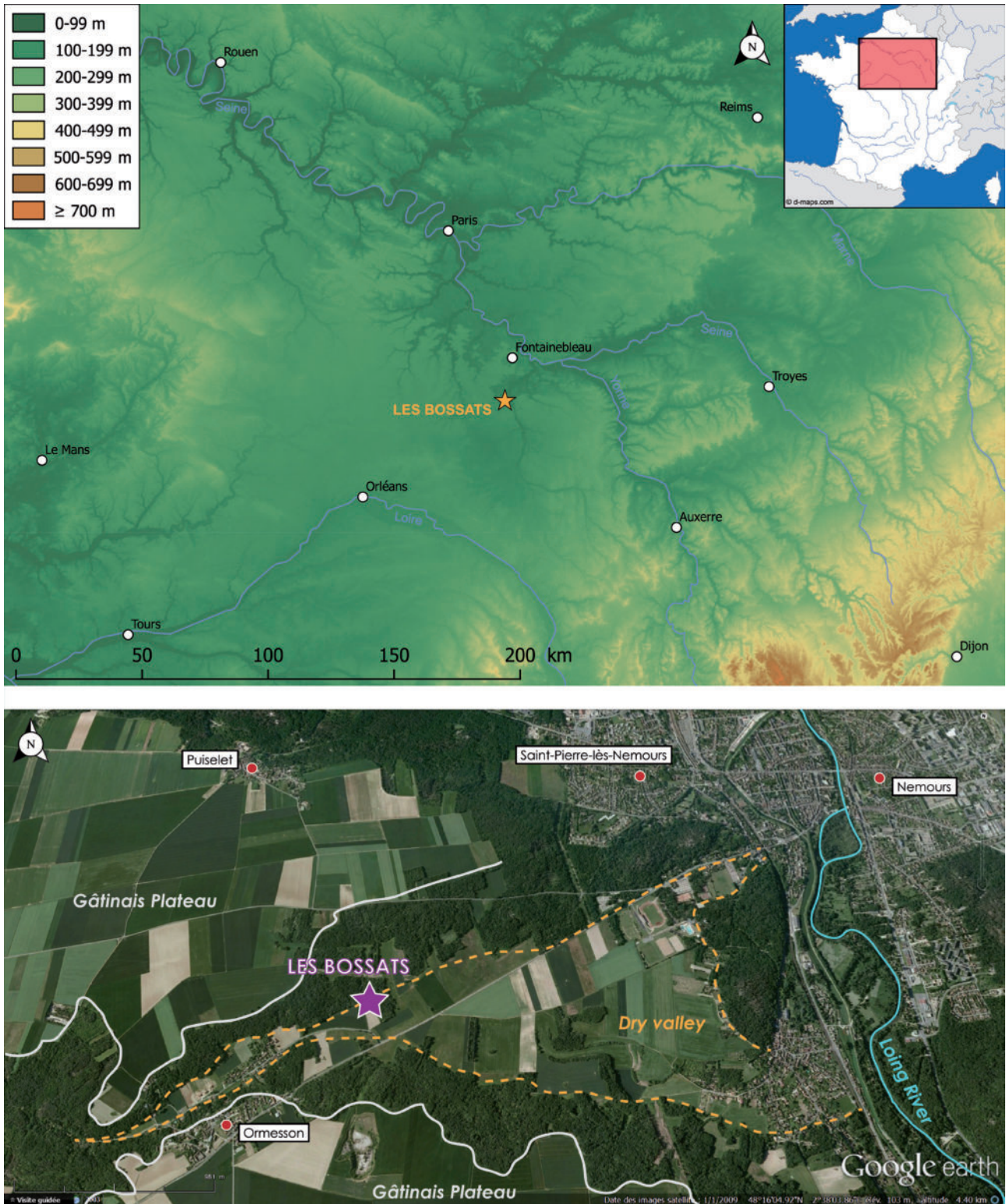


Fig. 1 – Location of the site of Les Bossats (top map: O. Touzé; bottom map: M. Leroyer and O. Touzé).

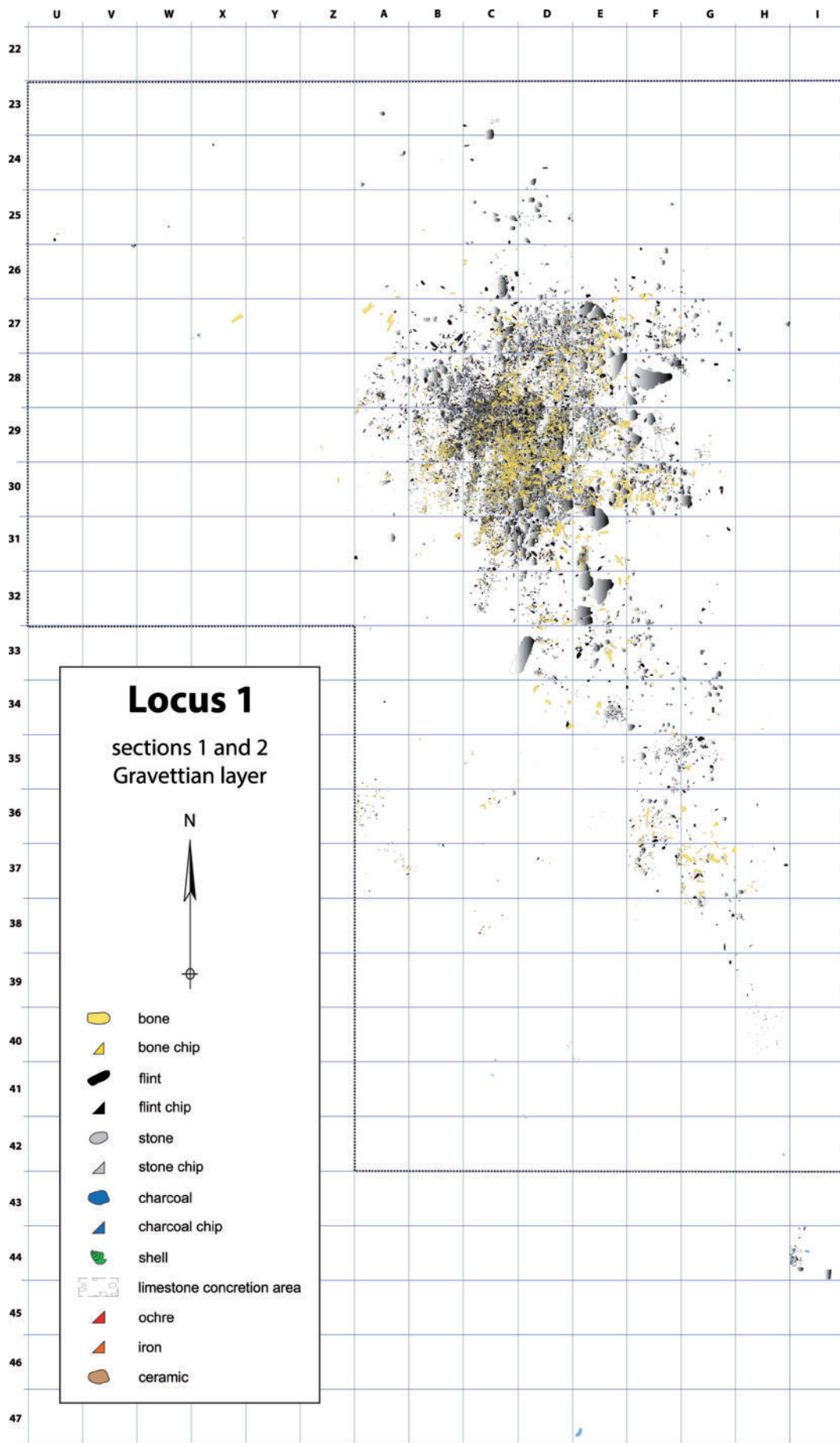


Fig. 2 – Map of the Gravettian occupation of Les Bossats in 2019 (CAD: M. Ballinger, J. Suire and O. Touzé).

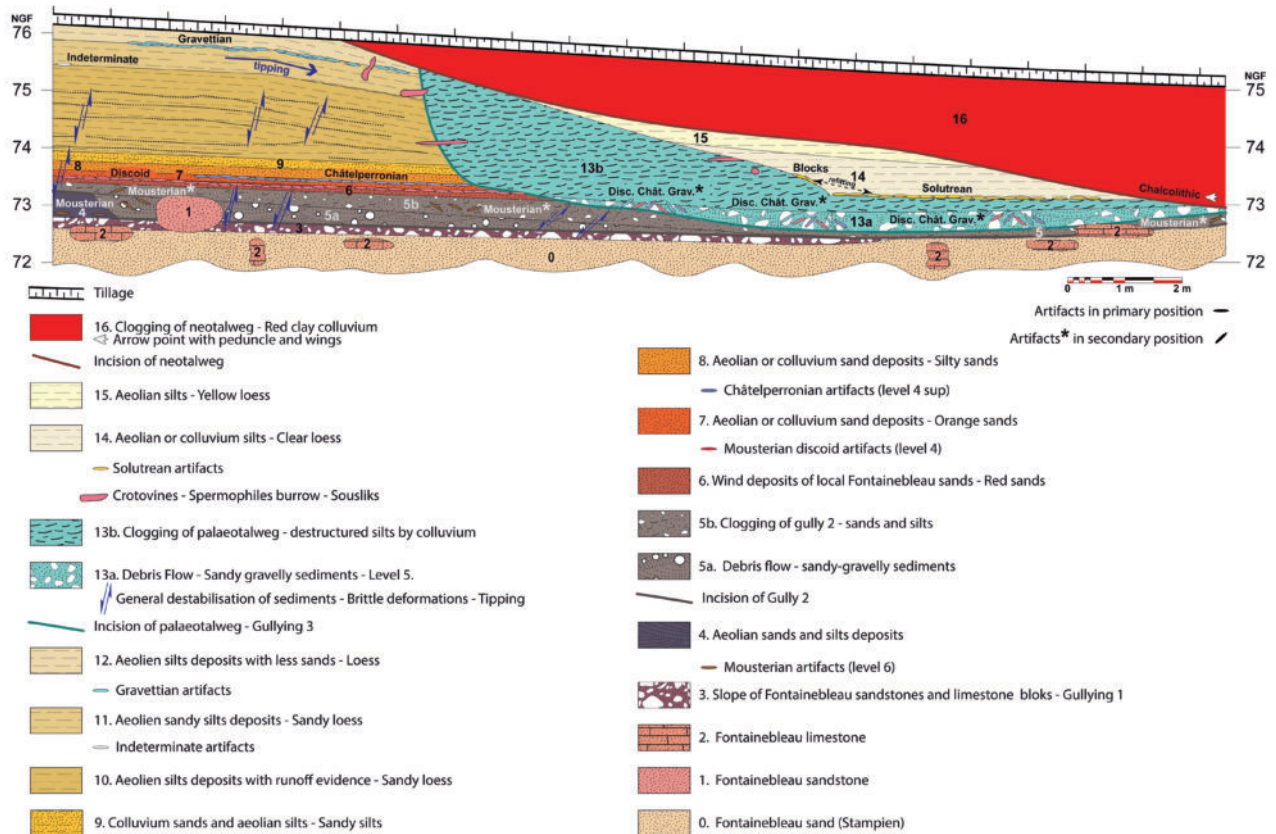


Fig. 3 – Stratigraphy of the eastern part of Les Bossats (CAD: H.-G. Naton).

The Gravettian archaeological layer (fig. 2) is documented over 80m² and shows a relatively well-preserved spatial organization with the anthropogenic installation of a bed of gravels, and the presence of two combustion areas around which are concentrated very numerous lithic and faunal remains. However, this layer was partially dismantled in the east by a talweg dug by a sudden and massive water flow that occurred between the Gravettian and the Solutrean occupations (fig. 3, event 13a). This phenomenon was probably triggered by the alternation of long episodes of climatic deterioration (Heinrich Events 3 and 2) favouring the development of permafrost, and short warming phases (Dansgaard-Oeschger Events 4 and 3) generating thaw phases. This taphonomical problem is confirmed by the presence of microgravettes associated with older (Chatelperronian and Mousterian) material at the bottom of the talweg, and also by radiocarbon dating. Indeed, nine similar dates were obtained on bone and charcoal samples coming from the archaeological layer (n = 3), the talweg (n = 3) and the surface (n = 3). The results give an age comprised between about 31,4 and 30,4 ka cal. BP that places the Gravettian occupation between the second half of the GS 5.2 and

the GI 5.1 (Rasmussen *et al.*, 2014). This attribution is consistent with the results of archaeozoological, isotopic and anthracological studies that evoke a rigorous climate (Lacarrière *et al.*, 2015). In chrono-cultural terms, the occupation can be correlated with the early phase of the Gravettian period, which is also supported by the association of microgravettes and rare tanged points (n = 2)¹ in the lithic assemblage (see below).

3. Material

The data presented below are based on the examination of the lithic material excavated between 2009 and 2014. Surface artefacts collected during the systematic surveys that preceded the excavations, and also gathered by a prospector, C. Pommier, at the beginning of the 2000s were also included in the study. Although ploughing displaced some of the remains, and at the same time provoked some vertical dispersion, the incorporation of surface material into the analysis is nevertheless justified by its strict contemporaneity with the archaeological layer. This contemporaneity is demonstrated by the convergence of several facts:

- Two refittings associate pieces coming from the archaeological layer, the basis of the ploughed soil and the surface, including artefacts belonging to the Pommier collection.
- The geomorphology of the site suggests that surface remains can only originate from the Gravettian occupation. Indeed, the Solutrean layer documented in the eastern part of the site is located in the depression created by the talweg and is too deeply buried in consequence. With the exception of the Gravettian layer, this remark also applies to the Chatelperronian and Mousterian occupations encountered west of the talweg, since none of these are buried less than 70cm deep. Therefore, these two occupations are also out of reach of deep ploughing.
- The Gravettian layer is the only one to deliver a few clear negatives of furrows testifying to the contact of a ploughshare.
- The surface material includes 18 backed pieces allowing a clear comparison with the Gravettian material discovered in primary position. The main technological characteristics of these materials are also similar.
- As mentioned above, the three dates made on bones collected from the surface gave results consistent with those obtained on the Gravettian layer. A fourth result obtained on a horse bone can be excluded here, since it is clearly much too young with regard to the Gravettian occupation (Erl 8227: $2,396 \pm 50$ BP; Bodu, Bignon *et al.*, 2011).

The studied material totals 12,018 pieces excluding chips (tabl. 1). Based on the sharpness of edges and ridges, it appears in a good state of preservation. *Débitage* waste represents 96% of the material and retouched tools only 4%. This difference reflects a significant knapping activity that generated numerous blanks and waste products. Indeed, flakes account for 39.33% of the material, while lamino-lamellar blanks are in equivalent proportion with 37.95%. Similar percentages of blades (18.19%) and bladelets (19.76%) are also found, which, together with the characteristics of the 92 associated cores, demonstrate the dual purpose of the lithic production in terms of blanks. The tool-kit includes 465 retouched pieces and 17 blanks with at least one edge wearing limited and regular scarring that potentially evokes macro-traces of use.

Since lithic material is very significant quantitatively, study of blank production was based on the examination of all the cores and retouched tools and on a 20% sample ($n = 952$) of the 4,561 unretouched

lamino-lamellar products. This sample includes 4.5% tertiary flint pieces in order to take into account the limited proportion of this raw material (see below). In addition, even if no dimensional class or specific technical status was favoured, the best preserved blades and bladelets (complete products and representative fragments) were studied in priority to ensure a good readability of their metric, morphological and technical characteristics.

4. Results

4.1. Raw material

The siliceous raw materials used are not diversified, and only include a secondary flint and a tertiary flint. However, these flint types occupy very different economic places in the lithic technical system.

Secondary flint is available 2.5km to the east, along the Loing which erodes Campanian deposits. The proximity factor undoubtedly explains why this flint is overrepresented in the industry: with a total of 11,675 pieces (chips excluded), it represents 97% of the lithic remains. The Campanian flint therefore appears to support almost all the production of lithic blanks and tools.

Tertiary flint is exogenous since the closest deposits are located about thirty kilometres to the north-west, and about forty kilometres to the north-east. Pending a more in-depth analysis of the raw materials used, these distances must however be considered as minimum estimates. There is a total of 343 pieces in tertiary flint (chips excluded), representing only 3% of all lithic remains. This material is dominated by bladelets, while blades are slightly more numerous than flakes. We also note the total absence of cortical flakes, the scarcity of semi-cortical flakes, as well as a significant number of lamellar products extracted on the edge of a blank (= burin spalls or bladelets whose morphology is close to that of burin spalls) which can be directly correlated with the strong bladelet component that characterizes the tertiary flint (see below). Cores, on the contrary, are rare ($n = 3$), and they mainly provided bladelets once introduced on the site. Retouched tools are also poorly represented with only 18 pieces dominated by backed pieces made on bladelets. Put together, these different elements show that only the last stages of the *chaîne opératoire* are represented on the site. The stock of tertiary flint introduced at Les Bossats was thus limited, and likely consisted of a small stock of blades associated with some reduced cores intended to provide mostly lamellar blanks.

	Excavation 2009-2014	Survey 2009	Survey 2007	Pommier	Total	%
Tools	354	3	10	115	482	4.01
Cortical flakes	130	5	4	3	142	1.18
Semi-cortical flakes	1066	68	81	99	1314	10.93
Flakes	1778	88	101	87	2054	17.09
Laminar flakes	481	2	3	2	488	4.06
Lamellar flakes	693	9	4	1	707	5.88
Tablets	13	1	3	5	22	0.18
Blades	1611	90	111	374	2186	18.19
Bladelets	2186	38	85	66	2375	19.76
Blade cores	29	1	2	22	54	0.45
Bladelet cores	23	1		9	33	0.27
Flake cores	2			1	3	0.02
Rough-outs			1		1	0.01
Tested blocks	1				1	0.01
Burin spalls	708	10	52	30	800	6.66
Debris	1208	66	52	30	1356	11.28
Total	10283	382	509	844	12018	100

<i>Chips</i>	39690	123	1169	7	40989
--------------	-------	-----	------	---	--------------

Table 1 – Count of the Gravettian lithic material studied.

4.2. Retouched tools

4.2.1. Presentation of the retouched tools

The 465 retouched tools are 90% dominated by two typological categories equally represented: burins (46%) and backed pieces (44.5%). These categories are dominated respectively by dihedral burins (28.2% of all retouched tools), and microgravettes and probable fragments of microgravettes (39.4% of all retouched tools; tabl. 2). The other typological categories are poorly represented, but also little diversified. We mainly count 18 blades retouched on one or two edges, nine end-scrapers, as well as a tanged point (fig. 6, no. 6) and a shouldered piece.

The selection of tool blanks reflects the dual purpose of the knapping process, which is both focused on obtaining blades and bladelets. A few flakes were also selected occasionally for making tools, but since no autonomous flake production is documented,

this phenomenon certainly refers to the selection of by-products of blade production.

4.2.2. Backed pieces

a) Dimensional categories

The backed pieces category is marked by some dimensional variability. These objects measure between 2 and 14mm in width with a mean of 6.3mm, and between 1 and 8mm in thickness with a mean of 2.6mm. Their length is difficult to estimate because of their very high fragmentation rate. Only 13 backed pieces are complete or sub-complete, representing only 6.3% of the population. These pieces measure between 25 and 47mm in length with a mean of 37.1mm. However, these measurements should be considered as indications because three fragmented individuals have a length comprised between 48 and 66mm.

Types			N	%
Gravettes			13	2.8
Microgravettes			183	39.4
Nanogravettes			11	2.4
Total backed pieces			207	44.5
Burins	dihedral	simple	118	25.4
		double	13	2.8
	on truncation	simple	35	7.5
		double	3	0.6
	on break	simple	12	2.6
		double	3	0.6
	on natural facet	simple	3	0.6
	mixed	double	18	3.9
		triple	1	0.2
	undetermined	simple	8	1.7
Total burins			214	46.0
End-scrappers			9	1.9
Denticulates			1	0.2
Pointed blades			1	0.2
Truncated blades			1	0.2
Blades with 1 retouched edge			17	3.7
Blades with 2 retouched edges			1	0.2
Retouched flakes			3	0.6
Tanged points			1	0.2
Shouldered pieces			1	0.2
Mixed tools			1	0.2
Undetermined fragmented tools			8	1.7
Total			465	100

Table 2 – Count of the retouched tools studied.

The dimensional variability of backed pieces seems to justify the creation of subgroups in order to express the diversity of the sizes represented, although it is important to emphasize the necessarily arbitrary character of any subdivision. In the case of Les Bossats, we opted for a distinction based on the width. The thickness of backed pieces shows less variation from one individual to another, so the use of this parameter would introduce too much overlap between the different groups. As for the criterion of length, sometimes used on Gravettian lithic assemblages (Pesesse, 2008, p. 44), it must be discarded

here because of the very small number of complete backed pieces. As far as the state of preservation of the backed pieces allows to judge and despite some morphological differences, these artefacts match the usual definition of the Gravette category (de Sonneville-Bordes and Perrot, 1956). Also, no example of complete backed bladelet, truncated backed piece or other types of backed pieces were identified. Consequently, the fragmentary backed pieces which have no diagnostic part (e.g. mesial fragments) were attributed to this category. The following subgroups have therefore been defined:

- **Gravette:** complete or fragmentary piece, with a width greater than or equal to 11mm.
- **Microgravette:** complete or fragmentary piece, with a width greater than or equal to 4mm and lower than 11mm.
- **Nanogravette:** complete or fragmentary piece, with a width lower than 4mm².

The backed pieces of Les Bossats are largely dominated by microgravettes (88.4% of all backed pieces), while artefacts of higher and lower calibres form marginal subgroups.

b) Blank selection and transformation

The selected blanks are usually bladelets coming from the *plein débitage*, even though some blades were also used. Four bladelets extracted on the edge of a blank are also counted thanks to the identification of a *pan-revers*. The recognition of these particular blanks can be correlated with the presence of burin-cores in the industry. Although these cores played an important role in bladelet production (see below), the very small number of blanks extracted from them identified among the backed pieces could be explained by the fact that the *pan-revers*, because of the angle that it forms with the ventral surface, is selected to create the back and is in consequence entirely removed in most cases by the abrupt retouch. Of the four identified backed pieces made on bladelets coming from burin-cores, the back is systematically prepared on the *pan-revers*. In general, blanks selected for the preparation of backed pieces have a straight profile, but a slight curvature is also observed sometimes.

Blank transformation implies a limited set of operations:

- The preparation of the back aims to create a straight non-cutting edge, in most cases using direct retouch. Crossed retouch is also observed occasionally, regardless of the size of backed pieces, but its use seems to be determined by specific situations (regularization of particular zones, removal of small bumps, creation of the

back on a *pan-revers*). Opposed to a convex or rectilinear cutting edge, the back is indifferently prepared on the right or on the left edge of the blank. Its preparation is more or less invasive depending on the artefact, which implies that the reduction of the width of the blanks is variable. If some pieces have a relatively invasive back that reaches completely or partially a ridge of the dorsal surface (fig. 4, nos. 1-3), others, conversely, are characterized by a completely or partially marginal back (fig. 4, nos. 5-6 and 8). Furthermore, a preliminary search for diagnostic pieces based on the criteria highlighted by J. Pelegrin (2004) suggests the use of several techniques. The association of several elements on certain artefacts suggests that direct percussion is probably favoured (irregular negatives, significantly blunted edges, unproductive percussions due to repetitive strikes, traces of impact situated at good distance from the edge, presence of bumps on the back), although indications of the use of rubbing (marginal back, semi-abrupt to abrupt removals, slightly blunted edges) and pressure (regular negatives, micro-denticulation of the edges, micro overlapping overshots) are also noted. These last two techniques are apparently used respectively for the preparation of the smallest blanks, and for the finishing of the nanogravettes, which can be explained by the fragility of these pieces.

- The preparation of an inverse retouch at the ends concerns 69 individuals, that is to say two thirds of the backed pieces of which at least one of the ends is preserved ($n = 103$). This retouch is semi-abrupt to flat, and is almost always made on the cutting edge following an oblique axis relative to the longitudinal axis of the tool, which sometimes tapers the retouched end (fig. 4, no. 1). Inverse retouch is moreover encountered on the three defined calibres of backed pieces, and mainly concerns the proximal end of the blank ($n = 47$), and to a lesser extent its distal end ($n = 16$), or both ends ($n = 5$; one case is undetermined). Though the underrepresentation of distal and mesio-distal fragments ($n = 35$) relative to proximal and proximo-mesial fragments ($n = 55$) can partially explain the quantitative difference between distal and proximal retouch, part of the explanation could be somewhere else. When it is proximal, inverse retouch reduces or removes the convexity of the bulb, while also contributing to the removal of the butt. We note that only seven pieces still have their butt out of a total of 68 proximal and proximo-mesial fragments and complete pieces. It is thus possible that the search for these two

characters could possibly explain the higher frequency of proximal retouch, unless these are only consequences—fortuitous or desired—of the intentional blunting of part of the cutting edge in view of the fixation of the microgravette using a tie (Soriano, 1998, p. 85). Since the inverse retouch is both short and made on the cutting edge, no overlapping zone usually exists between this retouch and the back, making it impossible to establish the chronology of these two features. In some cases this zone exists but is too small to allow a reliable diagnosis, which can only be proposed on 13 pieces that have a sufficiently significant overlap. In these 13 cases, inverse retouching is usually done after the creation of the back ($n = 11$), and much less frequently before it ($n = 2$, although it is not possible in these cases to rule out the possibility that both operations were carried out simultaneously).

- Lastly, seven microgravettes and one nanogravette present direct complementary retouch on the cutting edge. This retouch is exclusively located at the ends of the artefacts: four distal ends and four proximal ends are concerned. Despite their state of preservation, it seems that direct retouch tapers their ends (fig. 4, no. 7), although the main goal might also be to blunt part of their cutting edge just like the inverse retouch.

c) Functional observations

A preliminary functional study was carried out on a total of 91 backed pieces in order to determine whether these artefacts show evidence of weapon use. Weapon armatures are identified on the basis of combinations of traces, the observation of which requires different scales of analysis (Rots and Plisson, 2014). For the purpose of the present study, only low magnification observations are included, with a focus on breaks and scars (for a definition of the terms used, see Coppe and Rots 2017). The observations were made with a Zeiss V12 binocular stereoscopic microscope (magnifications between $\times 8$ and $\times 100$) using an external shearing light source. We registered the traces according to the classification system recently proposed in Coppe and Rots (2017) that was developed and gradually refined during the analysis of about 500 armatures (varying morphologies and propulsion modes). Interpretations of the archaeological pieces are primarily based on a subset of the experimental reference collection consisting of 120 gravettes and microgravettes (for details on the experimental protocol, see Coppe and Rots, 2017). For the archaeological material, pieces that present at least two fractures (breaks or scars) suggestive of

impact have been interpreted as “potential” weapon elements, while pieces that show a combination of at least three such features are interpreted as “probable” weapon elements (fig. 5; for further detail see Coppe, 2020).

Ten out of the 91 analysed pieces show a combination of at least three features indicative of impact, and 17 others present a combination of two features. On these 27 pieces, we recorded a total of 99 fracture phenomena. Out of these, 76 are consistent with an impact action (see tabl. 3) and the rest ($n = 23$) are bending-initiated snaps. The characteristic features can be divided into four main categories (tabl. 3), amongst which diagonally oriented scars on a lateral edge are the most frequent (42%). They are initiated from a surface and oriented toward the base of the pieces (fig. 5a, d, e). These scars are mainly initiated in bending, but rare cone or mixed initiations also occur (fig. 5c). The second group is constituted by (mainly conchoidal) scars initiated from an earlier bending break surface and terminating on a surface or an edge (26%; fig. 5f; fig. 5c). The third category involves bending-initiated breaks initiated from a surface (dorsal or ventral) and terminating on the opposite surface (24%; fig. 5b). The least common are bending-initiated breaks that start from a surface (dorsal or ventral) and terminate on an edge (left or right; 8%).

These observations indicate that armatures are present among the backed pieces, though further confirmation is required by also integrating high magnification under incident light in order to look for diagnostic associations with MLITs (microscopic linear impact traces; Moss, 1983; Rots, 2016; Rots and Plisson, 2014), amongst others.

4.2.3. Burins

With 214 pieces, burins are the best represented tools, together with the backed pieces. Dihedral burins (fig. 6, nos. 1-2) represent 61.2% of all burins, and thus clearly dominate this tool category. Burins on truncation are also well represented (17.8%). They include a group of 13 simple burins and 3 double burins that stand out for the creation of very narrow bevels measuring between 1 and 3mm. This group is also characterized by the preparation of oblique, slightly concave or rectilinear truncations, as well as by the thinness of the selected blanks that generally do not exceed 10mm (fig. 6, nos. 3-4). Even though the narrowness of the bevels is not specific to this group (20 dihedral burins, nine burins on break and four mixed burins have bevels comprised between 2 and

3mm), this particular group could evoke the Noailles burins typical of the Middle Gravettian (Demars and Laurent, 1989; Bosselin and Djindjian, 1994), but also known in the earliest Gravettian assemblages of the Pyreneo-Cantabrian region (Foucher *et al.*, 2008; Simonet, 2009; Klaric, 2010; de la Peña Alonso, 2011). However, none of the burins on truncation with narrow bevels of Les Bossats display the characteristic notch of this specific type of burin. Nor do they present, at least for the majority of them, the reduced dimensions often associated with Noailles burins. In consequence, it is currently difficult to establish a strict parallel with this type, even though it would be interesting to see whether they were used for similar technical purposes. The other types of burins are more marginal and comprise less than twenty individuals each (tabl. 2).

The selection of blanks favours blades with a straight or slightly curved profile, preferably coming from a *plein débitage* sequence. The use of blades of different technical status is frequent, however, as evidenced by the selection of several under-crested and anterolateral blades, but neo-crested blades and initialization products are rarely used, just like flakes.

The burin category shows a great dimensional diversity with widths comprised between 9 and 56mm with a mean of 23.5mm, and thicknesses situated between 4 and 26mm with a mean of 9.7mm. This aspect, together with the presence of burins on truncation with narrow bevels, could indicate possible functional differences among the burins. Preliminary traceological observations tend to support this hypothesis, but a more in-depth study is currently underway to define the precise role(s) of burins within the technical system (Rots, in progress). Furthermore, recent observations made on several osseous remains show that they wear grooving traces mostly characterised by a narrow V-shaped section, suggesting that some burins at least were possibly used to work bone (Goutas *in* Bodu [dir.], 2018).

4.3. Blank production

Analysis of unretouched lamino-lamellar products, as well as tools made on blades and bladelets, indicates the search for rectilinear or slightly curved blanks. These blanks are overall quite narrow and thin as they rarely exceed 25mm in width and 12mm in thickness. The length of the complete blades usually does not exceed 8cm, but some artefacts attest to the production of blades that can reach up to 13 centimetres.

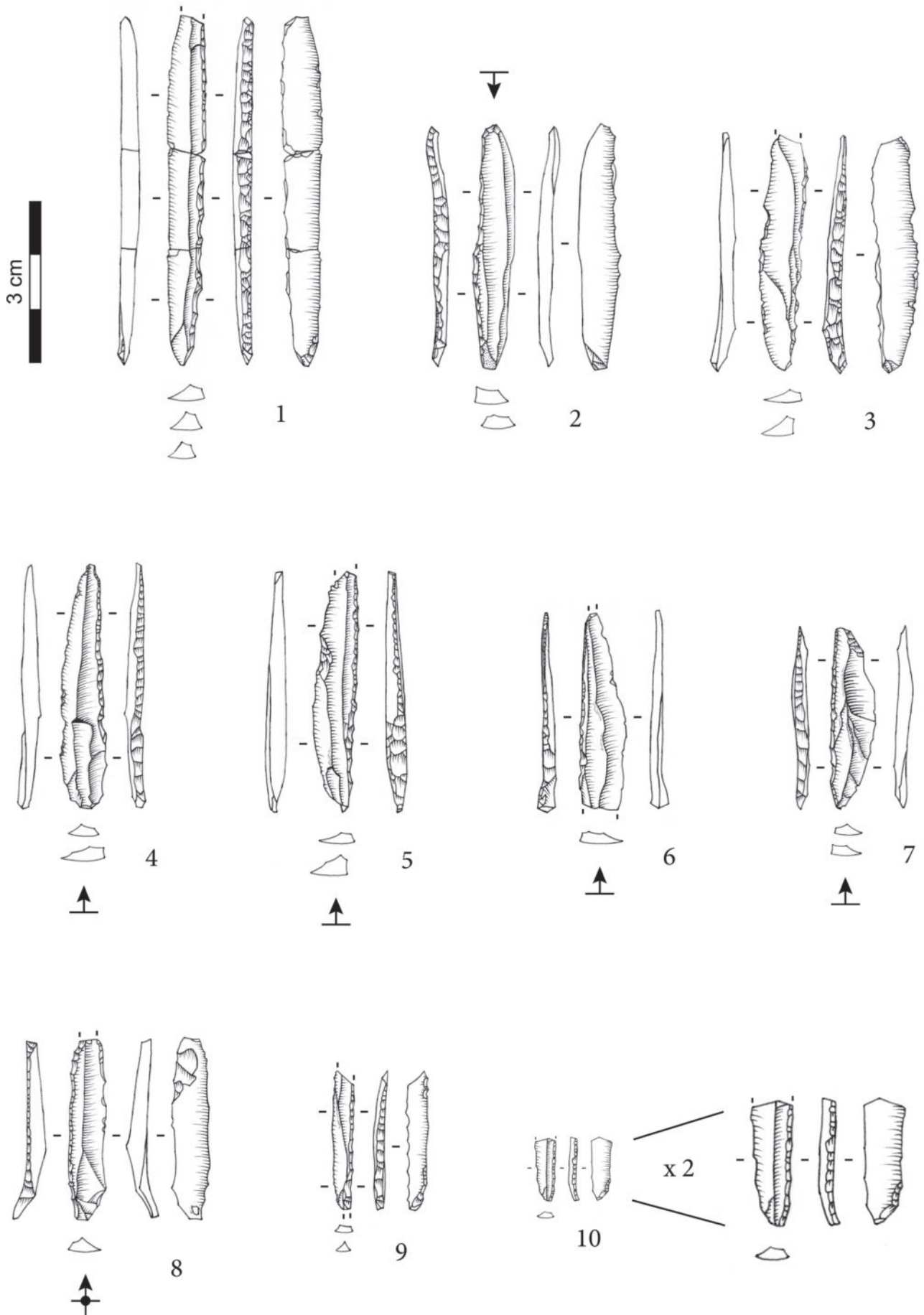


Fig. 4 – 1-8: microgravettes; 9-10: nanogravettes (drawings and CAD: O. Touzé).

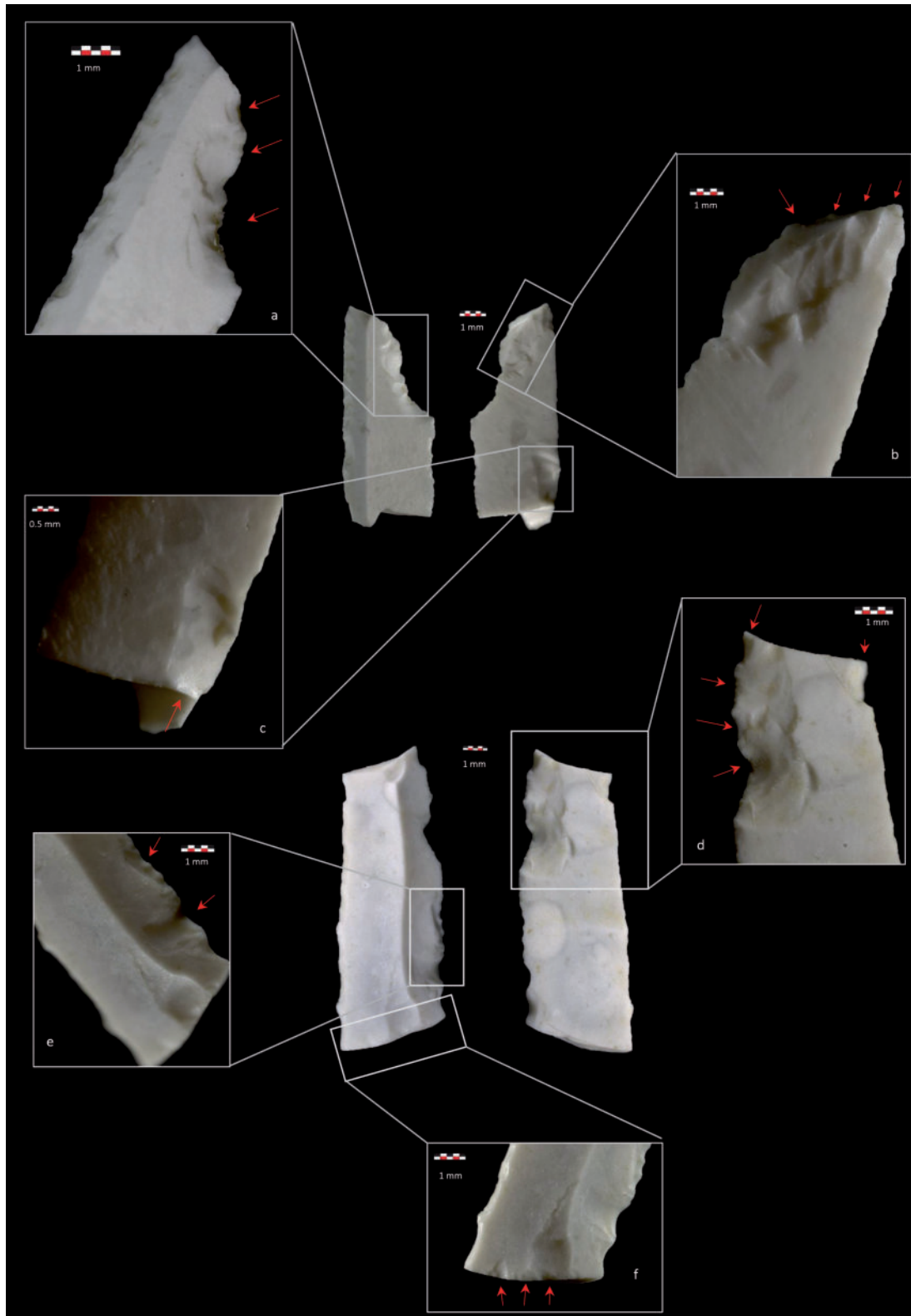


Fig. 5 – Two examples of pieces interpreted as probable weapon elements. They present a combination of more than three fractures characteristic of impact and with consistent orientation. The first piece (on top) shows the combination of multiple oblique oriented lateral scars propagated on the dorsal surface of the piece (a). In the apical location multiple scars are initiated from the termination side of a precedent bending break (b). Finally in the proximal part, a scar is initiated from the initiation side of a precedent bending break (c). The second piece (bottom) shows the combination of multiple oblique oriented lateral scars propagated on the dorsal and ventral surface of the piece (d, e). In the apical location two scars are initiated from the initiation side of a precedent bending break (d). Finally, in the proximal part, multiple scars are initiated from the termination side of a precedent bending break (f) (pictures and CAD: J. Coppe).

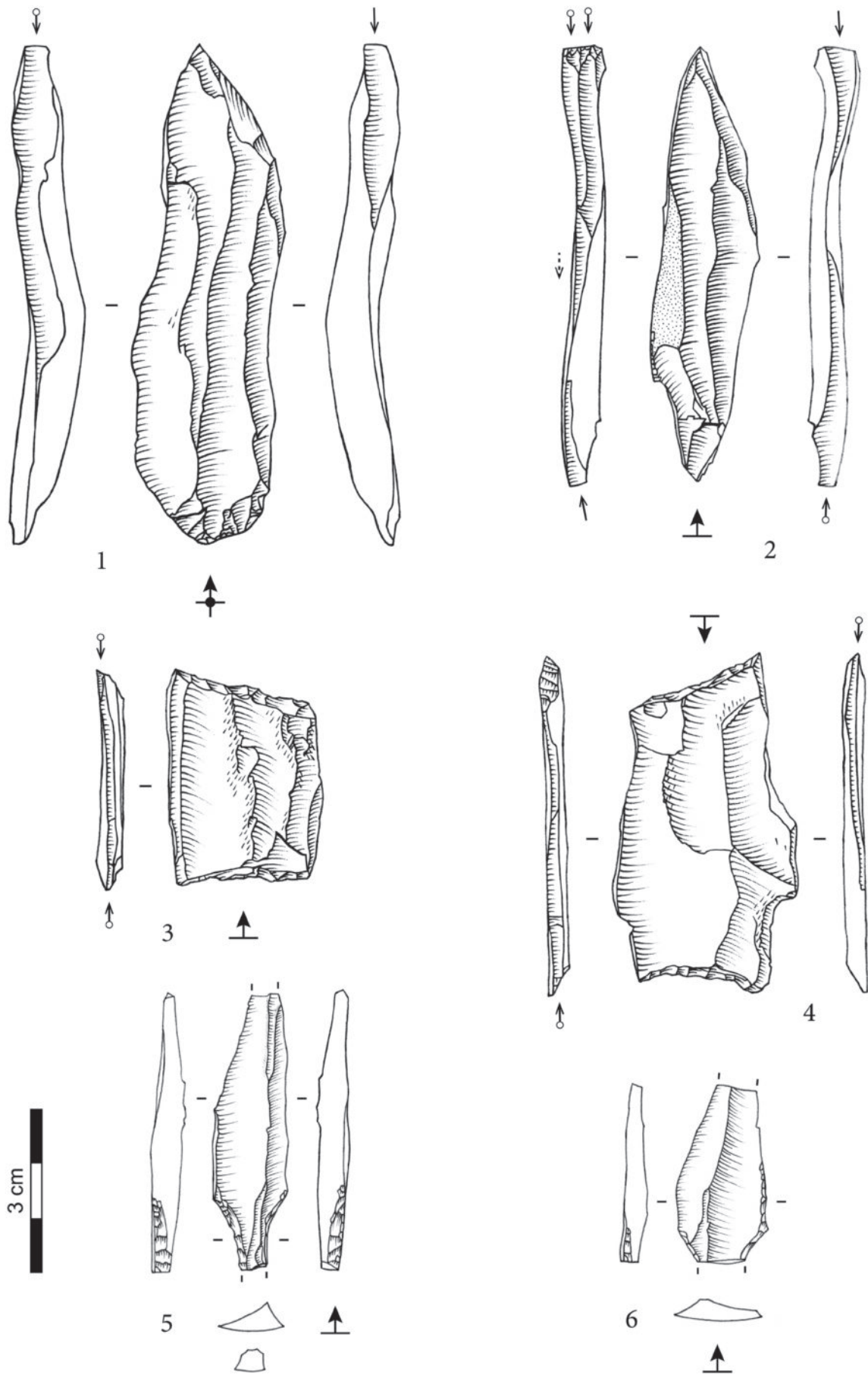


Fig. 6 – 1-2: dihedral burins; 3-4: burins on truncation with narrow bevels; 5-6: tanged points (drawings and CAD: O. Touzé).

Types of damages	N	%
Bending breaks initiated from a surface and terminating on a surface	18	23.7
Bending breaks initiated from a surface and terminating on an edge	6	7.9
Scars initiated from an earlier break surface and terminating on a surface or an edge	20	26.3
Lateral oblique oriented scars initiated from a surface	32	42.1
Total	76	100

Table 3 – Count of the types of damages observed on the backed pieces.

4.3.1. Blade production

a) Block selection and preparation

Blade production is carried out on more or less cylindrical volumes that can reach about 15cm in length, and possessing either a circular section defining surfaces of equal width, or a more oval section offering an association of narrow and wide surfaces. The only tested block in the material, as well as the cores with extended cortical surfaces, show that the selected blocks have fairly regular cortical surfaces.

The shaping of the blocks is variable and depends on their natural characteristics and their suitability with regards to the requirements of the knapper, and maybe also on the level of know-how of the latter. Two cores abandoned prematurely provide information on the earliest stages of the reduction process and display a preparation that uses two opposite two-sided crests. The invasiveness of these crests induces an almost complete configuration of the flanks of the future reduction surface. At least seven other cores abandoned at more advanced reduction stages attest to the preparation of at least one dorsal two-sided crest. Conversely, eleven cores whose back remained entirely cortical, as well as at least one flank for five of them, suggest a rather limited degree of preparation. However, the shaping phase involves usually the creation of at least one frontal crest. Among the crested blades, two-sided pieces are the most common by far. The preparation of the crest generally concerns the entire length of the future reduction surface, but this operation can occasionally be simplified as evidenced by a piece displaying a partial proximo-mesial crest, and by four other pieces testifying to a partial preparation of one of the two sides. The preparation of a single-sided crest is rare and depends closely on the natural regularity and convexities of the surface chosen for the initialization.

b) Core management

Blade production is in most cases managed using two opposite striking platforms. Of the 54 blade cores examined, 39 are in this case. Different situations exist however. While bidirectional management often involves strictly opposite striking platforms ($n = 27$), at an advanced stage of the *chaîne opératoire* these platforms frequently display different orientations, as shown by a group of 11 cores (see below). The fragmentary state of the last bidirectional core does not make it possible to determine the exact arrangement of the two striking platforms. Five other cores show a unidirectional management, while an overshoot on a sixth individual does not allow excluding the presence of an opposite striking platform although the orientation and elongation of the laminar negatives testify to the strongly unipolar aspect of the reduction process. Three of these six cores are longer than 10cm, which place them among the longest cores of the assemblage. By comparison, only five of the 39 bidirectional cores are above this threshold. These data make it possible to consider that the unidirectional and bidirectional managements correspond to different phases of the *chaîne opératoire*, the opposite striking platform being often created during the reduction process, and not as soon as the preparation of the blocks. The last nine cores are too fragmentary to allow the determination of the direction of the removals. Furthermore, the unretouched blanks coming from the *plein débitage* show 64.2% of unidirectional removal sequences, and 23.9% of bidirectional sequences (11.9% of the cases are undetermined). In this latter case, the blanks are clearly related to a bidirectional reduction process, which directly refers to the data provided by the cores. On the other hand, the overrepresentation of unidirectional sequences seems contradictory from this point of view. The reasons of this contradiction are certainly multiple and could comprise a late implementation of the bidirectional management of the reduction process and/or a slow alternation between the two striking platforms.

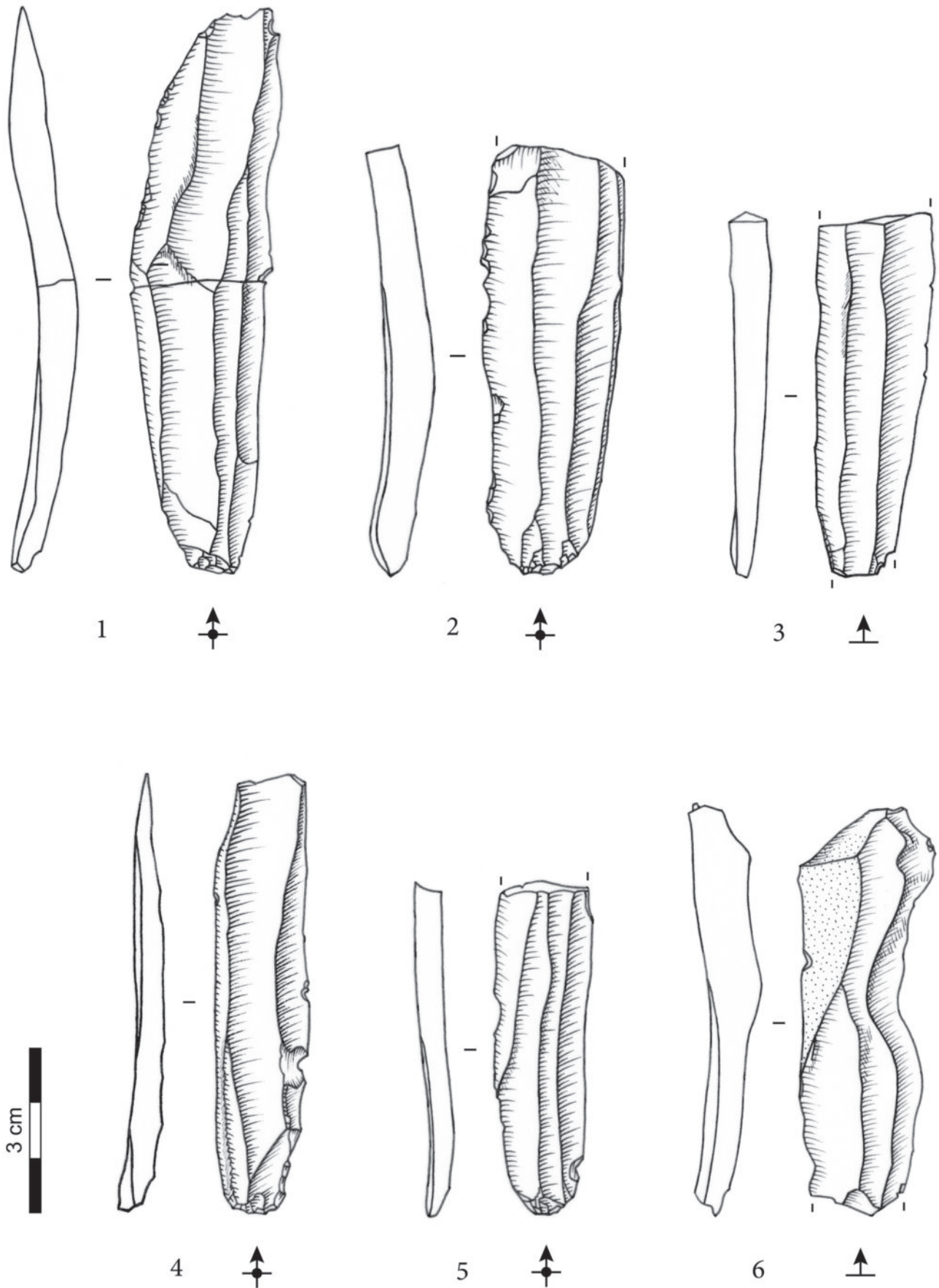


Fig. 7 – 1-5: *plein débitage* blades; 6: anterolateral blade (drawings and CAD: O. Touzé).

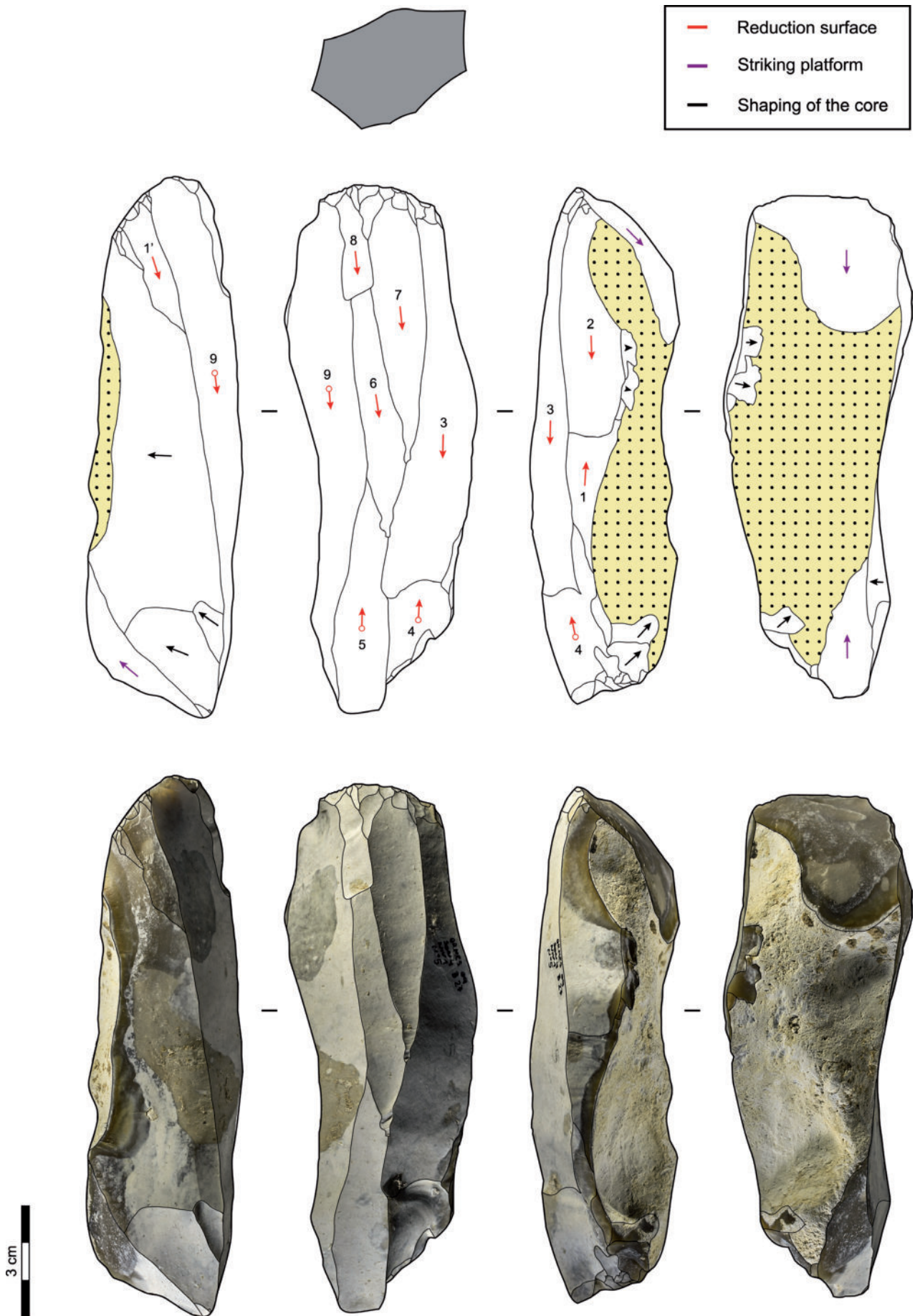


Fig. 8 – Blade core (pictures and CAD: O. Touzé).

The continuity of the reduction process is mostly ensured by the laminar removals themselves, which allows a permanent control of the convexities. The bending of the reduction surface is thus maintained by anterolateral blades whose detachment alternates with laminar extractions performed at the centre of this surface (fig. 7). The maintenance of the lateral convexity can also involve the preparation of a neo-crest, which is only partial in most cases and mainly aims to adjust the guide-ridge in order to optimize the success of the operation. Most of the time, the preparation of a neo-crest does not lead to a complete reshaping of the reduction surface/flank junction. The evolution of the longitudinal convexity is carefully controlled thanks to the bidirectional detachment of blades exceeding the middle of the reduction surface without exploiting its entire length. This process avoids the creation of a pronounced convexity by the effect of a progressive lowering of the ends of the reduction surface relative to its mesial part. In return, the blades produced are shorter than the length of the reduction surface. The alternate detachment of blades from the two striking platforms thus help to preserve the longitudinal convexity needed to the continuity of the reduction process, while ensuring that this convexity remains limited enough to allow the extraction of rectilinear blanks.

c) Progression of the reduction process

Of the 54 blade cores examined at least 35 have a reduction surface limited by two flanks equally invested by laminar removals and opposed to a back often formed by a two-sided crest or a cortical surface (fig. 8). This organization suggests that the reduction process follows mostly a symmetrical progression (Valentin *et al.*, 2014). These same cores were however abandoned at an advanced stage of exploitation, so that it is not possible to perceive potential evolutions in the progression of the *débitage* during the *chaîne opératoire*. The detailed characterization of this aspect will be done in the framework of a systematic refitting programme. Seven cores indicate nevertheless that a dissymmetrical progression is also possible, although this option seems frequently related to particular circumstances, such as the failure of the initialization of the reduction process, or a succession of unproductive strikes damaging the reduction surface.

If symmetrical progression thus seems to be one of the structuring principles of blade production, a discontinuity is nonetheless noticeable at an advanced stage of the *chaîne opératoire*. This discontinuity manifests itself through an extension of the perimeter

of the reduction surface and concerns 14 blade cores displaying small dimensions with a length always situated below 9cm. Two options are implemented. The most common option is to extend the reduction surface by successively exploiting the different faces of the core. In this case, the *débitage* progresses between adjacent surfaces. Because each of these surfaces is managed independently with two, or most often with a single striking platform, the complete reduction surface is formed in reality by a juxtaposition of distinct, although partially secant laterally, reduction surfaces. The usually unidirectional character of the *débitage* can be explained by the desire to exploit the entire available length of the reduction surface in order to obtain blanks that are as elongated as possible, despite the fact that cores are already significantly reduced at this stage. The cores still possess two striking platforms, however, but they are systematically oriented differently (“*opposés-décalés*” striking platforms: see Klaric, 2003), and regularly reoriented in order to facilitate the exploitation of different surfaces. In the case of the second option, the reduction surface is directly transferred from the exploited face of the core to its opposite face by means of an inversion of the orientation of the striking platform. Consequently, in contrast to the first option, the *débitage* does not progress linearly around the core.

4.3.2. Bladelet production

Bladelet production also aims at obtaining regular blanks with a straight or slightly curved profile. These blanks can reach 60mm in length, although the majority of them do not exceed 45mm. The very high proportion of microgravettes among retouched tools demonstrates the fundamental role played by the production of bladelets in the lithic technical system. Regarding the *débitage*, the importance of this role is clearly strengthened by the diversity of solutions implemented by the knappers.

a) Productions associated with the laminar reduction process

Two of these solutions are directly associated with blade production. The first one is documented by four bladelet cores displaying a reduction surface that extends to almost their entire circumference. However, rather than forming a single surface, it can be separated into a juxtaposition of reduction surfaces successively exploited with the help of frequent reorientations of both striking platforms (fig. 9a). The latter furthermore show different orientations

in order to favour an independent unidirectional management of each reduction surface, even if indications of bidirectional management also exist in some cases. When they are abandoned, the cores show an extremely reduced section and a more or less elongated “stick” morphology. The width and thickness of these cores are almost always situated between 15 and 20mm. Their organization is closely similar to that of most of the peripherally exploited blade cores described above. It is thus likely that these bladelet cores represent the last possible stage of reduction of blade cores, which attests to the possibility of a continuity between the production of laminar and lamellar blanks. Finally, it must be stressed that none of the four cores in discussion show traces of an accident, which is quite remarkable considering their very significant degree of reduction. Consequently, the end of the reduction process never appears to be premature and simply results from the exhaustion of the cores, which seems to indicate a relatively high degree of know-how.

Two cores suggest that blade production can sometimes include discontinuities during the reduction process (fig. 8). These discontinuities are associated with a change of goal which aims to insert the detachment of several bladelets, or short and narrow blades, into the reduction sequence thanks to a particular sequence of technical gestures. This sequence firstly involves the extraction of a long blade at the edge of the reduction surface. By lowering the reduction surface/flank junction, this removal makes it possible to accentuate the bending of the centre of the reduction surface, while simultaneously creating a new ridge in this same area. This ridge is used secondly to extract one or more tapered and very regular bladelets. These blanks can be obtained from one or two striking platforms and their detachment probably implies carefully controlled percussions. The morphology of the corresponding negatives and their extent on the reduction surface, as well as the fact that several bladelets can be extracted during the same sequence, further suggest that they are first intention products and not by-products adjusting a ridge to prepare the following laminar removal. Given the number of cores displaying this type of sequence, it seems however likely that this strategy only plays a secondary role with regard to bladelet production.

b) Autonomous productions

Among the autonomous bladelet productions, a production on narrow and elongated blocks is attested by three cores. Their width is situated between 21 and 27mm, while their length is comprised between

50 and 79mm. The preparation of the blocks seems rather limited, since both the back and the flanks are left cortical or prepared by means of a partial dorsal two-sided crest. The reduction process is managed using two opposite striking platforms. It also follows a symmetrical progression involving regular overflows towards the flanks in order to maintain sufficient bending, whereas the maintenance of a limited longitudinal convexity is ensured by bidirectional removals exceeding the middle of the reduction surface. Given its characteristics, this bladelet production appears to apply the general principles of blade production to smaller volumes that are suitable for obtaining bladelets.

The fourth and last solution applied by the knappers consists in the extraction of bladelets on the edge of a blank (fig. 9b). The studied material includes 25 “burin-cores” which directly result from this production. Their significant number suggests that they have probably provided most of the bladelets produced on the site. The blanks selected to support this production are mainly blades ($n = 15$) often associated with the first phases (initialization products, under-crested blades) or the maintenance of the reduction process (neo-crested blades). A few flakes were also used ($n = 4$) and six blanks are undetermined because of their fragmentary state. All these blanks were in particular selected for their pronounced thickness, as indicated by the blades used whose thicknesses are comprised between 12 and 26mm, which place them among the thickest blades of the assemblage (fig. 10). In total, the thickness of the burin-cores is situated between 10 and 28mm, with a mean of 17.6mm. The importance of the thickness of the blanks likely lies in the fact that this parameter defines the maximum width of the lamellar reduction surface. This aspect is therefore essential because it mechanically influences the width of the obtained bladelets which must be reduced afterwards by the preparation of the microgravettes’ back. The selection of thick blanks seems therefore justified by the search for sufficiently wide bladelets so that the making of the microgravettes is not too constrained. The bladelets are detached from one or two striking platforms. Depending on whether they overflow towards a flank or are detached at the centre of the reduction surface, these products have somewhat different characteristics. In the first case, they carry a part of the dorsal or ventral face of the blank which defines a relatively steep facet with regards to their ventral face, because these removals are usually only slightly overflowed. This facet can either be slightly concave (*pan-avers*) or slightly convex (*pan-revers*), depending on whether the removal overflows towards

the dorsal or the ventral face of the blank. Since a *pan-revers* has been identified on four microgravettes, it is clear that overflowing bladelets are not by-products. As the back of these four tools is always prepared on the *pan-revers*, it is possible that the presence of a steep facet on overflowing bladelets was sought, insofar as it prefigures the creation of the back. According to the morphology of the corresponding negatives, the bladelets obtained at the centre of the reduction surface are regular with subparallel edges converging in the distal part, and possess a rectilinear profile. They appear comparable, both in terms of morphology and dimensions, to the *plein débitage* bladelets coming from the other productions. If a difficulty occurs during the reduction process, a wide product can be extracted in order to erase previous negatives and create new ridges on both sides of the reduction surface that allow pursuing the production. The rejuvenation of the striking platforms is carried out by the detachment of tablets. The dorsal face of these by-products carry parts of both the dorsal and ventral faces of the blank, in addition to the possible negative of a previous tablet.

4.3.3. Percussion techniques

The percussion techniques used were characterized based on the diagnostic characters defined by J. Pelegrin (2000). Soft stone percussion appears clearly dominant, as was identified very early (Bodu *et al.*, 2011, p. 265-266), while cases of organic percussion are too rare for the use of this technique to be considered likely. It seems possible that these few cases were actually generated by a soft stone hammer, since this type of tool can create, under certain conditions (Biard and Prost, 2015), combinations of characters that are usually indicative of organic percussion. The thickness of the butts mostly shows values situated between less than 1mm and 2mm, which demonstrates that the percussions involved in the detachment of lamino-lamellar products were usually done at a very short distance from the edge of the striking platform. This aspect, together with the probable tangential character of the percussions relative to the longitudinal axis of the reduction surface, is certainly one of the factors that favoured the production of thin blanks.

In addition, the butts of the blades and bladelets are commonly flat. A preparation is sometimes noted which can result in a faceted, dihedral, or very exceptionally spur morphology. These preparations are independent of the technical status of the products, but they seem correlated to the thickness of the butts, and thus to the distance of the percussion relative to

the edge of the striking platform. Indeed, the prepared butts usually have a thickness greater than or equal to 3mm that is uncommon in the assemblage. The dorsal edges of the butts further show that the removal of the overhang is mainly carried out with an abrasion directed towards the reduction surface. In some cases, this operation is done with an abrasion or with small percussions directed towards the striking platform, or with small percussions followed by an abrasion, but these different options are rarely used. In one case out of 10, no trace of overhang preparation is present. This absence can be associated either with a little prominent or non-existent overhang, or with a percussion performed at a good distance from the edge of the striking platform.

5. Discussion and conclusion

As previously mentioned, the Gravettian occupation of Les Bossats suffered from taphonomical problems. Its preservation is especially affected by an ancient talweg which cut the eastern part of the site and might have erased one (or more) area(s) of the archaeological layer. Because of this situation, it is important to bear in mind that our interpretations are certainly influenced in part by this bias. The reality of the latter will be evaluated more precisely by the excavation of the talweg. However, the data collected so far allow to make some preliminary observations and hypotheses regarding the characteristics and the nature of the Gravettian occupation.

The Gravettian lithic industry represented at Les Bossats comprises a significant amount of artefacts, including numerous cores, which show that blank and tool production at the site was an important and relatively time-consuming activity. This industry is mainly based on the exploitation of a good quality Campanian flint available near the site, along the Loing valley. The carriage of a limited complementary stock of tertiary flint blanks over several dozens of kilometres also suggests that the presence of good quality flint in the area was known so that lithic equipment did not need to be prepared in advance. It is clear in consequence that the configuration of the territory was known by the group.

The lithic technical system includes both the production of rather narrow and thin blades and a multimodal production of bladelets. This dual objective of the *débitage* is perfectly illustrated by the retouched tools which are dominated by far by burins and backed pieces. If the function of the former still remains unclear for the moment, the latter mostly include microgravettes, some of which at least were clearly used as weapon components. In consequence,

the lamellar component of the industry appears to be closely related to the hunting activity. Integrating the technological and functional data, it appears that microgravettes were first produced on the site in order to prepare the equipment involved afterwards in hunting. Once this latter task was performed, the weapons used and at least part of their lithic components were brought back to the camp together with hunted animals. The damaged microgravettes were then discarded and probably replaced in view of the next hunt.

The laminar component of the lithic industry had several roles including a direct contribution to the production of microgravettes (burin-cores). Regarding blade tools, the fact that some osseous pieces wear traces indicating the possible use of burins suggests that these tools were partly involved in the treatment of the carcasses. Even though this remains to be empirically tested by future analysis, tool types such as end-scrapers (skin work?) and retouched blades that usually have one unretouched cutting edge (butchery?) may have also participated in this activity. However, as noted above, retouched tools are not highly diversified. In fact, we note that tool types other than burins and backed pieces represent less than 10% of all the retouched tools, and that types such as end-scrapers or drills are poorly represented or completely lacking. This situation suggests that several common “domestic” activities were performed only to a limited extent at Les Bossats, or not performed at all.

Apart from the lithic industry, Les Bossats yields other types of remains that provide significant data on the activities carried out at the site. Faunal remains are especially important here, given their number ($n > 3,400$ excluding chips; Lacarrière, this volume) and their relatively good state of preservation, and the fact that they are rarely found at other Gravettian sites of the region due to different taphonomical situations. The archaeozoological data indicate the kill of at least eight bison, two horses and two reindeer (Lacarrière, this volume). Given both the number of animals and the species represented, it is clear that hunting—especially bison hunting—was a central activity during the Gravettian occupation. This conclusion is furthermore supported by the lithic industry, considering the quantitative (number of bladelet cores, blanks and microgravettes) and qualitative (diversity of the *schémas opératoires* implemented) importance of the lamellar component and its relation to this activity. Animals were likely killed in the vicinity of Les Bossats (a few kilometres maximum), before being transported afterwards to the site for

butchering activities. Skeletal element representation indicates that bison carcasses were entirely transported, although long bones from the limbs appear overrepresented. This observation could suggest that transport of these parts was favoured, or, conversely, that the other portions were mainly treated in view of a later consumption at another site. As opposed to long bones, dental remains are rare which could indicate that skulls were abandoned at the kill-site, or, if skulls were transported, their possible destruction at Les Bossats. However, the recent discovery of bison teeth in secondary position at the bottom of the talweg could also indicate—if they prove to be dated to the Gravettian—that skulls were abandoned in the eastern part of the site which was later eroded by a massive water flow. Moreover, several clues indicate a quite intensive on-site treatment of the carcasses including skinning, meat removal, breakage of fresh bone for marrow and/or grease recovery, and selection of spongy bones to supply the combustion areas (Lacarrière *et al.*, 2015; Lejay *et al.*, this volume).

Organisation of the living space is attested by several features including the presence of faintly structured combustion areas, the intentional installation of a living floor formed by a bed of gravel whose function was probably to protect the group against the soil’s humidity, and the transport (over a short distance) and arrangement of several calcareous sandstone blocks (Lacarrière *et al.*, 2015; Lejay *et al.*, this volume). Other activities include the probable preparation of ornaments as suggested by the discovery of more than 160 fossil shells, some of which were intentionally perforated (Peschaux, this volume). The nearest source for these shells is located 80km away, in the northern part of the Paris Basin, which directly echoes the import of a stock of tertiary flint blanks attesting a movement of about thirty kilometres from a more northern area (Lacarrière *et al.*, 2015). Finally, some limited indications of bone and reindeer antler exploitation are present.

Given the features of the Gravettian occupation, some comments can be made on its functional status and probable duration. Firstly, although the function(s) of the burins still remain(s) unclear at this stage, the tool assemblage is clearly dominated by microgravettes and burins which creates the impression of a relatively specialised tool-kit that does not seem to fit well with the hypothesis of a site occupied during most part of the year. The scarcity of the osseous industry also tends to rule out this possibility, since this scarcity would appear rather curious in the case of a long term occupation, especially considering the material made available by the hunting activity

and the role of the osseous industry in Gravettian technical systems (Goutas, 2004). However, as noted above, some bone remains related to this industry show traces suggesting the use of burins (Goutas *in* Bodu [dir.], 2018). Because burins are very numerous at the site, and assuming that at least part of them were used on osseous material, it is possible that bone working activities were actually more important than what the current state of the data leads to suggest, but that part of the evidence disappeared either due to taphonomical problems or due to the export of bone tools to other sites. Future traceological study of the burins will help to solve this issue. Similarly, features related to the organisation of the living space remain limited and consequently little suggests the installation of a permanent or semi-permanent habitat.

However, these latter features, as well as the amount of lithic remains, the intensive on-site treatment of bison carcasses and the preparation of fossil shell ornaments, do not argue either in favour of a simple hunting camp—at least if the notion of “hunting camp” is understood in its most strict definition, that is a highly specialised site occupied for a short period by a group of accomplished hunters (Bodu, Olive *et al.*, 2011)—, even if we take into account the fact that hunting camps can sometimes reveal a certain diversity of activities (Burke, 2011).

Besides, the recent discovery of a deciduous molar of a child aged 8 to 12 years provides an interesting hint with regard to the composition of the group (Bodu [dir.], 2016, p. 301). Data collected on contemporary hunter-gatherer societies shows that children can successfully perform subsistence activities like gathering plants or hunting small animals. However, big-game hunting requires skills that involve a very long learning process (Lew-Levy *et al.*, 2017). Because of the complexity of this latter activity, the learning usually begins at the end of childhood and continues far into adulthood, which implies that individuals often become highly proficient only at an advanced stage of their adult lives (Walker *et al.*, 2002; Gurven *et al.*, 2006; Lew-Levy *et al.*, 2017). Even though data collected on contemporary hunter-gatherers are obviously not directly related to Upper Palaeolithic bison hunting, they nevertheless indicate that it is unlikely that the Gravettian child of Les Bossats actively participated in bison hunting, although it is possible, given his/her age, that he/she was already engaged in learning how to hunt large animals through observation, the training to the use of hunting weapons, games with peers, teaching by adults, etc. The site of Les Bossats was thus likely occupied by a group that was heterogeneous from a

socio-economic perspective, and not exclusively by trained adult hunters.

Taken together, all these elements suggest that the Gravettian occupation of Les Bossats would be best described as a “residential base” (Binford, 1980) that was probably occupied during several weeks or a few months maximum. The nature of the archaeozoological data allows to hypothesise that the possible acquirement of a considerable amount of animal resources contributed significantly to the choice of the site. One can even venture to assume that the presence of bison had been verified in advance, if not anticipated, or even that their acquisition and treatment were partially intended for deferred consumption.

Finally, it is important to emphasize the presence of several other Early Gravettian sites in the region (Klaric, 2013) which indicates its frequent occupation during this specific time period, especially since some of these can be correlated with Les Bossats on both technological and typological grounds (Touzé, 2019). Indeed, these sites always display lithic assemblages including microgravettes associated with few tanged points. Furthermore, recent technological studies of the material discovered at the surface site of Flagy – Belle-Fontaine (Seine-et-Marne; Klaric *et al.*, 2004; Touzé, 2019) showed strong similarities between blade and bladelet productions at this site and that of Les Bossats (Touzé, 2019). These elements indicate that the Paris Basin possesses a real potential of research for this period, although the nature and the quality of the documentation available today are highly unequal which prevents any attempt to address complex topics such as regional settlement systems—the scarcity of faunal assemblages is especially problematic in this regard. Based on the reference case of Les Bossats, future research could include the search of new sites in loess deposits along the Loing as well as in neighbouring areas. Such a project would hopefully help to overcome the very limited data available for most of the other regional Gravettian sites. It may also allow (on the long term) to reach a deeper palethnographic understanding of Gravettian societies, following the famous example of the Magdalenian in the same region (among others: Pigeot [dir.], 2004; Audouze, 2006; 2007; Bodu *et al.*, 2006; Valentin, 2008; Julien and Karlin [dir.], 2014), and to investigate the evolution of their socio-economical organisation during the second half of the Early Upper Palaeolithic.

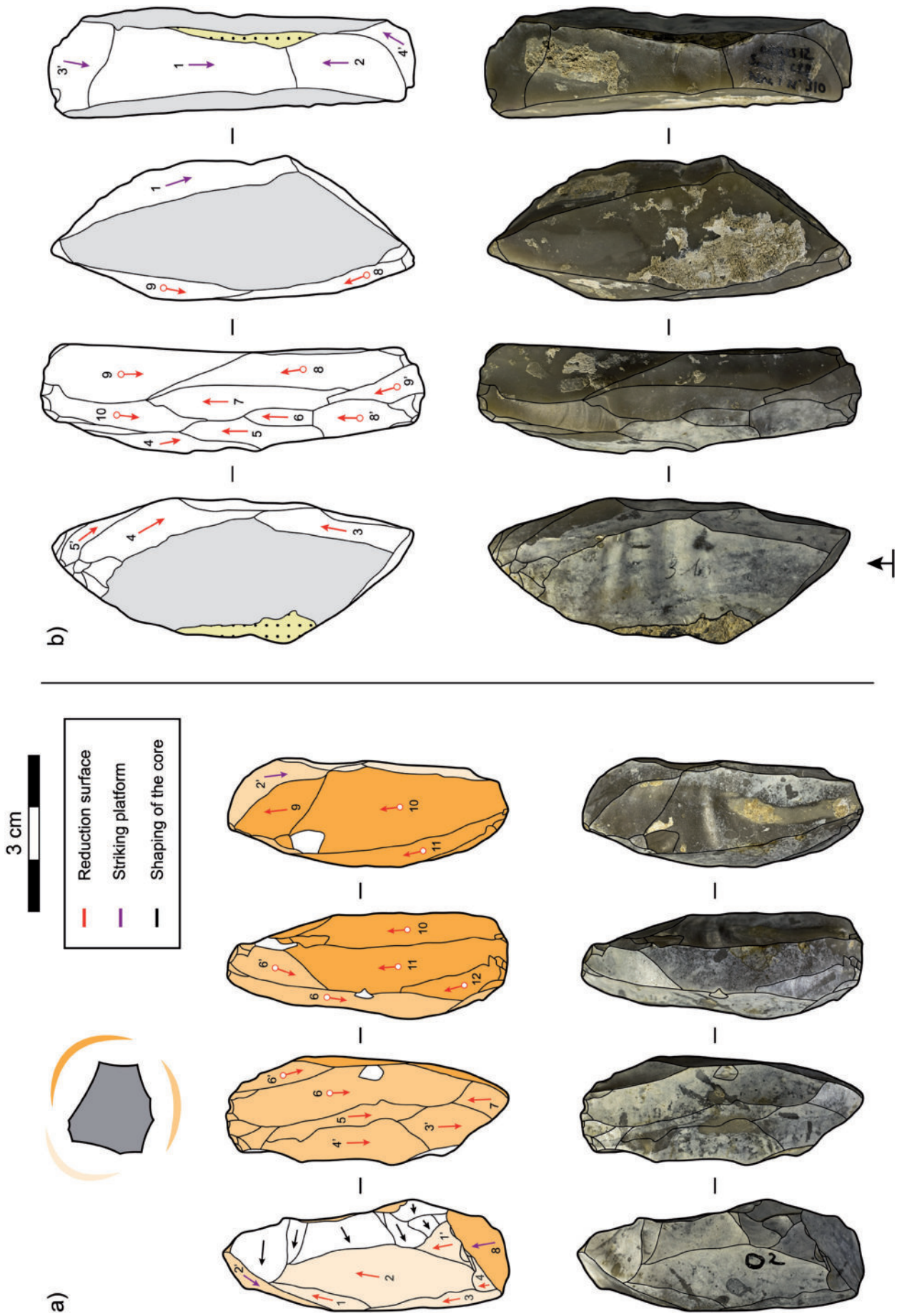


Fig. 9 – a: bladelet core with peripheral exploitation, b: burin-core (pictures and CAD: O. Touzé).

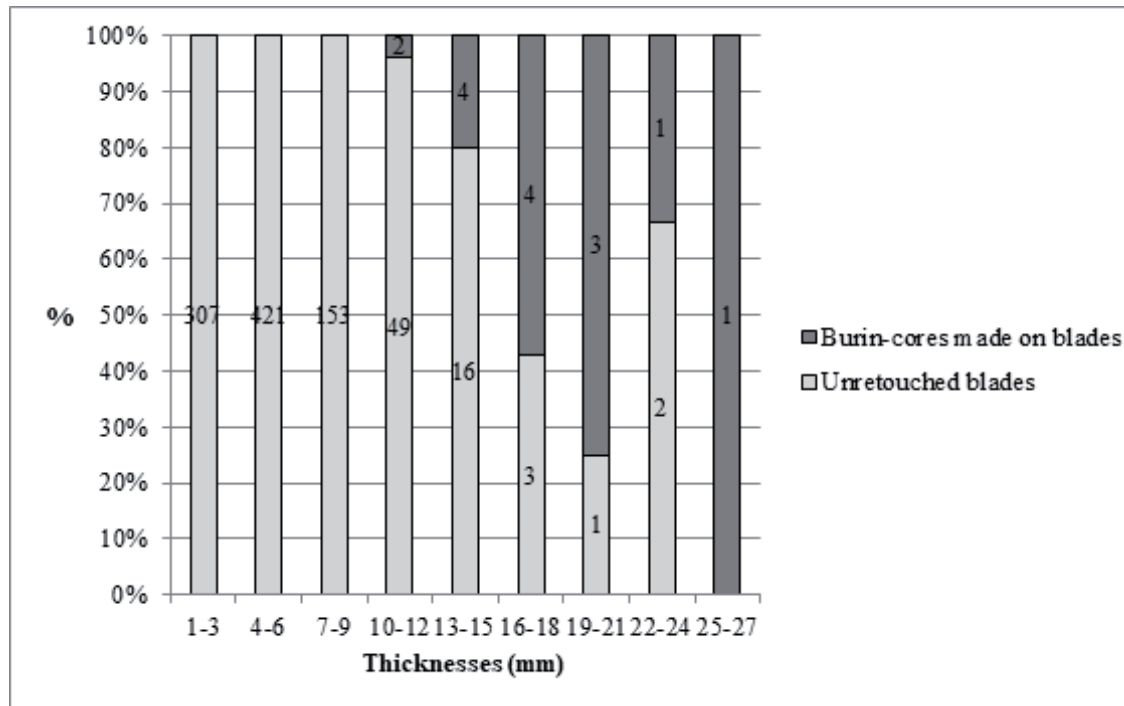


Fig. 10 – Distribution in percentages of the thicknesses of unretouched blades and burin-cores made on blades.

Acknowledgments

We thank Didier Lebègue for allowing us to excavate on his plot for a decade, and the field team for its significant labour. We also thank the Town Hall of Ormesson, Ministère de la Culture and DRAC-SRA Île-de-France for excavation permits and financial support, as well as the CNRS, UMR 7041 – research team Ethnologie préhistorique, Conseil départemental of Seine-et-Marne and Conseil régional of Île-de-France. The functional analysis was funded by the European Research Council under the European Union’s Seventh Framework Programme (FP/2007-2013) in the context of a starting grant (“EVO-HAFT”) attributed to Veerle Rots (ERC Grant Agreement no. 312283). We acknowledge the assistance of Christian Lepers for the experimental program on which the functional analysis relies. Very sincere thanks are finally due to Nadine Randall-Nourissier for English corrections, and to both anonymous reviewers for their comments which considerably helped to improve the manuscript.

Endnotes

1. Although we chose to illustrate both tanged points because of their chrono-cultural significance (fig. 6, nos. 5-6), only one of these artefacts was found before 2014 (fig. 6, no. 6) and is therefore integrated into the quantitative data presented in this article, as stated in section “3. Material” (see tabl. 2).

The other tanged point (fig. 6, no. 5) was found in 2017 in secondary position. It is likely that it fell accidentally from a stratigraphic section directly adjoining the Gravettian occupation. The area where this artefact was discovered, as well as its typological characteristics and its surface state make it clear that it belongs to the Gravettian occupation and not to one of the other industries represented on the site (Solutrean, Châtelperronian, Mousterian).

2. The limit of 4mm established between microgravettes and nanogravettes is also used by other authors (Floss *et al.* 2013, p. 345).

Bibliography

- ANTOINE P. (2002) – Les Lœss en France et dans le Nord-Ouest européen. *Revue française de géotechnique*, 99, p. 3-21.
- ANTOINE P., CATT J., LAUTRIDOU J.-P., SOMMÉ J. (2003) – The Lœss and Coversands of Northern France and Southern England. *Journal of Quaternary Science*, 18, p. 309-318.
- AUDOUZE F. (2006) – Essai de modélisation du cycle annuel de nomadisation des Magdaléniens du Bassin parisien. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103 (4), p. 683-694
- (2007) – Mobilité résidentielle et stratégie de subsistance dans le Magdalénien du Bassin Parisien. *In*: P. Rouillard,

- C. Perlès, E. Grimaud, *Mobilités, immobilismes : l'emprunt et son refus*, Proceedings of the symposium of Maison René-Ginouès, Nanterre (June 2006). Paris, de Boccard, p. 27-44.
- BÉRAUD H., VACHER G., VIGNARD E. (1965) – Le Périgordien Gravettien des Ronces dans les Gros Monts de Nemours (Seine-et-Marne). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 62, p. 98-109.
- 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.
- BINFORD L.R. (1980) – Willow Smoke and Dog's Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. *American Antiquity*, 45 (1), p. 4-20.
- BODU P. (dir.) (2016) – *Le Gisement du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur des Bossats, Ormesson (Seine-et-Marne) – 77348*, rapport de première année de triennale (autorisation triennale 2016-2018). Paris, Service régional de l'Archéologie d'Île-de-France, 527 p.
- (2018) – *Le Gisement du Paléolithique moyen et du Paléolithique supérieur des Bossats, Ormesson (Seine-et-Marne) – 77348*, document final de synthèse (autorisation triennale 2016-2018). Paris, Service régional de l'Archéologie d'Île-de-France, 670 p.
- BODU P., BAILLET M., BALLINGER M., DUMARÇAY G., GOUTAS N., JULIEN M.-A., LACARRIÈRE J., LEGRAND-PINEAU A., LEJAY M., LEROYER M., LUCAS C., MOINE O., NATON H.-G., PESCHAUX C., SALOMON H., STOETZEL E., SUIRE J., THÉRY-PARISOT I., TOUZÉ O., with the collaboration of ALLIÈSE F., BOCQUENTIN F., GUÉRET C., VALENTIN F. (2019) – Le gisement paléolithique multistratifié "les Bossats" à Ormesson (Seine-et-Marne, France) : palethnographie ou pâle ethnographie? Une synthèse des huit premières années de fouille (2009-2016). In: C. Montoya, J.-P. Fagnart, J.-L. Loch (ed.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilité, climats et identités culturelles*, Proceedings of the 28th French prehistoric congress (Amiens, 30 May – 4 June 2016), Session 2 : Palethnologie du Paléolithique supérieur ancien : où en sommes-nous? Paris, Société préhistorique française, p. 231-262.
- BODU P., BIGNON O., DUMARÇAY G. (2011) – Le Gisement des Bossats à Ormesson, région de Nemours (Seine-et-Marne): un site gravettien à faune dans le Bassin parisien. In: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, Proceedings of the round table of Aix-en-Provence (6-8 October 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 52), p. 259-272.
- BODU P., DUMARÇAY G., NATON H.-G., with the collaboration of BALLINGER M. and THÉRY-PARISOT I. (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., JULIEN M., VALENTIN B., DEBOUT G. (ed.) (2006) – *Un dernier hiver à Pincevent : les Magdaléniens du niveau IV0 (Pincevent, La Grande-Paroisse, Seine-et-Marne)*. Paris, CNRS (Gallia Préhistoire, 48), 180 p.
- 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 (dir.), *Haltes de chasse en Préhistoire. Quelles réalités archéologiques?*, Proceedings of the international symposium of University Toulouse 2 (13-15 May 2009). Toulouse, Presses universitaires du Midi (P@lethnologie, 3), p. 231-252.
- BODU P., SALOMON H., LACARRIÈRE J., BAILLET M., BALLINGER M., NATON H.-G., THÉRY-PARISOT I. (2017) – Un gisement châtelperronien de plein air dans le Bassin parisien: les Bossats à Ormesson (Seine-et-Marne). *Gallia Préhistoire*, 57, p. 3-64.
- BODU P., SALOMON H., LEROYER M., NATON H.-G., LACARRIÈRE J., DESSOLES M. (2014) – An Open-Air Site from the Recent Middle Palaeolithic in the Paris Basin (France): Les Bossats at Ormesson (Seine-et-Marne). *Quaternary International*, 331, p. 39-59.
- BOSSELIN B., DJINDJIAN F. (1994) – La Chronologie du Gravettien français. *Préhistoire européenne*, 6, p. 77-115.
- BOYER-KLEIN A., DAVID F., JOUVE A., LALOY J. (1983) – Le Gisement magdalénien de la Pente-des-Brosses à Montigny-sur-Loing (Seine-et-Marne) : II. Le milieu. *Gallia Préhistoire*, 26, p. 129-138.
- BURKE A.L. (2011) – La Halte de Chasse pendant la Préhistoire du Canada oriental : variabilité, représentativité et

- signification. In: F. Bon, S. Costamagno, N. Valdeyron (dir.), *Haltes de chasse en Préhistoire. Quelles réalités archéologiques?*, Proceedings of the international symposium of University Toulouse 2 (13-15 May 2009). Toulouse, Presses universitaires du Midi (P@lethnologie, 3), p. 9-20.
- CHEYNIER A. (dir.) (1963) – *Le Cirque de la Patrie à Nemours (Seine-et-Marne)*. Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 6), 195 p.
- COPPE J. (2020) – *Sur les traces de l'armement préhistorique. Mise au point d'une méthode pour reconstruire les modes d'emmanchement et de propulsion des armatures lithiques par une approche expérimentale, mécanique et balistique*. PhD thesis, University of Liège.
- COPPE J., ROTS V. (2017) – Focus on the Target. The Importance of a Transparent Fracture Terminology for Understanding Projectile Points and Projecting Modes. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 12, p. 109-123.
- DANIEL M., DANIEL R. (1953) – Les Gisements préhistoriques de la vallée du Loing. *L'Anthropologie*, 57 (3-4), p. 209-239.
- DE LA PEÑA ALONSO P. (2011) – *Sobre la unidad tecnológica del Gravetiense en la Península ibérica: implicaciones para el conocimiento del Paleolítico superior inicial*. PhD thesis, Universidad Complutense de Madrid, 822 p.
- DELARUE R., VIGNARD E. (1959) – L'Aurignaco-Périgordien des Gros-Monts Bis et Ter dans les Bois des Beauregards près de Nemours. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 56 (7-8), p. 462-478.
- (1963) – Le Périgordien-Gravettien du Bois des Chênes dans les Gros Monts de Nemours (S.-et-M.). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 60 (5-6), p. 340-351.
- DEMARS P.-Y., LAURENT P. (1989) – *Types d'outils lithiques du Paléolithique supérieur en Europe*. Paris, CNRS Éditions, 178 p.
- DE SONNEVILLE-BORDES D., PERROT J. (1956) – Lexique typologique du Paléolithique supérieur. Outillage lithique (suite et fin) : V. Outillage à bord abattu, VI. Pièces tronquées, VII. Lames retouchées, VIII. Pièces variées, IX. Outillage lamellaire, Pointe azilienne. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 53 (9), p. 547-559.
- DOIGNEAU E. (1873-1874) – La Caverne du Croc-Marin et le foyer du Long-Rocher (forêt de Fontainebleau). *Bulletin de la Société d'Archéologie, Sciences, Lettres et Arts de Seine-et-Marne*, 7, p. 283-295.
- (1884) – *Nemours : temps géologiques, temps préhistoriques, temps historiques*. Paris, Librairie P. Garcet et Nisius, 252 p.
- FLOSS H., DUTKIEWICZ E., FRICK J., HOYER C. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien en Bourgogne du sud. In: P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, Proceedings of the symposium of Sens (15-18 April 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 56), p. 331-350.
- FOUCHER P., SAN JUAN-FOUCHER C., SACCHI D., ARRIZABALAGA A. (2008) – Le Gravettien des Pyrénées. In: *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, Proceedings of the round table of Les Eyzies (July 2004). Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (Paléo, 20), p. 331-356.
- GOUTAS N. (2004) – *Caractérisation et évolution du Gravettien en France par l'approche techno-économique des industries en matières dures animales (étude de six gisements du sud-ouest)*. PhD thesis, University Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 2 vol., 675 p.
- GOVAL É., HÉRISSON D. (dir.) (2018) – *Les Chasseurs des steppes durant le dernier glaciaire en France septentrionale. Paléoenvironnement, techno-économie, approche fonctionnelle et spatiale du gisement d'Havrincourt*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 141), 210 p.
- GURVEN M., KAPLAN H., GUTIERREZ M. (2006) – How Long Does it Take to Become a Proficient Hunter? Implications for the Evolution of Extended Development and Long Life Span. *Journal of Human Evolution*, 51, p. 454-470.
- HAESAERTS P., DAMBLON F., GERASIMENKO N., SPAGNA P., PIRSON S. (2016) – The Late Pleistocene Loess-palaeosol Sequence of Middle Belgium. *Quaternary International*, 411, p. 25-43.

- JULIEN M., KARLIN C. (dir.) (2014) – *Un automne à Pincevent : le campement magdalénien du niveau IV20*. Paris, Société préhistorique française (Mémoire de la Société préhistorique française, 57), 639 p.
- KILDEA F., GRISELIN S., LANG L., SOUFFI B., with the collaboration of SELAMI F., HOLZEM N., DUMARÇAY G. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien aux marges méridionales du Bassin parisien : le site de la Croix-de-Bagneux à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher). In: P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, Proceedings of the symposium of Sens (15-18 April 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 56), p. 317-329.
- KLARIC L. (2003) – *L'Unité technique des industries à burins du Raysse dans leur contexte diachronique. Réflexions sur la variabilité culturelle au Gravettien*. PhD thesis, University Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 426 p.
- (2010) – Le Gravettien. In: J. Clottes (dir.), *La France préhistorique : un essai d'histoire*. Gallimard, p. 142-169.
- (2013) – Faciès lithiques et chronologie du Gravettien du sud du Bassin parisien et de sa marge sud-occidentale. In: P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, Proceedings of the symposium of Sens (15-18 April 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 56), p. 61-87.
- KLARIC L., BERTRAN P., DUMARÇAY G., LIARD M. (2018) – A Long and Winding Road: Towards a Palethnographic Interpretation of the Middle-Gravettian Site of la Picardie (Indre-et-Loire, France). *Quaternary International*, DOI: 10.1016/j.quaint.2018.09.035.
- KLARIC L., SENÉE A., SORIANO S. (2004) – Note sur le site Paléolithique de surface de Belle-Fontaine à Flagy (Seine-et-Marne). In: P. Bodu, L. Chehmana, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien du Bassin parisien: des systèmes techniques aux comportements*, rapport de Projet collectif de recherche. Saint-Denis, Service régional de l'Archéologie d'Île-de-France, p. 57-66.
- LACARRIÈRE J., BODU P., JULIEN M.-A., DUMARÇAY G., GOUTAS N., LEJAY M., PESCHAUX C., NATON H.-G., THÉRY-PARISOT I., VASILIU L. (2015) – Les Bossats (Ormesson, Paris Basin, France): a New Early Gravettian Bison Processing Camp. *Quaternary International*, 359-360, p. 520-534.
- LEW-LEVY S., RECKIN R., LAVI N., CRISTÓBAL-AZKARATE J., ELLIS-DAVIES K. (2017) – How Do Hunter-Gatherer Children Learn Subsistence Skills? A Meta-Ethnographic Review. *Human Nature*, 28, p. 367-394.
- MOSS E.H. (1983) – *The Functional Analysis of Flint Implements: Pincevent and Pont d'Ambon: Two Case Studies from the French Final Palaeolithic*. Oxford, British Archaeological Reports (BAR International Series, 177), 249 p.
- NOUËL A. (1936) – La Station paléolithique de Hault-le-Roc à Montigny-sur-Loing (Seine-et-Marne). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 33 (10), p. 567-576.
- PARIS C., DENEUVE É., FAGNART J.-P., COUDRET P., ANTOINE P., PESCHAUX C., LACARRIÈRE J., COUTARD S., MOINE O., GUÉRIN G. (2017) – Premières observations sur le gisement gravettien à statuettes féminines d'Amiens-Renancourt 1 (Somme). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114 (3), p. 423-444.
- PARIS C., ANTOINE P., AUGUSTE P., CLAUD É., COUTARD S., COUDRET P., DENEUVE É., FAGNART J.-P., FONT C., GOUTAS N., LACARRIÈRE J., MOINE O., PESCHAUX C., GOVAL É., HÉRISSON D. (2019) – Les Gisements gravettiens d'Amiens-Renancourt 1 et 2 (Somme, France) : premières données palethnologiques. In: C. Montoya, J.-P. Fagnart, J.-L. Lochet (ed.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilité, climats et identités culturelles*, Proceedings of the 28th French prehistoric congress (Amiens, 30 May – 4 June 2016), Session 2 : Palethnologie du Paléolithique supérieur ancien : où en sommes-nous? Paris, Société préhistorique française, p. 97-116.
- PELEGRIN J. (2000) – Les Techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire : critères de diagnose et quelques réflexions. In: B. Valentin, P. Bodu, M. Christensen (ed.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire*, Proceedings of the international round table of Nemours (14-16 May 1997). Nemours, APRAIF (Mémoires du musée de Préhistoire d'Île-de-France, 7), p. 73-86.

- (2004) – Sur les techniques de retouche des armatures de projectile. In: N. Pigeot (dir.), *Les Derniers Magdaléniens d'Etiolles : perspectives culturelles et paléohistoriques (l'unité d'habitation Q31)*. Paris, CNRS Éditions (Supplément à Gallia Préhistoire, 37), p. 161-166.
- PESESSE D. (2008) – *Les Premières Sociétés gravettiennes : analyse comparée des systèmes lithiques de la fin de l'Aurignacien aux débuts du Gravettien*. PhD thesis, University of Provence, 2 vol., 455 p.
- PIGEOT N. (dir.) (2004) – *Les Derniers Magdaléniens d'Etiolles : perspectives culturelles et paléohistoriques (l'unité d'habitation Q31)*. Paris, CNRS Éditions (Supplément à Gallia Préhistoire, 37), 351 p.
- POULARD C., ROY J.-B., SIMONIN D. (1984) – Un nouveau site du Paléolithique supérieur à Bourron-Marlotte (Seine-et-Marne). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 81 (1), p. 20-24.
- RASMUSSEN S.O., BIGLER M., BLOCKLEY S.P., BLUNIER T., BUCHARDT S.L., CLAUSEN H.B., CVIJANOVIC I., DAHL-JENSEN D., JOHNSEN S.J., FISCHER H., GKINIS V., GUILLEVIC M., HOEK W.Z., LOWE J.J., PEDRO J.B., POPP T., SEIERSTAD I.K., STEFFENSEN J.P., SVENSSON A.M., VALLELONGA P., VINTHER B.M., WALKER M.J.C., WHEATLEY J.J., WINSTRUP M. (2014) – A Stratigraphic Framework for Abrupt Climatic Changes during the Last Glacial Period Based on Three Synchronized Greenland Ice-core Records: Refining and Extending the INTIMATE Event Stratigraphy. *Quaternary Science Reviews*, 106, p. 14-28.
- RINCK D. (1997) – *Étude typo-technologique de la collection des Chalumelles (Seine-et-Marne)*. Master thesis, University Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 84 p.
- ROTS V. (2016) – Projectiles and Hafting Technology. In: R. Iovita, K. Sano (ed.), *Multidisciplinary Approaches to the Study of Stone Age Weaponry*. Dordrecht, Springer, p. 167-185.
- ROTS V., PLISSON H. (2014) – Projectiles and the Abuse of the Use-Wear Method in a Search for Impact. *Journal of Archaeological Science*, 48, p. 154-165.
- SCHMIDER B. (1971) – *Les Industries du Paléolithique supérieur en Île-de-France*. Paris, CNRS Éditions (Supplément à Gallia Préhistoire, 6), 243 p.
- (1986) – À propos de la datation par le C14 du gisement de la Pente-des-Brosses, à Montigny-sur-Loing (S.-et-M.). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 83 (6), p. 163-164.
- SCHMIDER B., ROBLIN-JOUVE A. (2008) – *Le Massif de Fontainebleau au Paléolithique supérieur. Les grands sites d'habitat préhistoriques, évolution des cultures et des paysages*. Liège, University of Liège (ERAUL, 120), 65 p.
- SCHMIDER B., SENÉE A. (1983) – Le Gisement magdalénien de la Pente-des-Brosses à Montigny-sur-Loing (Seine-et-Marne) : I. Les fouilles et l'industrie lithique. *Gallia Préhistoire*, 26 (1), p. 109-128.
- SIMONET A. (2009) – *Les Gravettiens des Pyrénées : des armes aux sociétés*. PhD thesis, University Toulouse 2 – Le Mirail, 391 p.
- SORIANO S. (1998) – Microgravettes du Périgordien de Rabier à Lanquais (Dordogne) : analyse technologique fonctionnelle. *Gallia Préhistoire*, 40, p. 75-94.
- TOUZÉ O. (2019) – *D'une tradition à l'autre, les débuts de la période gravettienne : trajectoire technique des sociétés de chasseurs-cueilleurs d'Europe nord-occidentale*. PhD thesis, University Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, University of Liège, 638 p.
- VALENTIN B. (2008) – *Jalons pour une paléohistoire des derniers chasseurs : XIV^e-VI^e millénaire avant J.-C.* Paris, Publications de la Sorbonne (Cahiers archéologiques de Paris 1, 1), 325 p.
- VALENTIN B., WEBER M.-J., BODU P. (2014) – Initialisation and Progression of the Core Reduction Process at Donnemarie-Dontilly (Seine-et-Marne, France), Site of the Belloisian Tradition. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 111 (4), p. 659-678.
- WALKER R., HILL K., KAPLAN H., McMILLAN G. (2002) – Age-Dependency in Hunting Ability among the Ache of Eastern Paraguay. *Journal of Human Evolution*, 42, p. 639-657.

Le site de plein air de l'Abbaye (La Romaine, Haute-Saône, France) : un nouveau jalon Gravettien en Franche-Comté

Florent LE MENÉ*
Agnès LAMOTTE**

Résumé

La Franche-Comté, à l'image du Nord-Est de la France, recèle peu de sites du Paléolithique supérieur ancien. Connus depuis les années 1980 par des prospections, le site de l'Abbaye a fait l'objet d'un sondage réalisé en 2010 dans le cadre d'un vaste programme sur la connaissance du Paléolithique régional. La série lithique mise au jour est numériquement faible mais elle révèle quelques originalités liées notamment à la matière première employée : de fines plaquettes de silex local, le silex oligocène de Mont-les-Étrelles. Le matériel archéologique se trouve au sein d'un horizon hydromorphe de type gley de toundra (Couche F), parcouru de fissurations profondes dues au gel et qui se développent depuis le sommet de la couche D. À 80 km, en Ajoie (Suisse), ces formes de cryoturbations fortes annoncent un climat froid de type Heinrich 1. La mise en forme des plaquettes de silex se résume à l'aménagement d'une crête antérieure grossière réalisée à la pierre tendre. La production laminaire s'effectue ensuite au percuteur tendre organique. Peu conséquente, elle offre des produits unipolaires élancés, courts et rectilignes. Une fois calibrés par cette production laminaire, les nucléus ont vraisemblablement fait l'objet d'un débitage de tablettes d'avivage successives afin d'en diminuer la longueur et produire des lamelles via un débitage bipolaire à la pierre tendre. Des lamelles ont également été produites aux dépens de burins carénés et de burins polyédriques. Ces trois schémas distincts de productions lamellaires produisent ainsi des lamelles aux morphologies variées. L'industrie lithique ne comprenant aucun « fossile directeur », son attribution chrono-culturelle reste délicate. Cependant, quelques éléments typo-technologiques offrent des similitudes avec le matériel d'Azé (Camping de Rizerolles) et de la Vigne Brun (OP 10), et pourraient évoquer un Gravettien, probablement ancien, inédit jusqu'alors en Franche-Comté. Des datations sur os et dent de *Bison priscus* ont été réalisées, mais elles se sont avérées non exploitables (absence de collagène).

Mots-clés : région Bourgogne/Franche-Comté, Gravettien, lithique, faune.

Abstract

The Franche-Comté region, like the northeastern part of France, contains few Early Upper Palaeolithic sites. Surveys carried out in the 1980s revealed the site of l'Abbaye, which was subject to an extensive survey in 2010 as part of a wider research program focused on gathering information on and knowledge of the Palaeolithic in this region. The lithic assemblage recovered at l'Abbaye is limited but does reveal several particularities related to the local raw materials used: thin flint slabs sourced from the Mont-les-Étrelles tertiary basin. The archaeological material is located within a hydromorphic horizon of tundra gley (level F), underlying three layers that exhibit deep fissures due to frost cracking (gelifluction) that develops from the top of layer D. 80 kilometres from the site, in Ajoie, Switzerland, cryoturbations similar to those found at l'Abbaye are indicative of a cold climate of the Heinrich I type.

The shaping of the flint slabs used by knappers at l'Abbaye is summarized by the development of a coarse anterior crest using soft stone percussion, as well as the use of soft organic hammers for laminar production. This process is not very consistent and generates slender, short, and straight unipolar products. Once calibrated by this laminar production, the cores were probably subjected to successive core tablets removals in order to reduce their length and then produce bladelets via bipolar *débitage* using a soft stone hammer. Bladelets were also produced at the expense of carinated burins and polyhedral burins. These three distinct processes of laminar production thus produced bladelets with varied morphologies.

The lithic industry of l'Abbaye does not exhibit typical '*fossiles directeurs*', therefore, its chrono-cultural attribution must be assessed carefully. However, some typo-technological elements show similarities with Azé (Camping de Rizerolles) and La Vigne Brun (OP 10) in Saône-et-Loire and Massif Central respectively, which could demonstrate the existence of an Early Gravettian hitherto unknown in Franche-Comté. Dating on the bone and teeth of *Bison priscus* recovered from the site was carried out, but unfortunately proved to be unusable due to the absence of preserved collagen.

Keywords: Burgundy/Franche-Comté, Gravettian, lithic, faunal remains.

* 1 Grande rue, 70120 Arbecy (France) & UMR 7055 PréTech. Courriel : lmflo@yahoo.fr

** Université de Lille, Campus Pont-de-Bois, Rue du Barreau, BP 60149, 59653 Villeneuve d'Ascq cedex (France) & UMR 8164 HALMA. Courriel : agnes.lamotte@univ-lille.fr

1. Introduction

Des dynamiques de recherches très inégales d'un département à l'autre présentent une vision tronquée de la répartition géographique des sites du Paléolithique supérieur, en région Bourgogne-Franche-Comté. Le département de Haute-Saône en reste l'un des parents pauvres.

Les pièces lithiques étudiées ici proviennent d'un sondage réalisé par A. Lamotte en 2010. L'intérêt de cette série, bien que quantitativement limitée et dépourvue de « fossiles directeurs », réside en la présence de faisceaux d'indices interrogeant sur un possible rattachement au Gravettien, qui plus est ancien, ce qui dans le contexte régional serait inédit, tout comme c'est le cas dans le massif voisin du Jura (Leesch *et al.*, 2013). Plus largement, si plusieurs sites attribués au Paléolithique supérieur récent, principalement au Magdalénien, sont néanmoins connus localement, le Paléolithique supérieur ancien, lui, est relativement mal représenté.

Les données contextuelles (géoarchéologie, datations etc.) de la série du site de *l'Abbaye* étant malheureusement peu informatives, c'est essentiellement sur la base de l'analyse technologique que nous tenterons de discuter de son attribution chronoculturelle, en interrogeant au maximum les indices disponibles, aussi discrets soient-ils. En parallèle, nous nous appuyons aussi sur les données de deux collections issues de prospections de surface conduites sur ce même site et qui concordent en de nombreux points avec la série du sondage. Que ce soit dans les séries de surface ou dans le matériel issu du sondage, on note l'absence de matériel typologiquement diagnostique, tout comme l'absence d'armatures.

Le site de *l'Abbaye* se présente comme un atelier de taille, installé au sein du Bassin tertiaire de Mont-les-Étrelles, riche d'un silex Oligocène de très bonne qualité.

La petite série lithique issue du sondage (201 pièces) a été découverte en association avec quelques restes crâniens (dont six dents) de *Bison priscus* (Lamotte *et al.*, 2012).

En dépit de l'absence de dates ^{14}C , malgré deux tentatives de datation sur des dents de bison, plusieurs éléments accréditent l'hypothèse d'une attribution au Gravettien ancien qui ne repose en l'état que sur des caractères typo-technologiques qui, quoique ténus, trouvent cependant des points de concordance avec les sites de la Vigne-Brun et d'Azé-Camping de Rizerolles, ainsi qu'avec d'autres gisements situés dans le Jura Souabe et dans le Périgord.

2. Présentation du site

Le site de *l'Abbaye* se situe sur l'ancienne commune de Pont-de-Planches, intégrée dans la nouvelle commune de La Romaine depuis le 1^{er} janvier 2016. Elle se situe en région Bourgogne-Franche-Comté, dans le centre ouest du département de la Haute-Saône, à 5 km à l'est de la Saône. Le site se trouve à environ 220 mètres d'altitude, en contrebas d'une colline à faible pente orientée à l'est, à proximité du ruisseau La Romaine (Lamotte *et al.*, 2011; 2012) (fig. 1). Il a été découvert en prospection dans les années 1980 par M. Desmenard. Depuis, L. Brou (en 1992), et surtout F. Galtier (depuis les années 2000), l'ont à nouveau prospecté.

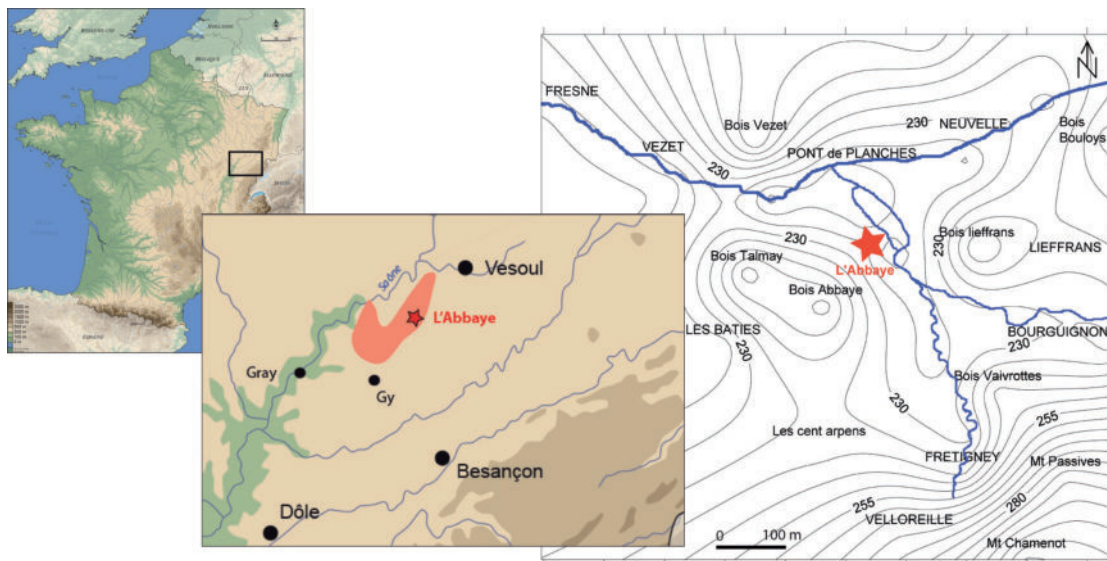


Fig. 1 – Localisation du site de *l'Abbaye*. La zone rouge correspond à l'étendue géographique du Bassin tertiaire de Mont-les-Étrelles

En 2008, au nord de la parcelle, A. Lamotte réalise une série de 14 sondages après la mise au jour de près de 300 bifaces en surface. C'est lors du 13^e sondage, implanté à proximité d'une zone riche en matériel de surface d'une industrie attribuable au Paléolithique supérieur, en bas de pente, qu'apparaissent quelques fragments de crâne d'un *Bison priscus*, associés à six dents. Ces restes osseux ont permis à P. Magniez d'aborder la saisonnalité d'occupation du site (Lamotte *et al.*, 2012). L'auteur souligne que les dents du *Bison priscus* permettent d'estimer son âge à une quarantaine de mois. D'après les données actualistes, les veaux naissant au mois de mai, ce bison aurait été abattu en automne. Cependant, les données manquent pour étayer ces informations et l'auteur exprime sa prudence sur cette hypothèse.

En 2010, A. Lamotte réalise un nouveau sondage de 19 m², contigu au sondage de 2008. Le matériel lithique à l'origine de cette étude provient de ce sondage de 2010.

L'environnement géologique est dominé par un calcaire lacustre de l'Oligocène inférieur (G1a – Sannoisien inférieur) et un calcaire lacustre à silex (G1b). L'ensemble s'inscrit dans une vaste dépression oligocène connue sous le nom de Bassin tertiaire de Mont-les-Étrelles. Le gisement paléolithique est ainsi installé directement sur un gîte de matière première de très bonne qualité qui se présente localement sous la forme de plaquettes. Ce silex de Mont-les-Étrelles est reconnu comme la source d'approvisionnement la plus importante de Franche-Comté (Séara, 1996).

Au sein du sondage de 2010, six couches ont été individualisées et étudiées par A. Lamotte (Lamotte *et al.*, 2012) (fig. 2). De haut en bas, la couche A est l'horizon agricole. La couche B (de 0,35 à 0,75 cm) est un niveau de colluvions anthropogènes issu des ruissellements consécutifs aux défrichements et à l'agriculture. La couche C (de 0,75 à 90 cm) est un niveau sédimentaire de faciès décarbonaté, non humique, traversé par des fissures profondes qui pourrait correspondre à un ancien horizon d'éluviation de la fin du Tardiglaciaire ou du début de l'Holocène. La couche D (de 0,90 cm à 1 m) présente un horizon silteux et argileux ferrifère, sans doute un ancien horizon de battement de nappe, traversé par une fissuration due au gel. La couche E (de 1 m à 1,35 m) correspond à un gley ou pseudogley de prairie, constitué d'un silt fortement argileux et sableux décarbonaté, également atteint par le gel, et dont la teinte gris beige indique une stagnation d'eau. Des fissures polygonales de gel (« langues de gel »), peu larges mais profondes, remplies de silts fins décolorés, parcourent les couches C, D et E; elles pourraient indiquer que pendant et après le dépôt de ces trois couches, les niveaux ont été soumis à un climat sec mais sans excès. La couche F (de 1,35 m à 1,40 m) contient le niveau archéologique; elle est constituée d'un silt décarbonaté sableux et argileux, non humique, qui correspond à un ancien horizon hydromorphe de type gley de toundra. Les artefacts y apparaissent en place. Ils sont associés à de grandes dalles de silex de 30 cm à près d'un mètre de long qui marquent la base du niveau archéologique.

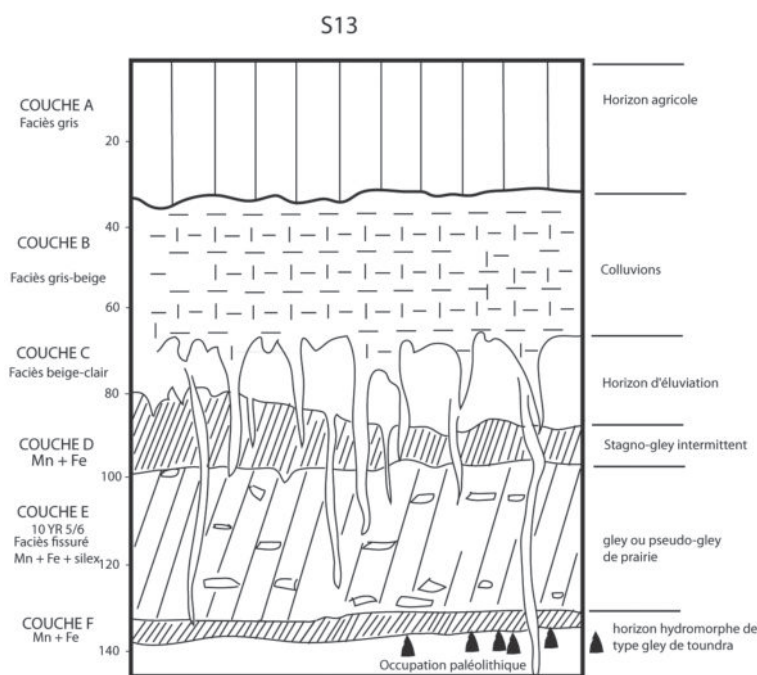


Fig. 2 – Coupe stratigraphique.

3. Descriptif du corpus d'étude

3.1. Les séries de surface

La « série Galtier » est composée de deux lots marqués « Abbaye 1 » et « Abbaye 2 », correspondant à deux concentrations situées de part et d'autre d'un drain récemment mis en place. Les vestiges composant ces lots ont été récoltés au fil des ans depuis les années 2000, mais avec une sélection orientée principalement sur les nucléus et les lames brutes ou retouchées. Un ramassage comprenant également les éclats a toutefois été réalisé en mai 2016. Le lot « Abbaye 1 » est composé de 110 pièces, tandis que le lot « Abbaye 2 » en comprend 326.

Le matériel de la « série Brou », quoique marqué « Abbaye 1 » conformément au marquage initial de M. Desmenard, provient de la zone dénommée « Abbaye 2 » par F. Galtier. La « série Brou » est composée de 48 pièces lithiques qui relèvent d'un ramassage unique mais exhaustif.

L'ensemble du matériel de surface de « l'Abbaye 2 » se compose de 199 produits lamino-lamellaires bruts (53,2 %), 113 éclats (30,2 %), 48 produits lamino-lamellaires retouchés (12,8 %), 13 nucléus (3,4 %), et un rognon de silex (0,3 %), soit un total de 374 pièces lithiques.

3.2. Le matériel du sondage

La série lithique issue du sondage se compose de 201 pièces correspondant à l'ensemble de la chaîne opératoire de débitage de lames et de lamelles qui, cumulées, représentent près de 30 % de l'ensemble du matériel. La faiblesse numérique de la série a permis l'étude exhaustive des pièces (tabl. 1).

Seuls 11 outils ont été décomptés au sein du sondage, soit 5,5 % des 201 pièces de la série (tabl. 2; fig. 3). Ce décompte ne prend pas en compte les burins polyédriques et les burins carénés; ces derniers relevant en réalité de la catégorie technologique des nucléus à lamelles (Le Brun-Ricalens *et al.*, 2006). Ils seront traités plus loin (cf. *infra*).

Sur un plan chrono-culturel, l'outillage n'est pas informatif. C'est essentiellement l'absence de lamelles retouchées qui surprend ici, étant donné la présence de nombreux nucléus bipolaires à lamelles (principalement dans les séries de prospection), de burins polyédriques et de burins carénés; mais l'absence de tamisage lors du sondage a sans doute tronqué une partie de l'information.

Catégories	Nombre	%	Dont outils	Dont nucléus	Non corticaux	Cortex inférieur à 50%	Cortex supérieur à 50%	100% Corticaux
Éclats	129	64,2	4	2	30	60	25	14
Lames	50	24,9	6	-	15	22	10	3
Lamelles	8	4,0	1	-	3	2	2	1
Nucléus	3	1,5	-	-	-	1	2	-
Burins polyédriques	3	1,5	-	3	1	0	2	-
Cassons	7	3,5	-	-	-	-	7	-
Plaquette testée	1	0,5	-	-	-	-	1	-
Total	201	100	11	5	49	85	49	18

Tableau 1 – Description de la série.

Type d'outil	Sur lame	Sur éclat	Total	%
Grattoir	3	-	3	27,3
Troncature	1	1	2	18,2
Retouche sur un ou deux bords	1	1	2	18,2
Racloir	-	1	1	9,1
Encoche	1	-	1	9,1
Burin d'angle (sur troncature?)	1	-	1	9,1
Burin dièdre d'angle	-	1	1	9,1
Total	7	4	11	100

Tableau 2 – Description de l'outillage.

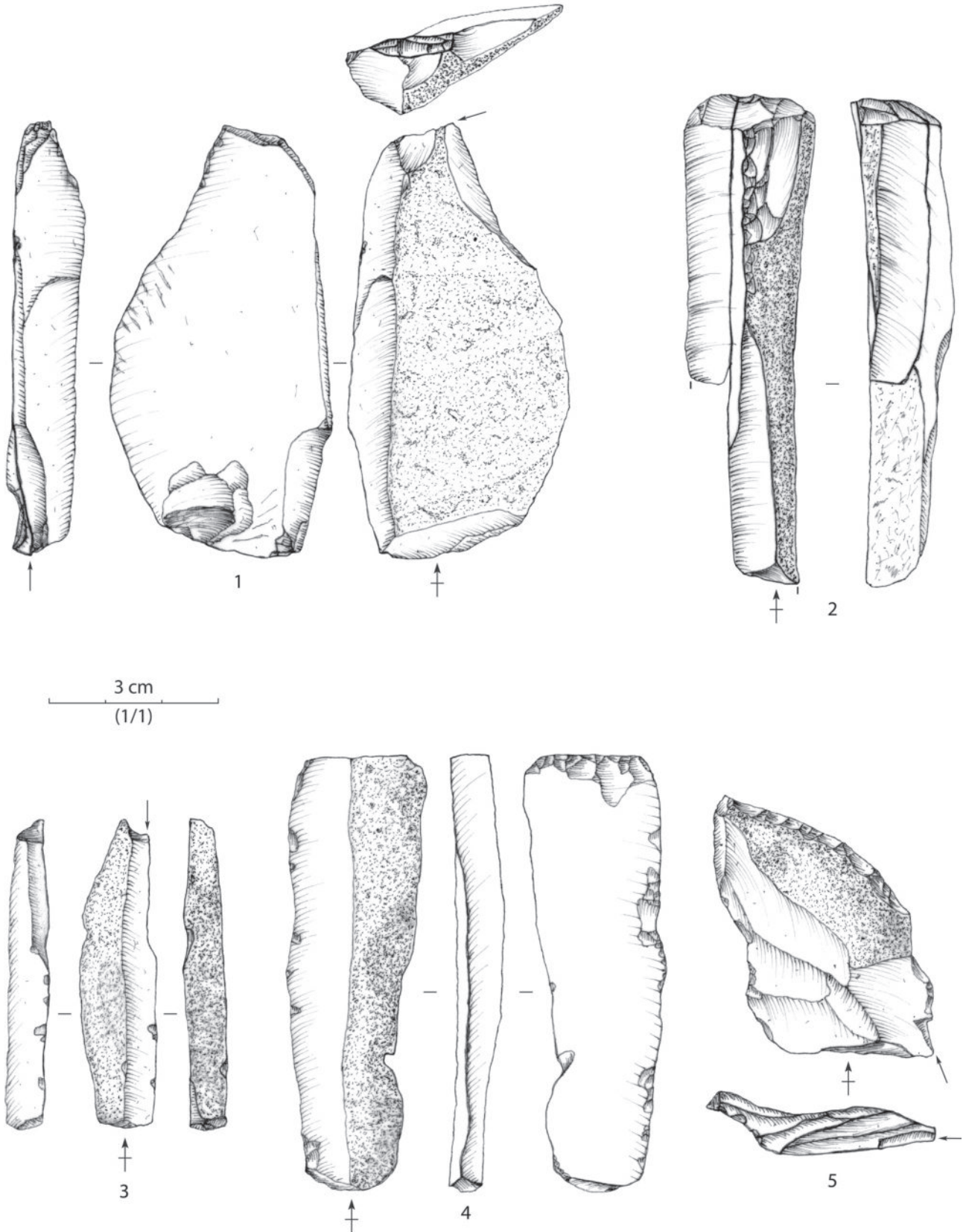


Fig. 3 – Outillage. 1 : burin double; 2 : grattoir; 3 : burin d'angle; 4 : troncature distale inverse sur lame; 5 : burin dièdre d'angle et troncature (dessins : F. Le Mené).

3.3. Homogénéité du corpus d'étude

Les séries des prospections Brou et Galtier (« Abbaye 2 ») offrent un apport non négligeable à l'étude de la série du sondage avec laquelle elles présentent de nombreux points communs, que ce soit dans les matières premières employées, la patine des pièces, les modalités de mise en forme des nucléus, les méthodes de débitage, les productions, ainsi que les caractères typologiques et morphologiques de l'industrie. Pour ces raisons, nous considérons qu'il s'agit d'un seul et même ensemble homogène et cohérent. Le centre de la zone de ramassage du matériel de surface est localisé à quelques mètres du sondage en remontant la pente vers l'ouest.

Alors que la faible densité des pièces lithiques récoltées lors du sondage (une moyenne de 10,6 pièces lithiques par m²) ne permet sans doute pas d'envisager la zone sondée comme le « cœur » du site, deux raccords (deux fragments d'un éclat et deux fragments d'un grattoir sur lame (fig. 3, n° 2) ainsi que quatre remontages (remontage de deux éclats d'une part, et de trois éclats sur une lame à crête d'autre part), soit 10 pièces au total, c'est-à-dire 5 % de l'ensemble du matériel récolté, nous apportent des éléments qui soulignent l'intégrité du niveau archéologique. C'est également la mise en forme des blocs *in situ* qui est illustrée par les quatre remontages.

Par ailleurs, les dents du *Bison priscus* présentent très peu de fissuration et de desquamation. Ces caractères accèdent un enfouissement relativement rapide, corrélé par l'absence de traces de charriage. Néanmoins, un léger encroûtement du matériel faunique ainsi qu'une imprégnation conséquente des restes par des oxydes métalliques indiqueraient une exposition aux ruissellements (Lamotte *et al.*, 2012).

3.4. Les matières premières

La matière première est d'origine locale, à savoir le bassin lacustre tertiaire de l'Oligocène inférieur, où un silex de très bonne qualité abonde sous forme de plaquettes, mais aussi de dalles, de nodules aplatis, de rognons irréguliers, ou encore de gros nodules dont certains peuvent dépasser 50 cm de long et 30 kg. Ces variations morphologiques semblent dues aux modalités de formation du silex au sein du paléolac (Contini, 1991; Cupillard, 1995; Cupillard *et al.*, 1995). Quatre faciès de ce silex ont été distingués au sein de la série du sondage. Le mieux représenté est le « silex sonore » (85,1 % des pièces), suivi du « silex gris » (8,5 %), du « silex lité » (2,5 %) et du « silex marbré » (2,5 %). Les silex indéterminés, qui n'ont

pu être clairement identifiés parce que trop petits ou patinés, représentent 1,5 % des pièces. Les quatre faciès identifiés proviennent d'affleurements locaux de l'Oligocène.

Le « silex sonore » se caractérise par un grain très fin et un son cristallin, un aspect blanc-crème mat (patine) et un cortex fin de couleur beige, il est présent en sub-surface sur le site et ses environs sous forme de plaquettes ou dalles allant de quelques centimètres de long à plusieurs dizaines de centimètres. Le « silex gris » est également très fin de grain, plus gras que le « silex sonore », de couleur gris clair à gris foncé, avec un cortex fin de couleur beige/crème; il n'est pas patiné et se présente sous la forme de plaquettes. Le « silex lité » présente un litage bien marqué surtout en zone sous-corticale; il est de grain très fin, relativement gras au toucher, avec un cortex beige plus grossier que les autres silex. Enfin, le « silex marbré » est de grain moins fin que les précédents; il se caractérise par un aspect marbré de couleur beige (légère patine laiteuse) avec de nombreuses petites inclusions blanches à beiges, et s'avère assez gras au toucher; son cortex de 2 à 3 mm d'épaisseur est relativement grenu et de couleur beige.

Les surfaces corticales observables sur les différents types de silex montrent un cortex généralement fin et frais, non altéré, qui indique une récolte en position primaire. Par ailleurs, la part importante de surfaces gélifractées plaide en faveur d'un approvisionnement sur des formations superficielles. Le volume de silex alors localement accessible en surface reste pourtant difficile à apprécier. Par ailleurs, si la sélection des Paléolithiques a largement favorisé les plaquettes de silex (malgré le fait qu'elles soient fracturées par le gel), on note que quelques rognons ont également été débités.

Les dimensions des nodules sélectionnés semblent être relativement modestes, la plus longue plaquette mesure 16 cm et le plus long fragment de lame 11,5 cm. L'épaisseur de ces plaquettes est limitée au mieux à quelques centimètres, comme l'attestent les nucléus, les éclats d'aménagement des crêtes, ainsi que la part très importante (69 %) de lames portant une surface corticale ou gélifractée.

Nous l'avons vu, le Bassin tertiaire de Montles-Étrelles est connu pour receler du silex sous des morphologies variées, mais les plaquettes de silex ne semblent se trouver que sur les berges de l'ancien lac tertiaire dans lequel elles se sont formées. L'implantation du site sur un gîte de plaquettes de silex de dimensions variées où ne sont sélectionnées que les petites apparaît ainsi comme un choix délibéré.

4. La mise en forme des nucléus

4.1. Une préparation succincte

Si les nucléus sont nombreux dans les ramassages de surface, seuls huit ont été découverts lors du sondage (qui a été volontairement réalisé dans une zone peu dense en matériel de surface), dont quatre burins polyédriques et un burin caréné. Néanmoins, toutes les étapes de la chaîne opératoire du débitage lamino-lamellaire sont représentées, de la mise en forme des blocs à l'abandon des nucléus.

Ces plaquettes présentent des plans de fracture rectilignes et perpendiculaires à leur épaisseur qui n'offrent pas de convexités naturelles aisément exploitables, ils tiennent souvent lieu de dos naturel aux nucléus. Plus globalement on remarque que les dos des nucléus sont rarement mis en forme. Les séries des prospections donnent quelques rares exemples de dos aménagés par une crête postérieure relativement sommaire dont la fonction est sans doute de guider les éventuelles tablettes d'avivage (voir l'exemple du nucléus fig. 7). En effet, aucun nucléus ne présente de reprise de la table ou des flancs depuis son dos. Les flancs des nucléus ne sont pas non plus investis par la mise en forme, ils restent corticaux.

L'implantation du plan de frappe se fait perpendiculairement à l'axe du plus grand allongement, réservé à la table laminaire. Aucun élément se rapportant sans ambiguïté à l'ouverture du plan de frappe n'a pu être individualisé au sein du matériel.

L'originalité du matériel issu du sondage tient en grande partie aux modalités employées pour la mise en forme de la crête antérieure dont provient la grande majorité des éclats. En effet, la chaîne opératoire de la mise en forme, puis du débitage des nucléus, est souvent succincte et laisse peu de place à la production d'éclats en dehors de ceux consécutifs à l'aménagement de la crête antérieure et des rares crêtes postérieures.

Sur les 116 éclats dont la partie distale est présente (éclats entiers ou fragments distaux), 76 (soit 65,5 %) portent du cortex, dont 71 (93,4 %) au moins en partie distale. Sur l'ensemble des éclats, on note, de plus, que 25,2 % d'entre eux en portent sur plus de la moitié de leur avers, et seuls 23,2 % ne présentent pas de surface naturelle.

Lorsqu'ils sont entiers (79 cas), les éclats sont relativement courts (49,4 % mesurent entre 26 et 40 mm de long), et plus du quart (27 %) d'entre eux ont un talon cortical (27 %), ce qui signifie qu'ils ont été débités depuis une face corticale de plaquette vers l'autre.

En résumé, l'implantation des différentes surfaces des nucléus est largement conditionnée par la morphologie des plaquettes, mais aussi par le faible degré d'adéquation entre cette dernière et l'obtention de produits laminaires sur ces plaquettes, naturellement peu enclines à ce type de débitage.

La mise en forme des plaquettes allongées et relativement fines, mais souvent fracturées par le gel, apparaît sommaire et rapide, peu invasive mais aussi peu soignée. Elle vise l'exploitation prompte d'une petite table laminaire, quitte à ce qu'elle soit peu productive. La récurrence et la standardisation du schéma d'aménagement des nucléus soulignent une volonté d'aller efficacement à l'essentiel.

4.2. L'utilisation de la pierre tendre

La majorité des éclats de mise en forme des crêtes présente les caractéristiques d'une percussion à la pierre tendre (fig. 4).

La percussion à la pierre tendre se manifeste par différents stigmates (Pelegrin, 2000; Klaric, 2003; 2008a; Bodu *et al.*, 2011; Biard et Prost, 2015) dont la récurrence n'est cependant pas systématique, bien au contraire. C'est la combinaison de plusieurs de ces critères qui accrédite au mieux ce type de percussion. C'est le cas pour les éclats issus du sondage dont 64,7 % (N = 85) combinent plusieurs de ces critères.

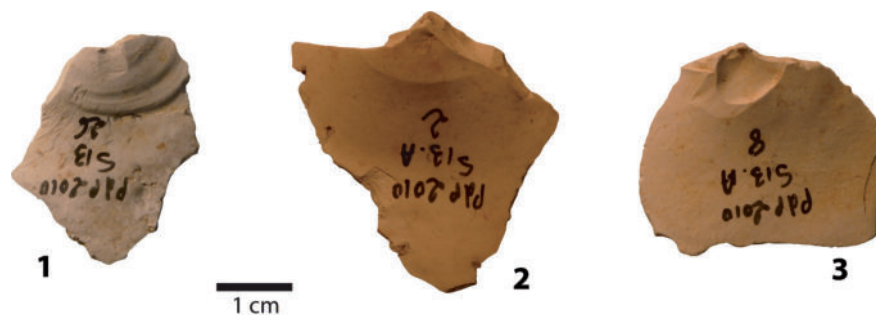


Fig. 4 – Revers d'éclats débités à la pierre tendre.

On note ainsi que 76,7 % des 129 éclats de la série ont un profil rectiligne. Lorsque le talon est visible, il affiche une angulation supérieure à 80° dans 56,5 % des cas, il présente par ailleurs un esquillement de son bord dû à la percussion dans 37,6 % des cas (ce taux monte à 92 % pour les talons punctiformes), et son épaisseur est inférieure à 2 mm dans 34,1 % des cas. Le point d'impact n'est visible que dans un cas (5 %). D'autre part, lorsque le bulbe est visible, il présente un esquillement bulbaire dans 37,6 % des cas, il est diffus pour 69,4 % d'entre eux et présente des rides fines et serrées dans 20,2 % des cas; on y distingue également un cône pointu et peu proéminent dans 31,3 % des cas. Il n'y a pas de lèvres sous les talons pour 76,5 % d'entre eux.

L'étude des négatifs des enlèvements ayant servi à la mise en forme des crêtes et des crêtes partielles montre que les angulations de leurs pans sont souvent proches de 90°, avec des esquillements bien marqués sur l'arête de la crête. Ces éléments plaident également en faveur d'une percussion à la pierre tendre (voir fig. 5, n^{os} 1 et 2).

L'emploi de cette technique à ce stade de la chaîne opératoire a pu être favorisé par sa capacité à s'accommoder d'angles de percussion proches de 90°, et à produire des éclats rectilignes, plus épais mais moins envahissants que ceux obtenus par percussion tendre organique. L'aménagement des crêtes à la pierre tendre pourrait témoigner d'une volonté de ne pas trop « déborder » sur les flancs de la plaquette de silex afin de préserver le volume du nucléus et de conserver par conséquent un certain potentiel de production. L'incidence de la mise en forme reste alors limitée sur des plaquettes initialement peu épaisses : une stratégie technologique pour répondre à une contrainte morphométrique. Le recours au débitage de lames d'entame sur des surfaces naturelles (12 % des lames) illustre également ce point.

5. Le débitage laminaire

5.1. L'initialisation du débitage

Étant donné le faible effectif des nucléus, ce sont essentiellement les produits lamino-lamellaires relatifs à l'initialisation du débitage qui nous permettent d'en avoir un aperçu. Lorsque cela est possible, la première lame est directement débitée sur l'arête naturelle rectiligne créée par la rencontre d'une surface corticale et d'un plan de gélifraction (cinq cas), mais aussi, dans deux cas, par une entame entièrement corticale lorsque l'épaisseur de la plaquette est inférieure à 20 mm. L'aménagement d'une crête rectiligne à un pan (un cas) ou deux pans (trois crêtes

ou crêtes partielles) vise également à obtenir, dès le départ, une table laminaire relativement rectiligne pour les lames inférieures à 9 cm de long (fig. 5, n^o 2). Au-delà, l'exemple d'une entame corticale avec crête partielle en partie distale montre qu'une légère convexité distale est mise en place (fig. 5, n^o 1). Ce phénomène se retrouve également sur les trois sous-crêtes, dont la seule qui soit courbe mesure 10,1 cm. À noter que la petite lame sous-crête courbe illustrée dans la figure 5 (n^o 3) présente un réfléchissement notable qui laisse penser que la longueur de la table d'où elle est extraite devait être plus longue.

Les plus longues lames issues du sondage, supérieures à 90 mm, sont au nombre six. Deux sont de plein débitage, les autres sont deux entames débitées sur l'intersection d'une surface corticale et d'un plan gélifracté, une sous-crête et une entame corticale avec crête partielle (fig. 5, n^o 1). On remarque que le nucléus de la série Brou est le plus grand de l'ensemble de la collection (fig. 7) et porte le plus long négatif laminaire de plein débitage (12 cm).

Les plaquettes de silex sélectionnées, si elles sont de très bonne qualité, étaient sans doute relativement courtes. Elles ont été exploitées sur leur plus grande longueur dès l'entame du débitage.

5.2. Le plein débitage

Comme nous l'avons précédemment souligné, la production est orientée vers le débitage de lames et de lamelles. Seuls 19 % de ces produits sont entiers (11 pièces). Nous avons vu que les plaquettes sélectionnées devaient être relativement courtes à l'origine, la longueur moyenne des lames est de 7,5 cm avec seulement deux lames au-dessus de 10 cm.

Étant donné le faible volume des nucléus, c'est plutôt l'idée d'une maigre production qui domine celle de l'exportation des lames régulières.

Le rapport largeur/épaisseur des produits distingue les lames des lamelles avec, pour ces dernières, une largeur inférieure ou égale à 10 mm et une épaisseur inférieure ou égale à 5 mm. Ces seuils métriques permettent de dénombrer 50 lames et huit lamelles (fig. 6).

5.3. Modalités du débitage laminaire

Vingt-et-une lames ou fragments de lames présentent un talon, soit 42 % du total. Près des trois quarts ont un talon linéaire, le reste ayant un talon punctiforme.

Si on écarte le talon (d'une épaisseur de 12 mm) d'une grosse lame d'entame réfléchi, l'épaisseur moyenne des talons est de 3,75 mm, variant de 2 à 7 mm.

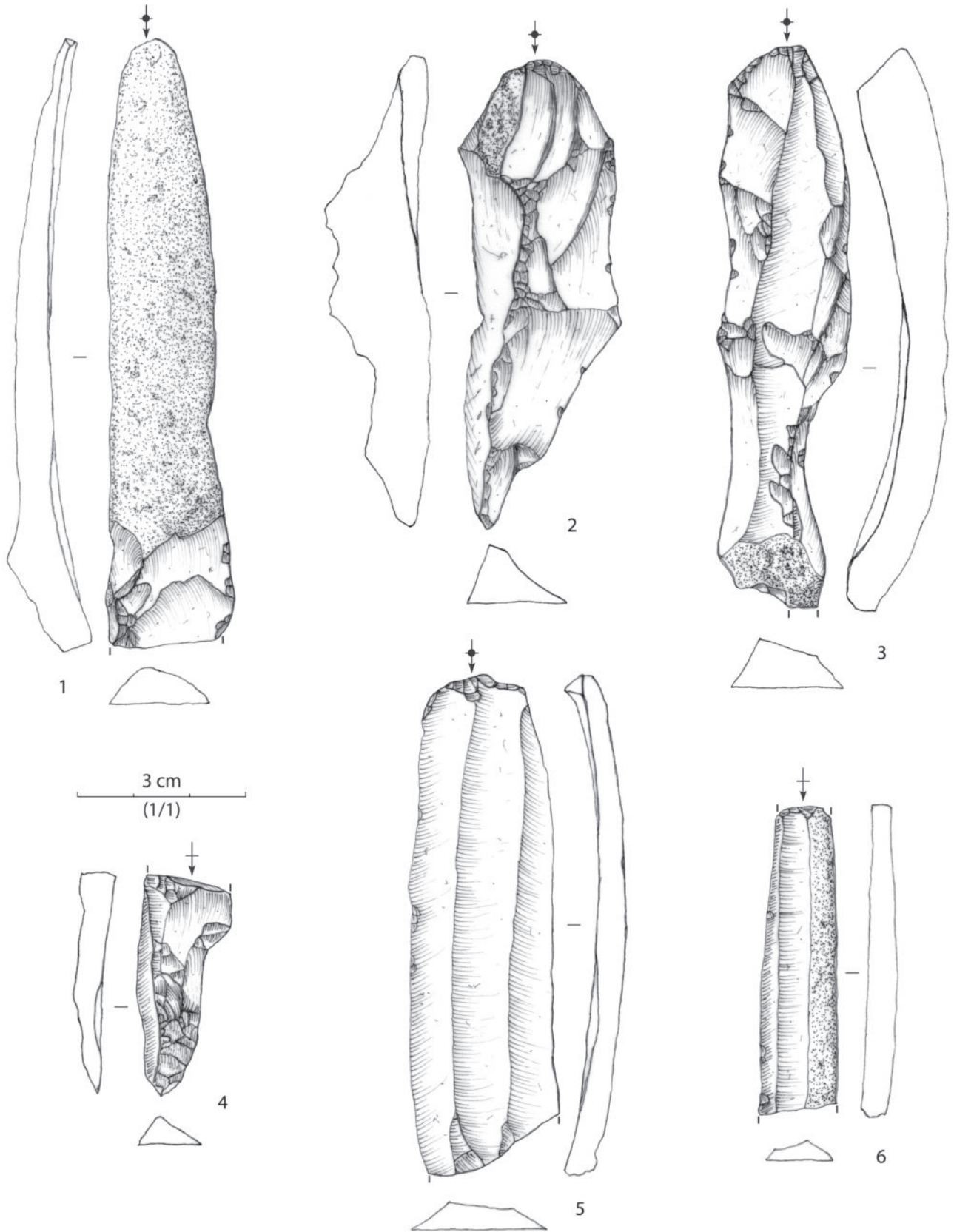


Fig. 5 - L'industrie laminaire.

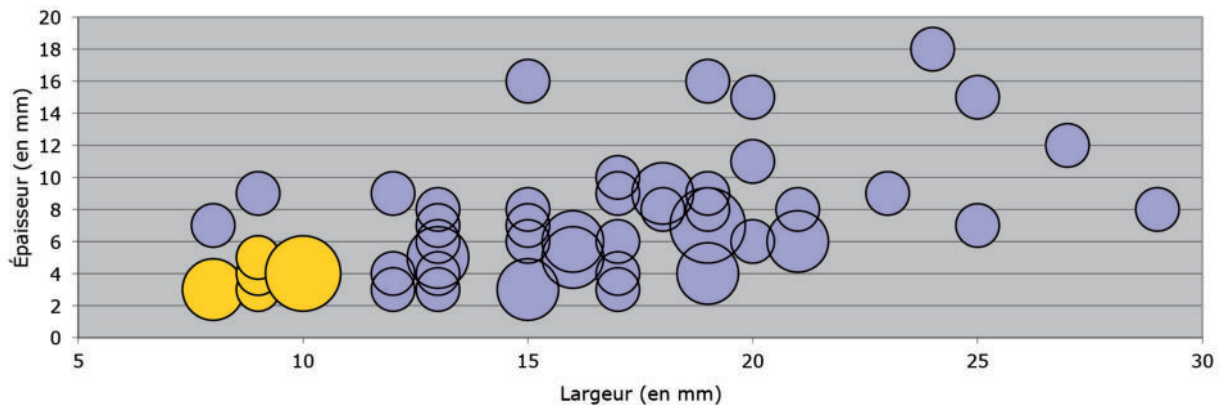


Fig. 6 – Longueur et épaisseur des productions lamino-lamellaires (orange : les lamelles, bleu : les lames).

60 % des talons de lames présentent une abrasion marquée de leur bord de plans de frappe. Cette abrasion est vraisemblablement mise en œuvre pour pouvoir reculer suffisamment le bord du plan de frappe et assurer le débitage sur des tables à la carène quasi rectiligne et aux plans de frappe à l'angulation prononcée.

On note en effet que 84 % des lames sont rectilignes; les 16 % de lames à profil convexe étant essentiellement les lames d'entames et les lames les plus longues.

L'abrasion des plans de frappe est souvent la seule préparation au détachement. On remarque que les talons des lames sont majoritairement lisses (62 % des cas) ou facetés (28,5 %), et plus rarement dièdres (9,5 %).

L'absence de tablettes d'avivage dans la série du sondage est notable, tandis que leur rareté dans les séries de prospection provient sans doute du caractère sélectif des ramassages.

Concernant les techniques de percussion, il apparaît que la percussion tendre organique a été majoritairement employée dans le cadre de la production laminaire : 19 des 21 talons observables présentent une lèvre, tandis que les bulbes sont diffus (N = 18) et dépourvus d'esquille bulbaire (N = 19). On notera cependant que deux lames paraissent avoir été débitées à la pierre tendre : la première est la grosse lame d'entame réfléchie et la seconde est une petite lame de flanc (54 mm de long). Dans le cadre du débitage laminaire, il semble ainsi que le recours à la pierre tendre n'intervienne pas au cours du plein débitage, mais plutôt de manière occasionnelle pour le débitage de lames d'entame ou de recintringe.

Aucun nucléus à lames n'est présent dans la série du sondage. Ce sont les talons des lames qui peuvent nous éclairer pour apprécier l'inclinaison des plans de frappe. Leur angulation préférentielle est supérieure à

80° (N = 13) et ils sont principalement plats (N = 14), plus rarement déjetés à gauche (N = 5) ou à droite (N = 2).

En résumé, la préparation au détachement des lames apparaît donc peu invasive et consiste essentiellement à reculer le bord du plan de frappe au moyen d'une abrasion marquée. Le faible effectif de la série ne permet pas de mettre en évidence de différences notables entre la préparation des talons des lames d'entame et celle des lames de plein débitage. L'emploi de la percussion tendre organique, quant à lui, semble être réservé au débitage des produits laminaires.

L'épaisseur moyenne des lames est de 7,5 mm pour une largeur moyenne de 17,3 mm. 70 % des lames présentent au moins un pan naturel (dans 55 % des cas, l'emprise de surface naturelle est inférieure à la moitié de celle de la lame), situé à parts quasi-égales à gauche comme à droite. D'autre part, on observe que 48 % des lames présentent trois pans, tandis que 38 % d'entre elles ont deux pans; ces différentes lames présentent toutefois une part similaire de surface naturelle.

À la seule vue des lames on pourrait penser que le débitage est peu cintré, mais il déborde très fréquemment et largement sur les flancs de ces nucléus étroits afin de favoriser l'obtention de produits de faible épaisseur. Un débitage frontal condamnerait le tailleur à produire des lames épaisses (en ne tournant pas assez sur les flancs) ou trop larges (en ne variant pas suffisamment l'axe de débitage). Ce comportement suggère la recherche de supports plus élancés que trapus. La dernière lame extraite du nucléus de la série Brou en est le meilleur exemple (fig. 7; le négatif correspondant envahit le flanc droit du nucléus).

Si le cintringe de la table est en grande partie défini par la faible épaisseur de la plaquette, c'est elle qui contraint le débitage à progresser presque systéma-

tiquement sur les flancs du nucléus. À la lumière de l'ensemble de ces éléments, le débitage est considéré comme semi-tournant, sans latéralisation particulière.

Sur les 35 lames de plein débitage, 34 sont unipolaires. Dans cette optique de débitage laminaire unipolaire, la recherche de produits rectilignes (N = 30) mène souvent au réfléchissement. Une seule lame, l'une des plus longues, présente un négatif lamellaire opposé sécant sur sa partie distale. En effet, un aménagement de néo-crête précédant cet enlèvement distal nous pousse à penser qu'il s'agit dans ce cas d'une volonté d'accentuer une convexité distale inexistante.

À l'Abbaye, la réalisation de néo-crêtes (généralement discrètes et partielles) permet de poursuivre un peu plus loin le débitage par la reprise de convexité longitudinale de la table (en partie distale) et/ou la recherche de rectitude en partie mésiale. Leur aménagement est facilité par la finesse des plaquettes de silex et le débitage semi-tournant qui offrent alors les saillantes nervures des négatifs laminaires antérieurs.

Six lames ou fragments de lames présentent une néo-crête. Il ne semble pas que l'une de ces néo-crêtes ait eu pour objectif de « nettoyer » un réfléchissement.

Dès l'étape de mise en forme des plaquettes, le débitage laminaire montre une volonté de production rapide : les préparations au détachement des lames restent sommaires, les produits sont peu standardisés et peu soignés, souvent réfléchis, les nucléus semblent peu productifs. D'autre part, on observe différents degrés de savoir-faire : des entames corticales trop rectilignes qui réfléchissent lourdement s'opposent, par exemple, à des crêtes partielles parfaitement maîtrisées. De même, des percussions rentrantes répétées sur certains plans de frappe qui conduisent à de multiples réfléchissements dans le même axe de débitage (par exemple sur les burins polyédriques; fig. 10, n^{os} 2 et 3), côtoient des préparations de plans de frappe extrêmement soignées. Enfin, un certain opportunisme dans la gestion du cintre et de la progression du débitage est parfois perceptible, et tranche alors avec les grandes lames de flanc rectilignes.

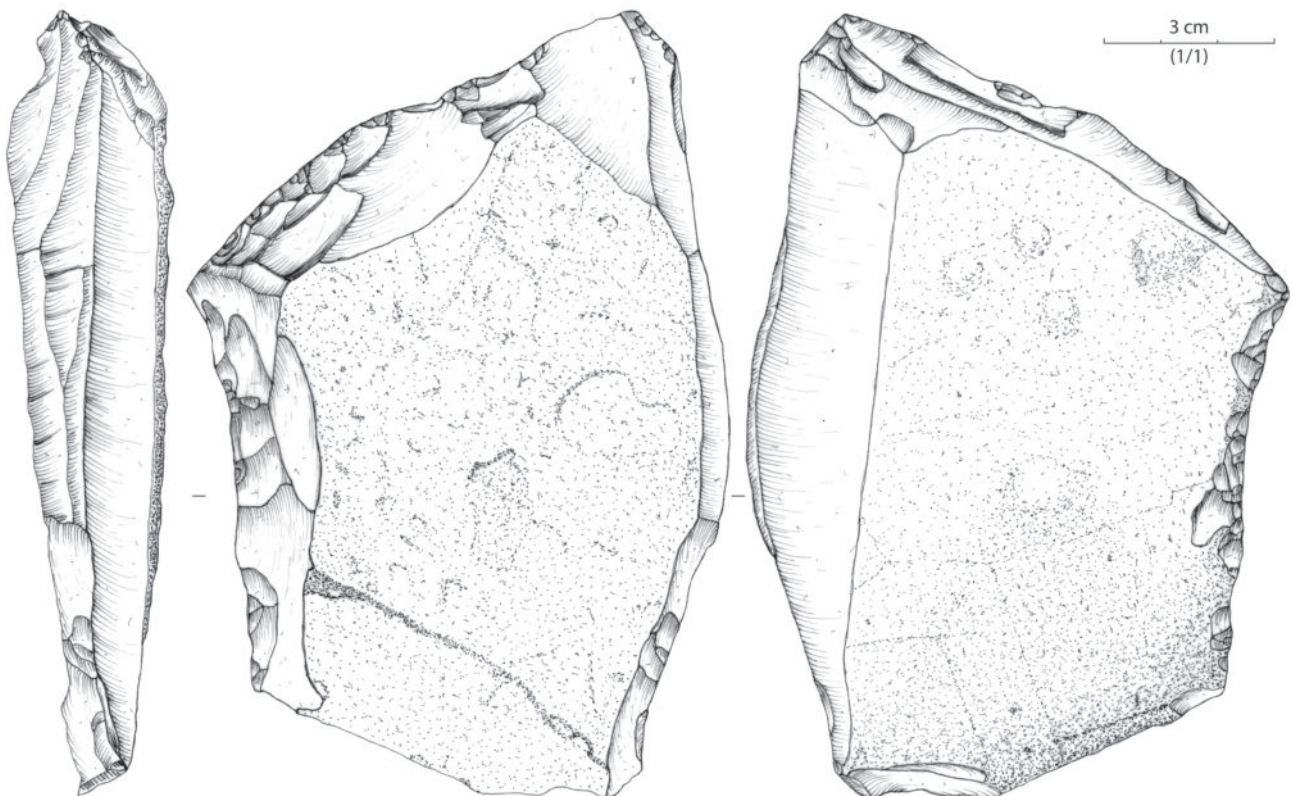


Fig. 7 – Nucléus à lames (ramassage de surface, collection L. Brou; dessins : F. Le Mené).

6. Le débitage lamellaire

6.1. Un lien entre les débitages laminaires et lamellaires ?

La rareté des nucléus au sein du sondage pénalise une fois encore l'étude du débitage. La série ne comprend que huit lamelles et trois nucléus à lamelles sur plaquette (ainsi que trois burins polyédriques). La question d'un lien entre les débitages de lames et de lamelles reste donc difficile à évaluer, même si quelques éléments nous apportent des informations.

La série Brou (prospections de surface) comprend les deux seules tablettes d'avivage (fig. 8). Elles sont toutes deux débitées depuis un flanc cortical de nucléus à lames, semble-t-il à l'aide d'un percuteur de pierre tendre. Elles sont épaisses et la face supérieure de ces tablettes (l'ancien plan de frappe) est vierge de négatifs de préparation au débitage de lames. Par ailleurs, sur leur tranche du côté table laminaire, on note l'absence de contre-bulbes ; ils auraient montré que le débitage s'est poursuivi à partir du plan de frappe nouvellement créé.

Ces tablettes ont été débitées depuis l'un des flancs et non depuis la table elle-même. Ce choix aurait pu avoir pour vocation de réorienter le débitage sur l'un des flancs du nucléus, ce n'est donc pas le cas puisque aucun débitage de lame n'a suivi leur détachement. En l'occurrence, cela permet aux tablettes de ne pas filer en risquant l'outrepassement de la tablette vers le dos (facilement probable sur ces nucléus étroits), tout en conservant l'angulation souhaitée entre le plan de frappe et la table.

Ces tablettes pourraient représenter le passage du débitage laminaire unipolaire au débitage lamellaire bipolaire sur petit nucléus sur plaquette. En effet, par leur épaisseur conséquente (environ 2 cm), il semble probable qu'elles témoignent d'une réduction volontaire de la longueur du nucléus par le débitage successif de tablettes. On ne peut donc pas parler dans ce cas de véritable continuité, ni de rupture, entre le débitage laminaire et le débitage lamellaire, même si un lien étroit les unit. Bien entendu, ces observations ne reposent que sur deux tablettes, qui plus est, issues des prospections de surface ; il faut donc nuancer ces propos dans l'attente de l'acquisition de plus de matériel.

Évoquée précédemment, une seule lame porte un négatif lamellaire opposé sur sa partie distale, mais nous avons vu qu'il s'agit sans doute plus d'une volonté de reprise de carène plutôt que d'un véritable débitage lamellaire intercalé dans le débitage laminaire.

Le seul nucléus lamellaire bipolaire issu du sondage montre deux phases distinctes de débitage avec une première phase unipolaire qui précède l'ouverture d'un plan de frappe opposé, destiné aux derniers enlèvements lamellaires, qui vont dès lors présenter un aspect rectiligne et une partie distale aux bords convergents. Il reste cependant impossible de savoir si ce nucléus a produit de véritables lames dans une première phase du débitage.

Enfin, le fragment distal d'une petite lame sous-crête, à la fois fine et peu large, pourrait indiquer l'existence d'une chaîne opératoire lamellaire sur plaquette, au moins partiellement indépendante de la production laminaire.

6.2. Modalités du débitage lamellaire

Le très faible pourcentage (10,7 %) d'éléments lithiques de longueur inférieure à 20 mm met en lumière leur sous-représentation. L'absence de tamisage est sans doute en grande partie à l'origine de ce phénomène. La quasi-absence de la production lamellaire (5,1 % d'éléments lamellaires de moins de 20 mm de long) en est le plus flagrant exemple, alors que cette production est largement documentée au sein des ramassages de surface ou du sondage, notamment par les nucléus à lamelles et les burins carénés.

L'une des particularités du site de *l'Abbaye* est la production de lamelles selon trois schémas opératoires distincts : les nucléus bipolaires sur plaquette qui produisent des petites lames et lamelles rectilignes aux bords convergents ; les burins polyédriques qui produisent de fines lamelles rectilignes aux bords parallèles ; et enfin les burins carénés qui fournissent des micro-lamelles graciles, courbes et torsés.

Le premier schéma est représenté par un seul nucléus bipolaire sur plaquette (fig. 9), mais aussi par quatre nucléus issus des prospections. D'après leurs négatifs, les produits obtenus correspondent à de petites lames et à des lamelles courtes et rectilignes, débitées depuis deux plans de frappe opposés. Deux négatifs d'enlèvements lamellaires ont réfléchi ; les produits correspondants ont semble-t-il été débités à la pierre tendre, si l'on en juge par les critères de diagnose en vigueur (voir Pelegrin, 2000). Le débitage intervient d'abord depuis un premier plan de frappe avant de s'achever depuis le second. La mise en place d'un second plan de frappe apparaît donc tardivement dans le débitage, tout au moins dans l'unique exemple issu du sondage. Cependant, rien ne dit que le débitage n'a pas été alternatif, c'est-à-dire que des séries de produits ont été débitées depuis un plan de frappe, puis depuis un plan de frappe

opposé, et ainsi de suite. Mais comme nous l'avons déjà souligné, l'absence de produits lamino-lamellaires bipolaires évoque plutôt un débitage devenu bipolaire tardivement; dans ce cas il s'agirait d'un

débitage unipolaire alterné. Dans cette dernière phase de production, les produits obtenus sont volontiers rectilignes et convergents en partie distale.

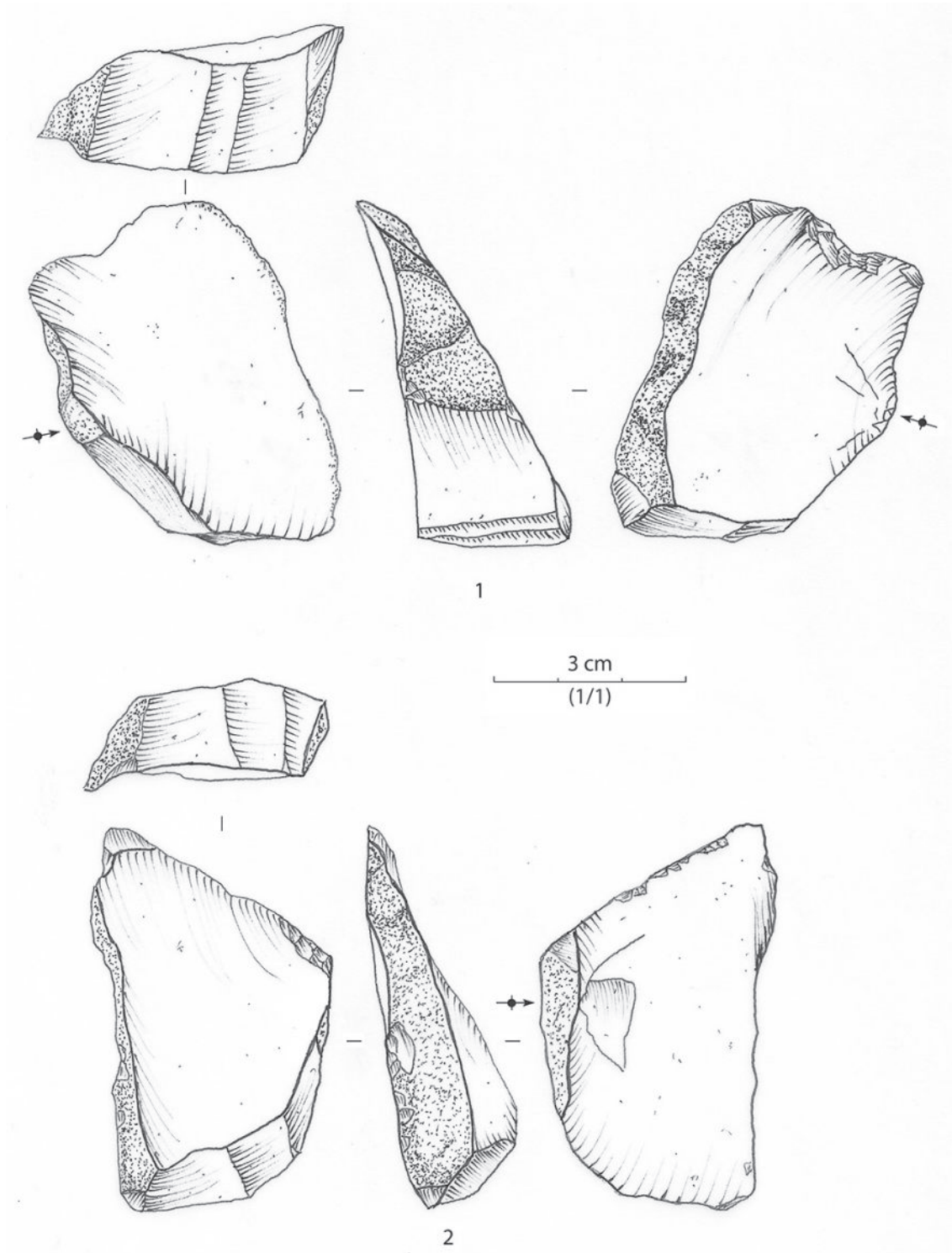


Fig. 8 – Tablettes d'avivage (ramassage de surface, collection L. Brou; dessins : F. Le Mené).

Sur les huit lamelles distinguées, une seule a conservé son talon, mais il n'est pas possible de diagnostiquer précisément le mode de percussion employé.

Le second schéma de débitage lamellaire est réalisé majoritairement sur de fines plaquettes de silex, mais aussi, dans un cas, sur un gros éclat. Par leur morphologie, les nucléus s'apparentent à des burins polyédriques (fig. 10). Trois d'entre eux proviennent du sondage. On note que trois autres ont été ramassés lors des prospections. Le support du plus imposant des exemplaires découverts au sein du sondage (fig. 10, n° 3) correspond à un gros éclat sur tranche de plaquette. Son exploitation, malhabile, a vu se

succéder des enlèvements réfléchis et n'a produit que quelques lamelles peu standardisées malgré la régularisation d'un bord en vue de l'obtention de lamelles plus longues. Les deux autres burins polyédriques présentent également un débitage unipolaire peu productif de lamelles rectilignes, fréquemment réfléchies et de faible longueur.

Il semble s'agir ici d'une production marginale, relativement opportuniste, et de qualité médiocre dont les produits n'ont pas été retrouvés au sein du sondage. Dès lors, la question se pose de savoir si ces burins polyédriques sont à considérer comme de « véritables » nucléus ou plutôt comme des tentatives maladroites de tailleurs inexpérimentés.

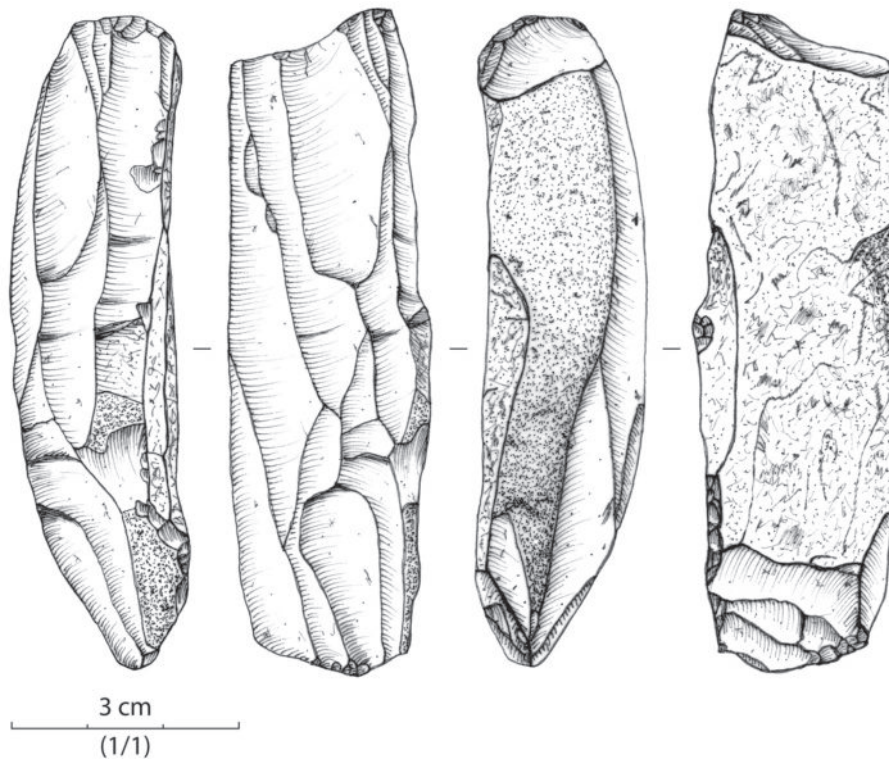


Fig. 9 – Nucléus bipolaire (dessins : F. Le Mené).

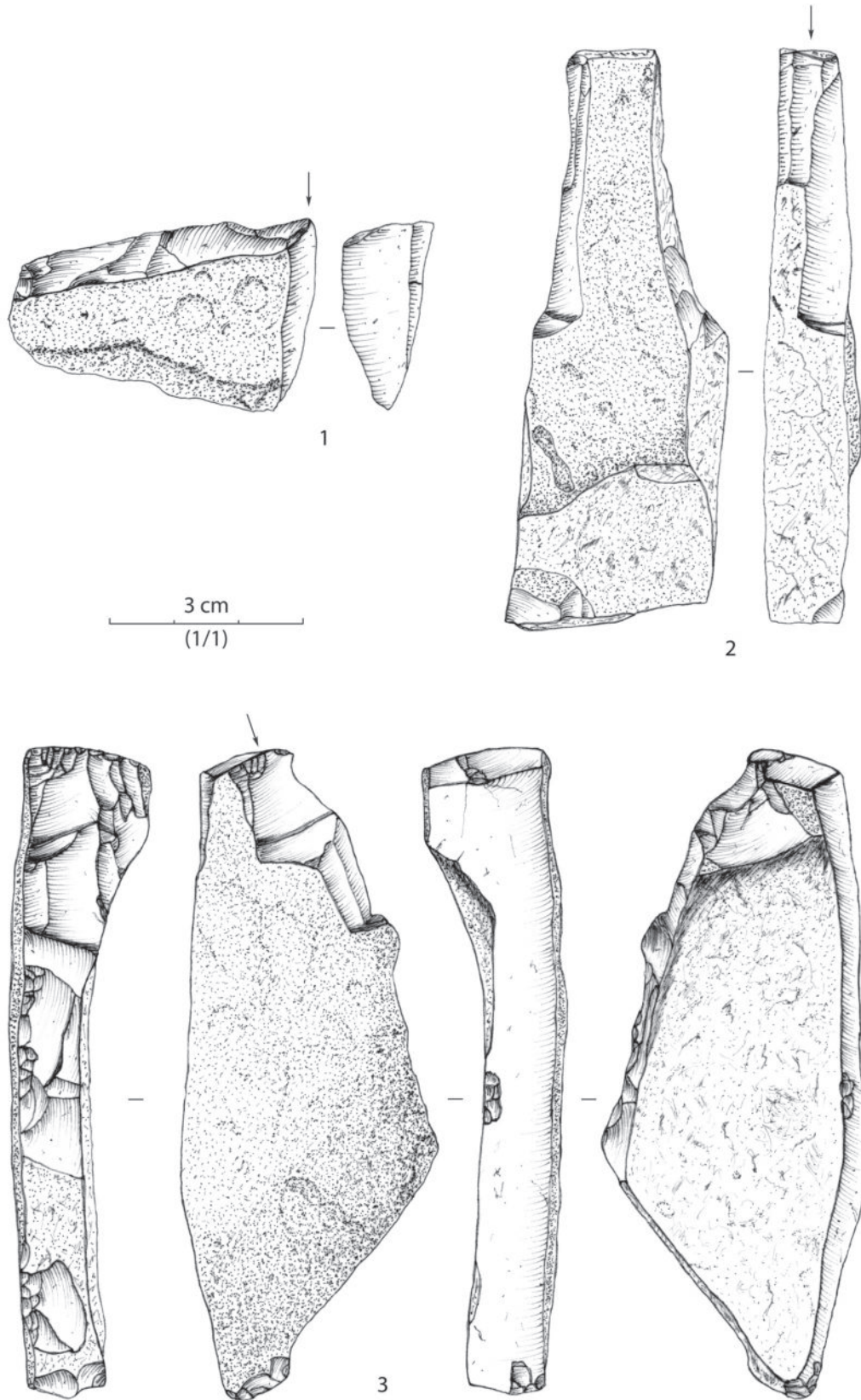


Fig. 10 – Burins polyédriques (dessins : F. Le Mené).

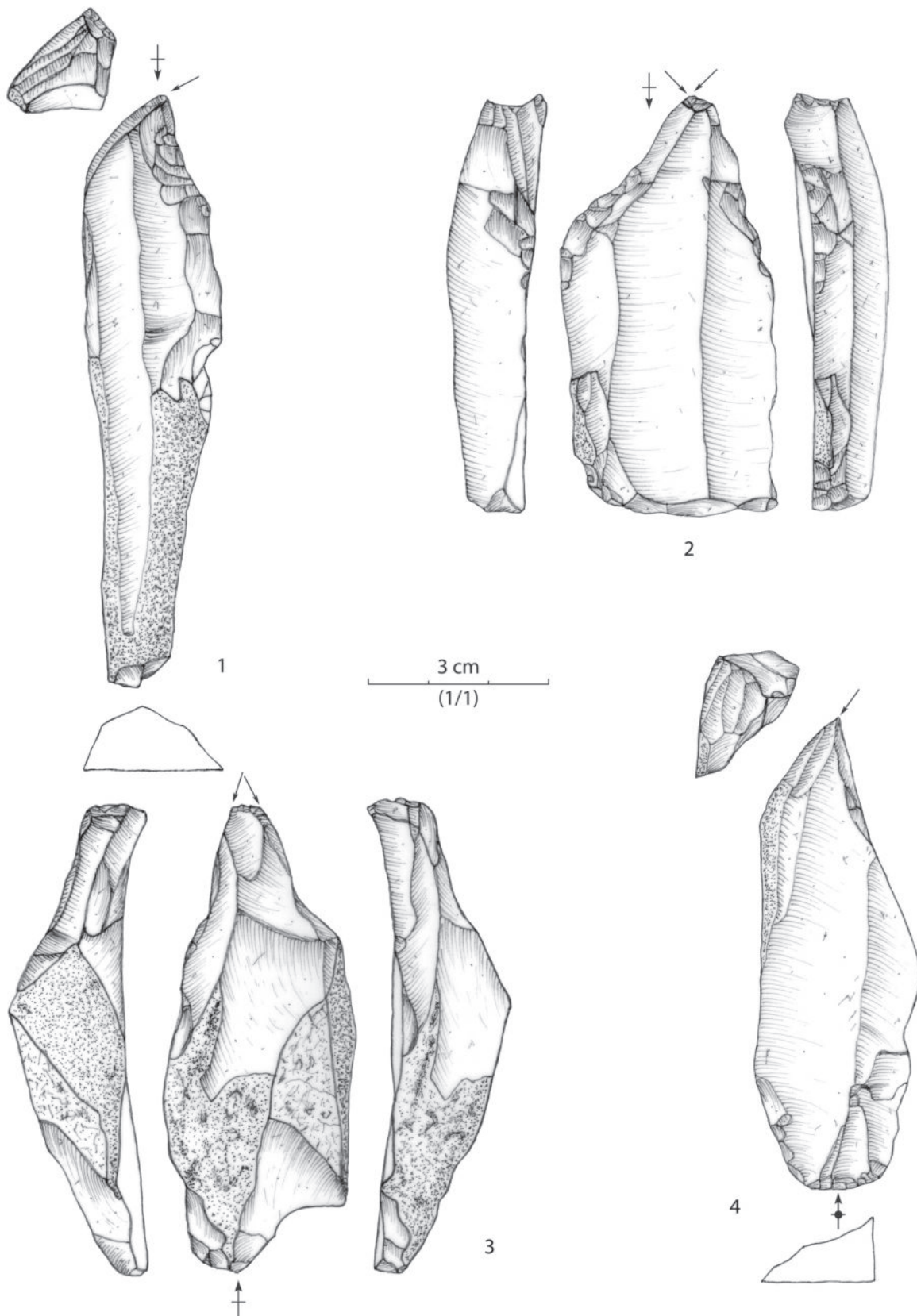


Fig. 11 – Burins carénés (les numéros 1, 2 et 3 viennent des ramassages de surfaces; dessins : F. Le Mené).

Deux autres nucléus à lamelles présentent une morphologie et une gestion différentes, mais la logique de leur débitage, ainsi que la production de lamelles morpho-métriquement similaires à celles obtenues à partir des nucléus précédemment décrits, les rapprochent du type burin polyédrique. Pour le premier il s'agit d'une fine plaquette de silex mesurant 1,5 cm d'épaisseur, 16 cm de long et 6,4 cm de large et montrant plusieurs cupules thermiques sur l'une de ses faces. Les deux bords les plus longs ont été grossièrement mis en forme par une retouche semi-abrupte continue. Le débitage de lamelles a eu lieu sur les extrémités de la plaquette (soit sur les plus petites longueurs), directement depuis le bord retouché d'un côté et depuis un enlèvement transversal sur la tranche du côté opposé. Si le débitage a fortement outrepassé sur le premier côté, le débitage mené depuis l'enlèvement transversal a produit quelques lamelles rectilignes d'environ 5 cm de long.

Le second se présente comme une extrémité de plaquette débitée de la même manière que le nucléus précédent, à savoir un débitage de lamelles sur les deux bords opposés les plus courts, depuis un plan de fracture. Ce nucléus a sans doute livré peu de produits.

Le troisième et dernier schéma de production lamellaire est représenté par les burins carénés (une pièce au sein du sondage et cinq pièces issues des ramassages de surface; fig. 11). L'unique exemplaire issu du sondage est réalisé sur la partie distale d'un éclat (fig. 11, n° 4). Un pan légèrement oblique sur l'avvers de ce dernier sert de plan de frappe pour le débitage de micro-lamelles torsées. Deux burins carénés issus des prospections présentent un ravivage du plan de frappe, par troncature pour l'un et par une micro-tablette d'avivage pour l'autre, qui montrent sans doute une production plus importante. Deux lamelles issues du sondage réunissent les caractéristiques des lamelles de flancs liées à ce type de débitage : il s'agit de lamelles courbes, torsées, et portant de fins négatifs lamellaires sur leur avers (de Araujo Igreja et Pesesse, 2006).

Concernant la production lamellaire, on note également la présence d'un gros éclat épais avec une large troncature en partie distale depuis laquelle une séquence de débitage a produit, semble-t-il, plusieurs lamelles sur le bord gauche, mais où un seul et dernier négatif large et réfléchi subsiste. Il ne s'agit typologiquement pas d'un burin du Raysse (Klaric, 2003; 2006; 2008b; Touzé, 2011; 2013), mais plutôt d'un burin-nucléus sur tranche d'éclat.

Il est difficile d'estimer la productivité moyenne des nucléus à lamelles. C'est essentiellement la

diversité des schémas de production qui interpelle ici. Trois schémas (bipolaire sur plaquette, burins polyédriques et burins carénés) permettent en effet l'obtention de lamelles de morphologies différentes. La production de lamelles apparaît indépendante de la production laminaire. Le seul lien direct entre les deux correspondrait au basculement de la première vers la seconde *via* le débitage successif de tablettes d'avivage réduisant la longueur de nucléus initialement dévolus à l'extraction de lames.

7. Réflexion sur l'intention de la production et la fonction du site

7.1. *Quel est l'objectif de la production ?*

La production laminaire surpasse largement la production lamellaire en termes de nombre de produits retrouvés lors du sondage. Une vision globale hâtive ou une étude non exhaustive de la série laisserait envisager une intention de production essentiellement laminaire. Mais la rareté des lamelles au sein de la série du sondage est probablement liée à divers facteurs (taphonomiques, absence de tamisage, emport des lamelles par les Paléolithiques).

Les burins polyédriques et les burins carénés ont produit uniquement des lamelles fines, rectilignes et aux bords parallèles. Les lamelles issues des burins carénés sont les plus courtes. En revanche, concernant les nucléus à lames sur plaquettes devenus des nucléus lamellaires bipolaires dans leur dernière phase d'exploitation, l'objectif réel de la production n'est pas aussi clair. La présence de tablettes d'avivage débitées successivement, sans doute afin de réduire la longueur des nucléus à lames (dans la série des prospections Brou) est un élément qui pousse à s'interroger sur l'objectif du débitage de ces derniers. Et si le débitage laminaire n'était qu'une intention secondaire, sans autre but que de donner quelques lames, mais aussi et surtout d'obtenir des nucléus convenablement calibrés pour la production de lamelles rectilignes et aux bords convergents? L'absence de ce type de support dans la série contraste en effet avec la fréquence des négatifs qui semblent s'y rapporter sur les tables des nucléus lamellaires bipolaires. Ce contraste pourrait ainsi suggérer que ces supports lamellaires ont éventuellement fait l'objet d'un emport en-dehors du site. Pour autant, il faut garder à l'esprit que l'absence de tamisage pourrait aussi participer de ce biais.

En effet, l'implantation du site sur un gîte de plaquettes n'est pas anodine. Partout aux environs, le secteur propose essentiellement des rognons de

silex difficiles et longs à préformer pour obtenir des nucléus étroits, bipolaires et semi-tournants, destinés à produire de petites lames et lamelles. Or, les plaquettes sélectionnées à l'Abbaye paraissent relativement homogènes en termes de mensurations et conviennent parfaitement à ce schéma de débitage lamellaire bipolaire en étant ni trop longues, ni trop épaisses. L'hypothèse proposée est la suivante : des plaquettes ont d'abord été débitées pour produire des lames (mais avec une faible productivité, comme cela a déjà été souligné). Une fois les nucléus calibrés et optimisés par une table relativement rectiligne et des nervures parallèles, leur longueur est ensuite réduite volontairement pour obtenir des lamelles *via* un débitage semi-tournant. Le passage à un débitage bipolaire permet alors d'avoir des produits aux bords convergents, tandis que la rectitude des produits s'obtient par l'utilisation de la pierre tendre, le passage au débitage bipolaire minimisant les risques de réfléchissement.

D'autres éléments confortent la vocation principalement lamellaire du débitage de l'Abbaye. Le peu de soin apporté à la mise en forme des nucléus à lames et leur faible productivité pourraient en

effet suggérer que la production de lames n'est pas l'intention première du débitage. Il en va de même pour la sélection des volumes de matière première où l'on note que les plus fines plaquettes ont été collectées exclusivement pour un débitage lamellaire sur tranche, ou pour les burins polyédriques. D'autre part, compte tenu de la présence marquée des lames, la rareté des nucléus à lames issus des ramassages de surface (ainsi que leur absence au sein du sondage), pourrait suggérer qu'une grande partie d'entre eux a fini en nucléus à lamelles. Enfin, pour le débitage de lames, les Paléolithiques auraient pu choisir de plus grandes plaquettes, largement disponibles dans leur environnement immédiat, mais ils ne l'ont pas fait : en choisissant une morphologie de plaquette proche de celle des nucléus à lamelles souhaités, ils optimisent leur chaîne opératoire.

En définitive (fig. 12), contrairement aux apparences et à ce que pourrait suggérer une étude incomplète de la série, l'intention de la production semble avoir été presque exclusivement lamellaire, et les lamelles obtenues par le biais des différents schémas opératoires documentés présentent des différences morphologiques notables.

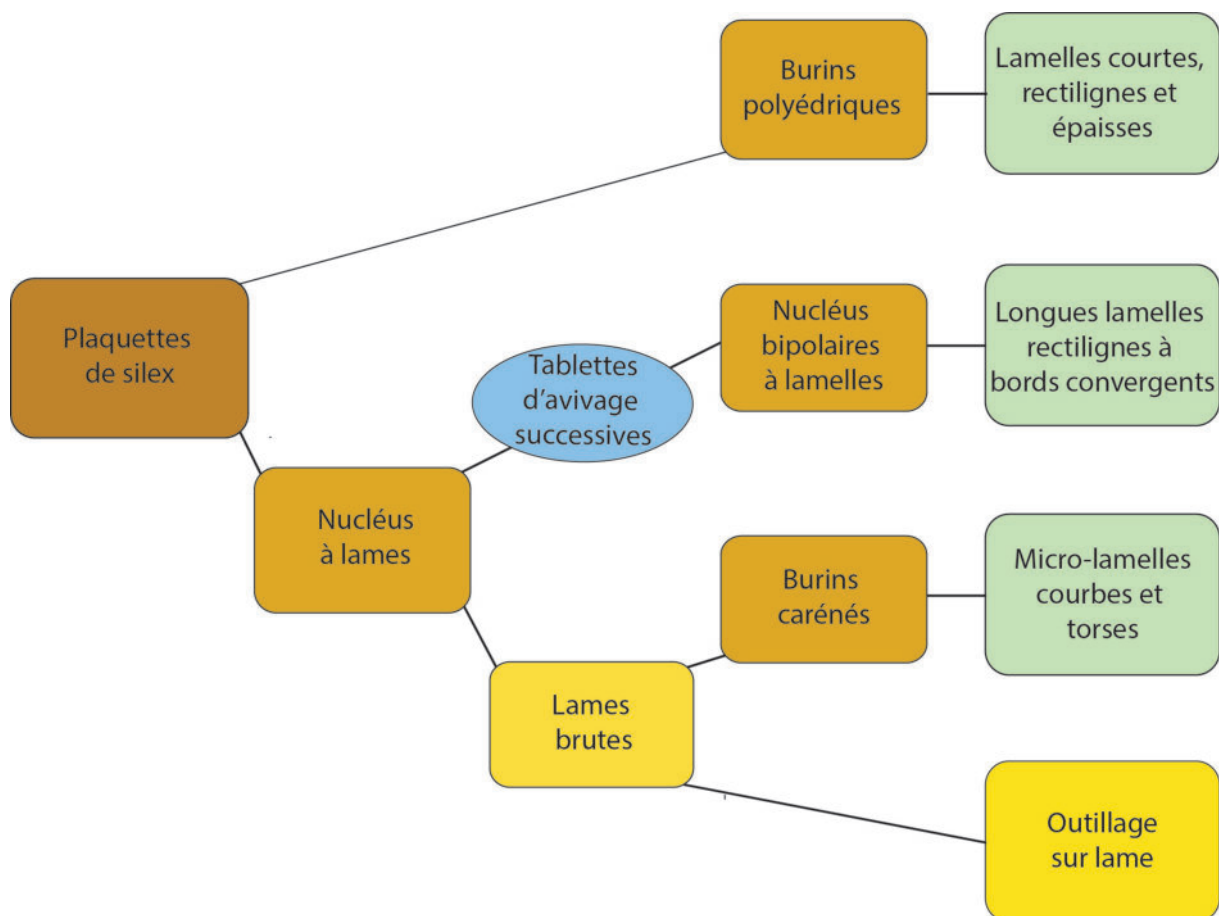


Fig. 12 – Objectifs des productions.

7.2. Fonction du site

L'industrie lithique d'une grande majorité des sites du Paléolithique supérieur découverts au sein du bassin tertiaire de Mont-les-Étrelles nous montre que l'objectif de production était centré sur la réalisation de supports laminaires (Séara, 1996). Il s'agirait alors d'ateliers de taille. Le site de *l'Abbaye* s'inscrit dans cette optique de production de supports : les outils sont rares, les armatures lithiques et les lames de plein débitage sont absentes, les nucléus sont nombreux (surtout lors des ramassages de surface, tout comme les éclats de mise en forme), et le corpus lithique offre une vision de l'ensemble de la chaîne opératoire de production des supports laminaires et lamellaires.

Pourtant, l'association de six dents et de quelques restes crâniens de bison (sondage de 2008; Lamotte *et al.*, 2012) — seuls vestiges fauniques retrouvés sur le site — pourrait aussi interroger sur la perspective d'une autre hypothèse, néanmoins fragile, celle d'un habitat combiné à un atelier de taille. La présence de grandes dalles de silex non taillées, approchant parfois le mètre de longueur, à la base du niveau archéologique, pourrait étayer cette hypothèse si ces dalles participaient à des structures d'habitat. Mais en l'état, il n'est pas possible de déterminer si elles ont été déplacées par les Paléolithiques. Toutefois leur contemporanéité avec l'occupation paléolithique ne fait pas de doute; A. Lamotte souligne à ce sujet que des silex taillés étaient en contact direct avec ces dalles. On note qu'aucune trace de foyer (ou même de silex brûlés) n'a été observée dans la zone du sondage.

L'absence de matière première exogène pourrait-elle souligner un territoire d'approvisionnement restreint pour les Paléolithiques de *l'Abbaye*? C'est possible, mais il faut souligner qu'en dehors du bassin tertiaire de Mont-les-Étrelles, la disponibilité régionale en silex de qualité est très faible.

8. Éléments d'attribution chronologique et comparaisons régionales et extra-régionales

8.1. Éléments d'attribution chronologique

Comme nous l'avons souligné, le site semble avoir été un atelier de taille, associé ou non à un habitat, où la production de supports lamino-lamellaires a été réalisée selon plusieurs schémas opératoires. Quant à l'outillage, il est aussi peu représenté qu'informatif sur un plan chrono-culturel. Si l'on ajoute les lacunes locales de la recherche, telles que la rareté des fouilles, l'absence de stratigraphie de référence, et plus généralement le manque d'informations sur

le Paléolithique supérieur régional, le tout associé à l'absence de tamisage et de datation sur le sondage effectué à *l'Abbaye*, aborder la question de l'attribution chronologique de cette série apparaît dès lors pour le moins compliqué.

Cependant, la stratigraphie nous permet de situer le niveau archéologique sous un événement périglaciaire (fissures polygonales de gel); l'occupation serait donc antérieure au Dernier Maximum Glaciaire. On observe d'ailleurs la présence de cupules de gel sur le revers de quelques éclats issus du sondage. Dans le massif du Jura, il est nommé « stade des moraines internes ». La corrélation des données isotopiques et du phénomène glaciaire le situe entre 25,5 et 22 ka cal. BP (Cupillard *et al.*, 2013).

La présence du type burin caréné pourrait renvoyer à une attribution à l'Aurignacien, mais l'absence d'autres marqueurs de ce techno-complexe (grattoir caréné ou à museau, retouche aurignacienne, lamelle Dufour, burin busqué ou burin des Vachons, etc.), que ce soit au sein du sondage ou dans le matériel issu des prospections, tend à invalider cette hypothèse.

On peut du reste noter que le burin caréné est aussi connu dans d'autres techno-complexes, notamment dans le Protosolutréen, dans le Badegoulien et dans les phases anciennes et moyennes du Magdalénien où ce type est associé à un outillage microlithique, comme le souligne par exemple J.-M. Chanson (Chanson *et al.*, 1997).

Les phases anciennes et moyennes du Magdalénien ainsi que le Badegoulien ne semblent pas constituer des pistes plausibles puisque ces périodes sont postérieures au Dernier Maximum Glaciaire. Le Protosolutréen n'apparaît pas non plus comme un bon candidat en raison notamment de l'absence de pointes à face plane dans le matériel lithique de *l'Abbaye* (Schmider, 1995). L'hypothèse du Solutréen peut être rejetée de la même façon eu égard à l'absence des marqueurs typiques de cette phase (Bodu *et al.*, 2013). L'attribution de la série de *l'Abbaye* au Gravettien final, même si elle n'est pas complètement écartée à l'heure actuelle, ne semble pas validée par les caractéristiques typo-technologiques de la série.

La présence du type burin caréné est attestée dans certaines séries du Gravettien ancien, notamment celle de l'unité OP10 de la Vigne Brun. Dans ce cas, un lien entre la production de lamelles sur burins carénés et la confection de nanogravettes a pu être mis en évidence (de Araujo Igreja, Pesesse 2006).

Cependant, les lamelles de plein débitage provenant de burins carénés ont également été reconnues comme supports de nanogravettes dans des phases récentes du Gravettien, notamment à Plasenn-al-

Lomm (Le Mignot, 2000, cité dans de Araujo Igreja *et al.*, 2006). À Brassempouy, des burins carénés sont présents dans la couche D du Chantier I attribuée au Noaillien (Klaric, 2003). Cependant, L. Klaric (2003) souligne que la présence de burins carénés dans le Noaillien est uniquement observée à Brassempouy et que cette observation pourrait donc résulter d'une « contamination » de cette couche D.

Une autre pièce relativement caractéristique de la série du sondage de *l'Abbaye* est le petit nucléus bipolaire (fig. 9) dont l'« allure » gravettienne est indéniable. On peut y associer le débitage de lamelles à la pierre tendre, mais aussi les négatifs de produits laminaires rectilignes et aux bords convergents; ces éléments, sans être diagnostiques du Gravettien, sont néanmoins compatibles avec une telle attribution. En l'état, c'est donc la piste du Gravettien qui paraît la plus plausible.

Si le reste de l'industrie apparaît clairement attribuable au Paléolithique supérieur, il n'offre toutefois aucun autre « attribut » typologique du Gravettien. Rappelons que c'est souvent la présence, en nombre important, de pointes de la Gravette ou de microgravettes qui signe la présence d'une composante gravettienne (Pesesse, 2011). Cependant, l'absence ou la rareté des pièces à dos n'est pas un frein à une attribution au Gravettien (Klaric, 2010), en particulier sur un atelier de taille, où l'absence d'armatures typiques de cette période a déjà été constatée (par exemple à La Picardie; Klaric *et al.*, 2002).

Un Gravettien, oui, pourquoi pas, mais lequel? Les auteurs s'accordent aujourd'hui sur les marqueurs typologiques des grandes phases du Gravettien (par exemple Djindjian, 2011; Klaric, 2003; 2008b; Nespoulet *et al.*, 2011; Pesesse, 2008; Pottier, 2005; Soriano et Pollarolo, 2011; Touzé, 2013). Ainsi, de manière schématique, on caractérise le Gravettien ancien par la présence notamment de pointes de la Font-Robert, de fléchettes et de pointes de la Gravette (microgravettes et lamelles à dos au nord de la Loire), suivi du Gravettien moyen avec les burins de Noailles dans un premier temps, puis les burins-nucléus du Raysse. Enfin, la phase récente comprend des gravettes et microgravettes, tandis que la phase finale, encore parfois dénommée « Protomagdalénien », est caractérisée par les lamelles à dos. Aucun de ces fossiles directeurs n'est présent à *l'Abbaye*.

Technologiquement, si le Gravettien est dorénavant bien connu dans le sud-ouest de la France, sa caractérisation fine est relativement récente au nord de la Loire (Klaric, 2013). On note que le Gravettien ancien se caractérise par des nucléus

lamino-lamellaires cintrés à plan de frappe préférentiel, débités à la pierre tendre (Arcy-sur-Cure ou Ormesson-Les Bossats; Bodu *et al.*, 2011). Le Gravettien moyen s'oriente quant à lui vers des débitages semi-tournants principalement unipolaires par percussion tendre organique (La grotte de la Balme : Fornage-Bontemps, 2011; La Croix de Bagneux : Kildea et Lang, 2011; La Picardie : Klaric, 2003; Arcy-sur-Cure : Klaric, 2003). Le Gravettien récent se caractérise quant à lui par des nucléus très cintrés, uni ou bipolaires et débités à la pierre tendre en vue de l'obtention de supports rectilignes destinés aux armatures de type gravettes, microgravettes et lamelles à dos (Le Cirque de la Patrie, La Pente des Brosses, Le Trou Walou : Klaric, 2003; 2004; 2008a; 2013).

On note que de nombreux auteurs diagnostiquent les modalités de percussion employées pour le détachement des lames qui sont « (...) un élément de sériation supplémentaire pour appréhender cette mosaïque de faciès qui constituent le Gravettien » (Klaric, 2008b, p. 26), mais il en est très rarement question en ce qui concerne la mise en forme des volumes à débiter ou lors d'une éventuelle distinction entre le débitage des lames et celui des lamelles. Or, c'est sur ce point particulier que le site de *l'Abbaye* révèle l'une de ses originalités. Ainsi, le fait que la percussion à la pierre tendre soit a priori réservée à la mise en forme des blocs et au débitage des lamelles, mais non à l'extraction des lames, est peut-être une signature technique, certes discrète, mais potentiellement signifiante en termes de sériation chronoculturelle. Cette question, si elle ne peut être tranchée en l'état de nos connaissances, mérite attention dans l'idée d'affiner nos critères de diagnose pour les contextes où les marqueurs techniques évidents font malheureusement défaut.

En raison de l'absence d'éléments classiquement attribués aux phases moyennes et récentes du Gravettien, c'est donc du Gravettien ancien que le site de *l'Abbaye* se rapprocherait le plus du fait de l'emploi de la percussion organique et de celui, ciblé, de la pierre tendre, de la présence du nucléus bipolaire semi-tournant à plan de frappe préférentiel et de celle du burin caréné, et ce, en dépit de l'absence des pièces à dos et des fossiles directeurs classiques de cette phase.

De même, si l'emploi de la pierre tendre (au Trou Walou par exemple : Klaric, 2004) et le burin polyédrique sont attestés au Gravettien récent (à Mainz-Linsenberg par exemple : Klaric, 2004; ou encore à Mancy: Chehmana *et al.*, 2008), l'association conjointe du débitage à la pierre tendre, du burin

polyédrique (présent à l'Hermitage à Huccorgne par exemple : Touzé, 2015), et surtout celle, plus rare, du burin caréné (à la Vigne Brun par exemple : Pesesse, 2008 ; ou encore à Geißenklösterle entre 29 et 27 ka BP : Noiret, 2013 ; Moreau, 2010) n'est pour l'heure attestée qu'au Gravettien ancien.

Chronologiquement, le Gravettien ancien du quart nord-est de la France correspond à une « phase 2 », telle que définie par C. Cupillard, qui se place entre 32 et 30 ka cal. BP, suivie d'un hiatus de 6000 ans après lequel la « phase 3 », solutréo-badegoulienne, s'établit entre 24 et 23ka cal. BP (Cupillard *et al.*, 2013).

8.2. Éléments de comparaison régionales

Le centre-est de la France est relativement riche en sites gravettiens (Digan *et al.*, 2008), mais il n'en va pas de même pour le nord-est. Soulignons toutefois que la datation de certains ensembles archéologiques demeure problématique. C'est par exemple le cas de la « série jaune » du Trou de la Mère Clochette (Rochefort-sur-Nenon, Jura ; Bachellerie, 2011), ou encore de certains sites du Bassin parisien en raison de l'absence de matériel organique et donc de dates radiocarbone (Klaric, 2013).

Le site gravettien le plus proche, « *En Terredey* » (commune de Rigny, Haute-Saône), est situé à une vingtaine de kilomètres à l'ouest de l'Abbaye. Le matériel qui y a été récolté en prospection offre quelques analogies avec celui de l'Abbaye : débitage de lames et de lamelles sur des plaquettes et des rognons, nucléus à un ou deux plans de frappe, mais aussi production lamellaire autonome sur petits blocs, présence de cinq burins plans (Séara, 1996 ; Klaric, 2003). Toutefois, la comparaison s'arrête là puisqu'à Rigny on note un grand nombre d'outils (N = 203) dont des becs (9,3 %), quelques lamelles à retouche marginale et quelques véritables pointes à dos. Ces distinctions peuvent-elles s'expliquer uniquement par la rareté de l'outillage à l'Abbaye (11 outils) ou par la faiblesse du corpus recueilli ?

8.3. Et plus loin ?

Le matériel lithique de l'Abbaye pourrait être comparé à celui du site d'Azé - *Camping de Rizerolles* (Saône-et-Loire ; Digan *et al.*, 2008 ; Floss et Taller, 2011 ; Floss *et al.*, 2013). Cette série est composée de plus de 45 000 pièces lithiques dont 609 outils. La préparation des blocs repose sur la mise en place d'une crête antérieure, légèrement cintrée. Le débitage laminaire est unipolaire et produit des petites lames, majoritairement inférieures à 10 cm de

long. Il est étroitement lié au débitage lamellaire vers lequel il se dirige par une diminution progressive de la longueur de la table. La présence de petites lames à crête pourrait témoigner du débitage de nucléus à vocation exclusivement lamellaire. La percussion tendre organique est réservée aux lames courbes tandis que les petites lames rectilignes sont débitées à la pierre tendre. Le débitage est réalisé sur des tables étroites et rectilignes. On note la présence de burins polyédriques et de burins carénés. L'outillage lithique comprend 33 % d'armatures (N = 202) dont une grande majorité de nanogravettes. Des microgravettes et des pointes de la Gravette sont également présentes. Les auteurs attribuent l'occupation du site à une phase récente du Gravettien ancien en raison de la présence de deux pointes de la Font-Robert et de neuf éléments tronqués.

L'industrie du *Camping de Rizerolles* trouve ainsi plusieurs échos dans la série de l'Abbaye, aussi bien que des différences notables, comme la forte proportion d'armatures au sein de l'outillage. Toutefois, rapportés proportionnellement au matériel de l'Abbaye, les 33 % d'armatures au sein de l'outillage du *Camping de Rizerolles* ne correspondraient même pas à une seule armature dans la maigre série du sondage de l'Abbaye.

Près de 250 km au sud, à proximité de Roanne, l'unité OP10 du site de la Vigne Brun (commune de Villerest, Loire), présente également plusieurs points communs avec l'Abbaye (Pesesse, 2008). La mise en forme des rognons de silex est réalisée par des crêtes antérieures, fréquemment à un versant, tandis que les flancs des nucléus restent souvent corticaux. Une première séquence du débitage produit des lames massives sur des nucléus présentant un cintre important. Puis la phase principale de production voit une table laminaire, moins cintrée qu'auparavant, livrer des lames bien calibrées et rectilignes aux bords convergents, dont la largeur est majoritairement située entre 10 et 13 mm et l'épaisseur entre 2 et 4 mm. Un second plan de frappe peut être parfois mis en place dans un objectif d'entretien de la table. La réduction des nucléus est graduelle. Les derniers produits obtenus correspondent à de petites lames mesurant de 3 à 4 cm de long. Les lames sont débitées à la pierre tendre et au percuteur tendre organique. D. Pesesse n'observe pas d'emploi différencié de ces types de percuteurs selon le stade de la chaîne opératoire, même si les lames les plus longues sont plus souvent débitées avec un percuteur tendre organique. Les plans de frappe sont souvent lisses et fortement abrasés. Il n'y a pas de rupture technique ou dimensionnelle entre la production laminaire et

la production lamellaire. On distingue des grandes lamelles débitées sur de grands éclats, des lamelles de 20 à 40 mm de long, et des nano-lamelles courbes et torsées issues de burins carénés (Pesesse, 2008, p. 121). Les activités de débitage sont orientées vers la production de pointes à dos (de Araujo Igreja *et al.*, 2006); on relève en effet un nombre important d'armatures (48 % des outils), dont une grande majorité de pointes de la Gravette. Des pointes à dos alterne, ainsi que quelques exemplaires de lamelles à dos, de fléchettes, de pointes de Tursac et de pointes de la Font-Robert sont également décomptés.

Les méthodes de débitage correspondent en grande partie à celles de *l'Abbaye*, tout comme la présence de burins carénés (69 exemplaires pour OP10). Les grandes lamelles de la Vigne Brun sont débitées sur de grands éclats, tandis qu'elles sont obtenues aux dépens de plaquettes à *l'Abbaye*, ce qui pourrait traduire une adaptation aux ressources locales dans le but d'obtenir de petits nucléus bipolaires cintrés.

Des datations (Evin, 1982) sur os brûlés situent l'occupation de l'unité OP10 entre $23\,500 \pm 1\,000$ BP (Ly 2640) et $23\,450 \pm 690$ BP (Ly 2637) (de Araujo Igreja et Pesesse, 2006), soit au Gravettien récent, mais compte tenu des caractéristiques du matériel lithique ces dates pourraient être trop jeunes.

À l'est, en Basse-Autriche, la couche 5 du site de Willendorf II (Moreau, 2012) présente de nombreuses similitudes avec le matériel de *l'Abbaye*. Malgré le fait que le matériel étudié provient de fouilles anciennes (1908-1955) et qu'il ait subi des tris, on note que les éléments à dos sont moins nombreux que l'outillage du fonds commun, malgré un tamisage lors de la fouille. Les nucléus présentent une mise en forme sommaire et leur dos reste la plupart du temps cortical. Le débitage laminaire est unipolaire et orienté vers la production de petites lames rectilignes. Les lamelles sont débitées à la suite des lames lors de la réduction de la longueur des nucléus, mais elles peuvent également être produites aux dépens de petits blocs ou de gros éclats. On note en outre la présence conjointe de burins carénés et de burins polyédriques. La percussion tendre organique et la percussion à la pierre tendre sont toutes deux utilisées, la seconde technique étant principalement dévolue au débitage de lamelles.

Luc Moreau trouve de nombreuses similitudes entre l'industrie de Willendorf II et celle du Gravettien ancien de Geißenklösterle dans le Jura Souabe. La couche 5 de Willendorf II est datée de $30\,500 \pm 900$ BP (Grn-11193) et est rapportée au Gravettien ancien par cet auteur, bien que le contexte régional soit alors nettement aurignacien (Haesaerts *et al.*, 2007).

Peu d'autres sites offrent des similitudes technotypologiques avec celui de *l'Abbaye*. En comparant le *Camping de Rizerolles* et la Vigne Brun, plusieurs auteurs (Digan *et al.*, 2008; Pesesse, 2008; Floss et Taller, 2011; Floss *et al.*, 2013) mentionnent les sites de Sennecé-lès-Mâcon (*La Sénétrière*), Solutré (*Crot du Charnier*), Saint-Martin-Sous-Montaigu (*Les vignes-du-Château-Beau*). Des sites plus éloignés comme Geißenklösterle dans le Jura Souabe, et Puy Jarrige et La Gravette dans le sud-ouest de la France sont également mentionnés comme ayant des points communs avec le *Camping de Rizerolles* et la Vigne Brun.

9. Conclusion

Située stratigraphiquement sous un niveau attribué au Dernier Maximum Glaciaire, l'industrie lithique issue du sondage du site de *l'Abbaye* présente différentes caractéristiques originales : de fines plaquettes de silex tertiaire sélectionnées dans les environs immédiats du site sont mises en forme sommairement à la pierre tendre afin d'optimiser le volume de la plaquette en envahissant au minimum les flancs. Dans un premier temps, le débitage, unipolaire et semi-tournant, est orienté vers la production de lames légèrement convexes débitées au percuteur tendre organique. Le débitage est alors peu productif et envahit fréquemment et largement les flancs corticaux des plaquettes. Une fois le nucléus arrivé dans une phase de plein débitage, plusieurs tablettes d'avivage épaisses sont débitées successivement dans le but de réduire la longueur de la table laminaire. Le nucléus ainsi calibré passe dans une seconde phase d'exploitation durant laquelle le débitage devient bipolaire et vise l'obtention de petites lames et de lamelles rectilignes aux bords convergents, débitées à la pierre tendre.

En dépit d'une production laminaire apparemment dominante, l'ensemble des données collectées lors de l'étude du corpus évoque une intention première dirigée vers la production de lamelles. Ce fait est renforcé par la diversité de la production lamellaire qui comprend trois schémas opératoires distincts et autonomes. Ces schémas sont représentés par les nucléus bipolaires à lamelles sur plaquettes issus de la réduction des nucléus laminaires, par les burins polyédriques produisant des lamelles rectilignes, et enfin par les burins carénés à partir desquels sont débitées des micro-lamelles courbes et torsées. Par ailleurs, la qualité et le soin apportés aux débitages lamellaires détonnent par rapport à l'aspect moins « investi » de la production laminaire.

Les lamelles et les petits éclats sont presque absents, la faute sans doute à l'absence de tamisage durant le sondage.

L'outillage est rare et non diagnostique du point de vue chrono-culturel, tandis que les armatures lithiques sont absentes. Ces faits, ainsi que l'implantation du site sur un gîte de plaquettes, laissent supposer que le gisement de *l'Abbaye* pourrait éventuellement s'apparenter à un atelier de taille où de rares restes crâniens de bison sont néanmoins représentés.

La présence de burins carénés, originale mais pas inédite en contexte gravettien, pourrait plaider pour l'attribution de l'industrie à un faciès ancien de la vaste mosaïque gravettienne, dans une région où les traces de Paléolithique supérieur ancien restent rares, en particulier à l'est de la Saône où elles sont inédites à ce jour.

L'absence de sites ou de stratigraphies de référence au niveau régional pénalise la reconnaissance d'un éventuel particularisme de l'industrie de *l'Abbaye*. Or, il est admis aujourd'hui que le Gravettien peut présenter une grande diversité de schémas de débitage (Klaric, 2008b; Pesesse, 2013). À *l'Abbaye*, l'attribution chronologique au Gravettien ancien ne se base réellement que sur une « ambiance » donnée par les nucléus bipolaires, les productions lamino-lamellaires, l'emploi ponctuel de la pierre tendre, et la présence conjointe de burins polyédriques et de burins carénés. En l'absence de fossiles directeurs, seules des datations seraient en mesure de confirmer cette attribution; à l'heure actuelle, deux tentatives se sont révélées infructueuses. Le potentiel informatif du site est néanmoins important comme l'attestent les quelques centaines de mètres carrés de la zone de ramassage. Il est indéniable que de nouvelles investigations de terrain permettraient sans aucun doute d'étayer les observations proposées dans cette étude.

Dans la moitié nord de la France, *l'Abbaye* vient ainsi s'ajouter à une liste de plus en plus longue de sites gravettiens, mais dont le calage chronologique demeure parfois encore imprécis faute de datations et de marqueurs techniques diagnostiques. Au sein du bassin tertiaire de Mont-les-Étrelles et de ses environs, plusieurs sites attribués typologiquement au Paléolithique supérieur ancien — et notamment au Gravettien — ont été signalés par des prospecteurs : ils témoignent du fort potentiel archéologique de la région, potentiel malheureusement bien trop sous-exploité à l'heure actuelle.

Remerciements

Merci à Laurent Brou et Frédéric Galtier qui nous ont permis d'avoir accès aux séries issues de leurs ramassages de surface.

Merci à Laurent Chiotti, Damien Flas, Laurent Klaric, Jean-Baptiste Lajoux et Damien Pesesse pour nos échanges sur cette série.

Un remerciement aux rapporteurs anonymes qui par leurs remarques constructives ont contribué à l'état final de l'article.

Bibliographie

- BACHELLERIE F. (2011) – *Quelle unité pour le Châtelperronien? Apport de l'analyse taphonomique et techno-économique des industries lithiques de trois gisements aquitains de plein air : le Basté, Bidart (Pyrénées-Atlantiques) et Canaule II (Dordogne)*. Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1, 442 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., BIGNON O., DUMARÇAY G. (2011) – Le gisement des Bossats à Ormesson, région de Nemours (Seine-et-Marne) : un site gravettien à faune dans le bassin parisien. In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (Aix-en-Provence, 6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 52), p. 259-272.
- BODU P., RENARD C. (2013) – « L'ancien » Solutréen du Bassin parisien, quelques observations récentes. In : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 56), p. 117-141.
- CHANSON J.-M., BROU L., THEVENIN A. (1997) – Une (ou des) occupation(s) du Paléolithique supérieur à Hautevelle (Haute-Saône). *Bulletin de la Société préhistorique luxembourgeoise*, 19, p. 41-54.

- CHEHMANA L., DEBOUT G., VALENTIN B. (2008) – Quels auteurs pour l'industrie de Mancy à Saint-Brisson-sur-Loire? Réévaluation d'un assemblage présumé magdalénien en région Centre. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 105 (2), p. 283-290.
- CONTINI D. (1991) – Le lac tertiaire de Haute-Saône. In : *Silex à fleur de sol – L'exploitation de la matière première dans la région d'Étrelles (Haute-Saône)*. Besançon, Centre régional de documentation archéologique, p. 16-19.
- CUPILLARD C. (1995) – L'exploitation du silex lacustre de Haute-Saône pendant le Néolithique (5500 – 2500 av. J.-C.). In : *Éclats d'histoire : 10 ans d'archéologie en Franche-Comté, 25000 ans d'héritages*. Besançon, Cêtre, p. 35-40
- CUPILLARD C., AFFOLTER J., CAMPY M., CONTINI D., RICHARD H. (1995) – La minière néolithique de Blanc-Saule à Étrelles-et-la-Montbleuse (70) et l'exploitation du silex lacustre oligocène inférieur de Haute-Saône durant le Néolithique. In : J. Pelegrin, A. Richard (dir.), *Les mines de silex au Néolithique en Europe : avancées récentes*, actes de la table ronde internationale de Vesoul (18-19 octobre 1991). Paris, CTHS, p. 179-240.
- CUPILLARD C., MALGARINI R., FORNAGE-BONTEMPS S. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien dans le quart nord-est de la France. In : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 56), p. 351-363.
- DE ARAUJO IGREJA M., PESESSE D. (2006) – Entre modalités techniques et objectifs fonctionnels : les burins de l'unité OP10 de la Vigne Brun (Villerest, Loire, France). In : M. de Araujo Igreja, J.-P. Braco, F. Le Brun-Ricalens (dir.), *Burins préhistoriques : formes, fonctionnements, fonctions*. Luxembourg, Musée national d'Histoire et d'Art (ArchéoLogiques, 2), p. 165-196.
- DIGAN M., RUÉ M., FLOSS H. (2008) – Le Gravettien entre Saône et Loire : bilan et perspectives. *Paléo*, 20, p. 59-72.
- DJINDJIAN F. (2011) – Chronostratigraphie du Gravettien d'Europe occidentale : un modèle à réviser? In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (Aix-en-Provence, 6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 52), p. 185-196.
- EVIN J. (1982) – Datations par le Radiocarbone du site de Vigne Brun à Villerest (Loire). In : J. Combiér (dir.), *Les Habitats du Paléolithique supérieur*, actes du colloque international en hommage au Pr. André Leroi-Gourhan (Roanne, Villerest, 22-24 juin 1982). Lyon, DRAC Rhône-Alpes, p. 148-149.
- FLOSS H., DUTKIEWICZ E., FRICK J., HOYER C. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien en Bourgogne du sud. In : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 56), p. 331-350.
- FLOSS H., TALLER A. (2011) – Aspects de la technologie lithique du site gravettien d'Azé- Camping de Rizerolles (Saône-et-Loire, France). In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (Aix-en-Provence, 6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 52), p. 45-55.
- FORNAGE-BONTEMPS S. (2011) – La grotte de la Balme (Cuiseaux, Saone-et-Loire, France) : une industrie à becs du Gravettien moyen. In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (Aix-en-Provence, 6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 52), p. 99-109.
- HAESAERTS P., BORZIAC I., CHIRICA V., DAMBLON F., KOULAKOVSKA L. (2007) – Cadre stratigraphique et chronologique du Gravettien en Europe centrale. In : *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, actes de la Table ronde des Eyzies (juillet 2004) (Paléo, 19), p. 31-51.

- KILDEA F., LANG L. (2011) – Le Gravettien de la vallée du Cher : le site de La Croix-de-Bagneux à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher). In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (Aix-en-Provence, 6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 52), p. 273-289.
- KLARIC L. (2003) – *L'unité technique des industries à burin du Raysse dans leur contexte diachronique. Réflexion sur la diversité culturelle au Gravettien à partir des données de La Picardie, d'Arcy-sur-Cure, de Brassemouy et du Cirque de la Patrie*. Thèse de doctorat, Université Paris 1, 426 p.
- (2004) – Un usage de la pierre tendre pour le débitage des lames au Gravettien : remarques à propos de l'industrie lithique de la Grotte Walou (Commune de Trooz, province de Liège, Belgique). In : *Actes du XIV^e Congrès UISPP* (Université de Liège, 2-8 septembre 2001). Oxford, Archaeopress (BAR International Series, 1240), p. 23-31.
- (2006) – Des armatures aux burins : des critères de distinction techniques et culturels à partir des productions lamellaires de quelques sites du Gravettien moyen et récent (France). In : M. de Araujo Igreja, J.-P. Braco, F. Le Brun-Ricalens (dir.), *Burins préhistoriques : formes, fonctionnements, fonctions*. Luxembourg, Musée national d'Histoire et d'Art (Archéologiques, 2), p. 199-223.
- (2008a) – L'industrie lithique gravettienne de la grotte Walou (couches B5 et B5x). In : M. Dewez (éd.), *Recherches à la grotte Walou à Trooz (Belgique), Second rapport de fouilles*. Oxford, British Archeological Reports (BAR International Series, 1789), p. 11-28.
- (2008b) – Anciennes et nouvelles hypothèses d'interprétation du Gravettien moyen en France : la question de la place des industries à burins du Raysse au sein de la mosaïque gravettienne. *Paléo*, 20, p. 23-42.
- (2010) – Le Gravettien. In : J. Clottes (dir.), *La France préhistorique : un essai d'histoire*. Gallimard, p. 142-169.
- (2013) – Faciès lithiques et chronologie du Gravettien du sud du Bassin parisien et de sa marge sud-occidentale. In : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 56), p. 61-87.
- KLARIC L., AUBRY T., WALTER B. (2002) – Un nouveau type d'armature en contexte gravettien et son mode de production sur les burins du Raysse (La Picardie, commune de Preuilley-sur-Claise, Indre-et-Loire). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 99 (4), p. 751-764.
- LAMOTTE A., AUBRY D., DEBENHAM N., MAGNIEZ P., LE MENÉ F., GALTIER F. (2012) – Le gisement paléolithique de Pont-de-Planches (Haute-Saône, France) : cadre paléoenvironnemental et datations des occupations du Paléolithique moyen et Paléolithique supérieur. *Quaternaire*, 23 (4), p. 291-308.
- LAMOTTE A., GALTIER, F., LE MENÉ F., DEBENHAM N., AUBRY D., MAGNIEZ P. (2011) – *Bilan de 11 années de recherche sur le Paléolithique de la Haute-Saône*. Besançon, Service régional d'Archéologie de Franche-Comté, 341 p.
- LE BRUN-RICALENS F., BROU L., PESESSE D. (2006) – Fiches descriptives de nucléus-outils carénés : 1 - burins et grattoirs épais. In : M. de Araujo Igreja, J.-P. Braco, F. Le Brun-Ricalens (dir.), *Burins préhistoriques : formes, fonctionnements, fonctions*. Luxembourg, Musée national d'Histoire et d'Art (Archéologiques, 2), p. 361-376.
- LEESCH D., BULLINGER J., CUPILLARD C. (2013) – Le peuplement de l'arc jurassien au Paléolithique supérieur. In : A. Richard, F. Schifferdecker, J.-P. Mazimann, C. Bélet-Gonda (dir.), *Le Peuplement de l'arc jurassien de la Préhistoire au Moyen-Âge*, actes des deuxièmes journées archéologiques frontalières de l'arc jurassien (Delle, Boncourt, 16-18 novembre 2007). Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté et Porrentruy, Office de la Culture et Société d'émulations (Annales littéraires de l'Université de Franche-Comté, série Environnement, Sociétés et Archéologie, 17; Cahier d'Archéologie jurassienne, 21), p. 71-84.
- MICHEL A. (2010) – *L'Aurignacien récent (post-ancien) dans le Sud-Ouest de la France : variabilité des productions lithiques. Révision taphonomique et techno-économique des sites de Caminade-Est, abri Pataud, Roc-de-Combe, Le Flageolet I, La Ferrassie et Combemenu*. Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1, 600 p.

- MOREAU L. (2010) – Geißenklösterle. The Swabian Gravettian in its European Context. *Quartär*, 57, p. 79-93.
- (2012) – Le Gravettien ancien d'Europe centrale revisitée : mise au point et perspectives. *L'Anthropologie*, 116 (5), p. 609-638.
- NESPOULET R., CHIOTTI L., MORALA A., GUILLERMIN P. (2011) – L'industrie lithique du Gravettien final de l'abri Pataud : de la collection Movius aux données issues des nouvelles fouilles. In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (Aix-en-Provence, 6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 52), p. 329-341.
- NOIRET P. (2013) – De quoi Gravettien est-il le nom ? In : M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris-Arles, Errance, p. 29-64.
- PELEGRIN J. (2000) – Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire : critères de diagnose et quelques réflexions. In : B. Valentin, P. Bodu, M. Christensen (dir.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire*, actes de la table-ronde internationale de Nemours (14-16 mai 1997). Nemours, APRAIF (Mémoires du musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 7), p. 73-86.
- PESASSE D. (2008) – *Les Premières Sociétés gravettiennes. Analyse comparée des systèmes lithiques de la fin de l'Aurignacien aux débuts du Gravettien*. Thèse de doctorat, Université de Provence, 2 vol., 455 p.
- (2011) – Réflexion sur les critères d'attribution au Gravettien ancien. In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (Aix-en-Provence, 6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 52), p. 147-159.
- (2013) – Le Gravettien existe-t-il ? Le prisme du système technique lithique. In : M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris-Arles, Errance, p. 67-104.
- POTTIER C. (2005) – *Le Gravettien moyen de l'abri Pataud (Dordogne, France) : le niveau 4 et l'éboulis 3/4. Étude technologique et typologique de l'industrie lithique*. Thèse de doctorat, Muséum national d'Histoire naturelle, 396 p.
- SCHMIDER B. (1995) – Le Protosolutrén d'Arcy-sur-Cure (Yonne, France). *Paléo*, 1, p. 179-183.
- SEARA F. (1996) – Le Paléolithique supérieur de plein air de la haute vallée de la Saône. In : Y. Pautrat (dir.), *Paléolithique supérieur et Epipaléolithique dans le Nord-Est de la France*, actes de la table-ronde de Dijon (7-8 octobre 1995). Dijon, Service régional de l'Archéologie de Bourgogne (Cahiers archéologiques de Bourgogne, 6), p. 47-56.
- SORIANO S., POLLARO L. (2011) – Le site de Millon (Malay-le-Petit, Yonne, France). Du Gravettien récent dans la vallée de la Vanne ? *Annales d'Université Valahia Targoviste, Section d'Archéologie et d'Histoire*, 13 (2), p. 13-39.
- TOUZÉ O. (2011) – Caractérisation de la « méthode du Raysse » à Bassaler-nord et au Raysse (Corrèze, France). *Archéo-Situla*, 31, p. 3-27.
- (2013) – De la signification du Noaillien et du Rayssien. In : C. de las Heras, J.A. Lasheras, A. Arrizabalaga, M. de la Rasilla (éd.), *Pensando el Gravetiense : nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico*, actes du colloque international El Gravetiense cantábrico, estado de la cuestión (20-22 octobre 2011) (Monografías del Museo nacional y Centro de investigación de Altamira, 23), p. 383-400.
- (2015) – La station de l'Hermitage (Huccorgne, Prov. de Liège, BE) : éléments de technologie lithique sur le Gravettien ancien de Belgique. *Notae Praehistoricae*, 35, p. 35-54.

Saint-Martin-sous-Montaigu – un nouveau site de plein air gravettien de type Solutré en Bourgogne méridionale

Harald FLOSS*
Christian HOYER**

Résumé

Le Gravettien en Bourgogne du sud, bien connu par le site de chasse de Solutré, est documenté à partir des sites de deux régions où se concentrent les découvertes : le Mâconnais au sud et la Côte chalonnaise au nord. Ces deux espaces géographiques ont été occupés de manière plus ou moins continue du Paléolithique inférieur et moyen au Paléolithique supérieur. L'un des principaux buts de l'équipe de recherche de Tübingen est d'étudier des groupes d'occupations gravettiennes. Dans le Mâconnais, nos recherches comprennent les sites du Camping de Rizolles (Azé), Senozan et la Sénétrière (Sennecé-lès-Mâcon). Dans le Chalonnais, en plus des vestiges gravettiens de la grotte de la Verpillère I à Germolles, la découverte la plus remarquable de ces dernières années est certainement le site de plein air gravettien de Saint-Martin-sous-Montaigu qui présente une situation très semblable à celle de Solutré. Cette contribution présente ainsi ce nouveau site de plein air gravettien du sud de la Bourgogne.

Mots-clés : Bourgogne méridionale, Gravettien, site de chasse, pointes de la Font-Robert.

Abstract

Saint-Martin-sous-Montaigu, a New Gravettian Open Air Site of Solutré Type in Southern Burgundy

The Gravettian of Southern Burgundy which is well known for its famous hunting site of Solutré, comprises two find-regions, the Mâconnais in the south and the Côte Chalonnaise in the north. Both areas have been occupied more or less continuously from the Lower and Middle to the late Upper Palaeolithic. One of the major aims of our Tübingen work group is the study of Gravettian settlement clusters. In the Mâconnais, our research includes sites as Camping de Rizerolles (Azé), Senozan and La Sénétrière (Sennecé-lès-Mâcon). In the Chalonnais, besides some Gravettian remains in the cave site Verpillère I in Germolles, the most fascinating Gravettian discovery of these last years concerns the complex open air site of Saint-Martin-sous-Montaigu where we found a situation very similar to that of Solutré. This contribution aims to present this new Gravettian open air site in Southern Burgundy.

Keywords: Southern Burgundy, Gravettian, hunting site, Font-Robert points.

Introduction

Le site de Saint-Martin-sous-Montaigu, section cadastrale de la Mourandine, offre selon nous un grand potentiel pour la recherche sur le Gravettien en Bourgogne méridionale. En Côte chalonnaise, les recherches révèlent progressivement un ensemble de sites se répartissant entre des haltes de chasse situées dans la moyenne montagne (Saint-Martin-sous-Montaigu), des campements dits de base en vallée de la Saône (par exemple à Lans, fouilles INRAP ; Lajoux *et al.*, ce volume), et ceux liés à l'approvisionnement en matières premières siliceuses situés entre ces deux types d'installations humaines (par exemple Fontaines, Les Griffières) (fig. 1). Cette situation se

retrouve d'ailleurs plus au sud dans le Mâconnais le long de deux affluents de la Saône : à proximité de la Mouge (Camping de Rizolles à Azé, Charbonnières et Senozan) et à la hauteur de la Petite Grosne (Crot du Charnier à Solutré, La Sénétrière à Sennecé-lès-Mâcon, Les Teppes à Varennes-lès-Mâcon). En ce qui concerne la position chronologique de Saint-Martin-sous-Montaigu, l'industrie lithique avec des pointes de la Gravette ainsi que des micro- et nanogravettes et des pointes de la Font-Robert, se situe dans le contexte d'un « Gravettien ancien indifférencié » (Digan *et al.*, 2008). Une datation sur os de cheval (GrA-44704 : 27 210 ± 140 BP), prélevé dans un amas osseux découvert lors d'un arrachage de vignes situé à environ 50 m de notre fouille actuelle, et les datations

* Universität Tübingen, Ältere Urgeschichte und Quartärökologie, Burgsteige 11, 72070 Tübingen (Deutschland). Courriel : harald.floss@uni-tuebingen.de

** Universität Tübingen, Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Ältere Urgeschichte und Quartärökologie, Burgsteige 11, 72070 Tübingen (Deutschland). Courriel : christian.hoyer@uni-tuebingen.de

légèrement plus récentes obtenues dans le cadre de notre fouille (voir *infra*) vont dans le même sens. L'excellente conservation de la faune et de l'industrie sur matière dure animale issues des fouilles actuelles nous permettront à l'avenir de réaliser des analyses archéozoologiques approfondies (travaux R. Seitz) et des études technologiques pour mieux cerner la fonction de ce site de plein air gravettien. Saint-Martin-sous-Montaigu s'intègre dans un réseau dense de sites gravettiens en Bourgogne méridionale. À Azé, Camping de Rizerolles, nous avons fouillé, de 1998 à 2004, un site de plein air établi dans un paléo-chenal de la Mouge, affluent de la Saône (Floss et Beutelspacher, 2005; Floss et Hoyer, 2013). En aval de la Mouge, près de sa confluence avec la Saône, nous avons fouillé à Senozan (Les Liètes et au Carron en Baratier), deux grandes concentrations gravettiennes se caractérisant par une industrie lithique spectaculaire (grandes lames appointées), par des pigments travaillés et par deux objets d'art mobilier (Floss *et al.*, 2016). La Sénétrière (Sennecélès-Mâcon) est également un site important de plein air situé à proximité d'un important affleurement de silex (Floss *et al.*, 2019). Une synthèse sur le Gravettien de cette région est en cours.

Situation

Le site de La Mourandine « les Vignes du Château Beau » se situe en Côte chalonaise, au nord-ouest du village de Saint-Martin-sous-Montaigu, à douze kilomètres à l'ouest-nord-ouest de Chalon-sur-Saône et à environ trois kilomètres à l'ouest des grottes de la Verpillière à Germolles (fig. 1). Les « Vignes du Château Beau » font partie du secteur de la Mourandine, sur le talus nord de la vallée des Vaux (fig. 2; 3 en haut), un des rares axes ouest-est de la région reliant les contreforts du Morvan à la vallée de la Saône.

Le site se trouve en plein vignoble, à quelques mètres du territoire communal de Saint-Jean-de-Vaux. Le vignoble a été implanté sur des terrains marno-calcaires du Jurassique. Les parois calcaires surplombant le secteur du site paléolithique datent du Bajocien et du Bathonien. Le sous-sol du site est formé d'un épais niveau de marnes grises de l'Oxfordien. Le site, sis à environ 1 km du cours actuel de l'Orbize, occupe une position intermédiaire entre les parois rocheuses qui culminent à une altitude de 380 m (formant un plateau et hébergeant une fortification néolithique) et le fond de vallée de l'Orbize à 220 m d'altitude NGF.

Historique de la recherche

Le site de Saint-Martin-sous-Montaigu connaît deux grandes zones riches en vestiges paléolithiques, à savoir La Roche et le Château Beau (fig. 2). Le site paléolithique de Château Beau a été découvert au cours des années 1850, tandis que le site de La Roche est mentionné pour la première fois en 1924. Les activités de recherche dans le secteur se sont limitées aux prospections de surface débouchant sur la formation de grandes collections. Le site de Saint-Martin-sous-Montaigu a été divisé en plusieurs zones (Lènez, 1926; Guillard, 1947; Gros, 1964; Gros et Gros, 2005) mettant au jour plusieurs phases d'occupation humaine du Paléolithique moyen au Gravettien (fig. 2).

Aucune fouille étendue n'avait été réalisée avant notre intervention. On ne cite qu'un « petit sondage » du Docteur Lènez en 1926 dans le secteur de La Roche (Lènez, 1926) et un sondage irrégulier de Jean Combié en 1963 au Château Beau (Combié, 1965; Gros et Gros, 2005). Ce dernier sondage a été précédé, ce qui est peu connu, de prospections de surface et d'un petit sondage réalisés par André-Charles Gros. Après les années 1960, Saint-Martin-sous-Montaigu a été oublié par la recherche et ce ne sont que nos travaux engagés depuis 2016 (Université de Tübingen) qui ont permis une investigation plus systématique de ce site gravettien.

La zone de La Roche se caractérise par des concentrations de vestiges datés du Paléolithique moyen dans la partie basse et remontant à l'Aurignacien dans la partie haute (Gros 1964; Gros et Gros 2005). Le Paléolithique moyen, partiellement étudié par Chantal Pouliquen (1983), se caractérise par la présence d'environ cinq cents racloirs et d'une centaine de pièces bifaciales dont des Keilmesser. D'un point de vue technologique, le débitage est réalisé selon la méthode Levallois. On note également la présence d'une pointe de type Châtelperon. En 2018, le terrassement d'une partie du vignoble a permis le ramassage d'un nombre considérable de silex taillés et d'ossements, annonçant des investigations qui seront graduellement menées durant les années à venir.

En ce qui concerne le secteur du Château Beau, les travaux cités précédemment ont donné lieu à la réalisation d'une unique coupe stratigraphique (Combié, 1965; Gros et Gros 2005), mais les résultats de ces sondages et surtout les vestiges restaient en grande partie inédits. La vérification de ces observations n'était donc possible que par une fouille programmée étendue conduite à partir de 2016. Cette fouille s'est appuyée sur une photographie montrant une vue d'ensemble du site, car la position exacte du sondage de l'époque était mal connue.

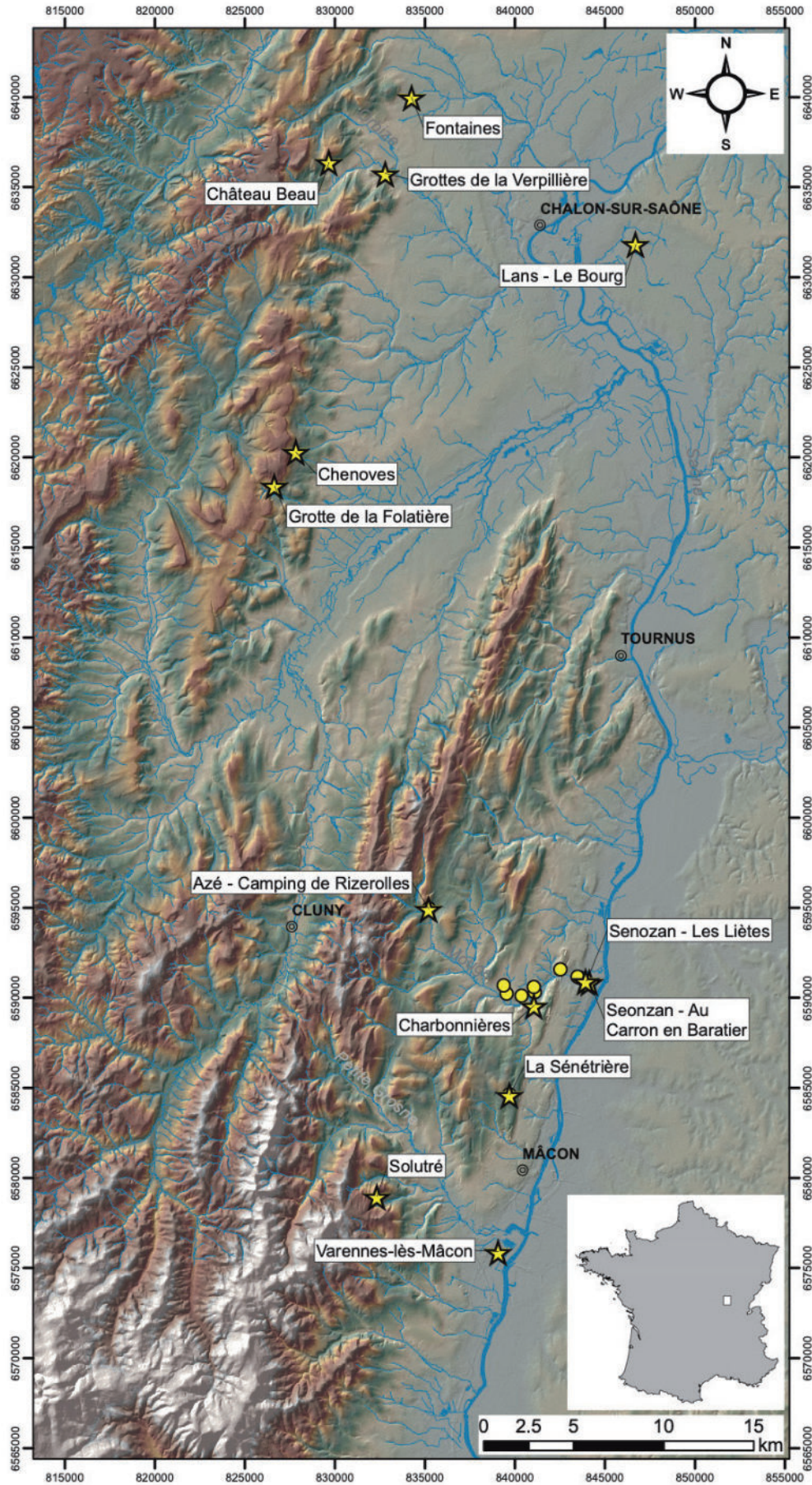


Fig. 1 – Carte des sites gravettiens en Bourgogne méridionale (fond de carte : IGN; cartographie : Ch. Hoyer).

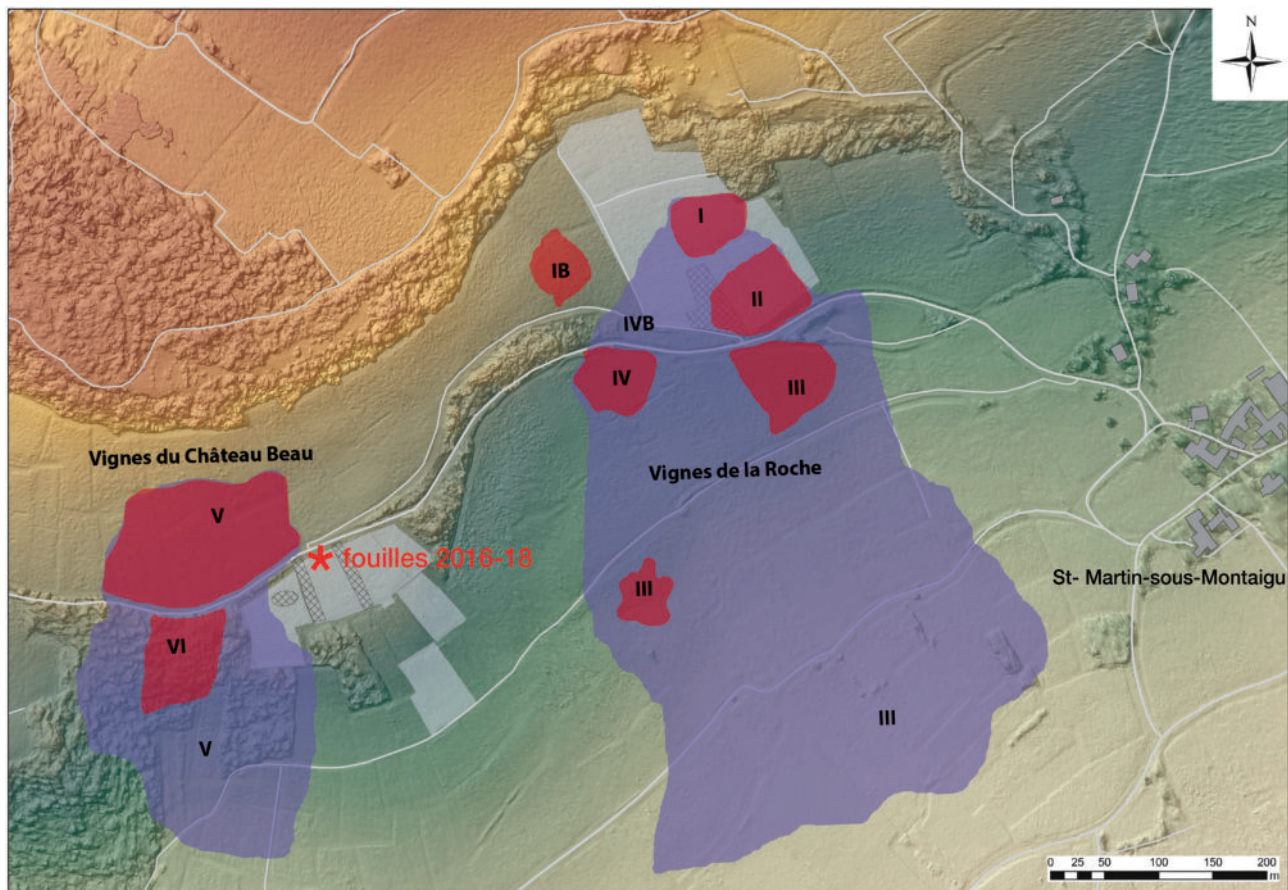


Fig. 2 – Le site de Saint-Martin-sous-Montaigu et ses différentes zones, d'après Gros et Gros (2005), modifié (modèle topographique et cartographie : Ch. Hoyer).

Au cours des années 1970, Pierre Voarick a trouvé une série d'ossements de chevaux et quelques silex dans une parcelle de Saint-Jean-de-Vaux à seulement 50 m de notre fouille. Les ossements de chevaux montrent des similitudes étonnantes avec les ossements gravettiens de Solutré. Un os de cheval a donné une mesure ^{14}C de $27\,210 \pm 140$ BP (GrA-44704; Floss, 2009; Floss *et al.*, 2013). En 2009, nous avons réalisé plusieurs sondages dans une parcelle en périphérie du site, suite à un arrachage des vignes (Floss, 2009). Ces sondages, se sont montrés archéologiquement presque stériles, mais ils ont permis de documenter le sous-sol argileux du site.

Un projet collectif de recherche (PCR, SRA Bourgogne Franche-Comté) a débuté par des prospections systématiques du terrain conduites par Dr. François Sikner, Victor Donguy ainsi que Bernard Maczioszyk. En 2014 des travaux préliminaires à la fouille, incluant des prospections géoradar et des sondages à la tarière, ont été réalisés. Ces travaux, accompagnés d'interviews de témoins des premières activités archéologiques, ont largement contribué à la redécouverte du site dans la parcelle appartenant à la

famille Size. Ces investigations ont en effet orienté le choix de l'emplacement d'un sondage (en 2016) qui a atteint le niveau archéologique. Les fouilles programmées de 2017 et 2018, objets de cette contribution, ont confirmé la position des restes d'installation humaine.

La fouille

Le sondage de 2016 et la fouille programmée conduite de 2017 à 2018 (fig. 3) ont pris place sur un terreplein entre le vignoble et une route. Ces opérations ont concerné une surface totale d'une quinzaine de m^2 (fig. 3; fig. 6) incluant deux tranchées d'une largeur de 50 cm ouvertes entre les rangs de vignes (fig. 6). Au sud de la surface investiguée, notre fouille a atteint le sondage Combier qui est reconnaissable par son contour irrégulier (fig. 7; fig. 9 au milieu). Deux zones de remaniement récent, probablement dû aux activités viticoles, se dessinent au nord de la fouille



Fig. 3 – Saint-Martin-sous-Montaigu, La Mourandine. En haut : vue générale du site; en bas à gauche : la fouille en 2018; en bas à droite : niveau GH4, accumulation d'ossements, de dents et de fossiles ramassés (photos : Université de Tübingen, projet H. Floss).

Le contexte régional géomorphologique et les données géo-archéologiques

Suivant les observations géomorphologiques et géo-archéologiques que nous devons à Didier Cailhol, cette partie de la Côte chalonnaise est rattachée au segment de la Bresse chalonnaise où elle constitue une partie de la bordure occidentale du Fossé bressan. Le gradient d'altitude est faible. Les crêtes culminent vers 400 m NGF, tandis que la Saône, dans sa traversée de Chalon-sur-Saône, s'écoule à l'altitude de 174 m NGF. Du point de vue géologique, la Côte chalonnaise est constituée à l'ouest des séries triasiques et des calcaires du Jurassique moyen, au contact du socle cristallin, et à l'est des calcaires du Jurassique supérieur et du Crétacé qui s'ennoient sous les formations tertiaires du Fossé bressan. Les calcaires du Bajocien et du Bathonien sont bien marqués dans le paysage par leurs parois rocheuses. Ils sont affectés par des processus d'altération par

fantômisation (Durllet et Thierry, 2000; Barriquand *et al.*, 2012; Cailhol et Meury, 2012; Cailhol, 2014; 2016). Les replats visibles sur les sommets du Château Beau et du Châtelet sont liés à des faciès marneux présents entre les niveaux du Bajocien et du Bathonien et entre ceux du Bathonien inférieur et du Bathonien supérieur. Si la morphologie de la cuesta est avant tout structurée par le contexte tectonique, les paysages actuels sont à mettre en relation avec l'incision du cours de l'Orbize en direction de l'est.

Le site paléolithique de La Mourandine se trouve sur un versant exposé au sud. Il bénéficie de conditions favorables à l'installation d'un sol végétal et aux activités viticoles. Le gisement gravettien est implanté sur une zone de replat située entre l'escarpement rocheux et ses colluvions d'une part, et une nouvelle rupture de la pente en contrebas du site d'autre part (fig. 4). Cette situation correspond à une position dite « de siège », selon la terminologie appliquée par exemple par Gerhard Bosinski pour Gönnersdorf.

La position des vestiges archéologiques dans cette partie haute du versant, sous les escarpements, est à mettre en perspective avec ces conditions environnementales favorables pour des occupations de groupes humains du Paléolithique supérieur, du fait de l'exposition du versant. Par ailleurs, la position en hauteur, à proximité de la rivière et en retrait des milieux palustres qui constituaient le Fossé bressan et la plaine de la Saône à cette époque, sont également à intégrer. Au-delà de la situation géomorphologique générale, les résultats préliminaires des fouilles menées de 2016 à 2018 plaident aussi en faveur d'une très bonne conservation des niveaux archéologiques. Un premier argument pour une position *in situ* des vestiges repose sur la présence de plusieurs structures évidentes non remaniées. Au cours de nos fouilles, nous avons ainsi pu observer trois structures de combustion (voir ci-dessous). La bonne conservation de ces structures plaide en faveur de l'hypothèse selon laquelle les processus de remaniement et de déplacement de vestiges n'y ont joué qu'un rôle peu important. Le pendage du niveau archéologique principal (GH3) s'élève à seulement 3° ce qui soutient aussi l'hypothèse d'une bonne conservation. Un autre argu-

ment supportant l'intégrité du niveau archéologique est fourni par les mesures et les analyses de fabrication (fig. 5). La cartographie des objets oblongs (os longs, lames, etc., disposant d'un rapport longueur/largeur > 2:1) ne montre aucune orientation unidirectionnelle, par exemple en direction de la pente, mais une orientation « chaotique », dans toutes les directions. De même, l'inclinaison des objets dans l'axe longitudinal et transversal reste discrète. Une exception logique à cette observation concerne les fragments d'une défense de mammouth décomposée qui ont été retrouvés parallèles les uns aux autres en raison de leur position initiale dans la défense (fig. 5, au sud-est). La proximité spatiale étroite de ces fragments après la décomposition de la défense souligne l'absence de glissements importants le long de la pente. Un autre indicateur d'une bonne conservation des dépôts archéologiques réside dans la découverte de nombreux restes fauniques se trouvant encore en connexion anatomique, tels qu'une vertèbre avec sa côte adjacente brisée en cinq fragments, ou encore les métacarpes I et II d'un cheval trouvés l'un à côté de l'autre.

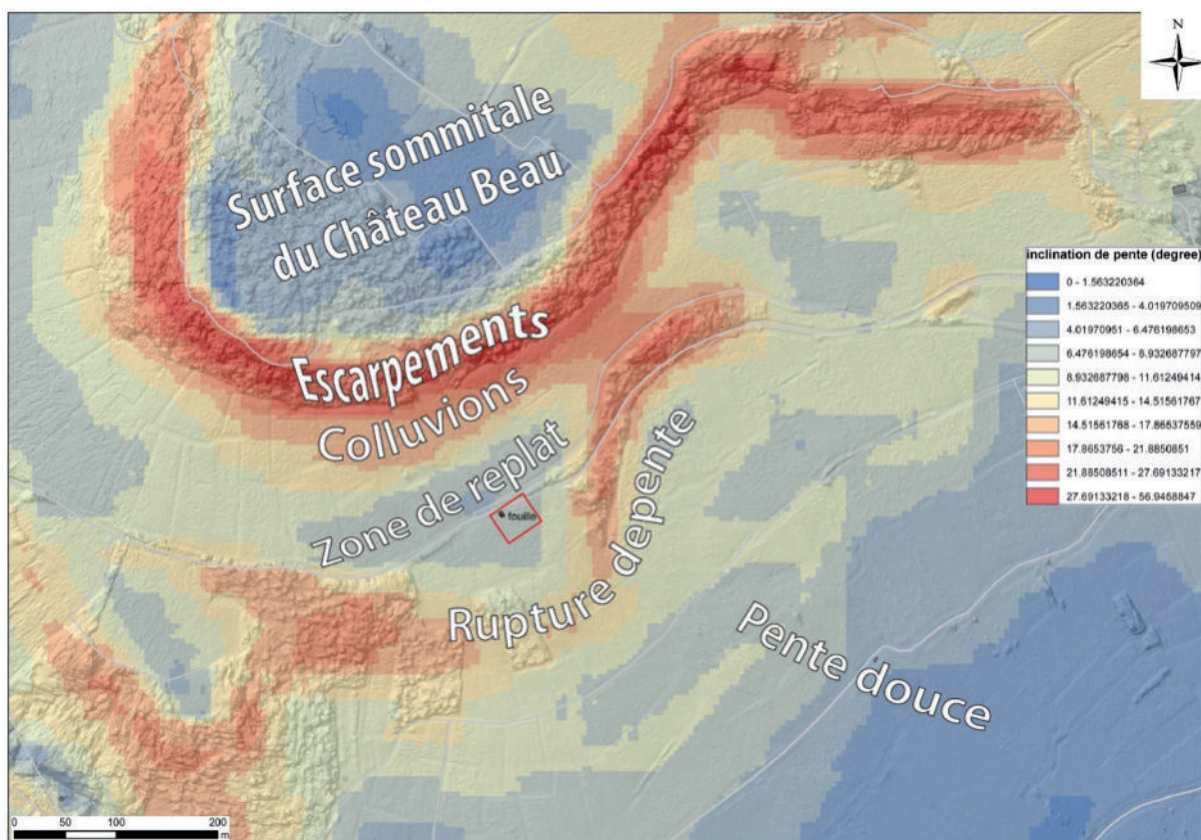


Fig. 4 – Situation géomorphologique du site gravettien de La Mourandine (fond de carte et SIG : Ch. Hoyer ; cartographie D. Cailhol).

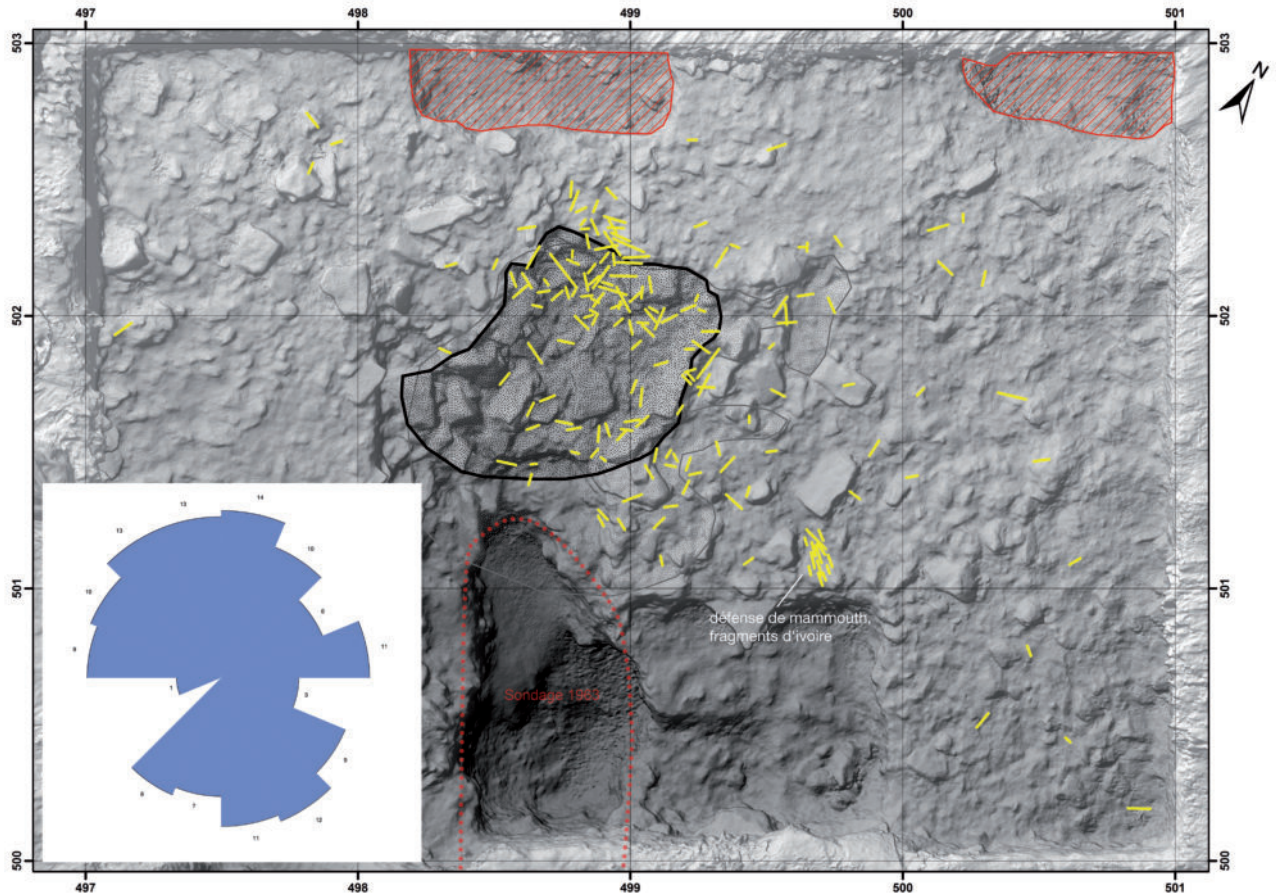


Fig. 5 – Analyse de fabriques des objets allongés du niveau GH3. Aucune orientation spécifique n'est reconnaissable. Contour noir : foyer découvert en 2017 (réalisation : Ch. Hoyer).

Stratigraphie

La stratigraphie observée, y compris le niveau principal de l'occupation humaine (le niveau GH3 suivant notre terminologie, GH = Geologischer Horizont), est cohérente avec les observations d'A.-C. Gros de 1963. On a défini six unités stratigraphiques bien discernables, dont quatre contiennent des vestiges (fig. 8) et deux (les niveaux 5 et 6 identifiés dans les sondages en profondeur) demeurent jusqu'à présent stériles, leur intérêt étant purement géologique. La documentation de la stratigraphie a été réalisée par photogrammétrie tridimensionnelle et géo-référencement. Le niveau supérieur, GH1, est constitué d'un remblai moderne d'argiles locales. Le GH2 représente le niveau de surface avant le terrassement. Ce dépôt dur et compact de couleur brunâtre est très homogène. Il contient une industrie lithique gravettienne et de la faune abondante en position remaniée, issues du niveau gravettien sous-jacent. Le GH3, niveau principal (fig. 3 en bas à droite), conserve une occupation gravettienne intacte. Il se distingue par la présence de grands fragments de calcaire asso-

ciés à un véritable niveau archéologique riche et dense en vestiges (industrie lithique et osseuse, faune abondante, percuteurs, pigments, etc.). Ce niveau remarquablement dense en faune (fig. 3 en bas à droite; fig. 9 en bas) rappelle le « magma de cheval » de Solutré. Le substrat du GH3 est similaire à celui du GH2, il est seulement un peu moins compact, plus humide, à grains plus fins et moins sableux. Le GH4 est jaune, argileux et contient des fragments de calcaires érodés de taille variable. Ce niveau correspond à la base de la stratigraphie établie par Odette et André-Charles Gros (2005). Il est alors considéré comme archéologiquement stérile, hypothèse testée en 2018 par une reconnaissance de ce niveau au sud-ouest de la surface fouillée. À l'ouest de la surface décapée, ce niveau s'est avéré presque stérile. Mais au sud-ouest, la densité des vestiges et l'épaisseur du niveau archéologique augmentent de manière considérable. En 2018, nous n'avons pas pu atteindre la base de ce niveau GH4. En profondeur, il livre des indices d'une zone de combustion (fig. 6; fig. 9 en bas) et de plusieurs nappes de vestiges archéologiques, avec une densité de vestiges comparable à celle du

GH3. Les vestiges archéologiques au sein du GH4 se distinguent de ceux du GH3. Au nord-ouest de ce niveau, nous avons rencontré l'éperon d'une coulée de pierres (fig. 6) témoignant d'un glissement important de matériaux depuis la paroi rocheuse située au-dessus. Ce dépôt (recelant pourtant un nucléus caréné de type aurignacien) s'intercale très probablement entre les occupations humaines du GH3 et du GH4. Le GH5 et le GH6 (non figurés dans la fig. 8) sont des niveaux de base, jusqu'à présent stériles archéologiquement, se caractérisant par des argiles bleues intercalées entre des blocs calcaires. Il s'agit d'une composante des masses colluviales datées du Toarcien se situant stratigraphiquement à la base de la séquence, probablement juste au-dessus de la roche-mère.

Structures évidentes

Un premier foyer, rencontré en 2016 dans une tranchée creusée entre deux rangs de vignes au sud-ouest

de la fouille principale (carrés 498/499 et 498/500), mesure 50 cm de diamètre. Formant une cuvette de 15 cm de profondeur (fig. 6; fig. 9 en haut), il est rempli d'un dépôt cendreux riche en charbons de bois. Le foyer contenait aussi un grand nombre de minuscules fragments d'os calcinés (env. 700 g de fragments < 1 cm). Plusieurs dizaines de grands fragments d'ossements calcinés présentent des degrés variables de combustion. L'intérieur de cette structure a également livré quelques silex qui ne sont pas tous chauffés, ce qui plaide en faveur de l'hypothèse selon laquelle certaines pièces sont parvenues dans cette zone après que le foyer a cessé d'être actif. La base argileuse du foyer et les blocs de calcaire environnants sont rubéfiés par l'action du feu. Les blocs calcaires auraient ainsi pu être assemblés pour former l'encadrement du foyer. Comme ce foyer se situe dans une zone dépourvue de dépôts de couverture, sa partie supérieure a été arasée sur une faible épaisseur par les travaux agricoles et a été légèrement déplacée en direction de la pente.

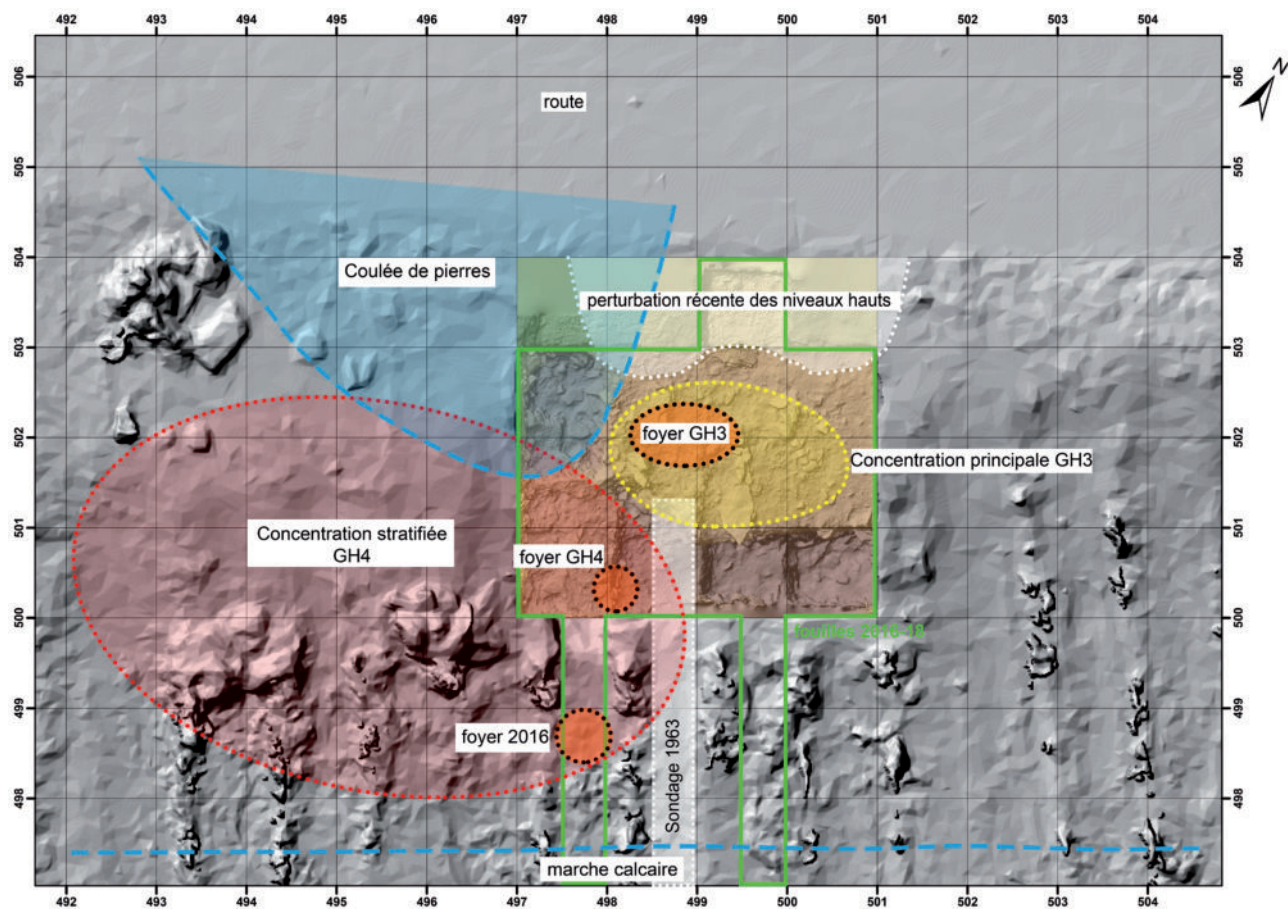


Fig. 6 – Structuration du site en différentes zones faisant apparaître la concentration du niveau GH3, la concentration du niveau GH4, les trois foyers, la coulée de pierres, les perturbations récentes (réalisation : Ch. Hoyer).

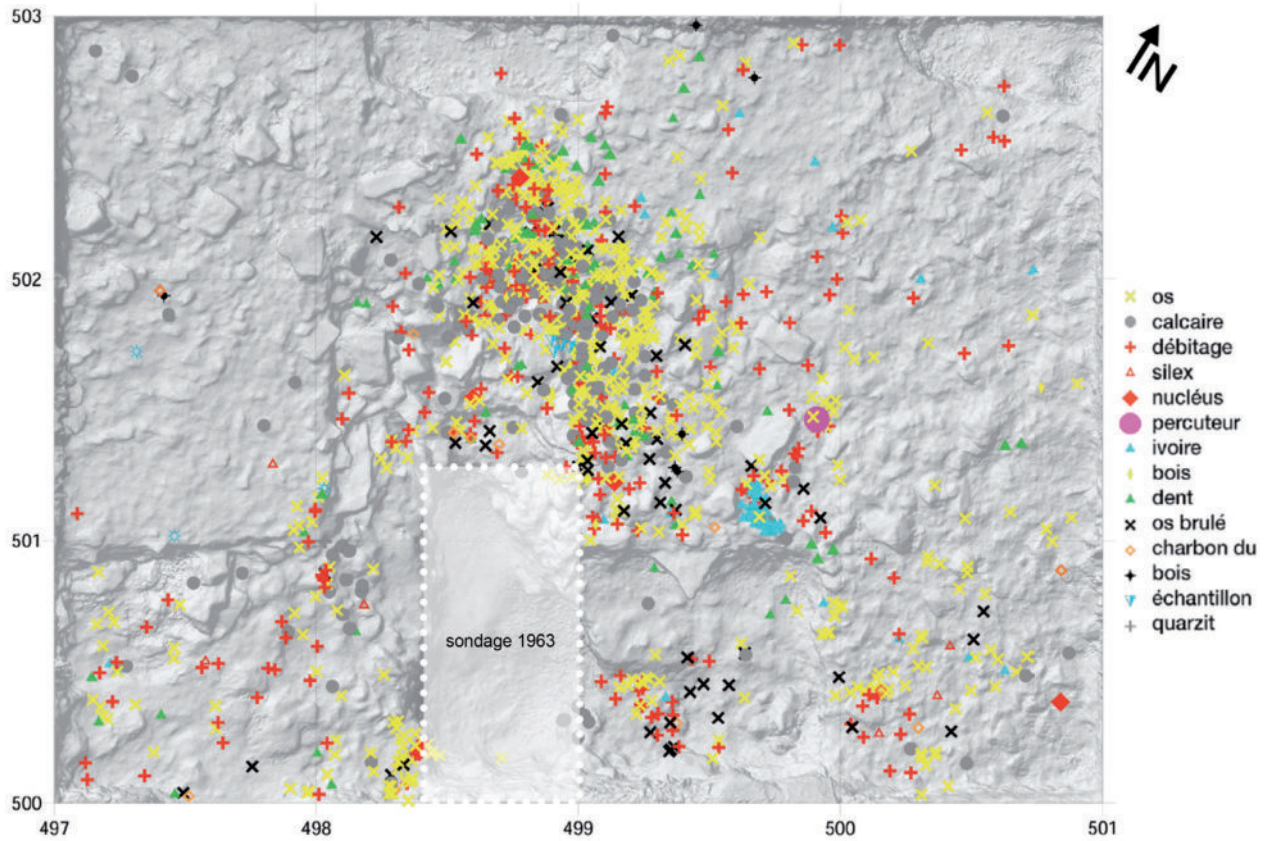


Fig. 7 – Répartition des vestiges du niveau GH3. Le pourtour du sondage de J. Combier réalisé en 1963 est schématisé, sa bordure réelle est de forme très irrégulière (réalisation : Ch. Hoyer).

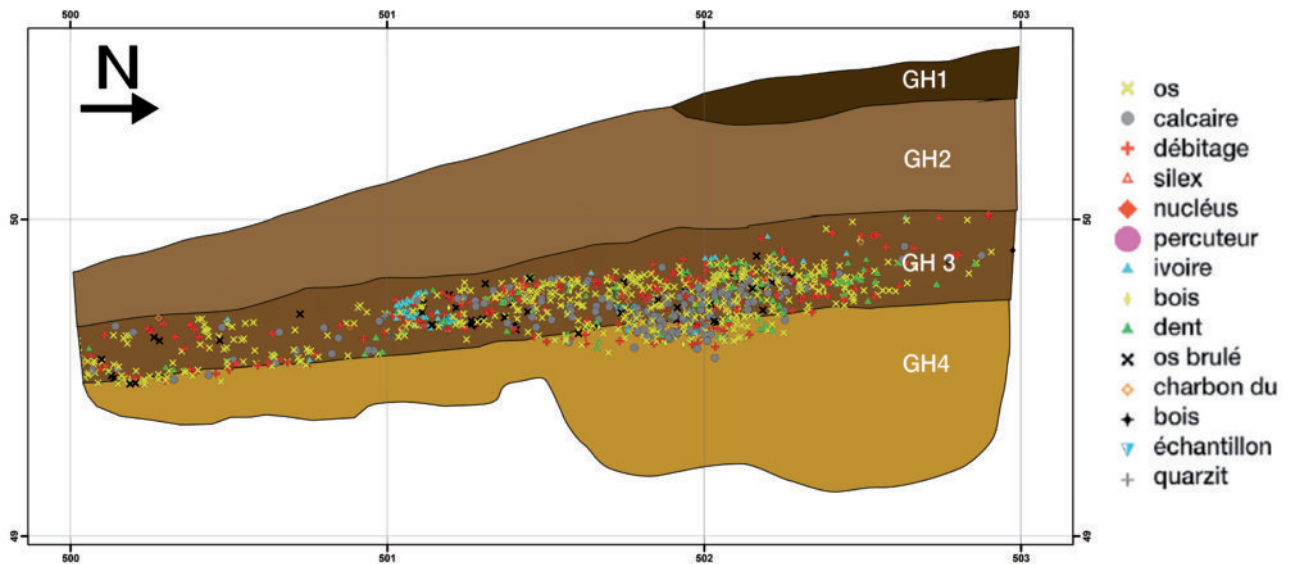


Fig. 8 – Stratigraphie (profil ouest). GH1 : niveau issu du terrassement récent; GH2 : niveau de surface avant le terrassement, remanié; GH3 : niveau intact contenant l'occupation gravettienne supérieure; GH4 : niveau contenant l'occupation gravettienne inférieure. La projection des vestiges comprend uniquement ceux du GH3, l'extension graphique d'une partie de ces vestiges dans le périmètre du GH4 s'explique par la cuvette du grand foyer du GH3 (réalisation : Ch. Hoyer).

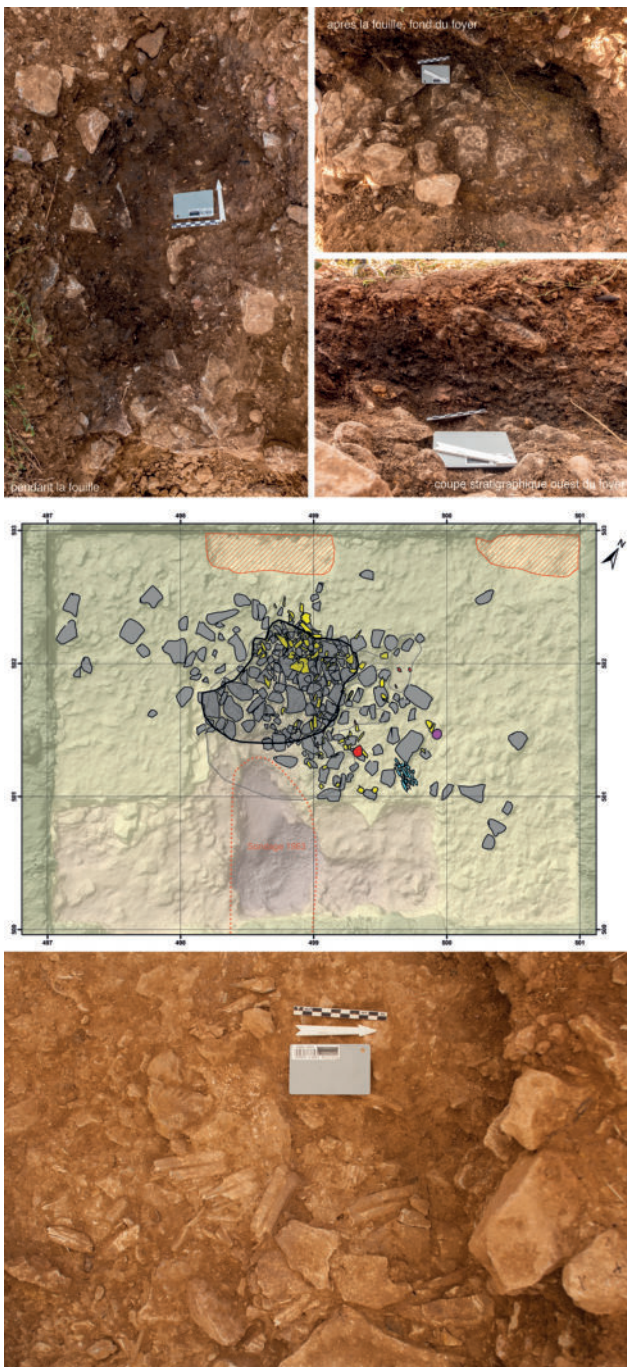


Fig. 9 – Structures évidentes mises au jour lors des fouilles de 2016 à 2018. En haut : trois photos du foyer de 2016 situé entre les rangs des vignes : plan, situation après décapage, coupe. Au milieu : relevé du grand foyer (contour noir) et des artefacts ; en jaune : ossements ; en rouge : silex ; en turquoise : ivoire ; en mauve : percuteur ; en gris : blocs calcaires portant des traces de l'action du feu ; hachures rouges : zones perturbées ; en bas au milieu : sondage de 1963. En bas : vue de la densité de vestiges du niveau GH4 y compris un petit foyer entamé par la fouille (photos et DAO : Ch. Hoyer).

La fouille de 2017 a livré une autre zone de combustion, différente du foyer décrit précédemment, et entourée d'une concentration dense de vestiges (fig. 6 ; fig. 9 au milieu). Cette structure de combustion se situe dans les carrés 499/503, 500/503, 499/502 et 500/502. Il s'agit d'une légère cuvette de forme ovale et d'un diamètre maximal de 1,30 m. Sa profondeur est de 25 cm. Le volume du remplissage s'élève à environ 120 litres. La structure est encadrée par des blocs en calcaire mesurant 15 à 30 cm. La fracturation de ces blocs a probablement été causée par la chaleur. Au nord-ouest, l'encadrement du foyer est détruit. Ces pierres se trouvaient à l'intérieur du foyer. Le dépôt de remplissage est légèrement plus foncé que le sédiment du GH3. Plus en profondeur dans le remplissage, la présence de quelques minuscules charbons et de cendres rendait son identification plus aisée. Contrairement au petit foyer mis au jour en 2016, la structure de 2017 est bien moins riche en esquilles osseuses brûlées, en charbons de bois et en cendres. Mais au tamisage à l'eau, nous avons reconnu des centaines de minuscules fragments d'os brûlés inférieurs à 1 cm. Le fait que la base de la cuvette ne montre ni calcination, ni rubéfaction, plaide en faveur de l'hypothèse selon laquelle un feu de faible température ou de courte durée a pris place à cet endroit. Il paraît possible qu'un autre combustible que le bois ou l'os ait été utilisé, car les restes brûlés de grande taille manquent totalement. À l'intérieur de cette structure ont été trouvés 320 objets, dont la plus grande partie ne présente pas la moindre trace d'action du feu. Parmi ces pièces, on décompte 116 ossements, 28 dents, 15 fragments de bois de renne, 46 pièces lithiques et seulement deux grands morceaux de charbon de bois. De plus, 121 blocs de calcaire rubéfiés appartenant à l'encadrement du foyer ont été décomptés. Les découvertes les plus intéressantes issues du remplissage du foyer sont une pointe de sagaie en ivoire, une mandibule de cheval et un grand nombre de pointes de la Gravette. Contrairement à l'intérieur du foyer, une zone livrant un grand nombre d'éléments lithiques chauffés à la périphérie sud de ce foyer a été enregistrée (fig. 7). Ceci pourrait indiquer une vidange, ce qui correspondrait à l'observation de l'extension du dépôt cendreux à l'extérieur de l'encadrement en blocs calcaires. Cette configuration pourrait aussi résulter d'un processus naturel. Mais la présence à l'intérieur de la structure de vestiges plutôt grands et en partie non brûlés (silex, mandibule de cheval, etc.) rend peu probable l'hypothèse d'une vidange naturelle. Il nous paraît plus probable qu'après la vidange du foyer, ce dernier n'était plus actif et que d'autres déchets ont été déposés à l'intérieur de la structure. Ceci met en évidence une utili-

sation répétée du foyer, dans un laps de temps peu important si l'on se fie à la faible sédimentation entre les deux événements. Immédiatement en-dessous du dépôt gris du foyer se développe le niveau GH4 constitué de petits blocs calcaires marquant la limite entre le niveau d'occupation supérieur et ce niveau inférieur encore mal connu.

La zone d'activités principale

Le carré 500/502 et, en partie, le carré 499/502 hébergent, à proximité du foyer décrit précédemment, une grande zone d'activités (fig. 7). Ce niveau, situé à quelques centimètres au-dessus d'un niveau sans blocs calcaires, présente une épaisseur de seulement 5 cm. Nous considérons ce niveau comme un sol d'occupation intact, au sens strict. Ce gisement se démarque par sa densité en vestiges et notamment sa richesse en restes fauniques. Le seul site de la région qui rappelle une telle situation est Solutré. Une des activités reconnue est la taille de silex. Un percuteur en quartzite de forme ovoïde régulière avec des traces d'utilisation a été découvert. Un autre témoin d'activités de taille a été découvert. Il s'agit d'un percuteur en bois de cervidé (probablement du renne). Outre l'industrie lithique et le travail des roches colorantes (voir ci-dessous), on note la présence d'un grand tronçon d'ivoire de mammoth de 30 cm de long dont des fragments avaient déjà été trouvés en 2016. Il pourrait s'agir d'une pièce de matière première.

Le large spectre des vestiges rencontrés en petite quantité plaide en faveur d'une seule phase d'occupation ayant donné lieu à l'accumulation de restes d'activités diverses. Du fait de sa situation topographique comparable à celle de Solutré et de la composition de l'outillage, le site peut être considéré comme une halte de chasse.

À la suite de la mise au jour des deux structures de combustion décrites ci-dessus, la fouille de 2018 a permis de dégager, dans le niveau inférieur GH4, un possible troisième foyer (fig. 6 en bas) qui devra être observé dans le détail au cours des campagnes de fouille ultérieures.

Faune et industrie osseuse

Par sa situation en contrebas d'un escarpement rocheux et l'accumulation d'ossements dans un niveau gravettien, Saint-Martin-sous-Montaigu présente une forte ressemblance avec Solutré, avec des dimensions certes plus réduites. La conservation de la faune est bonne et permet, comme à Solutré, des analyses archéozoologiques approfondies. Au

cours de la seule campagne de 2018, pour donner un exemple, sur un espace restreint de quelques mètres carrés, 5384 restes fauniques ont été découverts. L'analyse préliminaire de Recha Seitz indique pour chaque niveau archéologique la prédominance du cheval, suivi par le renne accompagné du mammoth (ivoire), du renard et du lièvre. Les carnivores sont absents. Les parties crânielles, antérieures et postérieures la partie inférieure avant et la partie supérieure arrière des animaux sont les plus fréquentes. La répartition spatiale (fig. 7) montre une concentration de restes fauniques à l'ouest et à l'est du foyer central.

En ce qui concerne l'industrie osseuse, l'étude est également en cours. Rien qu'en 2018, 139 pièces en os, en ivoire et en bois de cervidé (renne) portant des traces anthropiques (polissage, flexion, percussion, etc.) ont été enregistrées. Vingt-huit artefacts, dont des lissoirs, des pointes et des poinçons, appartiennent à la catégorie de l'industrie osseuse proprement dite (fig. 12). Nous tenons également à signaler la présence d'objets décorés (fig. 12, n^{os} 1-3), parmi lesquels figure un poinçon presque complet à l'exception de la pointe (fig. 12, n^o 1). Cet artefact a été fabriqué à partir d'un métacarpe ou d'un métatarse d'animal de la taille d'un loup ou d'un renard dont l'épiphyse, légèrement polie, a été utilisée comme manche. Ce poinçon dispose d'une section transversale rectangulaire; seule la zone apicale dispose d'une section demi-ronde. La totalité de la surface est modifiée et la partie apicale porte des stries et des traces de rainurage longitudinal. Postérieures aux traces de polissage qu'elles recoupent, ces rainures attestent une phase de réaffutage. La particularité de la pièce réside dans un décor consistant dans des séries de 4, 6 et 10 encoches réalisées sur trois des faces de l'objet.

L'industrie lithique

Pour le GH3, le spectre des matières premières lithiques est dominé par le silex issu des argiles à silex de la Côte chalonaise. En petit nombre, on trouve différents types de chaille, également d'origine locale. La matière première exogène la plus importante est le silex tertiaire du bassin lacustre de Mont-les-Étrelles. Les indices d'un débitage laminaire sur place existent, mais ils sont rares. Le spectre typologique est restreint. On note la quasi-absence d'outils pour le travail des peaux (grattoirs). Les lames appointées sont également rares. Les nombreuses pièces à dos abattu (pointes de la Gravette, etc.; fig. 10) plaident en faveur de l'usage de pointes de projectiles composites (entretien d'armature, *rehafting* et *retooling*).

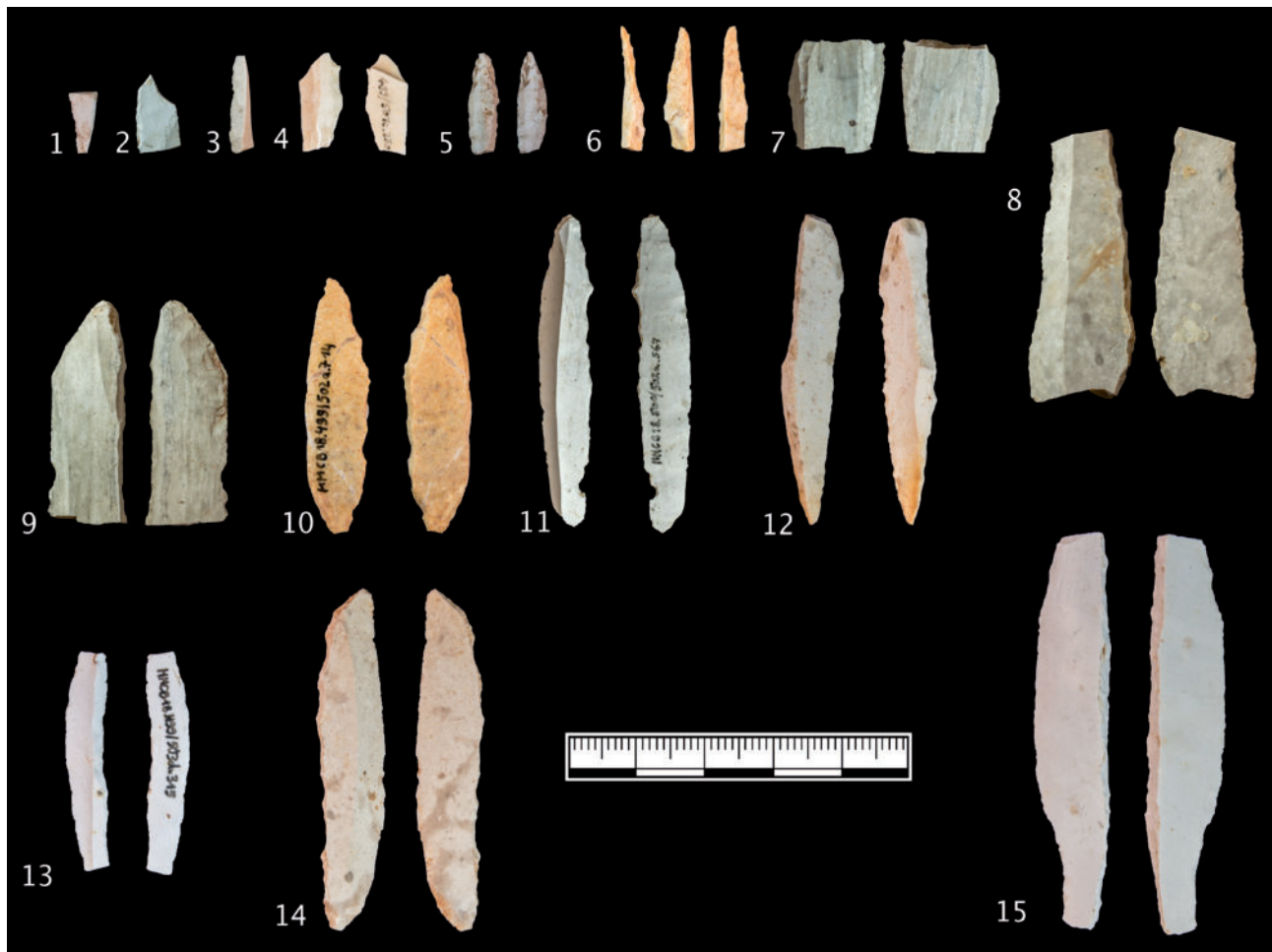


Fig. 10 – Saint-Martin-sous-Montaigu, La Mourandine, niveau GH3, industrie lithique.
1-15 : pointes de la Gravette de taille variable (7 et 9 en silex tertiaire) (réalisation : N. Huber).

En ce qui concerne l'industrie lithique du GH4, elle ne se distingue pas de celle du GH3. Dans l'état actuel de nos connaissances, on n'observe pas de différences majeures quant au processus technique des productions laminaire et lamellaire, ainsi que de l'outillage. Le débitage sur place est mieux représenté que dans le GH3. Le taux de nucléus, d'éclats corticaux et de lames à crête est plus élevé. Les « burins » sont aussi beaucoup plus nombreux dans le GH4 (n = 41 vs. 15 pour le GH3 ; fig. 11). On observe également un taux plus élevé de grattoirs, de pièces à troncature et de pièces esquillées. Les perçoirs sont uniquement présents dans le GH4. Les deux niveaux ont en commun un taux élevé de pointes de la Gravette ce qui plaide en faveur de l'hypothèse selon laquelle les activités de chasse y ont joué un rôle important. Cette observation n'étonne pas au regard de la situation spécifique de ce site. Pour finir, on note finalement la présence de pointes à pédoncule dans le GH4. Le Gravettien de la Bourgogne méridionale comprend beaucoup de sites

avec des pointes de type Font-Robert (fig. 14). Quant aux matières lithiques non siliceuses, nous notons la présence de plusieurs percuteurs, en partie de forme ovale, réguliers et avec une surface bien lisse (galets de la Saône), ainsi que presque un kilogramme de roches colorantes (contenant de l'hématite) portant des traces de raclage et de perforation (travaux Anna Rösch).

Datations ¹⁴C

Des restes fauniques présentant différents états d'altération (non brûlés, thermo-altérés et calcinés) et portant des traces anthropiques ont été datés par ¹⁴C-AMS (laboratoire ETH Zürich, voir tabl. 1 et fig. 13). Cinq des sept échantillons soumis à la datation ont produit des dates. Deux ossements thermo-altérés provenant du foyer découvert en 2016 (voir tabl. 1, n° 498/500.100 et 498/500.101) ont fourni des datations entre 18 et 21 ka. En ce qui concerne

les datations sur ossements calcinés, Irka Hajdas s'est exprimé de la manière suivante : « *The bones described as cremated were treated following procedure of Lanting (Lanting et Aerts-Bijma, 2001) and bioapatite was analyzed. However, as shown by Zazzo and Saliège (2011) due to diagenetic changes quite large offsets in ages occur for such old burnt bones.* » Des ossements calcinés anciens peuvent avoir subi des altérations par diagenèse. De tels ossements nécessitent une procédure particulière de préparation pour la datation, mais ceux-ci produisent néanmoins souvent des résultats aberrants.

Les deux rapporteurs de notre contribution ne voient pas d'explication à cette situation. Cependant, la littérature fait état de la difficulté d'obtenir des datations fiables sur les carbonates de la bioapatite osseuse dans certains milieux d'enfouissement, en particulier dans les environnements riches en carbonates (par ex : Zazzo et Saliège, 2011).

Si une discussion approfondie avec le laboratoire de datation s'impose, ces datations récentes témoignent en tout cas soit d'une deuxième phase d'occupation du site, soit d'un rajeunissement artificiel résultant de la modification de l'apatite osseuse lors du séjour des os datés dans le sédiment. Il importe néanmoins de souligner que le foyer en question se situe dans la même position stratigraphique que le niveau gravettien principal et la composition de son industrie lithique ne montre aucune différence avec les autres parties du site.

La fouille de 2017 a produit une datation sur os de 15 ka (500/502.80). Irka Hajdas considère cette date comme trop récente, car le taux de carbone de l'échantillon est bas et la probabilité d'une contamination est élevée : « *Such small sample (0.3 mg of C) is easy to get huge effect by small amount of contaminant. Especially if the sample is old and contaminant is modern. I think that you can and should really discard this number. The C/N is out of range, the C% of gelatine is out of range.* »

Deux datations ^{14}C de la série datée sont fiables (500/502.73 et 499/503.162). Ces résultats ont été obtenus sur des restes osseux provenant de la zone du grand foyer et de l'atelier fouillés en 2017. Les résultats de 25 et 25,5 ka (voir tabl. 1 et fig. 13) témoignent d'une grande homogénéité et confortent la datation de ce site dans un faciès bien typique du Gravettien de la région, appelé « Gravettien ancien indifférencié » et caractérisé par des pointes de la Gravette accompagnées par de rares pointes de la Font-Robert. Ces deux datations cohérentes sont de bons indicateurs d'un niveau archéologique homogène. Globalement, nos analyses donnent une bonne image de l'intégrité de ce site gravettien de plein air. La fouille n'a pour le moment abordé qu'une partie du site, aussi bien en étendue qu'en profondeur. La fouille de 2019 aura pour objectif d'évaluer la qualité de conservation du niveau d'occupation et de préciser la datation du niveau inférieur (GH4) qui n'a été qu'entamé par les fouilles précédentes.

Sample-Nr.	Description	Material	C14 age (BP)	$\pm 1\sigma$	$\delta\text{C}13(\text{‰})$	$\pm 1\sigma$	mg C	C/N	Preparation comments
ETH-83797	500.176	bone							N=0.12%, C=4.95%, C/N=40.46no collagen
ETH-83798	500.101	cremated bone	18093	56	-10.7	1	0.99		N=0.56%, C=6.51%, C/N=11.55
ETH-83799	500.100	cremated bone	21112	74	-11.3	1	1		N=0.60%, C=7.01%, C/N=11.69
ETH-83800	502.73	bone	25482	68	-21.3	1	0.99	3.27	N=1.37%, C=7.15%, C/N=5.24
ETH-83801	502.80	bone	15727	53	-23.8	1	0.3	3.54	N=0.81%, C=6.76%, C/N=8.38
ETH-83802	503.148	bone							N=1.87%, C=8.56%, C/N=4.58, no collagen
ETH-83803	503.162	bone	24944	65	-20.1	1	0.99	3.25	N=2.45%, C=10.15%, C/N=4.14

Tabl. 1 – Datations ^{14}C (informations communiquées par I. Hajdas).



Fig. 11 – Saint-Martin-sous-Montaigu, La Mourandine, niveau GH4, industrie lithique. 1-18 : burins (réalisation : N. Huber).



Fig. 12 – Saint-Martin-sous-Montaigu, La Mourandine, niveaux GH3 et GH4, industrie osseuse. 1 : poinçon avec une série d'encoches ; 2-3 : fragments avec une série d'encoches ; 4 ; 5-6 : fragments striés ; 7-10 : (réalisation : N. Huber).

Conclusion

Le gisement de Saint-Martin-sous-Montaigu est un site gravettien de plein air en Bourgogne méridionale. Par sa situation topographique, son environnement géologique et les caractéristiques des vestiges qui ont été mis au jour, il ressemble beaucoup à celui de

Solutré, avec la grande différence que ce site n'a pas subi 150 ans de recherches et de grands bouleversements. Fort d'un grand potentiel, notamment pour l'archéozoologie et l'industrie sur matière dure animale, il devrait apporter dans les années à venir beaucoup d'informations sur les modes de vie des populations gravettiennes de cette région.

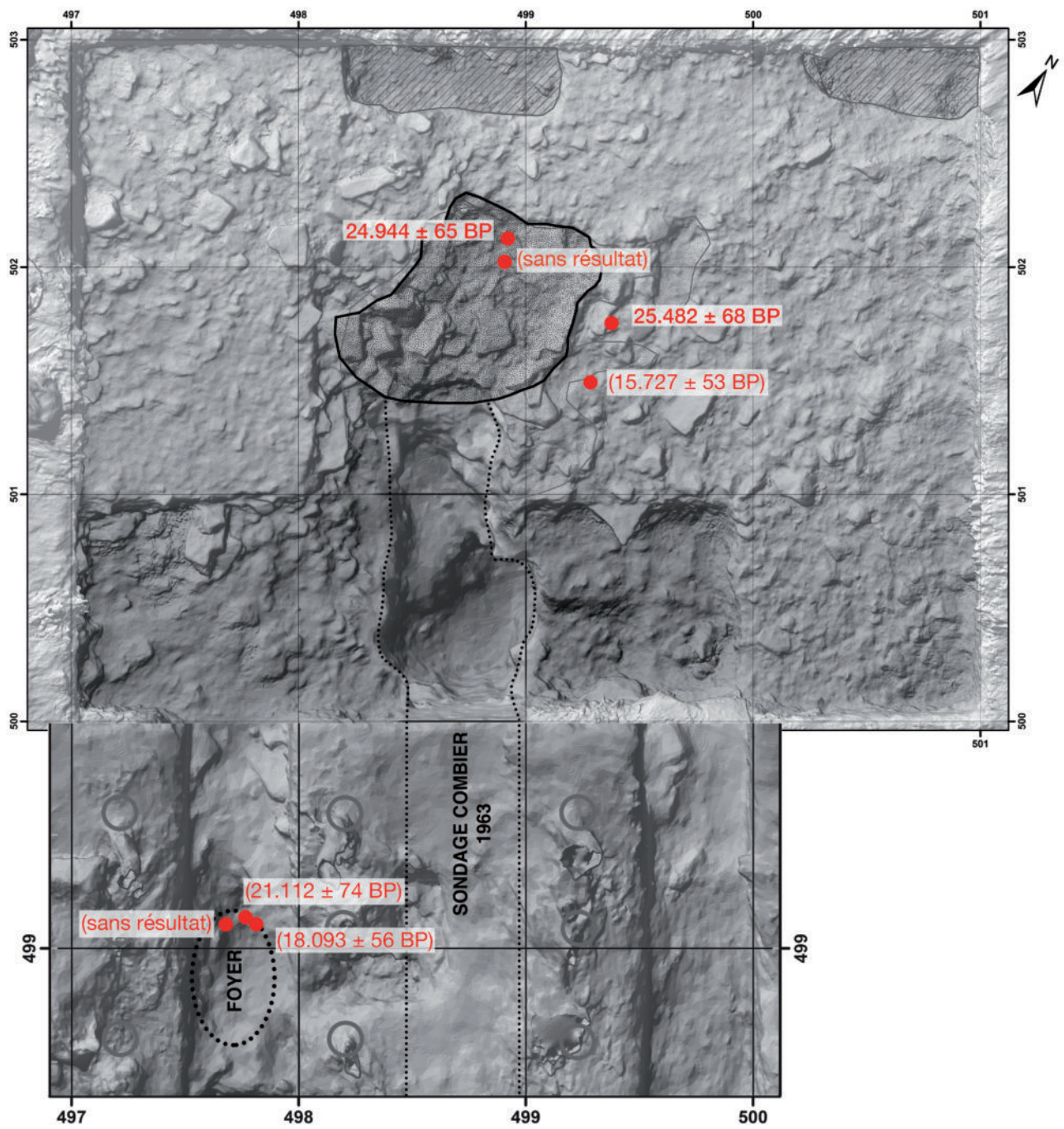


Fig. 13 – Localisation des échantillons datés (réalisation : Ch. Hoyer).



Fig. 14 – Pointes de la Font-Robert en Bourgogne méridionale. 1-10 : Saint-Martin-sous-Montaigu ; 11 : La Sénétrière à Sennecé-lès-Mâcon ; 12 : Camping de Rizerolles à Azé ; 13-15 : Solutré (réalisation : Ch. Hoyer).

Remerciements

Nous tenons à remercier sincèrement les deux rapporteurs, Pierre Noiret et Laurent Brou, qui se sont engagés énormément pour la forme et aussi le fond de notre contribution.

Nous tenons à remercier la DRAC/S.R.A. Bourgogne-Franche-Comté, la commune de Saint-Martin-sous-Montaigu avec M. le maire Christophe Hannecart et la famille Size, propriétaire du terrain, ainsi que les nombreux collègues et fouilleurs participant à la fouille.

Bibliographie

- BARRIQUAND L., BARRIQUAND J., BAELE J.-M., DESCHAMPS S., GUILLOT L., MAIRE R., NYKIEL C., PAPIER S., QUINIF Y. (2012) – Les grottes d'Azé (Saône et Loire, France) : de la roche altérée aux sédiments. *Karstologia*, 59, p. 19-32.
- CAILHOL D. (2014) – Étude du karst de la région de Mellecey (Saône et Loire). In : H. Floss, C.T. Hoyer, J.A. Frick, K. Herkert (éd.), *Le Paléolithique supérieur ancien en Bourgogne méridionale. Genèse, chronologie et structuration interne, évolution culturelle et technologique*, Rapport annuel de Projet Collectif de Recherche. Tubingen/Dijon, p. 156-171.
- (2016) – Étude du karst de la région de Mellecey (Saône et Loire). In : H. Floss, C.T. Hoyer, J.A. Frick, K. Herkert, N. Huber (éd.), *Fouilles programmées pluriannuelles aux sites paléolithiques des Grottes de la Verpillière I & II à Germolles, commune de Mellecey (Saône-et-Loire), Rapport annuel 2015, Rapport pluriannuel 2013 à 2015*. Tubingen/Dijon, p. 388-412.
- CAILHOL D., MEURY P.X. (2012) – Processus de fantômisatation dans les calcaires du Jurassique supérieur du Jura tabulaire. *Karstologia*, 59, p. 15-28.
- COMBIER J. (1965) – Circonscription de Lyon. *Gallia Préhistoire*, 8, p. 103-127.
- DIGAN M., RUÉ M., FLOSS H. (2008) – Le Gravettien entre Saône et Loire : bilan et apports récents. In : J.-Ph. Rigaud (éd.), *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, actes de la table ronde des Eyzies-de-Tayac (juillet 2004). Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (Paléo, 20), p. 291-303.
- DURLET C., THIERRY J. (2000) – Modalités séquentielles de la transgression aaleno-bajocienne sur le sud-est du Bassin parisien. *Bulletin de la Société géologique de France*, 171 (3), p. 327-339.
- FLOSS H. (2009) – *Saint-Martin-sous-Montaigu, Saône-et-Loire (71), Bourgogne, La Mourandine, Parcelle C9, Sondage 7-10 Mai 2009*. Dijon, DRAC Bourgogne, 32 p.
- FLOSS H., BEUTELSPACHER T. (2005) – Le site gravettien « Azé – Camping de Rizerolles ». In : G.A.M. (éd.), *1954-2004, Résultats des dernières recherches archéologiques en Mâconnais*. Mâcon, Groupement archéologique du Mâconnais, p. 10-15.
- FLOSS H., DURIAUD J., HOYER C.T., HUBER N., MEUNIER N., PAUTRAT Y., SEITZ R. (2016) – L'art mobilier de Senozan. Une gravure sur galet et une sculpture sur silex d'un nouveau site gravettien en Bourgogne méridionale. In : J.-J. Cleyet-Merle, J.-M. Geneste, E. Man-Estier (dir.), *L'Art au quotidien, objets ornés du Paléolithique supérieur*, actes du colloque international des Eyzies-de-Tayac (16-20 juin 2014). Les Eyzies-de-Tayac, Musée national de la Préhistoire (Paléo, numéro spécial), p. 621-633.
- FLOSS H., DUTKIEWICZ E., FRICK J., HOYER C.T. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien en Bourgogne du Sud. In : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 56), p. 331-350.
- FLOSS H., HOYER C.T. (2013) – Matières premières en contexte archéologique – l'exemple du site gravettien d'Azé en Mâconnais. *G.A.M. info, groupement archéologique du Mâconnais*, 2013 (2), p. 2-10.
- FLOSS H., NORDWALD E., HOYER C.T., HUBER N., RÖSCH A., SEITZ R. (2019) – The Gravettian in Southern Burgundy: New Results on Lithic Technology, Subsistence, Land Use and Dating. In : P. Wojtal, J. Wilczynski, G. Lengyel (éd.), *Pré-actes du 3^e colloque « World of Gravettian Hunters »* (Cracovie, 21-24 mai 2019). Cracovie.
- GROS A.-C. (1964) – La Vallée des Vaux et les stations préhistoriques de St-Martin-sous-Montaigu (S.-et-L.). *L'Eduen : bulletin trimestriel de la Société d'Histoire naturelle et des amis du Muséum d'Autun*, 1964 (6), p. 9-13.
- GROS O., GROS A.-C. (2005) – *Le Chalonnais Préhistorique*. Chalon-sur-Saône (Collections du Musée de Chalon-sur-Saône), 214 p.
- GUILLARD E.A. (1947) – La station paléolithique de la « Roche » à Saint-Martin-sous-Montaigu. *Mémoires de la Société d'Histoire et d'Archéologie de Chalon-sur-Saône*, XXXII, p. 48-60.
- LAJOUX J.-B., AFFOLTER J., CLAUD E., DEPIERRE G., GOUDISSARD S., STANIASZEK L., avec la collaboration de BEMILLI C., BOITARD-BIDAUT E., LAGACHE M.,

LE SAINT-QUINIO T. (ce volume) – Lans, un campement de plein-air gravettien dans la vallée de la Saône.

LANTING J.N., AERTS-BIJMA A.T., VA J. (2001) – Dating of Cremated Bones. *Radiocarbon*, 43 (2a), p. 249-254.

LÈNEZ D.A. (1926) – Une nouvelle station du Paléolithique supérieur dans l'arrondissement de Chalon-sur-Saône. *L'Homme Préhistorique*, 13^e année, p. 231-245.

POULIQUEN C. (1983) – Le Moustérien de La Roche à Saint-Martin-sous-Montaigu (Saône-et-Loire) d'après la collection Lènez au Musée Denon à Chalon-sur-Saône. *Revue archéologique de l'Est et du Centre-Est*, 133, p. 183-207.

ZAZZO A., SALIÈGE J.F. (2011) – Radiocarbon Dating of Biological Apatites: a Review. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 310, p. 52-61.

Lans, un campement de plein-air gravettien dans la vallée de la Saône

Jean-Baptiste LAJOUX^a, Jehanne AFFOLTER^b
Émilie CLAUD^c, Germaine DEPIERRE^b
Simon GOUDISSARD^d, Luc STANIASZEK^e
avec la collaboration de Céline BEMILLI^f, Ève BOITARD-BIDAUT^g
Mickaël LAGACHE^h, Thomas LE SAINT-QUINIO^e

Résumé

Le Gravettien de l'Est de la France se caractérise principalement par un contexte imprécis défini à partir de fouilles anciennes ou insuffisamment documentées, tant pour ce qui est de la chronologie, de la stratigraphie, que des systèmes techniques lithiques. Le site de Lans (Saône-et-Loire, France) constitue un exemple unique d'occupation de plein-air dans la vallée de la Saône et renouvelle de façon significative ce paysage. Fouillé par l'Inrap en 2014, le site est conservé dans les dépôts alluviaux de la Saône et s'avère organisé autour de trois aires d'activités. Une datation situe l'occupation aux environs de 28 100 BP. Les fouilles livrent une industrie lithique homogène comprenant 3 700 pièces. La chaîne opératoire répond à un schéma technique de production autonome de supports lamellaires, débités sur tranche de lames et d'éclats, et transformés en armatures, principalement des microgravettes. L'outillage, composé de lames retouchées, de grattoirs et de burins, est confectionné à partir de supports laminaires dont la production sur le site n'est pas attestée, supposant ainsi un lieu de production extérieur. Bien que les matières premières locales soient représentées, les Gravettiens de Lans semblent avoir privilégié des matériaux plus éloignés, en particulier le silex oligocène lacustre de Haute-Saône. Des restes osseux calcinés ont fait l'objet d'une première analyse microscopique qui conduit à proposer qu'il s'agisse d'os humains. Spatialement structuré, le site pourra autoriser une analyse globale des données intégrée à une démarche paléthnographique.

Mots-clés : Lans, Saône-et-Loire, Est de la France, Gravettien, occupation de plein-air, production lamellaire, microgravette, restes humains.

Abstract

Lans, a Gravettian Open-Air Site in the Saône valley

The Gravettian in Eastern France is mainly characterised by its imprecise context, defined by older or insufficiently documented excavations, both in chronological and stratigraphic terms, as well as lithic technical systems. The Gravettian site of Lans (Saône-et-Loire, France) is a unique example of open-air site occupation in the Saône valley and gives a significantly new insight into this landscape. Excavated by Inrap in 2014, the site is preserved in the alluvial deposits of the Saône and organised around three areas of activity. Radiocarbon dating places its occupation at about 28 100 BP. It reveals a homogeneous lithic industry comprising 3 700 pieces. The production process is based on a technical model of autonomous bladelets debitage, produced from blades sections or flakes and transformed into armatures, mainly microgravettes. The tools, composed of modified blades, scrapers and burins, use laminar supports whose production on site is not attested, presupposing an outside production site. Although local raw materials are represented, it seems that the

-
- a. INRAP Bourgogne Franche-Comté, 9 rue Lavoisier, 25000 Besançon cedex (France) & UMR 7041 ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique. Courriel : jean-baptiste.lajoux@inrap.fr
 - b. CNRS – UMR 6298 ARTEHIS, Université de Bourgogne, bâtiment Sciences Gabriel, 6 boulevard Gabriel, 21000 Dijon (France). Courriel : affolterjs@bluewin.ch / germaine.depierre@u-bourgogne.fr
 - c. INRAP Grand Sud-Ouest, 140 avenue du Maréchal Leclerc, CS 50036, 33323 Bègles cedex (France) & UMR 5199 PACEA. Courriel : emilie.claud@inrap.fr
 - d. Antéa Archéologie, 11 rue de Zurich, 68440 Habsheim (France) & UMR 7362 LIVE. Courriel : goudissard.simon@orange.fr
 - e. INRAP Bourgogne Franche-Comté, 5 rue Fernand Holweck, 21000 Dijon cedex (France) & UMR 6298 ARTEHIS. Courriel : luc.staniaszek@inrap.fr / thomas.le-saint-quinio@inrap.fr
 - f. INRAP Grand Ouest, Immeuble Jean Mermoz, 30 boulevard de Verdun, 76120 Grand-Quevilly (France) & UMR 7209 AASPE. Courriel : celine.bemilli@inrap.fr
 - g. INRAP Centre Île-de-France, Ancienne école de Passy, 18 rue de la Chapelle, 89150 Passy (France). Courriel : eve.boitard-bidaut@inrap.fr
 - h. INRAP Bourgogne Franche-Comté, 9 rue Lavoisier, 25000 Besançon cedex (France). Courriel : mickael.lagache@inrap.fr

Gravettians of Lans favoured more distant raw materials, in particular the Oligocene lacustrine flint from Haute-Saône. Calcined bone remains are being microscopically analysed to determine whether they might be of human origin. Spatially structured, the site allows a global analysis of data in a palaeographic approach.

Keywords: Lans, Saône-et-Loire, Eastern France, Gravettian, open-air site, bladelet production, microgravette, human remains.

1. Présentation du site et choix méthodologiques

Le village de Lans est situé en rive gauche de la Saône, dans le département de Saône-et-Loire, 5,5 km à l'est de Chalon-sur-Saône (fig. 1). Le site, distant de 3 à 5 km du cours actuel de la rivière, est implanté à l'intérieur d'un grand méandre à une altitude de 183 m NGF, sur une terrasse alluviale qui domine de 10 m la plaine de la Saône (fig. 2). La topographie actuelle est marquée par une très légère pente en direction de l'ouest, vers le talweg formé par le ruisseau de la Raie du Moulin, affluent de la Saône. Inscrit au cœur du fossé d'effondrement de la Bresse, le secteur se caractérise par un relief très peu varié avec

des altitudes maximales n'excédant pas les 215 m, délimité à l'ouest par la Côte chalonnaise et à l'est par le massif du Jura. Le site a été identifié fortuitement en 2013 au cours d'un diagnostic archéologique effectué dans le cadre d'un projet immobilier. La nature des vestiges et l'intérêt du gisement n'ont été véritablement mis en évidence que postérieurement à l'intervention de terrain (Lajoux *in* Le Saint-Quinio, 2013). La fouille a été menée par l'Institut national de recherches archéologiques préventives (Inrap) au cours de l'été 2014 sur une superficie totale de 1 500 m² (Lajoux, 2016). Les vestiges mobiliers sont représentés par un ensemble de 3 730 restes lithiques, la nature du milieu sédimentaire n'ayant pas permis

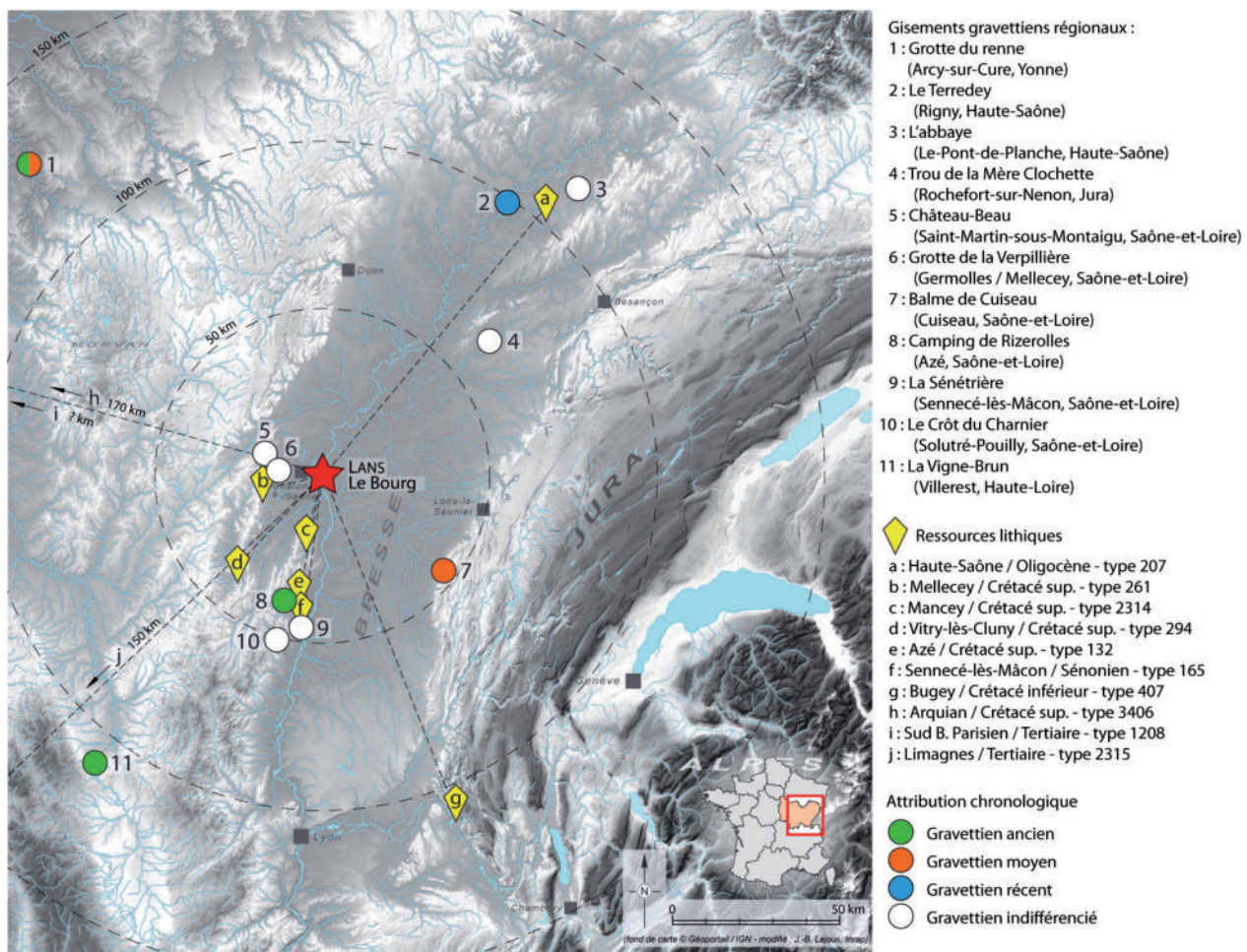


Fig. 1 – Localisation des gisements gravettiens régionaux et des ressources siliceuses exploitées à Lans (fond de carte © Geoportail / IGN; DAO : J.-B. Lajoux, Inrap).

la conservation des restes osseux, à l'exception d'éléments carbonisés très altérés répartis sur 18 points de prélèvement. Les résultats présentés ici sont issus d'études préliminaires, effectuées à hauteur des moyens budgétaires engagés dans le cadre de l'opération d'archéologie préventive. Ces moyens impliquant des choix, la stratégie adoptée a eu pour objectifs d'évaluer l'état de conservation du site et son potentiel d'étude. Ces résultats feront prochainement l'objet d'études complémentaires par les spécialistes impliqués dans cette première étude. L'industrie lithique a été abordée dans ses grandes lignes. L'étude technologique, à travers notamment les remontages technologiques, demande à être approfondie afin de préciser les modalités de débitage lamellaire. Dans le

but d'affiner le diagnostic typologique, les pièces à dos feront l'objet d'un nouvel examen. La détermination des matières premières, limitée à un échantillon d'une centaine de pièces, doit être élargie à l'intégralité de la série. De même, un test tracéologique a été effectué sur un nombre limité de pièces, de manière à vérifier l'état de conservation des surfaces. En ce qui concerne les restes osseux carbonisés, ils seront soumis à de nouvelles mesures afin de vérifier les premiers résultats. Enfin, l'organisation spatiale du campement n'est abordée que très succinctement. Quelques remontages opportunistes ont été réalisés à l'intérieur du locus 2, mais aucune relation entre les locus n'a pu être mise en évidence. Là-aussi, ce travail demanderait à être développé.

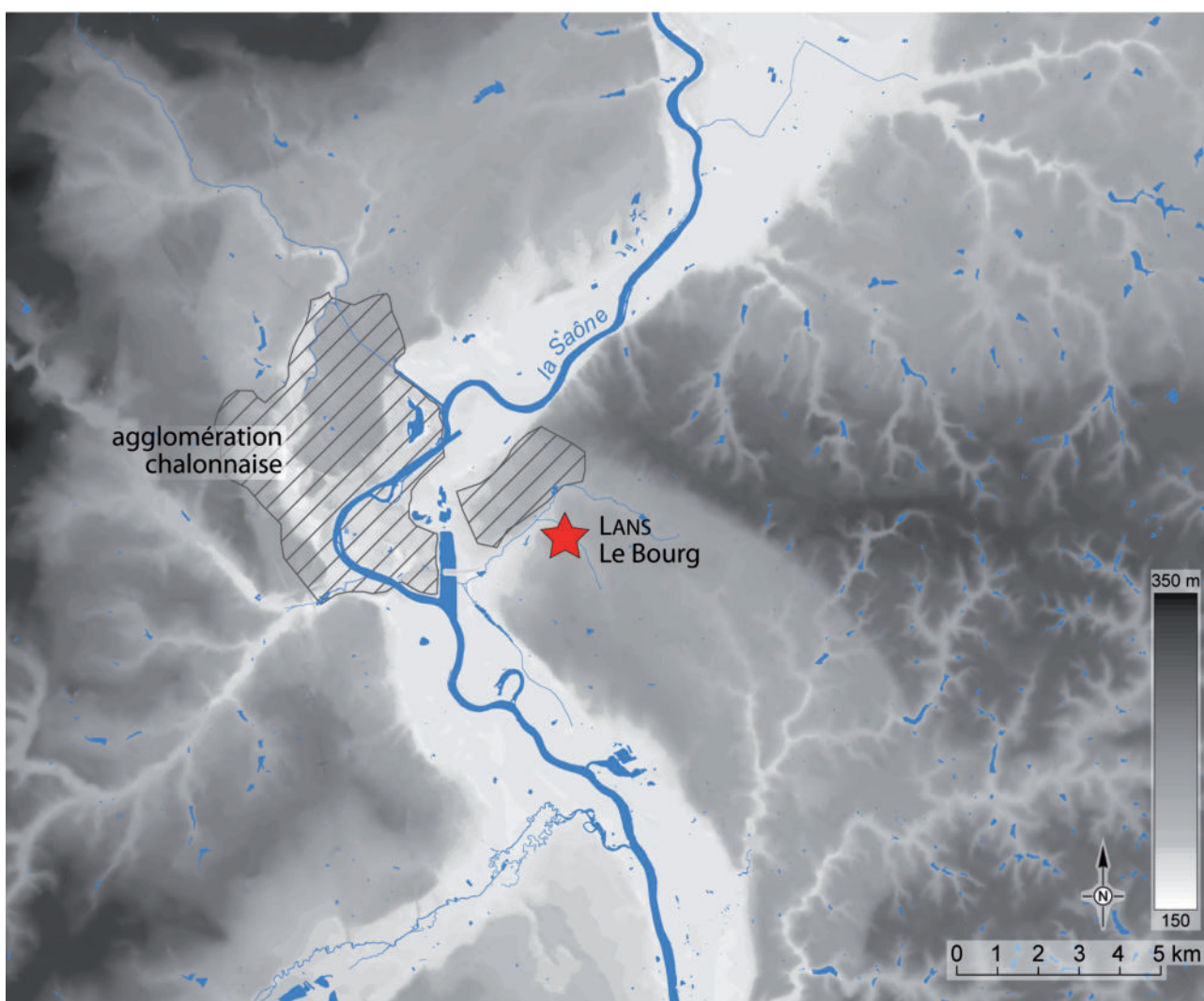


Fig. 2 – Situation topographique locale du site de Lans (fond de carte IGN modifié, J.-B. Lajoux, Inrap).

2. Stratigraphie des dépôts

La séquence stratigraphique est formée essentiellement par des alluvions déposées durant la dernière phase glaciaire. La séquence stratigraphique peut être décrite comme suit, du haut vers le bas (fig. 3) :

- La couche arable est un limon gris, compact, de structure polyédrique à grumeleuse, d'une épaisseur de 0,40 m (unité 0). Elle présente un horizon basal plus clair, interprété comme un horizon éluvial (où les oxydes et argiles ont été lessivés).
- L'unité 1 est un limon sableux de couleur gris rougeâtre, très compact, avec une structure en agrégats polyédriques subangulaires de 0,40 m d'épaisseur.
- L'unité 2 présente un aspect similaire à l'unité 1, mais plus sableux et rougeâtre, avec les mêmes agrégats polyédriques. Son épaisseur est comprise entre 0,10 et 0,25 m. Les unités 1 et 2 sont interprétées comme des horizons pédologiques d'illuviation, appartenant à une séquence pédologique de type luvisol, développée durant l'Holocène (voire dès le Tardiglaciaire). Cette pédogénèse a lieu sur des alluvions sableuses würmiennes, localement remaniées par des phénomènes thermokarstiques (cf. *infra*). À la base de l'unité 2 se développe un réseau polygonal de fentes (2-3 cm de largeur) résultant de processus de cryodessiccation sous climat périglaciaire, qui entaille les couches inférieures (unités 3 et 4; fig. 3c).
- L'unité 3 est un sable argileux jaune-gris, à structure plate et compacte, d'une épaisseur de 0,25 m. Elle est interprétée comme de fines alluvions déposées en contexte de plaine alluviale ou de rive. Cet horizon est localement perturbé par la cryoturbation résultant des cycles de gel-dégel dans le gélisol (fig. 3b). L'industrie lithique gravettienne a été mise au jour au sein de ce niveau.
- L'unité 3b est une argile gris-bleu, massive et plastique. Elle correspond à un faciès hydromorphe de l'unité 3, où l'engorgement en eau, vraisemblablement causé par la présence d'un permafrost dans les sables sous-jacents, a entraîné la formation d'un gley.

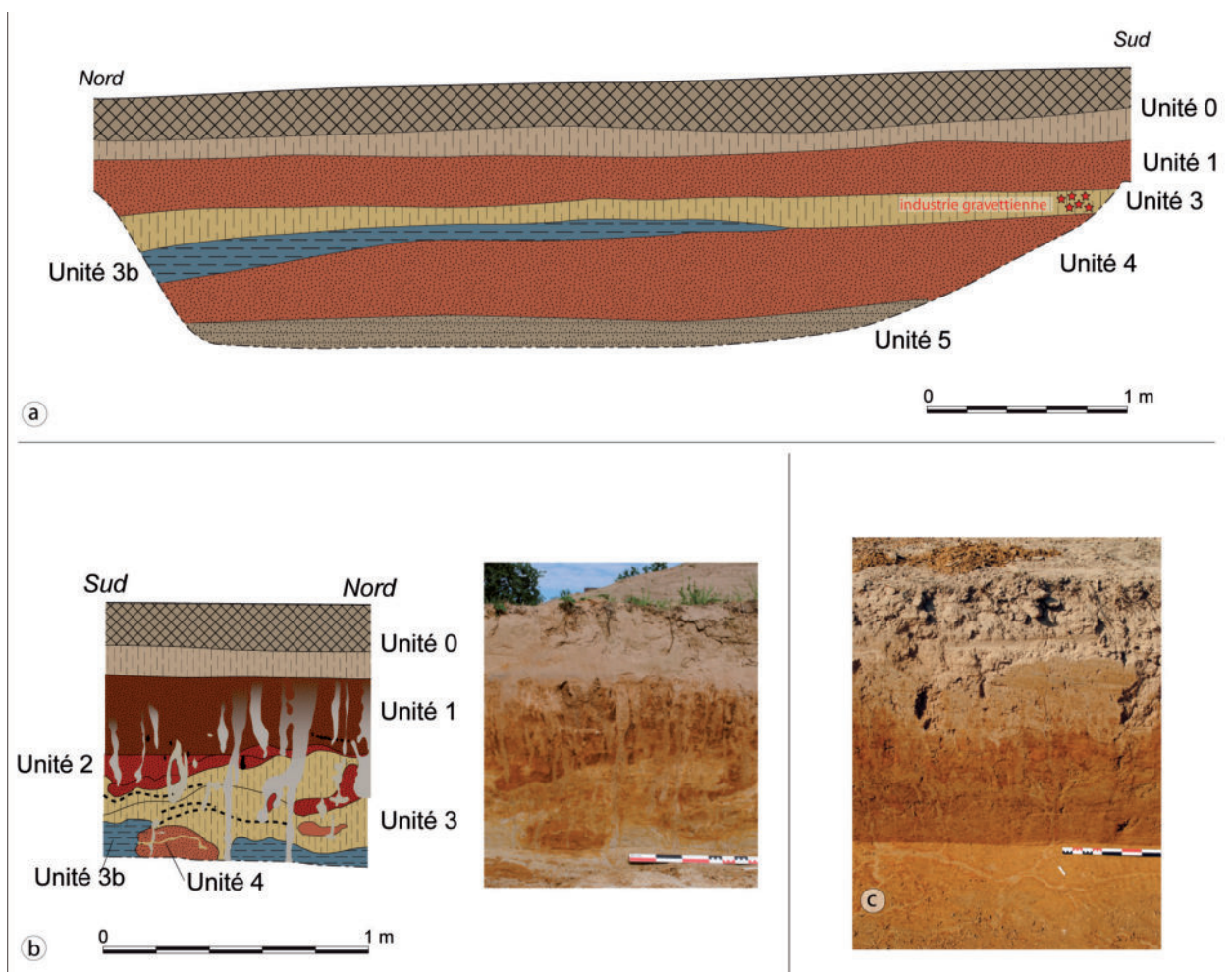


Fig. 3 – Stratigraphie des dépôts. a : coupe est et position stratigraphique du niveau archéologique (cf. fig. 4a); b : log stratigraphique 3 illustrant les figures de cryoturbation qui affectent la séquence sur la frange ouest de l'emprise; c : réseau de fentes polygonales de cryodessiccation (relevés, clichés et DAO : S. Goudissard).

- L'unité 4 est un sable silteux jaune-rouge fin (0,40 à 0,60 m d'épaisseur), compact, à plages décolorées. Elle présente une structure lamellaire, héritée de la formation de lentilles de glaces interstitielles. Cette unité présente parfois un second gley à sa base.
- L'unité 5, qui soutient toute cette séquence, est composée de sables alluviaux bruns triés et meubles, où circule la nappe phréatique actuelle. Nous interprétons ce niveau comme la partie supérieure des sables de Saint Marcel, épais de 2,2 m et datés de la glaciation du Würm selon la carte géologique au 1/50 000^e (Bonvalot *et al.*, 1984). Ces sables recouvrent les silts lités de Saint-Cosme, une formation fluvio-lacustre non atteinte par nos sondages et attribuée à la glaciation du Riss.

L'étude des processus de dépôt révèle une hydrologie modérée à faible capacité de transport d'éléments grossiers (cailloux et graviers), compatible avec l'hypothèse d'un niveau archéologique en position primaire. Les cryoturbations affectant le niveau gravettien à certains endroits semblent être très limitées et n'en perturbent pas l'intégrité globale. Compte tenu de l'âge gravettien des vestiges, ces processus périglaciaires sont probablement intervenus au début du Pléniglaciaire supérieur / MIS 2 (Lautridou et Antoine, 2005) ou à la fin de l'interstadaire MIS 3 (Melun-Montaigu, Seine-et-Marne, France; Chaussé *et al.*, 2015). La transition avec notre interglaciaire se manifeste sur le site par des remaniements thermokarstiques (une déstabilisation sédimentaire prononcée entraînée par la fonte du permafrost) peu étendus, à l'origine de la formation d'une ravine au sud du décapage. Celle-ci érode partiellement les unités 3 et 4 mais son empreinte n'atteint pas les aires d'activité gravettiennes.

3. Taphonomie du niveau archéologique

Le niveau gravettien se définit par un espace structuré autour de trois aires d'activités alignées (locus 1+3, locus 2 et locus 4), occupant la zone médiane de l'empreinte sur une superficie de 400 m² (fig. 4a). L'unité 3, qui contient le niveau archéologique, s'étend vers le sud et l'est, s'amincit vers l'ouest et s'interrompt vers le nord. Si aucune concentration de mobilier n'a été identifiée au sud de la bande médiane, le niveau archéologique se prolonge en revanche à l'est, au-delà de la limite de fouille. Les perturbations post-dépositionnelles, notamment celles liées au gel (réseau de fentes polygonal de dessiccation et cryoturbation en involution) n'affectent que faiblement le niveau. Les concentrations de mobilier, circonscrites dans l'espace, et la présence d'une structure de combustion

au centre du locus 2 (fig. 4c et 4d) attestent d'une faible dispersion spatiale des éléments lithiques, tandis que la dispersion verticale n'excède pas 25 cm. Malgré l'absence d'un tamisage intégral des sédiments, la proportion d'éléments inférieurs à 20 mm, qui s'élève à 59,6 % du total de l'industrie (dont 80,1 % d'esquilles inférieures à 10 mm), exclut la possibilité d'un tri volumétrique lié à des processus de ruissellement notamment. En revanche, l'érosion s'est exercée sur les points hauts avec une troncature du niveau dans la moitié est du locus 1 (fig. 4b). Ce vide a conduit à la création artificielle du locus 3 qui doit être considéré comme le prolongement oriental du locus 1. En ce qui concerne l'état de conservation du mobilier, si à l'échelle macroscopique l'état général est plutôt bon, l'examen microscopique d'un échantillon réduit de 23 pièces révèle des surfaces altérées par le développement d'une patine brillante, d'émoussés, de stries et de micro-polis nuisibles à la lecture des traces d'utilisation. Localisées sur les zones exposées (bords, tranchants et arêtes), ces altérations sont compatibles avec une action mécanique liée aux mouvements sédimentaires en domaine périglaciaire.

4. Datation et cadre chronologique

Le milieu sédimentaire n'ayant pas permis la conservation des restes osseux non-brûlés et des charbons de bois, seul un échantillon d'os carbonisés de 4,4 g provenant du locus 4, et présentant un état de conservation médiocre, a pu être daté par AMS à 28 090 ± 150 BP (Beta-419 090), soit 32 500-31 438 cal BP / 30 440-29 520 cal BC après calibration à 2σ à partir de la courbe IntCal13 (Reimer *et al.*, 2013). Bien que ce résultat soit à considérer avec prudence compte-tenu des incertitudes liées à la fiabilité analytique de l'échantillon (données *Beta-analytically* non disponibles), il place l'occupation du site au cours de la phase ancienne du Gravettien. La séquence chronologique du Gravettien régional, mal définie, est basée dans son ensemble sur des contextes incertains ou insuffisamment documentés. À Solutré (Saône-et-Loire), une série de dates réalisées sur les secteurs L13 et J10 et comprises entre 28 650 et 28 280 BP (Combiér et Montet-White, 2002) permettent d'attribuer une partie de l'occupation au Gravettien ancien. À la Grotte de la Verpillière à Germolles (Mellecey, Saône-et-Loire), des éléments issus des déblais de fouilles anciennes donnent plusieurs résultats autour de 28 000 BP (Floss *et al.*, 2013). Les sites de la bordure jurassienne sont datés de 26 580 ± 135 BP (Ly-4745) pour Rochefort-sur-Nenon (Jura; Brou *et al.*, 2008) et 25 340 ± 120 BP (Ly-3730) pour Cuiseaux (Saône-et-Loire; Fornage-Bontemps, 2011). Les

travaux en cours à Saint-Martin-sous-Montaigu (Saône-et-Loire) montrent une fréquentation du site autour de 25 000 BP (Cailhol *et al.*, 2018). Les dates les plus récentes proviennent des niveaux gravettiens de Solutré entre 24 000 et 21 600 BP (Combiert et

Montet-White, 2002). Plus au sud, à la Vigne-Brun (Villerest, Loire), les datations du Gravettien ancien s'échelonnent entre $24\,900 \pm 2\,000$ BP (Ly-391, structure G15) et $23\,230 \pm 760$ BP (Ly-2 639, foyer O16), (Evin, 1982; Pesesse, 2006).

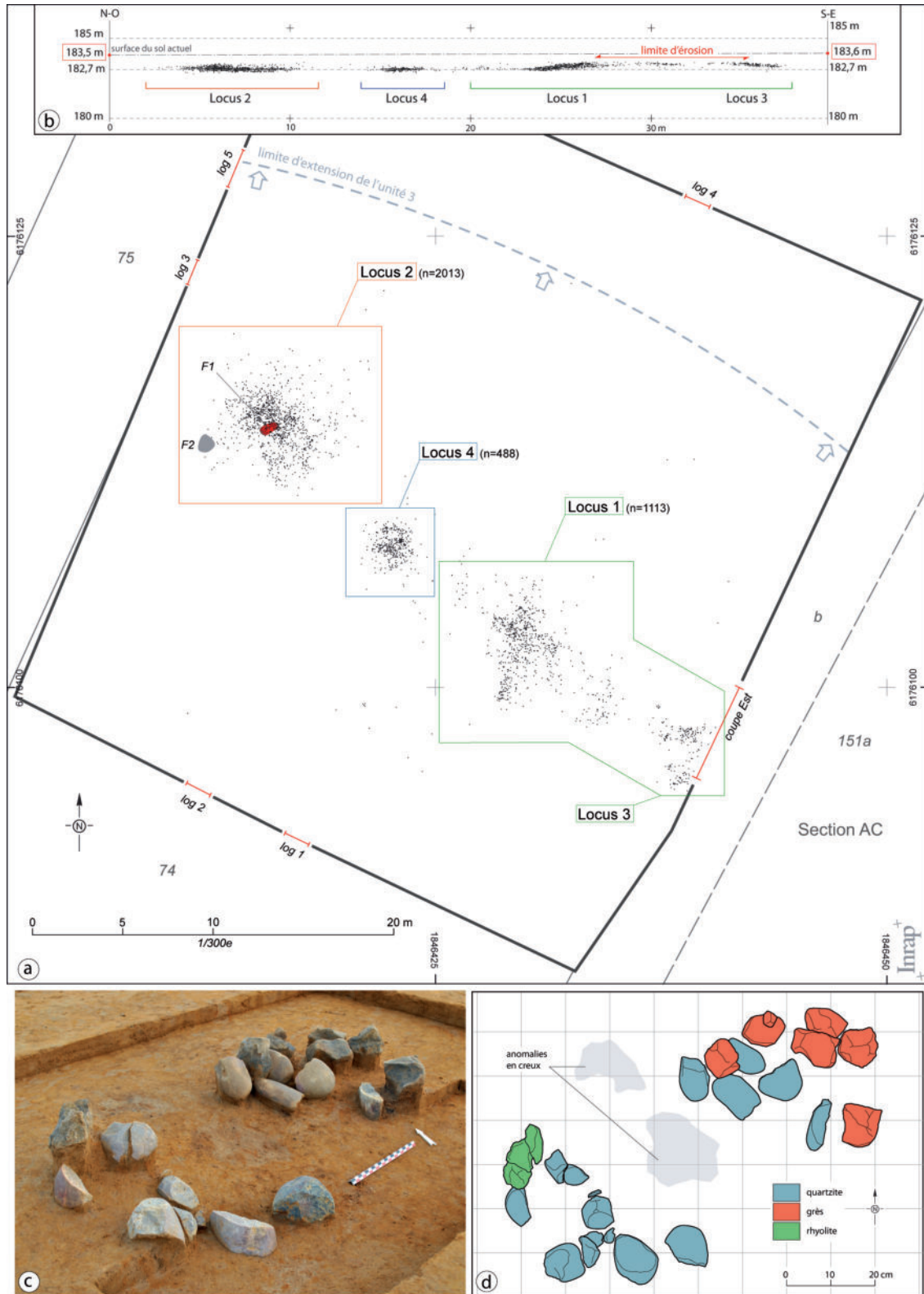


Fig. 4 – a : plan de l'emprise de fouille et localisation des vestiges ; b : projection verticale du mobilier selon l'alignement des locus ; c : vue oblique de la structure F1 au centre du locus 2 ; d : plan de la structure F1 (traitement topographique : M. Lagache, Inrap ; cliché et DAO : J.-B. Lajoux, Inrap).

	TOTAL	% par catégorie	% du total
Produits de débitage			
esquilles	1782	52,9%	49,4%
éclats	568	16,9%	15,7%
lames	108	3,2%	3,0%
produits lamellaires	818	24,3%	22,7%
cassons	93	2,8%	2,6%
<i>sous-total</i>	3369	100%	93,3%
Outillage			
éclats retouchés	16	13,3%	0,4%
lames retouchées	48	40,0%	1,3%
lamelles retouchées	11	9,2%	0,3%
grattoirs	22	18,3%	0,6%
grattoirs-burins	2	1,7%	0,1%
burins	21	17,5%	0,6%
<i>sous-total</i>	120	100%	3,3%
Pièces à dos			
Pointes de la Gravette	4	6,5%	0,1%
Microgravettes	36	58,1%	1,0%
Pièces à dos ind.	22	35,5%	0,6%
<i>sous-total</i>	62	100%	1,7%
Nucléus			
nucléus éclats	2	—	0,1%
nucléus laminaire	1	—	0,03%
nucléus lamellaire	1	—	0,03%
burins nucléiformes	9	—	0,2%
pièces esq. nucléiformes	18	—	0,5%
<i>sous-total</i>	31	—	0,9%
Pièces esquillées	27	—	0,7%
TOTAL lithique taillé	3609	—	100%
Blocs et galets			
galets	46		
blocs	22		
fragments et éclats	53		
<i>sous-total</i>	121		
TOTAL général	3730		

Tableau 1 – Composition de l'industrie lithique de Lans.

5. L'industrie lithique

L'industrie lithique de Lans rassemble au total 3609 éléments (tabl. 1). Avec 3369 pièces, les produits de débitage en composent l'essentiel (93,3 %). Les éclats, esquilles et cassons totalisent 2443 éléments. En excluant les esquilles (1782 éléments inférieurs à 10 mm), le lamellaire domine avec 818 éléments, soit 51,5 % des produits débités, et constitue l'objectif principal de la production. Le laminaire est faiblement

représenté avec 108 éléments. Les nucléus suivent la même tendance puisqu'un seul nucléus laminaire de petit gabarit est présent contre 30 nucléus lamellaires. Ces derniers se subdivisent en deux sous-catégories : les nucléus sur bloc (1 exemplaire) et les burins nucléiformes (9 exemplaires) qui, au dernier stade de leur exploitation, prennent la forme de pièces esquillées nucléiformes (18 exemplaires). S'y ajoutent 27 pièces esquillées dont la fonction comme nucléus n'est pas démontrée. Par ailleurs, deux nucléus témoignent d'une production d'éclats. L'outillage compte 182 éléments, soit 5 % de l'industrie de Lans. Il comprend 48 lames retouchées, 22 grattoirs, 21 burins, 2 grattoirs-burins, 16 éclats retouchés et 11 lamelles retouchées. Le groupe des armatures totalise 62 éléments (1,7 % du total de l'industrie, esquilles comprises) dominés par les microgravettes (largeur inférieure à 8 mm) avec 36 exemplaires et 22 fragments probables. Les pointes de la Gravette sont rares avec quatre exemplaires dont une ébauche complète. S'ajoute à l'industrie lithique taillée, un ensemble de 121 pièces composé de blocs, galets, fragments et éclats de grès et de quartzite.

5.1. Les matières premières

Un échantillon de 106 pièces a été soumis à une analyse pétrographique non destructive reposant sur l'examen de critères microscopiques (Affolter *in* Lajoux, 2016). Au total, 11 types de matières ont été reconnus. Les silex locaux et régionaux du Crétacé supérieur, issus des formations remaniées tertiaires du Chalonnais au Mâconnais (cf. fig. 1), sont représentés par cinq types identifiés et un type indifférencié (type 814). Les gîtes sont tous compris dans un rayon de moins de 50 km à l'ouest et au sud-ouest de Lans, sur la rive opposée de la Saône : Mellecey (type 261 ; 14 km), Mancey (type 2314 ; 22 km), Vitry-lès-Cluny (type 294 ; 40 km), Azé (type 132 ; 40 km) et Sennecé-lès-Mâcon (type 165 ; 47 km). Figurent également des matériaux extra-régionaux, situés à plus de 100 km de Lans. C'est le cas du silex sénonien d'Arquian (type 3406 ; 170 km à l'ouest), du silex néocomien du Bugey (type 407 ; 120 km au sud-est) ainsi que de rares éléments en silex éocène / oligocène des Limagnes (type 2315 ; 150 km au sud-ouest), et d'une grande lame en silex oligocène de provenance incertaine (type 1208 qui pourrait correspondre au type 2 d'A. Masson (Masson, 1981), sud du Bassin parisien). Mais le type dominant, avec près de la moitié de l'échantillon observé (51 pièces), correspond au silex oligocène de Haute-Saône (type 207), dit de *Mont-les-Etrelles*. Les gîtes sont situés à 110 km

au nord-est de Lans. Son abondance, notamment au sein du locus 2 (42 pièces), réduit la probabilité d'une acquisition par échange et pourrait plaider en faveur d'un approvisionnement direct, d'autant que l'accès aux gîtes est aisé en remontant la vallée de la Saône.

Les résultats de ce premier travail de détermination témoignent de relations entretenues à l'intérieur d'un vaste territoire s'étendant sur plus de 200 km du nord au sud, et correspondant approximativement au bassin de la Saône où Lans occupe une position centrale. Si la place que tiennent les matériaux locaux dans l'économie des Gravettiens de Lans est à définir plus précisément, il est permis de s'interroger sur le rôle joué par le silex oligocène de Haute-Saône qui semble constituer une ressource majeure au sein de cet espace. Les matériaux issus des régions situées plus à l'ouest attestent quant à eux de relations directes ou indirectes avec le Bassin parisien et les bordures du Massif central par les vallées de la Loire et de l'Allier.

5.2. Le débitage

5.2.1. Une production lamellaire autonome

La production de lamelles comme support d'armatures constitue l'objectif principal, voire exclusif, du débitage mis en œuvre par les occupants du site, comme en témoigne la proportion écrasante de produits lamellaires (818 éléments) en comparaison des produits laminaires (108 éléments) avec un rapport de 7,5 lamelles pour 1 lame. Les lamelles sont essentiellement produites aux dépens de lames-supports utilisant des tranches de lames épaisses ou d'éclats laminaires (9 exemplaires; fig. 5, n° 1). Après une préparation du bord de la lame-support par l'aménagement d'une crête unilatérale, les lamelles sont débitées sur la tranche à partir d'un ou deux plans de frappe opposés, symétriques et/ou décalés. Les tables sont installées sur un bord ou les deux. La progression sur les faces inférieure et/ou supérieure semble assez limitée et pourrait correspondre à l'entretien du cintre. Le plan de frappe peut être brut (cassure), lisse (enlèvement burinant) ou préparé par troncature droite, convexe ou concave, et dans six cas, des négatifs d'esquillements prononcés se développent aux deux extrémités. Ces négatifs témoignent d'une percussion répétée qui peut être due, soit à une forme « d'acharnement » avant l'abandon, soit à une technique de percussion bipolaire sur enclume (Le Brun-Ricalens, 2006). Sur une même lame-support, plusieurs séquences de débitage unipolaires peu productives peuvent se succéder avant l'abandon.

Ce mode d'extraction des lamelles, qui donne aux lames-supports un aspect de burins à enlèvements multiples très ravivés, se rencontrent habituellement au Gravettien récent, au Blot notamment (Cerzat, Haute-Loire; Klaric, 2000; Klaric *et al.*, 2009) ainsi qu'à Mainz-Linsenberg (Rhénanie, Allemagne; Klaric *et al.*, 2009). Le débitage sur burins nucléiformes est néanmoins attesté pour le Gravettien ancien, sur le site des Bossats à Ormesson notamment (Bodu *et al.*, 2011). L'originalité des lames-supports de Lans est illustré par l'esquillement des extrémités. L'hypothèse d'une percussion posée sur enclume paraît d'autant plus convaincante qu'une partie des pièces esquillées (18 exemplaires) présente des négatifs d'enlèvements lamellaires, associés ou non à des vestiges de crête. En outre, deux remontages démontrent que ces pièces ont pu être fracturées selon un axe longitudinal (fracture dite *en split*). Par ailleurs, 11 galets de quartzite portent, combinés ou non, des stigmates de percussion sur leurs flancs, des sillons irréguliers et des négatifs d'enlèvements périphériques sur leur extrémité (fig. 6, n° 1 à 3). L'ensemble de ces traces pourrait renvoyer à une utilisation des galets comme enclume. C'est également le cas pour deux blocs de grès qui montrent sur une face une usure marquée en forme de cupule (fig. 6, n° 4).

Les produits lamellaires recherchés correspondent à des supports réguliers au profil rectiligne (53,6 % des éléments observés). Les dimensions sont comprises entre 9,4 et 53,4 mm pour les longueurs des produits entiers (26,3 mm de moyenne), 2,5 à 19,4 mm pour les largeurs (7,9 mm de moyenne) et 0,8 à 16 mm pour les épaisseurs (3,4 mm de moyenne) de l'ensemble des produits. Les sections trapézoïdales (55 %) dominent légèrement sur les sections triangulaires. Si les talons sont majoritairement lisses, linéaires ou punctiformes (79,5 %), un soin particulier est apporté à l'abrasion soutenue de la corniche allant parfois jusqu'à son doucissage. Les bulbes sont principalement diffus (81,7 %) et la présence d'une lèvre est peu fréquente (13,2 %). Des rides sont observées sur la face inférieure de 112 produits (13,7 % du total). L'ensemble de ces caractéristiques pourraient évoquer un débitage au percuteur minéral tendre (Pelegrin, 2000) bien qu'un examen plus attentionné permettrait de l'assurer. L'usage d'un percuteur en grès est attesté par un galet plat qui comporte sur la tranche des négatifs d'impacts ainsi qu'un négatif d'enlèvement accidentel (fig. 6, n° 5). La présence à Lans de nombreux blocs, éclats et fragments de grès pourrait également relever de leur utilisation comme outil de percussion.

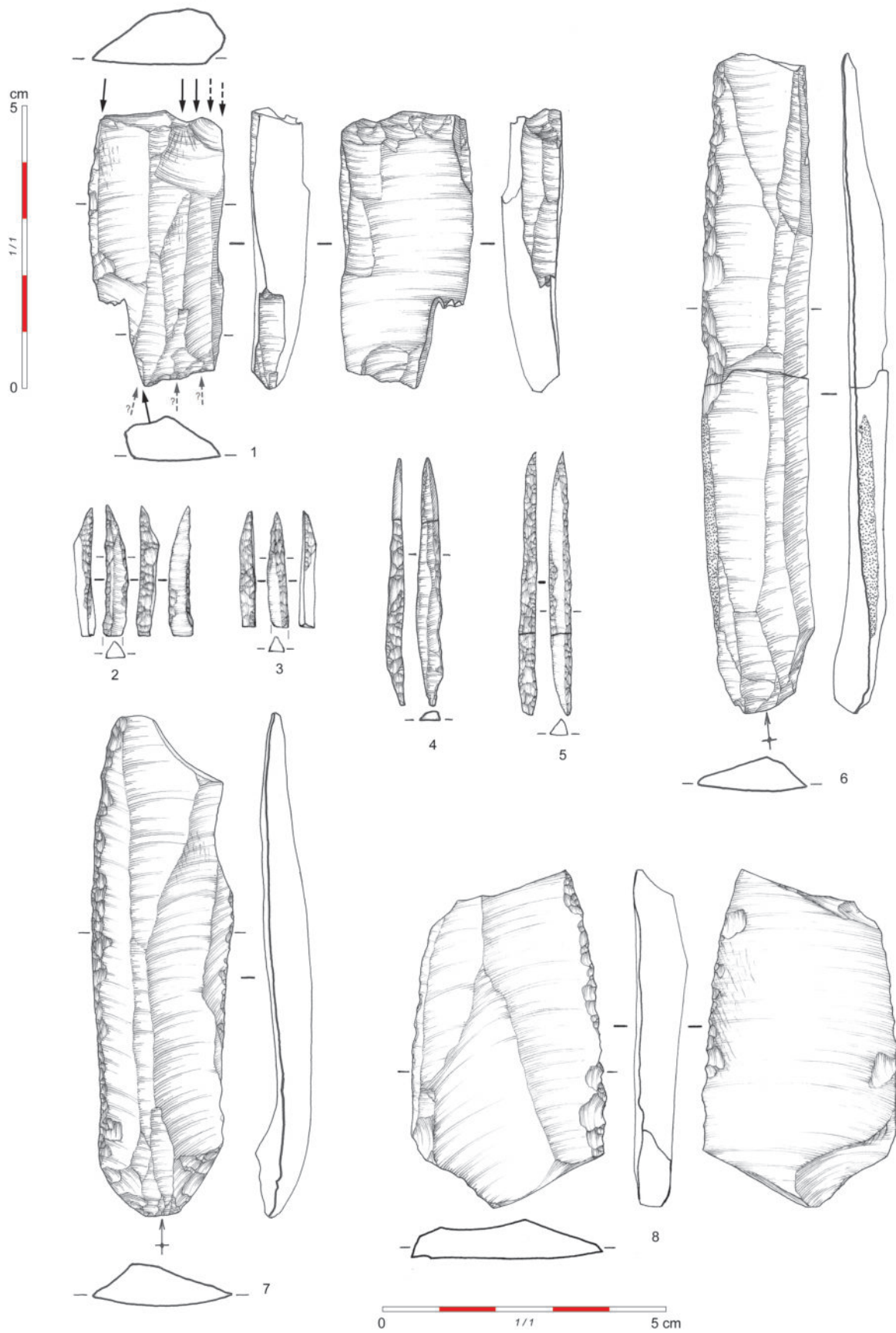


Fig. 5 – Industrie lithique. n° 1 : lame-support avec négatifs d'enlèvements bipolaires et esquillement des plans de frappe; n°s 2 et 3 : fragments méso-distaux de microgravette; n°s 4 et 5 : microgravettes; n°s 6 à 8 : grandes lames retouchées (dessins : E. Boitard-Bidaut, Inrap).



Fig. 6 – Enclumes et percuteurs. n° 1 : galet de quartzite avec traces d’abrasion sur les bords et sillons irréguliers sur une face; n°s 2 et 3 : galets de quartzite avec négatifs d’enlèvements périphériques sur une extrémité et traces d’impacts sur une face (n° 3); n° 4 : bloc de grès avec cupule d’utilisation; n° 5 : percuteur en grès (clichés et DAO : J.-B. Lajoux, Inrap).

5.2.2. La production laminaire

L’absence de nucléus laminaire, à l’exception d’un exemplaire bipolaire de dimensions proches des dimensions lamellaire (60,6 x 30,6 x 21 mm), et de pièces techniques relevant des stades de mise en forme et d’entretien des volumes (éclats corticaux

et de façonnage de crête, lames de flanc, tablettes d’avivage...) n’autorise pas la reconstitution des séquences de production. Cette absence implique, en outre, l’introduction des lames, brutes ou transformées depuis un lieu de production extérieur. Les éléments laminaires sélectionnés et importés regroupent des produits de plein-débitage ainsi que

plusieurs lames à crête, néo-crêtes et sous-crêtes. Les produits entiers, bruts et retouchés confondus, mesurent entre 31,5 et 116,7 mm de longueur, avec une moyenne de 66,1 mm pour les 14 exemplaires retouchés et de 49,8 mm pour les 10 exemplaires bruts. Pour l'ensemble des produits, les largeurs varient de 7,2 à 37,8 mm, et les épaisseurs de 2,4 à 18,7 mm. Dans 91,6 % des cas (156 exemplaires), les largeurs n'excèdent pas 25 mm et les épaisseurs sont inférieures à 11 mm. Les lames s'inscrivent dans une tendance morphologique régulière où les profils rectilignes (50 % des cas) et les sections à 3 ou 4 pans (64,6 % des cas) dominant. L'aspect soigné du débitage laminaire est illustré par plusieurs exemples de grandes lames retouchées (fig. 5, n^{os} 6 à 8). D'après les négatifs d'enlèvements laminaires présents sur la face supérieure des produits, la gestion tabulaire semble préférentiellement unipolaire. La partie distale d'une lame retouchée de grand gabarit témoigne de la mobilisation d'un plan de frappe opposé, dédiée à l'entretien du volume, et plus particulièrement au maintien d'une carène très peu marquée afin de faciliter le débitage de produits rectilignes. Les techniques de percussion sont déterminables à partir de 57 lames entières et fragments. Les talons sont principalement lisses (41 cas), plus rarement facettés (7 cas). Un éclatement partiel du talon est observé sur neuf exemplaires. Comme pour les lamelles, un soin particulier est apporté à la préparation avec une abrasion soutenue de la corniche (40 cas) pouvant aller jusqu'au doucissage du bord antérieur du talon. Les bulbes de percussion sont plus souvent diffus (39 cas) que marqués (18 cas). Les bulbes diffus sont associés

pour un quart à un esquillement important (9 cas). Une lèvre d'arrachement est présente dans neuf cas à la jonction talon / face inférieure. Bien que limitée, la série semblerait attester d'un débitage des lames par percussion directe au percuteur minéral tendre (Pelegrin, 2000).

5.3. L'outillage

5.3.1. Les pièces à dos

Les pièces à dos de l'industrie lithique de Lans regroupent des pointes de la Gravette et des microgravettes. Abordée à de nombreuses reprises, la définition typologique des microgravettes est variable selon les auteurs (de Sonneville-Bordes et Perrot, 1956; Demars et Laurent, 1989; Soriano, 1998; O'Farrell, 2004; Hays et Surmely, 2005; Surmely *et al.*, 2011; Pesesse, 2013a). À Lans, la distinction microgravette / gravette est basée sur une limite de 8 mm de largeur (fig. 7). Au total, les pièces à dos comptent 62 éléments ce qui représente 1,7 % de l'industrie. L'ensemble se compose d'une majorité de microgravettes avec 36 fragments certains (58,1 % des pièces à dos) et 22 fragments de pièces à dos considérés comme des fragments de microgravette compte-tenu de leurs caractères morphométriques (fig. 7). Avec quatre éléments, les pointes de la Gravette sont peu représentées. Dans l'ensemble, la fragmentation des pièces à dos est importante. Les fragments mésiaux et méso-distaux sont les plus nombreux (40 fragments). Enfin, 11 lamelles partiellement retouchées pourraient correspondre à des ébauches de microgravettes.

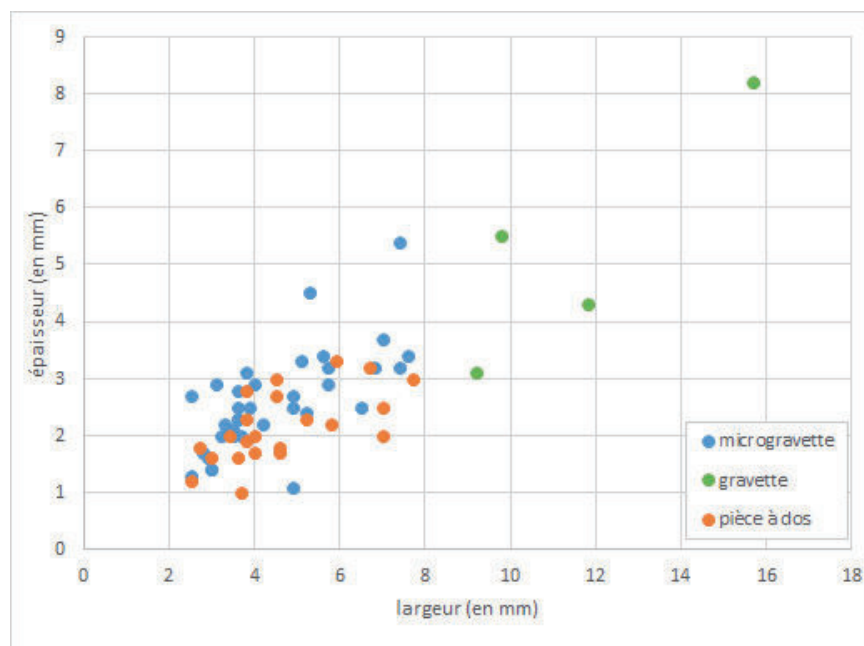


Fig. 7 – Rapport largeur / épaisseur des pièces à dos.

Les microgravettes

Au total, le groupe des microgravettes compte 58 pièces. Plusieurs fragments ont pu être raccordés, permettant le remontage de trois microgravettes entières (cf. fig. 5, n^{os} 4 et 5). D'une manière générale, les pointes entières et la majorité des fragments correspondent à des modèles de microgravettes étroites et élancées, répondant à une certaine normalisation. Elles se caractérisent d'abord par le choix du support, exclusivement lamellaire et de profil rectiligne. Les trois individus entiers mesurent respectivement 22,8 mm, 43,3 mm et 46,4 mm de longueur. Sur la totalité des fragments, les largeurs sont comprises entre 2,5 à 7,6 mm, et les épaisseurs entre 1,3 et 4,5 mm d'épaisseur. Une grande majorité des pièces présente toutefois une largeur inférieure ou égale à 6 mm et une épaisseur inférieure ou égale à 3,5 mm (45 cas). Le dos est toujours rectiligne, aménagé par des retouches abruptes directes (33 cas) ou croisées (20 cas). Le sommet de l'arête centrale peut être marqué de petits esquillements dont l'origine pourrait être liée au positionnement du support sur une enclume lors de la retouche du dos. Le bord opposé porte régulièrement de fines retouches directes (26 cas), très rarement inverses (4 cas) ou alternantes (2 cas). Certains exemplaires possèdent un apex particulièrement aigu obtenu par une retouche abrupte directe sur le bord opposé au dos (cf. fig. 5, n^{os} 2 et 3) et localisée sur la partie distale de la pointe. Ce caractère spécifique n'est pas sans rappeler les gravettes étroites décrites par D. Pesesse dans le Gravettien ancien de La Gravette (Pesesse, 2013a). La retouche de la base est observée sur un exemplaire entier et sur deux fragments. Bien que cette étude préliminaire n'ait par ailleurs pas permis d'identifier de pointe à dos alterne, présentes notamment à la Vigne-Brun (Pesesse, 2006), il conviendra de confirmer cette absence lors des prochains travaux, de même que l'absence de fragment de pointe pédonculée ou de fléchette. Dans le cadre des tests tracéologiques, deux pièces ont été examinées. Le premier fragment présente une fracture burinante (positif) en partie proximo-mésiale. Le second fragment présente en partie distale une fracture en flexion accompagnée d'un esquillement secondaire (ou *spin-off*). Dans les deux cas, l'étendue insuffisante de la fracture et du *spin-off* ne rend ces stigmates que semi-diagnostiques d'une fracturation par impact résultant d'une utilisation en armature de projectile. Il est également possible d'attribuer ces fractures à la retouche ou au piétinement (Sano, 2012).

Les pointes de la Gravette

Les rares exemplaires de pointes de la Gravette correspondent à des fragments mésiaux ou méso-distaux ainsi qu'à une ébauche sub-complète. Les dimensions varient de 8 à 15,7 mm de largeur et de 4,2 à 8,2 mm d'épaisseur. La retouche sur le bord opposé au dos est directe dans deux cas et inverse pour l'ébauche. Le dos est aménagé par des retouches abruptes croisées (3 cas) ou directes (1 cas). L'ébauche montre un abattage du dos effectué à partir des extrémités et se rejoignant au centre, procédé également mis en évidence dans le Gravettien ancien de La Gravette (Pesesse, 2013a).

5.3.2. L'outillage domestique

L'outillage domestique compte 94 pièces sur supports laminaires auxquelles s'ajoutent 16 pièces regroupant des fragments d'outils indéterminés et des éclats partiellement retouchés. Les grattoirs et les burins sont présents en proportions équivalentes avec respectivement 22 et 21 pièces, soit 17,5 et 18,3 % de l'outillage domestique. Avec 48 exemplaires (40 % de l'outillage), les lames retouchées constituent le type d'outil le plus fréquent. Elles se subdivisent en deux sous-catégories. Un premier groupe est formé de 24 lames à retouches continues avec quelques pièces de grand gabarit (cf. fig. 5, n^{os} 6 à 8). Dans la plupart des cas, les retouches sont régulières et directes. Dans trois cas, les retouches sont écailleuses ou denticulées. Un second groupe est composé de 25 lames à retouches marginales plus ou moins continues et localisées indifféremment sur un bord ou les deux. Les tests tracéologiques effectués sur trois d'entre elles indiquent que l'origine de ces « retouches » serait plus probablement naturelle ou accidentelle que fonctionnelle, bien que cette dernière cause soit traditionnellement proposée. Par ailleurs, un des grattoirs montre sur son arête médiane, dans la zone proche du front, des esquillements, des écrasements et des fissurations d'impact. La nature et la localisation de ces traces pourraient évoquer le maintien du grattoir sur une enclume lors de la retouche ou du ravivage du front. Ce procédé, attesté par l'ethnographie (Mansur-Franchomme, 1986), est envisagé dans d'autres contextes chronologiques, pour les grattoirs magdaléniens de la grotte Gazel (Aude) notamment (Jardon-Giner et Sacchi, 1994). Ce premier examen tracéologique devra être étendu à la série dans son ensemble afin d'apporter des éléments de réponse plus précis aux questions taphonomiques, fonctionnelles et technologiques.

5.3.3. Les pièces esquillées

Un ensemble de 27 pièces esquillées ne présente pas de négatifs d'enlèvements lamellaires qui relèveraient d'une utilisation comme nucléus. Deux exemplaires ont été soumis au test tracéologique. La première pièce présente une morphologie et des enlèvements compatibles avec une utilisation en pièce intermédiaire. Un pôle aigu régulier formé par un dièdre fermé (30 à 50°) s'oppose à un pôle plan irrégulier ouvert (65°) marqué par des écrasements et des points d'impacts liés à l'utilisation d'un percuteur dur. Les esquillements sont suffisamment développés pour proposer le travail d'une matière dure organique, probablement animale (bois ou os).

La seconde porte un émoussé intense sur le bord droit qui a remplacé le tranchant par un biseau. De nombreuses stries, larges, profondes et parfois longues, associées à des cratères et des micro-polis de coalescence douce et dure de topographie plate y ont été observés. Les stries peuvent déborder largement du biseau sur la face inférieure. Aucun résidu de matière colorante n'a été identifié. Ce type d'usure, caractéristique d'un contact transversal répété avec une matière dure minérale abrasive de granulométrie grossière, pourrait évoquer une utilisation comme pierre à briquet.

6. Un espace structuré

Régulièrement répartis selon un axe nord-ouest / sud-est, les trois locus, séparés par des espaces vides de 4 à 5 m, s'étendent sur des surfaces limitées comprises entre 10,5 m² pour le locus 4 et 77,6 m² pour le locus 1/3 (cf. fig. 4a). Les moyens impartis pour l'étude préliminaire n'ayant pas permis de travailler sur les remontages, aucune relation inter-locus ne peut être mise en évidence à ce stade. Il est de même prématuré de proposer une sectorisation des activités en l'absence d'analyses fonctionnelles et d'étude de la répartition spatiale des catégories d'objet. L'élément structurant le plus évident est situé au centre du locus 2. Il s'agit d'un aménagement formé de deux concentrations de blocs et de galets (structure F1; cf. fig. 4c et 4d). Il mesure 1,05 m de longueur pour une largeur de 0,45 m, et il est composé de 18 galets et fragments de galets de quartzite, huit blocs et fragments de grès et un bloc de rhyolite, pour un total de 28 éléments dont 24 montrent des traces d'exposition au feu (coloration, fissuration, éclatement). Une partie porte également des négatifs liés à leur utilisation comme percuteurs et comme enclumes. L'espace central de la structure est occupé par deux anomalies en creux qui mesurent

chacune 20 cm de longueur pour une profondeur de 10 à 15 cm. Leurs comblements livrent 66 éléments en silex dont 23 sont brûlés. De plus, des traces centimétriques de rubéfaction sont observées dans le remplissage de ces dépressions, mais aucun charbon de bois n'y est conservé. Si cette structure est à mettre en relation avec l'utilisation du feu, sa fonction précise n'est pas définie.

7. Les restes osseux

Répartis sur les trois locus, les restes osseux brûlés sont le plus souvent de taille réduite et dans un état de conservation très médiocre. Les restes les mieux conservés (spots n^{os} 2436 et 2437) proviennent du locus 4. Prélevés en bloc, ils sont distants de quelques centimètres l'un de l'autre. Un examen macroscopique de ces deux ensembles osseux a permis l'identification de caractères anatomiques humains. Le spot n^o 2436 est constitué de 22 fragments pour un poids de 11,4 g., et comprend des parties de crâne, d'os coxal et de diaphyse indéterminée (tabl. 2).

SPOT 2436	Poids (en gr.)	Nbre frag.	% Total
Crâne	1,4	6	12,3
Coxal	0,7	2	6,1
Tibia (?)	1,5	1	13,2
Diaphyses ind.	2	13	17,5
Esquilles	5,8	—	50,9
Total	11,4	22	100%
Faune ?	0,3	1	—
Total des éléments osseux	11,7	23	

Tableau 2 – Composition pondérale et numérique des éléments osseux du spot n^o 2436.

SPOT 2437	Poids (en gr.)	Nbre frag.	% Total
Crâne	9,6	28	47,3
Mandibule	0,7	4	3,4
Tibia (?)	1,5	1	7,4
Vertèbres lombales	0,3	1	1,5
Côtes	0,5	6	2,5
Os plats	0,3	3	1,5
Os courts	1,1	3	5,4
Diaphyses ind.	2,3	20	11,3
Esquilles	4		19,7
Total	20,3	66	100%
Oursin fossile	0,1	2	0,5
Total des éléments osseux	20,4	68	

Tableau 3 – Composition pondérale et numérique des éléments osseux du spot n^o 2437.

Le spot n° 2437 compte 68 fragments pour un poids de 20,3 g et regroupe des parties de crâne, de mandibule, de vertèbre lombaire, de côtes, de tibia et de diaphyse indéterminée (tabl. 3). Leur température de chauffe est estimée d'après leur couleur grise-blanche, à plus de 650 °C (Depierre, 2014). Un échantillon de crâne du spot n° 2436 a été soumis à une analyse microscopique sur lame mince afin d'effectuer des mesures sur les ostéons et les canaux de Havers. L'ostéon peut se définir comme étant l'élément de base de l'os, constitué de lamelles osseuses entourant le canal de Havers, tube qui contient les capillaires sanguins. Sur les os non-brûlés, le diamètre des canaux de Havers est généralement compris entre 30 et 50 µm (toujours supérieur à 25 µm) chez l'homme, qu'il soit adulte ou nouveau-né, et il est toujours inférieur à 20 µm chez les animaux, à l'exception des grands singes (Quatrehomme, 2003; Beauthier, 2007). La densité des canaux de Havers au mm² est de 10 à 15 chez l'homme et elle est supérieure à 20 chez les animaux. Lors d'une exposition au feu, les os se réduisent dans leurs dimensions, se déforment ou cassent. À partir de 600-700 °C, ces effets s'observent également à l'échelle microscopique avec une recombinaison de la structure histologique de l'os et une diminution de la taille des ostéons et des canaux de Havers proportionnelle à l'augmentation de la température (Absolonová *et al.*, 2012; Staniaszek et Depierre *in* Lajoux, 2016). Le rétrécissement de l'os provoque à l'inverse une augmentation de la densité des canaux de Havers avec des valeurs au moins égales ou supérieures à celles observées sur un os non-brûlé. Pour l'échantillon de crâne examiné ici, la densité des canaux de Havers est de 15 / mm² et la disposition des ostéons en bandes subrectilignes est compatible avec une attribution humaine. Les travaux de C. Cattaneo portant sur la distinction humain / non-humain ont été menés à partir des os brûlés de 15 individus humains et 20 individus animaux. D'après cette étude, trois variables sont particulièrement discriminantes pour la distinction homme / animal : la surface du canal ($Area_c$), son diamètre maximum (DC_{Max}) et son diamètre minimum (DC_{Min}) (Cattaneo *et al.*, 1999). La mise en équation de ces données permet d'obtenir un résultat statistique avec une fiabilité de 79 %. Les moyennes mesurées pour les os humains sont respectivement de $76,86 \pm 2,21$ µm pour le DC_{Max} et $58,37 \pm 1,34$ µm pour le DC_{Min} (tabl. 4). Chez les animaux, ces valeurs sont de $44,51 \pm 1,03$ µm et $33,54 \pm 0,79$ µm. Les mesures effectuées sur l'échantillon de crâne de Lans montrent des moyennes comparables avec les données de C. Cattaneo avec un DC_{Max} moyen de 85 µm et un DC_{Min} moyen de 56,6 µm. A

partir de ces résultats, l'attribution humaine peut être envisagée. Il apparaît néanmoins indispensable d'effectuer d'autres lames minces sur des os jugés plus pertinents comme le tibia ou le fémur et, dans la mesure du possible, sur des intensités de crémation plus faible de façon à éviter les phases de recristallisation des ostéons (moins de 600 °C, couleur bleue, marron voire noire). Si ces résultats étaient confirmés par les études à venir, les restes osseux de Lans se présenteraient comme un exemple rare de crémation au Gravettien où la pratique de l'inhumation ne peut vraisemblablement, compte-tenu de la rareté des exemples connus, constituer la seule pratique funéraire à l'échelle européenne (Henry-Gambier, 2013). Seul l'exemple de Kostienki 8 (Russie) pourrait se rapprocher de Lans mais le contexte de découverte et d'étude (fouilles anciennes et contexte géographique éloigné) incite les spécialistes à la prudence (Henry-Gambier, 2008).

Canaux de Havers	non-humain (µm)	humain (µm)	Lans - Spot 2436 (µm)
DCmin	33,5 ± 0,8	58,37 ± 1,34	56,6
DCmax	44,5 ± 1,3	76,86 ± 2,21	85

Tableau 4 – Diamètres minimums et maximums des canaux de Havers mesurés sur les os de Lans en comparaison avec les données de référence sur les os humains et non-humains d'après les études de S. Cattaneo (Cattaneo *et al.*, 1999).

8. Statut et fonction du site

Les résultats préliminaires permettent de répondre en partie à la question du statut et de la fonction du site. La production lithique obéit à des besoins spécifiques liés à l'obtention de supports lamellaires, transformés sur place en microgravettes. Les produits laminaires sont introduits sur le site sous la forme d'outils ou de réserves de matière première destinées au débitage des supports de microgravettes. Compte-tenu de l'absence de ressources siliceuses dans l'environnement immédiat, ce comportement suppose à la fois une connaissance du milieu et une anticipation des besoins. L'organisation du campement ainsi que la quantité relativement modeste de matériel abandonné relève d'une occupation de courte durée, dédiée à des activités spécialisées de fabrication et de réfection des armes de chasse. La présence d'au moins une pièce intermédiaire suppose une activité de travail des matières dures animales. Dans ce contexte, les restes humains brûlés (sous réserve de confirmation) soulève la question des pratiques funéraires et de leur nature. La relation entre ces restes osseux et la struc-

ture de combustion du locus 2 peut également se poser. De façon plus générale, ces premiers résultats incitent à s'interroger sur les modalités d'occupation du site qui sous-entendent par ailleurs une relation avec un ou des sites d'habitat plus développés, du type de la Vigne-Brun par exemple. Jusqu'à présent, la recherche s'est surtout focalisée sur les Côtes chalonaise et mâconnaise, mais l'introduction d'un stock important de silex du bassin tertiaire de Haute-Saône encourage à s'intéresser au nord de la vallée de la Saône.

9. Comparaisons régionales

Le cadre régional, globalement mal défini malgré la présence de sites majeurs, Solutré notamment, rend les comparaisons avec Lans difficiles (cf. fig. 1). Les gisements les plus significatifs sont principalement attribués, avec ou sans date, au Gravettien ancien. Au Camping de Rizerolles (Azé, Saône-et-Loire), l'industrie lithique se caractérise par une production double de lames et de lamelles issue d'une même chaîne opératoire, complétée par un schéma de production autonome de supports lamellaires sur éclats et sur lames. Les armatures microlithiques, fortement représentées, s'accompagnent de rares fragments de pointes à pédoncule, type non identifié à Lans. L'attribution au Gravettien ancien demanderait cependant à être confirmée par une date radiocarbone (Floss et Taller, 2011 ; Floss, 2015).

À Solutré (Saône-et-Loire), la faiblesse des données concernant l'industrie lithique gravettienne écarte toute possibilité de comparaison fiable. À proximité de Solutré, le site de la Sénétrière (Sennecey-lès-Mâcon, Saône-et-Loire) a fait l'objet d'une fouille en 1928 (fouille Lafay), complétée par des ramassages de surface. Ces derniers livrent des gravettes et microgravettes, tandis que l'industrie issue de la fouille est attribuée à la phase ancienne à pointes de la Font-Robert. Il semble que plusieurs phases d'occupation appartenant au Gravettien soient représentées sans plus de précision chronologique ou culturelle (Combiér, 1950 ; Digan *et al.*, 2008). Plus proche de Lans, le site de surface de Château-Beau à Saint-Martin-sous-Montaignu (Saône-et-Loire) a fait l'objet de sondages au cours des années 1960. Menés par J. Combiér, ils complètent les ramassages de surface réalisés au début du xx^e siècle et livrent une industrie lithique attribuable au Gravettien ancien qui comprend des gravettes, des microgravettes et des pointes pédonculées (Floss *et al.*, 2013 ; voir aussi Hoyer et Floss, ce volume). Les travaux en cours effectués par l'équipe de Tübingen sous la direction

de H. Floss confortent ces données anciennes et situent l'occupation dans un Gravettien qualifié de « Gravettien ancien indifférencié », typique de la région d'après les auteurs, et caractérisé par la présence de pointes de la Gravette accompagnées de rares pointes de la Font-Robert (Cailhol *et al.*, 2018). À la grotte de la Verpillère I à Germolles (Mellecey, Saône-et-Loire), l'examen des déblais des fouilles anciennes réalisé récemment par l'équipe de Tübingen ont permis d'identifier des indices d'occupation attribuables en particulier au Gravettien moyen avec une industrie lithique comprenant des microgravettes et des burins de Noailles (Floss *et al.*, 2013).

Plus à l'est, en marge du massif du Jura, la grotte de la Balme à Cuiseaux (Saône-et-Loire) livre une industrie gravettienne originale attribuée au Gravettien moyen qui se distingue par la présence de becs baptisés « pointes de Cuiseaux » (Fornage-Bontemps, 2011 ; Cupillard *et al.*, 2013). À Rochefort-sur-Nenon (Jura), la « série blanche » du Trou de la Mère Clochette est caractérisée par de grandes pièces à dos sur supports laminaires. Initialement rattachée au technocomplexe châtelperronien, la série a fait l'objet d'une révision qui l'attribue prudemment au Gravettien (Bachelier et Brou, 2009). Elle ne présente toutefois pas d'analogie avec l'industrie de Lans, tant du point de vue typologique que technologique. Plus en amont dans la vallée de la Saône, quelques rares indices attestent de la présence gravettienne, à Rigny (Haute-Saône) notamment où d'importants ramassages de surface livrent une industrie lithique où figurent des burins-nucléus plans et un fragment de microgravette (Séara, 1994). Son attribution au Gravettien récent demanderait à être révisée. Dans le même secteur, le site de l'Abbaye au Pont-de-Planches (Haute-Saône), qui fait actuellement l'objet d'études, est également attribué au Gravettien (Lamotte *et al.*, 2012 ; Le Mené et Lamotte, ce volume).

Plus au sud, dans la vallée de la Loire, le gisement de la Vigne-Brun (Villerest, Loire) livre deux ensembles lithiques à microgravettes datés du Gravettien ancien (unités KL19 et OP10 ; Digan *et al.*, 2008 ; Pesesse, 2006). Dans les deux cas, les industries lithiques se caractérisent par la présence de pointes à dos alterne, type de microgravette qui semble absent à Lans (sous réserves d'un nouvel examen). En revanche, l'industrie de l'unité OP10 livre des gravettes étroites qui montrent de fortes affinités avec les microgravettes de Lans (Pesesse, 2013).

10. Quel gravettien a Lans ?

Si pour l'heure la date obtenue sur les restes osseux carbonisés autorise une attribution prudente au Gravettien ancien, aucun élément typique de cette phase n'a été identifié (pointe de la Font-Robert, fléchette ou pointe à dos alterne). Par ailleurs, le Gravettien moyen, en l'absence de pièce diagnostique (burin-nucléus du Raysse et burin de Noailles), peut être écarté. Le schéma de production lamellaire sur burin nucléiforme, bien attesté dans le Gravettien récent du Blot (Cerzat, Haute-Loire; Surmely *et al.*, 2008) et de Mainz-Linsenberg (Rhénanie, Allemagne; Klaric, 2006; Klaric *et al.*, 2009; Pesesse, 2013b), et par analogie, en l'absence de datation absolue, à Mancy (Loiret; Chehmana *et al.*, 2008) et à Clugnat (Creuse; Pasty *et al.*, 2013), il est également reconnu pour le Gravettien ancien sur le site des Bossats à Ormesson (Seine-et-Marne; Bodu *et al.*, 2011). Sur ce dernier site, ainsi qu'au Sire (Mirefleurs, Puy-de-Dôme) et à la Vigne-Brun (Villereest, Loire), le type d'armature dominant, si ce n'est exclusif, est micro-lithique (Bodu *et al.*, 2011; Surmely *et al.*, 2011; Digan *et al.*, 2008). La morphologie acérée et étroite des microgravettes de Lans se retrouve notamment à la Vigne-Brun avec les gravettes étroites, type également présent dans l'industrie du Gravettien ancien de la Gravette (Pesesse, 2013a). S'il est moins évident, l'aspect soigné des grandes lames est un trait de caractère qui rappelle les productions laminaires du Gravettien ancien, à la Gravette ou à Puy Jarrige par exemple (Pesesse, 2013a). Dans la perspective de travaux futurs, les études comparatives sont à envisager dans un cadre géographique plus étendu allant du Sud-Ouest français à la Belgique en passant par le Bassin parisien et le Jura Souabe.

11. Bilan et perspectives

Significatif à plus d'un titre, le site de Lans est un cas rare, si ce n'est unique, de campement de plein air dans la vallée de la Saône, et contribue incontestablement au renouvellement des connaissances sur le Gravettien de l'Est de la France. L'étude chrono-stratigraphique des dépôts qui ont permis sa conservation constitue une première référence pour l'ensemble de la vallée. La position chronologique autour de 28 100 BP, qui demanderait néanmoins à être confirmée par de nouvelles datations, situe Lans parmi les plus anciens sites gravettiens à l'échelle régionale, voire nationale. Au-delà de ce constat, ce résultat alimente la réflexion sur les critères de sériation chronologique établis sur la base des systèmes techniques. Le schéma de production lamellaire sur burins polyédriques utilisé à

Lans inciterait à reconsidérer la place qu'occupe ce procédé au sein de la sphère technique gravettienne. Traditionnellement attribué au Gravettien récent (Klaric, 2006; Klaric *et al.*, 2009; Pesesse, 2013b), ce mode de production des supports pourrait faire partie intégrante des systèmes techniques gravettiens dès les phases les plus anciennes. De façon plus générale, ces résultats préliminaires ouvrent des perspectives prometteuses et appellent à prolonger les études typotechnologique, pétrographique et tracéologique sur l'industrie lithique de Lans. En parallèle, la poursuite du travail de détermination ostéologique constitue une priorité afin de confirmer l'origine humaine des restes osseux brûlés. Pour ce qui est de l'organisation spatiale, les conditions taphonomiques satisfaisantes du site autorisent l'étude de la distribution et des relations des différentes catégories d'objets au sein du campement, notamment par la pratique des remontages physiques. Dans une approche paléthnographique, l'analyse croisée de l'ensemble de ces résultats devrait permettre d'appréhender les comportements techniques, économiques et sociaux dans leur globalité, avec en perspective l'intégration de Lans dans les modèles d'occupation du territoire au Gravettien.

Remerciements

En avril 2018, un évènement mesurant un demi-mètre pour quelques kilos a eu raison de la présentation du site de Lans en terre liégeoise. Les organisateurs ont toutefois sollicité notre participation pour les actes. Nous tenions donc à les remercier chaleureusement pour cette attention. Nous voulions également adresser notre plus sincère reconnaissance à l'équipe de fouille qui s'est engagée jusqu'au crépuscule du dernier jour ! Merci également aux relecteurs pour les remarques avisées. Enfin, un merci spécial à Hunter Robertson pour son aide précieuse.

Bibliographie

- ABSOLONOVÁ K., DOBISÍKOVÁ M., BERAN M., ZOCOVÁ J., VELEMÍNSKY P. (2012) – The Temperature of Cremation and its Effect on the Microstructure of the Human Rib Compact Bone. *Anthropologischer Anzeiger, Journal of Biological and Clinical Anthropology*, 69 (4), p. 439-460.
- AFFOLTER J. (2016) – Les matières premières siliceuses. In : J.-B. Lajoux (dir.), *Bourgogne Franche-Comté, Saône-et-Loire, Lans, le Bourg. Un campement gravettien de plein-air dans la vallée de la Saône*, Rapport final d'opération. Inrap Grand-Est sud, p. 112-131.

- BACHELLERIE F., BROU L. (2009) – Les châtelperonnais ont-ils été jurassiens? Diagnostic chrono-culturel de « l'industrie à pièces à dos » du Trou de la Mère Clochette (Rocheft-sur-Nenon). In : L. Jaccotey, A. Milleville (dir.), *Gestion des matières premières et implantation humaine autour du massif de la Serre* (39), Rapport final de PCR 2007-2009, p. 241-246.
- BEAUTHIER J.-P. (2007) – *Traité de médecine légale*. Paris, De Boeck, 1054 p.
- BODU P., BIGNON O., DUMARCA Y G. (2011) – Le gisement des Bossats à Ormesson, région de Nemours (Seine-et-Marne) : un site gravettien à faune dans le Bassin parisien. In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin, (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives*, actes de la table-ronde d'Aix-en-Provence (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 259-272.
- BONVALOT J., FLEURY R., GÉLLARD J.-P. (1984) – Notice explicative de la feuille de Chalon-sur-Saône à 1/50 000^e, n° 579, éditions du BRGM.
- BROU L., SZMIDTZ C., JACCOTTE Y L. (2008) – Le Paléolithique supérieur ancien : la grotte de la Mère Clochette à Rocheft-sur-Nenon, Jura. In : L. Jaccotey, A. Milleville (dir.), *Gestion des matières premières et implantation humaine autour du massif de la Serre* (39), Rapport intermédiaire de PCR, p. 49-53.
- CAILHOL D., HOYER C., FLOSS H. (2018) – *Saint-Martin-sous-Montaigu (71640). La Mourandine, les Vignes du Château-Beau, parcelle Size*, Rapport de fouille programmée, annexe géomorphologique et géo-archéologique, 22 p.
- CATTANÉO C., DiMARTINO S., SCALI S., CRAIG O.E., GRANDI M., SOKOL R.J. (1999) – Determining the Human Origin of Fragments of Burnt Bone: a Comparative Study of Histological, Immunological and DNA Techniques. *Forensic Science International*, 102, p. 181-191.
- CHAUSSE C., BLASER F., DEBENHAM N., ROQUE C., VARTANIAN E. (2015) – Pléistocène supérieur et paléolithique dans le domaine des sables stampiens (rupéliens) du sud du bassin de Paris : les données du site de Melun-Montaigu (Seine-et-Marne, France). *Quaternaire*, 26 (3), p. 245-255.
- CHEHMANA L., DEBOUT G., VALENTIN B., BAZIN P., BIGNON O. (2008) – Quels auteurs pour l'industrie de Mancy à Saint-Brissou-sur-Loire (Loiret)? *Bulletin de la Société préhistorique française*, 105 (2), p. 283-290.
- COMBIER J. (1950) – Typologie du Périgordien final mâconnais. La Sénétrière. Fouilles de 1928. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 47 (6-8), p. 364-369.
- COMBIER J., MONTET-WHITE A. (dir.) (2002) – *Solutré 1968-1998*. Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 30), 281 p.
- CUPILLARD C., MALGARINI R., FORNAGE-BONTEMPS S. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien dans le quart nord-est de la France : l'exemple de la Franche-Comté. Environnement, chronologie et faciès culturels. In : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest. Réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 56), p. 351-363.
- DEMARS P.-Y., LAURENT P. (1989) – *Types d'outils lithiques du Paléolithique supérieur en Europe*. Paris, CNRS Éditions (Cahiers du Quaternaire, 14), 178 p.
- DEPIERRE G. (2014) – *Crémation et Archéologie. Nouvelles alternatives méthodologiques en ostéologie humaine*. Dijon, Édition universitaire de Dijon (collection Art, archéologie & patrimoine), 654 p.
- DIGAN M., RUE M., FLOSS H. (2008) – Le Gravettien entre Saône et Loire : bilan et apports récents. *Paléo*, 20, p. 59-72.
- ÉVIN J. (1982) – Datations par radiocarbone du site de la Vigne Brun à Villerest (Loire). In : J. Combiér (dir.), *Les Habitats du Paléolithique supérieur*, actes du colloque international en hommage au professeur André Leroi-Gourhan (Roanne-Villerest, 22-24 juin 1982). Lyon, 2 vol., p. 148-149.
- FLOSS H. (2015) – La Bourgogne méridionale (Saône-et-Loire). In : R. Martineau, Y. Pautrat, O. Lemerrier (dir.), *La Préhistoire en Bourgogne. État des connaissances et bilan 1994-2005*. Dijon, Revue archéologique de l'Est (supplément, 39), p. 106-114.
- FLOSS H., DUTKIEWICZ E., FRICK J., HOYER C. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien en Bourgogne du sud. In : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest. Réflexions*

- et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 56), p. 331-350.
- FLOSS H., HOYER Ch. (ce volume) – Saint-Martin-sous-Montaigu – un nouveau site de plein air gravettien de type Solutré en Bourgogne méridionale.
- FLOSS H., TALLER A. (2011) – Aspect de la technologie lithique du site gravettien d'Azé-Camping de Rizerolles (Saône-et-Loire, France). In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin, (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives*, actes de la table-ronde d'Aix-en-Provence (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 45-55.
- FORNAGE-BONTEMPS S. (2011) – La Grotte de la Balme (Cuiseaux, Saône-et-Loire, France) : une industrie à becs du Gravettien moyen. In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin, (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives*, actes de la table-ronde d'Aix-en-Provence (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 99-109.
- HAYS M., SURMELY F. (2005) – Réflexion sur la fonction des microgravettes et la question de l'utilisation de l'arc au Gravettien ancien. *Paléo*, 17, p. 145-150.
- HENRY-GAMBIER D. (2008) – Comportement des populations d'Europe au Gravettien : pratiques funéraire et interprétation. *Paléo*, 20, p. 165-204.
- (2013) – Les populations gravettiennes. Biologie et comportements funéraires. In : M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris, Errance (collection Civilisations et cultures), p. 307-330.
- JARDON-GINER P., SACCHI D. (1994) – Traces d'usage et indices de réaffûtages et d'emmanchements sur des grattoirs magdaléniens de la grotte Gazel à Sallèles-Cabardes (Aude – France). *L'Anthropologie*, 98 (2-3), p. 427-446.
- KLARIC L. (2000) – Note sur la présence de lames aménagées par technique de Kostienki dans les couches gravettiennes du Blot (Cerzat, Haute-Loire). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 97 (4), p. 625-636.
- (2006) – Des armatures aux burins : des critères de distinction techniques et culturels à partir des productions lamellaires de quelques sites du Gravettien moyen et récent (France). In : M. De Araujo Igreja, J.-P. Bracco, F. Le Brun-Ricalens (dir.), *Burins préhistoriques : formes, fonctionnements, fonctions*, actes de la table-ronde internationale d'Aix-en-Provence (3-5 mars 2003). Luxembourg, Musée national d'Histoire et d'Art (ArchéoLogiques, 2), p. 199-223.
- KLARIC L., GUILLERMIN P., AUBRY T. (2009) – Des armatures variées et des modes de productions variables. Réflexions à partir de quelques exemples issus du Gravettien d'Europe occidentale (France, Portugal, Allemagne). *Gallia Préhistoire*, 51, p. 113-154.
- LAJOUX J.-B. (dir.) (2016) – *Bourgogne Franche-Comté, Saône-et-Loire, Lans, le Bourg. Un campement gravettien de plein-air dans la vallée de la Saône*, Rapport final d'opération. Inrap Grand-Est sud, 412 p.
- LAMOTTE A., AUBRY D., DEBENHAM N., MAGNIEZ P., LE MENE F., GALTIER F. (2012) – Le gisement paléolithique de Pont-de-Planches (Haute-Saône, France) : cadre paléoenvironnemental et datation des occupations du Paléolithique moyen et Paléolithique supérieur. *Quaternaire*, 23 (4), p. 291-308.
- LAUTRIDOU J.-P., ANTOINE P. (2005) – La séquence du dernier cycle (Eemien-Weichselien) dans les loess de la France Septentrionale. In : N. Molines, M.-H. Moncel, J.-L. Monnier (dir.), *Données récentes sur les modalités de peuplement en Europe au Paléolithique inférieur et moyen*, actes du colloque international de Rennes (22-25 septembre 2003). Oxford (British Archaeological Report, 1364) (1).
- LE BRUN-RICALENS F. (2006) – Les pièces esquillées : état des connaissances après un siècle de reconnaissance. *Paléo*, 18, p. 95-113.
- LE MENÉ F., LAMOTTE A. (ce volume) – Le site de plein air de l'Abbaye (La Romaine, Haute-Saône, France) : un nouveau jalon Gravettien en Franche-Comté.
- LE SAINT QUINIO T. (2013) – *Lans (Saône-et-Loire), Grande Rue, La Corvée*, Rapport de diagnostic. Inrap Grand-Est sud, 101 p.
- MANSUR-FRANCHOMME M.-E. (1986) – *Microscopie du matériel lithique préhistorique : traces d'utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologiques. Exemples de Patagonie*. Paris, CNRS Éditions (Cahiers du Quaternaire, 9), 286 p.

- MASSON A. (1981) – *Petroarchéologie des roches siliceuses. Intérêt en Préhistoire*. Thèse de 3^e cycle, Université de Lyon (Géologie ensembles sédimentaires), 111 p.
- O'FARRELL M. (2004) – Les pointes de la gravette de Corbiac (Dordogne) et considérations sur la chasse au Paléolithique supérieur ancien. In : P. Bodu, C. Constantin (dir.), *Approches fonctionnelles en Préhistoire*, actes du 25^e Congrès préhistorique de France (Nanterre, 24-26 novembre 2000). Paris, Société préhistorique française, p. 121-138.
- PASTY J.-F., GALLEMARD M., ALIX P. (2013) – Identification d'une composante gravettienne sur le site de plein air des Tailles du Clou à Clugnat (Creuse, France). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110 (2), p. 213-231.
- PELEGRIN J. (2000) – Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire : critères de diagnose et quelques réflexions. In : B. Valentin, P. Bodu, M. Christensen (dir.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire*, actes de la table-ronde de Nemours (14-16 mai 1997). Nemours, APRAIF (Mémoires du musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 7), p. 73-86.
- PESESSE D. (2006) – La « pointe à dos alternes », un nouveau fossile directeur du Gravettien? *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103 (3), p. 465-478.
- (2011) – Réflexion sur les critères d'attribution au Gravettien ancien. In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin, (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives*, actes de la table-ronde d'Aix-en-Provence (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 147-159.
- (2013a) – *Les Premières Sociétés gravettiennes. Analyse comparée de systèmes techniques lithiques*. Paris, CTHS (collection Documents préhistoriques), 285 p.
- (2013b) – Le Gravettien existe-t-il? Le prisme du système technique lithique. In : M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris, Errance (collection Civilisations et cultures), p. 67-104.
- QUATREHOMME G. (2003) – Anthropologie médico-légale. In : D. Malicier (dir.), *L'Identification en médecine légale, aspects actuels*. Paris, Eska, p. 81-128.
- REIMER P.J., BRAD E., BAYLISS A., WARREN BECK J., BLACKWELL P.G., RAMSEY C.B., BUCK C.E., CHENG H., EDWARDS R.L., FRIEDRICH M., GROOTES P.M., GUILDERSON R.P., HAFLIDASON H., HAJDA I., HATTÉ C., HEATON T.J., HOFFMANN D.L., HOGG A.G., HUGHEN K.A., FELIX KAISER K., KROMER B., MANNING S.W., NIU M., REIMER R.W., RICHARDS D.A., MARIAN SCOTT E., 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.
- SANO K. (2012) – *Functional Variability in the Late Upper Paleolithic of North-Western Europe. A Traceological Approach*. Bonn, Verlag DR. Rudolf Habelt GmbH, 243 p.
- SÉARA F. (1994) – *Occupations de plein-air du Paléolithique supérieur de la haute vallée de la Saône*, Rapport du programme de recherche P7. Service régional de l'Archéologie/DRAC Franche-Comté, 48 p.
- DE SONNEVILLE-BORDES D., PERROT J. (1956) – Lexique typologique du Paléolithique supérieur. Outillage lithique (suite et fin) – V Outillage à bord abattu – VI Pièces tronquées – VII Lames retouchées – VIII Pièces variées – IX Outillage lamellaire. Pointe azilienne. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 53 (9), p. 547-559.
- SORIANO S. (1998) – Les microgravettes du Périgordien de Rabier à Lanquais (Dordogne). Analyse technologique fonctionnelle. *Gallia Préhistoire*, 40, p. 75-94.
- SURMELY F., BALLUT C., TEXIER J.-P., HAYS M., PASTY J.-F., ALIX P., MURAT R., BOUDON P. (2011) – Le site gravettien ancien du Sire (Mirefleurs, Puy-de-Dôme) : données lithiques, chronologiques et sédimentaires. In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin, (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes. Actualités, questionnements, perspectives*, actes de la table-ronde d'Aix-en-Provence (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 311-328.
- SURMELY F., COSTAMAGNO S., HAYS M., ALIX P., PASTY J.-F. (2008) – Le Gravettien et le Protomagdalénien en Auvergne. *Paléo*, 20, p. 73-98.

New Data on the Gravettian from the Paris Basin Margins: The Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France)

Elise CORMARÈCHE*
Jérôme PRIMAULT**
Virginie LE FILLÂTRE***

Résumé

Découverte en 1998, la grotte du Taillis des Coteaux située dans le département de la Vienne, livre une séquence exceptionnelle couvrant l'ensemble du Paléolithique supérieur. Unique dans le sud-ouest du Bassin parisien, elle conserve au moins neuf niveaux archéologiques attribués à différents faciès du Gravettien. Dans l'attente de l'avancée des travaux de terrains (pour l'instant principalement consacrés aux niveaux Magdaléniens), les ensembles gravettiens ne sont connus qu'au travers de deux sondages de 4 m² dans le talus à l'avant de la grotte et de 2 m² dans le fond de l'entrée de la grotte. Dans le premier sondage, ce sont sept nappes de vestiges qui ont été individualisées couvrant la deuxième moitié du Gravettien. Les processus post-dépositionnels complexes ayant impactés ces niveaux interrogent encore sur l'homogénéité des ensembles archéologiques, sans pour autant être complètement réducteurs. Le second sondage effectué dans le fond de l'entrée de la grotte a lui livré deux ensembles archéologiques, datés entre 22,450 ± 80 BP et 23,220 ± 90 BP, qui semblent moins affectés par des mélanges et que nous proposons d'attribuer au Gravettien récent. Alors qu'une étude en cours et non achevée vise à caractériser les systèmes techniques lithiques du Gravettien récent de ces derniers niveaux, l'objectif de cet article est de présenter la séquence gravettienne inédite du Taillis des Coteaux et plus particulièrement les deux ensembles du sondage situés dans le fond de l'entrée de la grotte, à partir des premières observations faites sur le matériel lithique. Le Taillis des Coteaux constitue alors un jalon supplémentaire à la connaissance du Gravettien et plus particulièrement du Gravettien récent du sud-ouest du Bassin parisien, au Seuil du Poitou, qui reste pour l'instant mal caractérisé, contrairement à d'autres régions comme le sud-ouest de la France.

Mots-clés : Paléolithique supérieur, technologie lithique, Gravettien, Vienne.

Abstract

Discovered in 1998, the Taillis des Coteaux cave displays an exceptional stratigraphic sequence covering the whole Upper Palaeolithic. Unique in the south-west of the Paris Basin, this sequence preserves, at least, nine layers from the Gravettian. These sets of Gravettian artifacts are only known from the excavation of 4m² located on the slope leading to the cave and 2m² at the back of its entrance, the field work having focused for now on the Magdalenian layers. In the first test pit, seven Gravettian archaeological layers have been identified, covering the second half of the cultural complex. The post-depositional processes affecting these layers question their homogeneity and could imply stratigraphic inversions or mixed industries. The second test pit located at the back of the cave's entrance exposed two apparently less disturbed archaeological layers, dated between 22,450 ± 80 BP and 23,220 ± 90 BP, that we propose to assign to the Late Gravettian. Whereas an ongoing technological study aims to characterize the Late Gravettian's lithic technical systems displayed in these archaeological layers, this paper focuses on the presentation of the unpublished Gravettian sequence from the Taillis des Coteaux, especially the two sets of lithic artifacts from the test pit located at the back of the cave's entrance. The Taillis des Coteaux cave establishes an additional milestone for the knowledge of the Gravettian from the south-west of the Paris Basin, still poorly characterized unlike other regions, such as southwestern France.

Keywords: Upper palaeolithic, lithic technology, Gravettian, Vienne.

* Paléotime, 6173 rue Jean-Séraphin Achard-Picard, 38250 Villard de Lans (France) & UMR 7041 ArScAn, équipe AnTET. Email: elisecormareche@gmail.com

** DRAC Nouvelle Aquitaine, Service régional de l'Archéologie, 102 Grand'Rue, 86000 Poitiers (France) & UMR 7041 ArScAn, équipe AnTET. Email: jerome.primault@culture.gouv.fr

*** UMR 5199 PACEA, Université de Bordeaux, Allée Geoffroy Saint-Hilaire, CS 50023, 33615 Pessac cedex (France).

Introduction

Discovered in 1998 and under ongoing excavation since 2000, the Taillis des Coteaux cave (Antigny, Vienne) (fig. 1) reveals an exceptional and unprecedented sequence in the south-west of the Paris Basin covering the whole Upper Palaeolithic (Primault *et al.*, 2007a, 2007b). It displays nine archaeological layers assigned to the Gravettian. Up to now, the excavation focused on the upper layers of the sequence, dating from the Magdalenian. The Gravettian was only documented in two test pits (fig. 2). The first (S-2000) 4m² test pit was carried out in 2000 and is located on the slope leading to the cave's entrance. It revealed seven Gravettian layers (AG-VIa, b, c, d, e, g, h). The second (E17), covering 2m², is located at the back of the cave's entrance. It uncovered two more Gravettian layers: EG-VIa and EG-VIb (Primault, 2002; 2013; 2014; 2016).

The first observations made on the artifacts point to the existence of a sequence spanning, at least, the Middle and Late Gravettian. The site thus represents an additional milestone for the knowledge of Gravettian societies in the south-west of the Paris Basin (fig. 1). Indeed, despite the multiplication of recent works (excavation of La Croix de Bagneux site at Mareuil-sur-Cher: Kildéa, 2008; Kildéa and Lang, 2011; excavation of La Picardie site at Preuilley-sur-Claise: Klaric *et al.*, 2011; excavation of Les Roches d'Abilly site at Abilly: Aubry *et al.*, 2013; test pits: Klaric, 2007), this region still suffers from an insufficiently defined chrono-cultural framework (Primault, 2003; Klaric, 2013), especially when compared to the one established in south-western France (among others: archaeological sequence of Abri Pataud, Bricker, 1995; Laugerie-Haute-Est, Sonnevile-Bordes, 1960; Flageolet I, Rigaud, 1982; La Gravette, Lacorre, 1960).

We will present the Gravettian sequence from the Taillis des Coteaux through the preliminary analysis of the lithic industry and geomorphological data.¹ This paper aims to propose a chrono-cultural attribution for these archaeological assemblages and define their place in the regional context.

Site location and environment

The Taillis des Coteaux cave is located in the vicinity of Antigny, in the Vienne, south-west of the Paris Basin, to the north of the Seuil du Poitou (fig. 1). Its entrance opens at an altitude of 92m NGF, at the exit of an important karstic network running across the Bajocian limestone. Its full extension remains unknown due to its important obstruction, and only

the first 60m have been explored (fig. 2; Primault *et al.*, 2007a; 2007b).

The cave is located on a hillside facing the right bank of the Gartempe river (Primault, 2010). This river, currently running a few meters only from the archaeological site, buries itself in the Bathonian limestone and Bajocian dolomites, and in places, remnants of stepped terraces yet undated (Mourier, 1989), leaning against steep hillsides (fig. 1).

The region presents a wide range of siliceous raw materials which is expressed both at the intra and inter-site level. The vicinity of the Taillis des Coteaux offers flint nodules from the Bajocian limestone. These are of a poor knapping quality (small blocks with many inclusions and thick texture), and have been seldom used by the inhabitants of the Taillis des Coteaux cave and surrounding sites. Different Bathonian flint, located only 4-5km upstream from the site could have provided good quality raw materials (blocks of 20-25cm with fine texture). The alluvial deposits from the Gartempe River have also transported a great number of flints from the north-west of the Massif Central. Other rivers, in a 20km radius, such as the Vienne, Benaize, Anglin or Creuse, running along a south-north axis from the north-west of the Massif Central, could also have carried along many Jurassic and Cretaceous flints. Finally, further north, 40 to 50km away from the Taillis des Coteaux, the famous Turonian flint deposits of the Grand-Pressigny region offer a wide range of high quality raw materials (fig. 1, Aubry, 1991; Primault, 2003; Delvigne, 2016).

The Taillis des Coteaux is located near seven other Gravettian sites, within a 40km radius (fig. 1). The quality of the collected data varies unfortunately from one site to the another. The available data comes from surface surveys, old excavations or still ongoing excavations (Klaric, 2003; 2013; Primault, 2003; Klaric *et al.*, 2011; Soressi *et al.*, 2012; Aubry *et al.*, 2013; 2014).

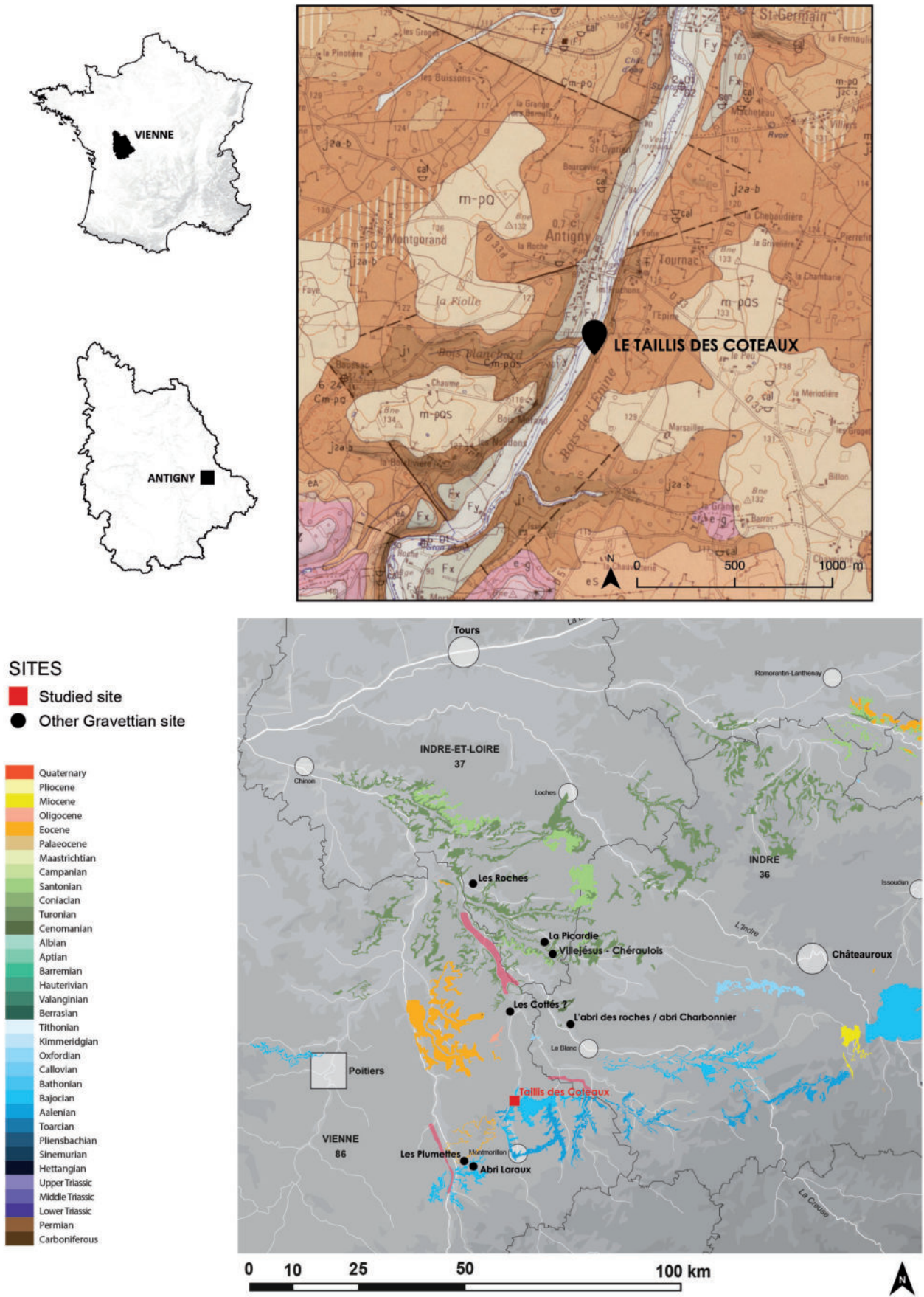


Fig. 1 – Site location and archaeological context. Source geological map background: BRGM; Source raw material formation and archaeological map background: work of the PCR “Réseaux de lithothèques en Centre-Val-de-Loire”, CAD: P. Tallet, P. Fernandes, V. Delvine, unpublished.

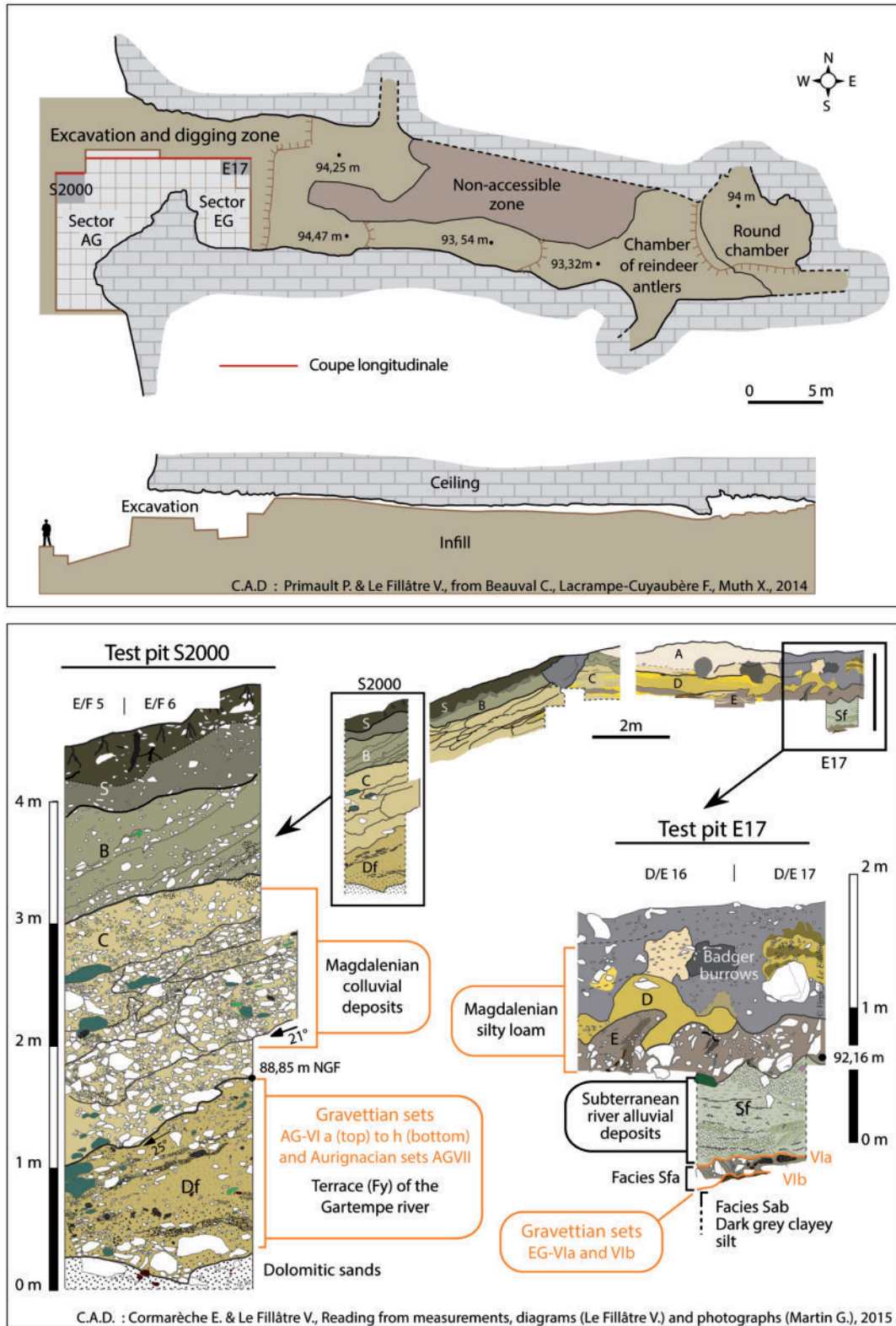


Fig. 2 – Test pits localisation and stratigraphy.

Research history

The Taillis des Coteaux site was discovered in 1998, during a surface survey led by J. Airvaux and B. Paul. In 2000 and 2001, a first test pit (named S-2000) covering 4m² on the slope leading to the cave's

entrance (fig. 2), assessed the state of preservation of the archaeological layers. An exceptional 5m tall sequence was revealed, counting 17 archaeological layers covering the whole Upper Palaeolithic (Aurignacian, Gravettian, Solutrean, Badegoulian, Magdalenian), seven of them being assigned to the

Gravettian (Primault *et al.*, 2007a). This discovery led to the start of the excavation in 2003, a work still in progress under the supervision of J. Primault. Up to now, no less than 35 layers of archaeological remains have been identified at the Taillis des Coteaux. Explored on 60m², the Magdalenian sequence is the best documented and was the only one identified outside of the S-2000 test pit, at least until 2013. A second 2m² test pit was then carried out at the back of the entrance to the cave (named E17 fig. 2). Whereas one could have expected to find a Badegoulian layer there, two Gravettian layers were finally discovered under 40cm of barren endokarstic alluvial sands.

The Taillis des Coteaux sequence: overview of the sedimentation conditions

The digging out of the cave by an underground river seems to have taken place towards 270-240 ka uncal BP, in reference to the Fx et Fy terraces of the river Anglin, tributary to the Gartempe river, located at the same level than the site and dated by Voinchet (2002). Only uncertain traces of the deposits from IOS 7 to 3 remain inside the cavity, like cave wall deposits and speleothems polished by water. They are in connection with infilling/declogging phases linked to the activity of the river running through the karstic network.

Most of the sedimentation occurred in a lapse of time comprised between 30 ka and 14,5 ka uncal BP, and was covered by Holocene deposits within and out of the cavity. Although the sedimentation of the Taillis des Coteaux is very complex and varies on the slope, the entrance and the back of the cave, it can be summarized to two main phases linked to climatic fluctuations throughout this period:

- The sedimentary phase taking place before the Late Glacial Maximum (comprising archaeological sets AG-VII to AG/EG-VI: 29,840 / 20,870 uncal BP [tabl. 1]), is characterized by an important activity from the subterranean river flowing into the Gartempe river only 5m away from the cave's entrance. Inside the cavity, floods have partially destroyed the upper part of the Gravettian layers, and totally eroded the Solutrean and Badegoulian layers. Remains of the Gravettian archaeological layers are represented by sooty organic dark grey clayey silts (Sab) and the deposit of olive-drab to yellowish brown alluvial sands showing cross-stratification and parallel bedding² and phased climbing ripple laminations (Sf). The transition between the two facies is carried out by the Sfa facies, a mixture of sediment belonging to the Gravettian levels and alluvial sands containing

small soft pebbles and angular stone-blocks (fig. 2). In the lower part of the hillside, the Gravettian to Solutrean remains are staged in their normal chronological order inside the Gartempe's Fy terrace,³ fed by materials coming from the hillside and the subterranean river. The river floods, undermining the base of the colluvial deposits, left yellow sandy and gravelly silts containing amphibolite, quartz, quartzite and gneiss pebbles and decimetric to metric gravel lens. Metric stony lens can be seen in this alluvial sedimentary set Df (= Fy terrace). Under these fluvial deposits, the facies and mineralogy of the brown-yellow sandy clay containing limestone grains, stones and blocks (Ags) and comprising the Aurignacian remains, indicate that the Gartempe flows could have disturbed the endokarstic deposits. Thus, the cave's entrance was probably located more upstream at the time. The C¹⁴ dating of faunal remains gives a minimal age of 29,840 ± 210 uncal BP (tabl. 1) for the base of the fluvial sedimentation (Df) (fig. 2).

- During the second phase (archaeological sets AG-V, AG/EG-III et EG-II: 18,140–14,630 uncal BP), the subterranean river gradually dries up. Fluvial circulation becomes temporary and frequently alternates with flows similar to concentrated to diffuse runoff. The subterranean waterway disappears towards 17,000 uncal BP with the transition towards the older Dryas during the Lower Magdalenian, in relation to the sinking of the karstic network during the Late Glacial Maximum and tectonic uplift. In the cave, during the Lower Magdalenian, the archaeological layers and sedimentary deposits correspond to periods without flows. These layers are composed of organic-rich brown loamy silts (Lb), resulting from loess, cryoclasty and dolomites alteration products (dolomitic silts, silexite and stones) accumulation, as well as hearths combustion residues. The great quantity of organic matter resulting from the Lower Magdalenian anthropic activity excepted, these deposits will go on during the older Dryas and the Middle Magdalenian in the form of yellow loess and sandy silt (Lj to Ljs). The main difference is the disappearance of clear periglacial phenomena (cryoexpulsions, polygons, local cryoturbations...) between 17,190 and 16,900 uncal BP due to this climatic change. Towards the cave entrance, thinly bedded pale yellow silts resulting from eolian deposits alternate with the different facies of the brown silt lower set E (brown silt), tending to disappear with the coming of Dryas. Towards the outside of the cave,

occupation levels and karstic infills alternate with colluvial deposits or are connected to them up the slope. They cover the Fy terrace entirely at the beginning of the Lower Magdalenian, thus indicating a maximum age of $17,460 \pm 110$ uncal BP. The hillside is mainly affected by solifluction at the base of the Magdalenian sequence, evolving towards frost creeping during the Lower Magdalenian. Although the lobes characterizing these periglacial phenomena are present, many other facies exist since the hillside is also affected in variable ways in space and time by gravity phenomena, runoff, spring snowmelt and thaw and episodic underground flows. Sedimentation varies consequently from vertically or longitudinally compositionally graded lobes with linear or planar orientation, to simple stretchings of the top of the hillside's facies, or diamictons, or else a metric stony or gravely lenses organization in the favoured direction of water flow in the upper part of the slope. Ploughing boulders can also cross the slope. The matrix is more or less rich in loess, dolomitic silts and eolian sands from the Gartempe. Between 15,400 and 15,350 uncal BP, an earthquake caused the deformation of the Lower and Middle Magdalenian layers, and the collapsing of the cave's entrance. The top of the Middle Magdalenian complex (C) was eroded later by linear runoff, generating the sedimentation of complex B (fig. 2).

Thus, periodic subterranean river activity has had important consequences on the recording and preservation of the different human occupations at the Taillis des Coteaux. If it seems to have greatly favored sedimentary accumulation before the Late Glacial Maximum, its reactivation towards 18 ka-19 ka uncal BP also resulted in massive sedimentary clearing-out, and the almost complete truncation of the Solutrean and Badegoulian layers inside the cavity. Micromorphological analysis demonstrated that Gravettian layers could exist under the Sf fluvial sands deposit. The particles reorganization and ice segregation, due to the many a frost and thawing alternations, have blurred trampling traces and discreet deposit processes geological patterns (such as diffuse runoff), but the origin of sediments (loess and dolomite alteration) and evidence of combustion activity could perhaps allow to think that the Gravettian sets could be well preserved, although disturbed at the top by the subterranean river.

The Gravettian sequence: lithic industry's contribution in recognizing the different Gravettian layers

The Taillis des Coteaux's Gravettian sequence, identified for now only in two test pits covering 4 and 2m², displays nonetheless nine archaeological layers, from the Middle Gravettian with Noailles and Raysse burins to the Late Gravettian. They delivered lithic remains, osseous industry, ornaments, faunal remains and engraved art pieces, stressing their great potential for multidisciplinary research.⁴

The Gravettian sequence in the slope leading to the cave

Seven archaeological layers were identified there, assigned to the Middle Gravettian or Gravettian *latu sensu* (fig. 3):

- A Middle Gravettian with Raysse burins (AG-VIg) (fig. 3), undoubtedly the best individualized artifact layer, thanks to their abundance and the presence of charcoal layers. The faunal remains display a blackened surface, probably due to manganese impregnation. Dated at $24,950 \pm 135$ uncal BP (Ly-2642, bone material, tabl. 1), the layer delivered 788 lithic objects (mostly chips, bladelets and a few unretouched blade fragments). Among flint tools, five burins, one *pièce esquillée*, three Picardie bladelets and three Raysse burins were discovered. Analysis of the origin of the flint points towards procurement from close and distant raw materials deposits, including different Late Turonian flint facies from the Grand-Pressigny region (Primault, 2003).
- A Gravettian with Noailles burins (AG-VIb) (fig. 3): the remains are abundant in this layer (650 artifacts, 522 of them are flint). The faunal remains (reindeer mostly), unlike the underlying layers, do not show a blackened surface. The lithic industry is mainly composed of blade and bladelet by-products, small blades and bladelets, burin spalls and many chips. Nine tools, non-typical (burin, *pieces esquillées*, used blade fragments) were found, along with four Noailles burins. Local or nearby raw materials were preferentially used.
- Layers AG-VIa, c, d, h and e do not display typical archaeological features (fig. 3). A few backed pieces fragments (bladelets and points), along with some burins and retouched blades were found among the tools. Small blade and bladelet *débitage* are well represented (except for cores), although the *chaînes opératoires* cannot be clearly identified. Three cores found in layers AG-VIa,

Level	BP results	Calibrated BC	“Laboratory reference”	Sample	Site reference	Chrono-culture	References	Sample	% collagen	“% C exact.”	C/N	“ $\delta^{15}N$ (‰)”	“ $\delta^{13}C$ (‰)”
EG-IIf	15350 ±50	16809 à 16545	Beta-395295	tooth	TdC-EG-II- f-F14-17	Middle Magdalenian	Primault (dir.) 2014						
EG-IIg	14630 ±70	16056 à 15656	Ly-3876	bone	TdC-EG- IIg-F17-9	Middle Magdalenian	Primault (dir.) 2007						
EG-IIg	15400 ±50	16842 à 16601	Beta-395299	bone	TdC-EG- IIg-F14-17	Middle Magdalenian	Primault (dir.) 2014						
EG-IIIa	16900 ±100	18696 à 18141	Ly-6409	bone	TdC06-EG- IIIa(IIIh)-H16-71	Early Magdalenian	Primault <i>et al.</i> , 2010						
AG-IIIa	17190 ±110	19105 à 18501	Ly-6406	bone	TdC05-AG- IIIa-H8-27	Early Magdalenian	Primault <i>et al.</i> , 2010						
AG-IIIb	17460 ±110	19497 à 18804	Ly-6407	bone	TdC06-AG- IIIb-H8-20	Early Magdalenian	Primault <i>et al.</i> , 2010						
AG-Vd	18140 ±85	20336 à 19801	Ly-2639	bone	TdC-S2000-Vd	Badegoulian	Primault (dir.), 2005						
AG-VIb	20870 ±105	23592 à 22856	Ly-2640	“bone: reindeer femur”	TdC-S2000-VIb	Solutrean / Gravettian	Primault (dir.), 2005	“diaphysis fragment of reindeer femur”			7,44 % ± 0,1		-17,9
EG-VIb	22450 ±80BP	25218 à 24596	Beta-423445	“bone: reindeer metapod”	TdC2014 EG- VIb E17 39	Late Gravettian	Primault (dir.) 2015	“diaphysis fragment of reindeer metapod”				3,5	-19,7
EG-VIb	23220 ±90BP	25732 à 25352	Beta-423446	“bone: reindeer metapod”	TdC2014 EG- VIb E17 404	Late Gravettian	Primault (dir.), 2005	“diaphysis fragment of reindeer metapod”				7,6	-17,9
AG-VIg	24950 ±135	27421 à 26716	Ly-2642	“bone: reindeer femur”	TdC-S2000-VIg	Middle Gravettian	Primault (dir.), 2005	“diaphysis fragment of reindeer femur”			4,48 % ± 0,08		
AG-VIIa	29840 ±210	32396 à 31655	Beta-210191	“bone: reindeer femur”	TdC-S2000-VIIa	Aurignacian	Primault (dir.), 2005	“diaphysis fragment of reindeer femur”					-20,2

Table 1 – ^{14}C AMS dates of the remains of the cave of the Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne). Calibration dates with OxCal 4.3.2 (Bronk Ramsey, 2017) software and the calibration curve IntCal13 (Reimer *et al.*, 2013).

AG-VIc and AG-VId, using blades or elongated flakes for blanks, are reminiscent of Early and Late Gravettian *débitage* methods.

Sedimentation in layer AG-VI is mostly the result of an alluvial and colluvial dynamic, lending a lens-aspect to the archaeological levels. In the slope deposits of which the dip angle is around 20-27°, it can be expected, maybe even more than in the overlying layers, to find post-depositional disturbance that could imply stratigraphic inversions or the mix of originally distinct industries. In fact, the superposition of Noailles and Raysse burins could reflect such an inversion, since it goes against what is usually documented in Gravettian sequences (see for example Bricker, 1995; Klaric, 2003). In the same way, the discovery of a Solutrean shouldered point fragment in the upper part of layer AG-VIe, along with a Levallois core, invites to exercise caution in defining the nature of the lithic industry. Moreover, a bone from layer AG-VIb, assigned to a Middle Gravettian with Noailles burins, was dated at $20,870 \pm 105$ uncal BP (Ly-2640, bone material, tabl. 1). This date seems really young for a Gravettian assemblage. Moreover, obtained on a unique sample it is advisable to remain cautious about its interpretation. Further fieldwork will undoubtedly provide more elements for discussion.

The Gravettian sequence in the cave

Two additional archaeological layers (EG-VIa and EG-VIb) were discovered in the cavity, under the Magdalenian sequence (EG-III and EG-II), separated from them by 40cm of barren endokarstic alluvial sands (fig. 2). The sediments that fix these two layers result from a weak endokarstic alluvial dynamics. Unlike the layer AG-VI, the chances of significant remobilization of archaeological remains are reduced. Further field work will undoubtedly provide more information on this subject.

Only identified on a small area of 2m², their technological analysis is limited but a few observations can still be made as well as a proposal to assign them to the Late Gravettian.

EG-VIa

In the current state of research, layer EG-VIa is composed of 1721 artifacts, counting 1459 chips or flakes measuring less than 2cm that we were unable to assign to a specific *chaîne opératoire*. The remaining lithic artifacts are composed essentially of unretouched flakes, blade and bladelet fragments, deriving from the shaping, maintenance and main phase

exploitation of the cores (“plein débitage”). 27 tools with 14 backed pieces fragments were identified (fig. 4; tabl. 2).

The freshness of the lithic pieces is good, the objects are lightly patinated and surface states are satisfying. There are a few impacts on the edges or ridges of the artifacts, especially when compared to the pieces found in test pit S-2000 which show many impacts and crusting.⁵

Siliceous raw materials from this layer were gathered locally (less than 15km) (tabl. 3). The few cortical and semi-cortical flakes of the set show a slightly altered cortex, indicating the materials were collected at a short distance from the primary deposit. A variety of Upper Turonian flints from the Grand-Pressigny region can also be found among the common set of tools⁶ (30-60km, considered as allochthonous raw materials) (tabl. 3).

The study of raw material procurement strategies shows, in the current state of the archaeological assemblage, the same goal: the production of a large range of straight blade and bladelets. The small sample and great number of broken pieces are serious limitations to the characterization of the reduction process (especially that of large blades), even if some objects bear information and this regardless of the raw material considered. The indications used to determine the *débitage* methods are consequently collected from the various raw materials groups.

A blade-bladelet production can be identified through one core (fig. 4, no. 1), core rejuvenation flakes (fig. 4, no. 2), blades detached at the intersection of the *débitage* surface and the flanks of the core (fig. 4, nos. 3 and 4), crested blades (fig. 4, no. 5) and elongated maintenance and restructuring flakes. The only core in the set, displays two opposed striking platforms exploited alternately. The orthogonal removal scars on both flanks of the core indicate that the *débitage* started with the shaping and removal of a crested blade. It is not possible to determine if this is a true bipolar *débitage* or if the second striking platform is only used to maintain volumes and convexities. Most of the blades, bladelets and elongated maintenance and restructuring flakes suggest an unipolar *débitage*. However, bipolar removal scars on such products point to the second hypothesis or the successive exploitation of one striking platform after the other.

Thirty two butts are preserved on the regular blades and bladelets. These are usually plain and narrow or punctiform, showing a bulb (24/32) with a bulb scar (10/24) and sometimes a small lip. It should be noted that sometimes the lip can be important. The impact point is rarely clearly marked. These clues seem to indicate direct soft percussion, maybe mineral.

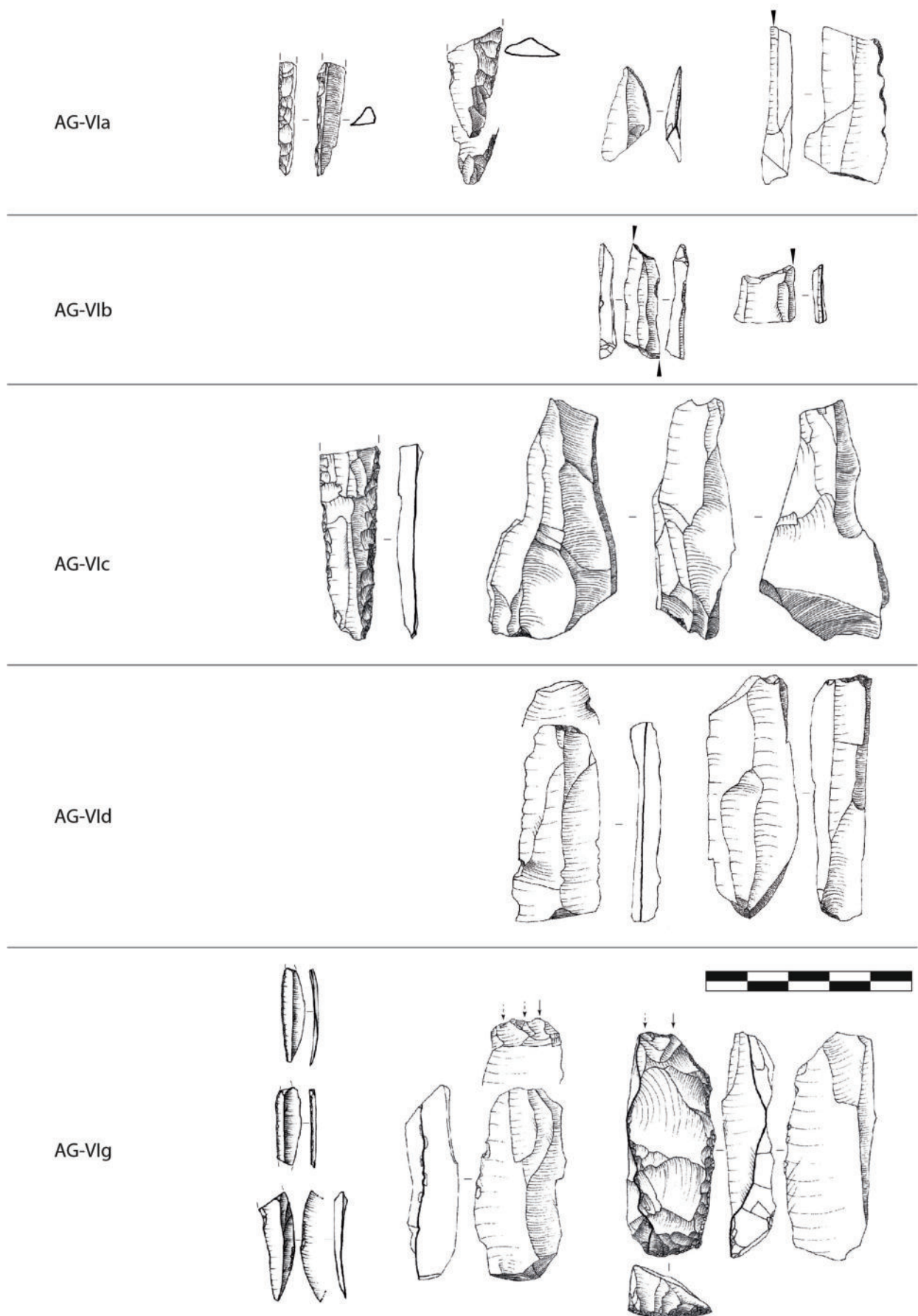


Fig. 3 – Lithic industry AG-VI, drawing: J. Primault.

Blank	No retouched blanks	Cores	Tools						TOTAL
			Backed pieces	Burins	Scrapers	Retouched blades	Truncated blades	Retouched flakes	
Blades	40			3	1	2	1		47
Bladelets	65		14						79
Elongated maintenance and restructuring flakes	52			1	1	1			55
Core tablets	5								5
Maintenance and restructuring flakes	32							2	34
Elongated preparation flakes	4								4
Preparation flakes	8								8
Flakes	9							1	10
Burin spalls	18								18
Blocks		2							2
Chips or flakes measuring less than 2cm	1459								1459
TOTAL	1692	2	14	4	2	3	1	3	1721

Table 2 – Inventory of the lithic industry – EG-VIa.

Local raw materials		Allochthonous raw materials (like Grand Pressigny region)		Indeterminate raw materials	
	Number		Number		Number
Tool		Tool		Tool	
<i>common tool</i>		<i>common tool</i>	11	<i>common tool</i>	2
<i>backed pieces</i>	3	<i>backed pieces</i>	6	<i>backed pieces</i>	5
Blades-bladelets	35	Blades-bladelets	12	Blades-bladelets	66
Burin spall	6	Burin spall		Burin spall	9
Elongated maintenance flakes	35	Elongated maintenance flakes	7	Elongated maintenance flakes	13
Maintenance flakes	21	Maintenance flakes	1	Maintenance flakes	
Flakes	21	Flakes	6	Flakes	1
Cores	1	Cores	1	Cores	
Chips or flakes measuring less than 2cm		Chips or flakes measuring less than 2cm		Chips or flakes measuring less than 2cm	1459
TOTAL	122	TOTAL	44	TOTAL	1555

Table 3 – Inventory of the lithic industry by raw material sources – EG-VIa.

Tools are shaped on blades and bladelets. Common tools favour the bigger blanks whereas backed pieces are made on small blades and bladelets. The common tools are non-typical and represented by burins (dihedral or on break), scrapers, scraper-burins, truncated blades, retouched blades and flakes (tabl. 4; fig. 4, nos. 7 to 10).

Backed pieces are clearly prominent in the tool-set (tabl. 2 and 4; fig. 4, nos. 11 to 14), mainly documented by truncated backed pieces (8), mesial fragments (5), but also by a possible microgravette fragment. Shaped on elongated and straight blanks, the back is abrupt

and invasive (it reaches the central ridge of the dorsal face of the blank). The retouch is direct, sometimes crossed to overcome some technical difficulty. The opposite edge is often retouched to correct and stress the piece's morphology. Dimensions are rather uniform (fig. 5). One piece raises doubt about its typological attribution. It is characterized by an irregular back, linked to many gibbositities, and the presence of inverse retouch in the proximal part of the blank, a type of retouch often produced on microgravette extremities. The piece's irregularity raises the question of its typological attribution.

	Number
Burins	
dihedral	2
on break	2
Scraper - burins	1
Scrapers	1
Truncated blades	1
Retouched blades	3
Retouched flakes	3
Backed pieces	
truncated backed bladelets	8
mesial fragments	5
microgravette fragments?	1
TOTAL	27

Table 4 – Tools inventory – EG-VIa.

EG-VIb

This archaeological layer is more substantial. Counting 3401 artifacts (2881 chips and flakes smaller than 2cm), most of the pieces are not retouched. There are only 30 tools and 22 backed pieces among them (whole or fragmented). Other tools include dihedral (1), on break (2), transversal (1), and truncation burins (1), as well as retouched blades (2) and flake (1) (fig. 6; tabl. 5 and 6).

As for layer EG-VIa, freshness of the lithic artifacts is good, patina remains light and few impacts can be seen on the edges and ridges of the pieces.⁷

Raw materials procurement strategies are also very similar to the ones displayed in layer EG-VIa. A great diversity of flint has been collected in the local environment (15km radius). Some pieces were made with flints from the Grand-Pressigny region (30-60km considered as allochthonous raw materials). Unlike layer EG-VIa, these latter materials have indiscriminately been used for tool making and blank production (tabl. 7).

Whatever the type of raw material, the *débitage* focuses on blade and bladelet production (fig. 6, nos. 3 to 15; tabl. 7). In the current state of our study, we have not observed any differences in the exploitation strategies of the different raw materials. As for EG-VIa, characterizing *débitage* methods remains difficult, due to the lack of a sufficient number of artifacts and the absence of cores. Nonetheless, some observations can be made. Some wide and thick blades carrying the entire flaked surfaces, and many blades detached at the intersection of the flaked surface and the flank of the core, testify to the exploitation of blocks with narrow flaked surfaces using one or two striking platforms (fig. 6, nos. 1 and 2). Even though most of

the elongated pieces show removal scars originating from the same striking platform than the blank, the blades detached at the intersection of the flaked surface and the flank of the core show bidirectional blade and bladelets removal scars. The presence of posterolateral crested blades suggests their use for maintenance or shaping of the core. A possible second method raises questions. At least one of the backed pieces is shaped on a burin spall, suggesting a core-like-burin *débitage* method (fig. 5, no. 17). However, it may also simply imply the possible use of burin spalls as blanks for the production of backed pieces.

Tools are made on blades and bladelets, the bigger blanks being favoured for common tools, and the smaller for backed pieces. The 22 backed pieces demonstrate a much wider diversity than those in layer EG-VIa (tabl. 6). However, as in the layer EG-VIa, they are all broken. The backed pieces from layer EG-VIb can be divided into four typological groups: points (6), truncated pieces (3), “simple” backed bladelets (11)⁸ and rough-outs or pieces broken during the shaping process (2). They have all been shaped on elongated and straight blanks (bladelets or burin spalls) and show, as in layer EG-VIa, an invasive back shaped by direct or crossed, extensive, straight and meticulous retouch. Most of the pieces are retouched on the opposite edge. The main differences between EG-VIa and EG-VIb backed pieces sets, are the presence of points among the backed bladelets and their dimensional variability. Width and thickness distributions are continuous and cover a wide range. Width varies mostly between 3 and 6mm, but can measure up to 9mm, whereas thickness varies between 1 and 3mm (fig. 5; fig. 6, no. 16 to 21). Like the other backed pieces, the backed points,

or microgravettes, are characterized by an invasive straight back shaped by a direct or crossed retouch. The tip is located in the axis of the back or in the

mesial axis of the blank. Only one of them has an inverse retouch at one extremity.

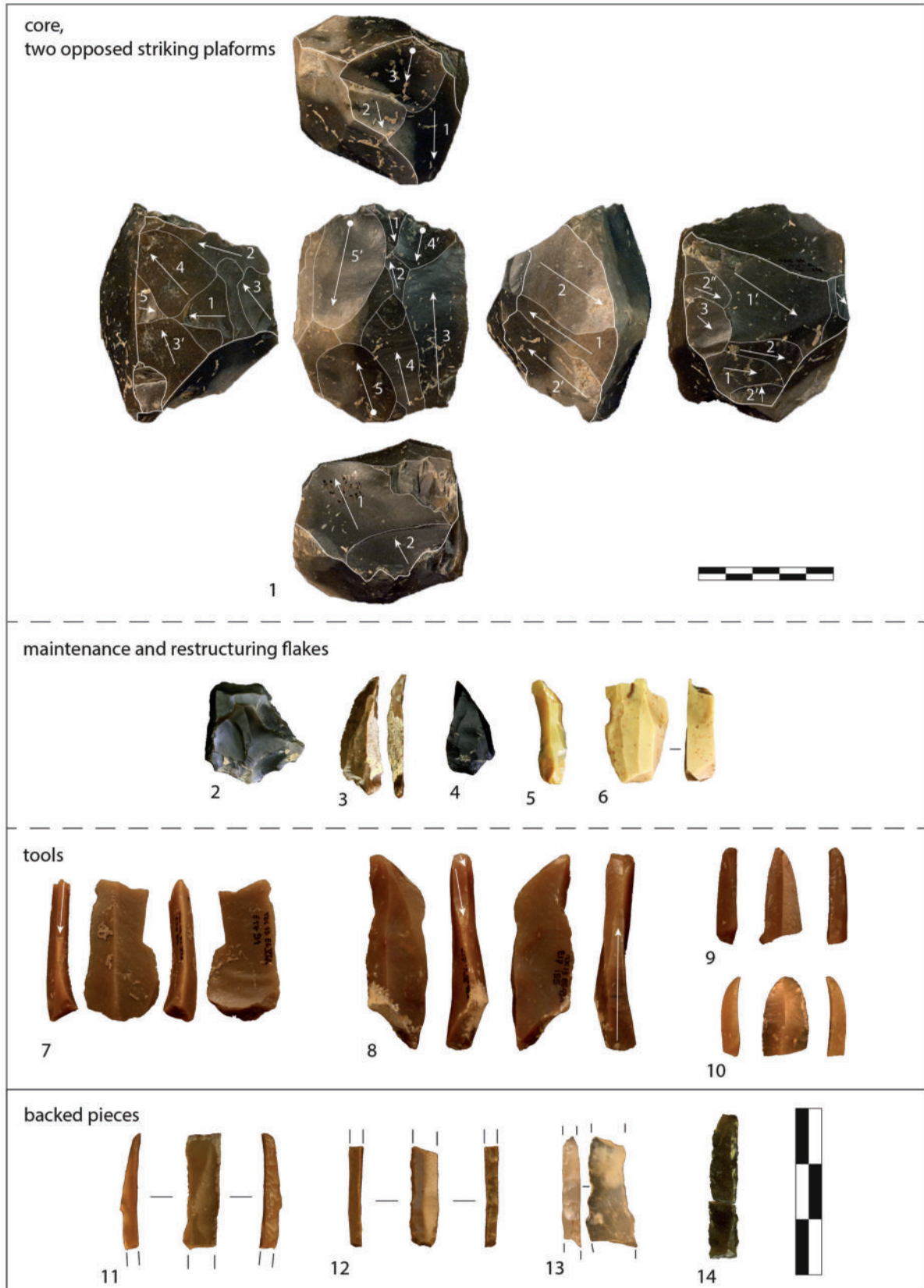


Fig. 4 – EG-VIa, photo: G. Martin et E. Cormarèche. 1. Cores, 2. Rejuvenation core flake, 3 and 4. Blades detached at the intersection of the *débitage* surface and the flanks of the core, 5. Crested blade, 6. Elongated flake with *débitage* surface, 7 to 9: burins, 10. Scrapers, 11, 12, 14: truncated backed pieces, 13. Backed piece.

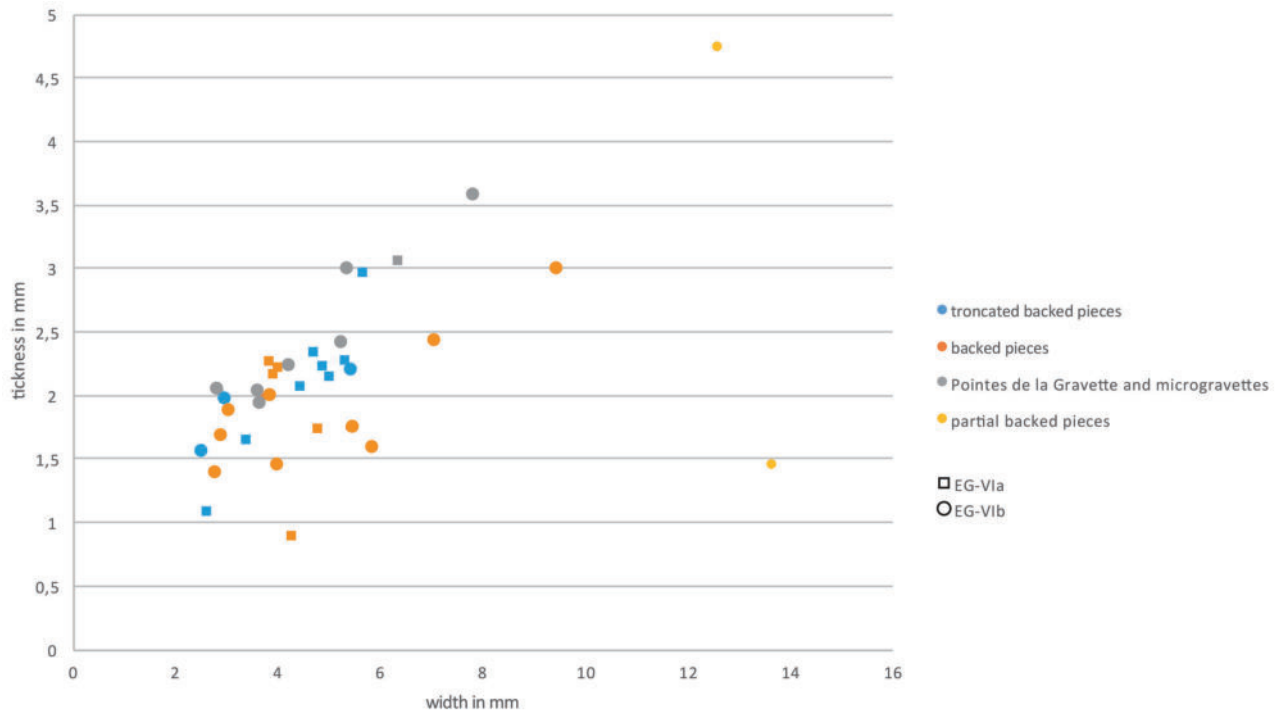


Fig 5 – EG-VIa and EG-VIb backed pieces width and thickness.

Blanks	No retouched blanks	Cores	Tools			TOTAL
			Backed pieces	Burin	Retouched blades	
Blades	73			4	2	79
Bladelets	167		20			187
Elongated maintenance and restructuring flakes	86			1	1	88
Core tablets	2					2
Maintenance and restructuring flakes	16					16
Elongated preparation flakes	13					13
Preparation flakes	24					24
Flakes	62	1				63
Burin spalls	46		2			48
Chips or flakes measuring less than 2cm	2881					2881
TOTAL	3370	1	22	5	3	3401

Table 5 – Inventory of the lithic industry – EG-VIb.

	Number
Burins	
on break	2
dihedral	1
on truncation	1
transversal	1
Retouched blades	3
Backed pieces	
truncated backed bladelets	3
mesial fragment backed bladelets	11
backed points	6
partial backed pieces	2
TOTAL	30

Table 6 – Tools inventory – EG-VIb

Local raw materials		Allochthonous raw materials (like Grand Pressigny region)		Indeterminate raw materials	
	Number		Number		Number
Tools		Tools		Tools	
<i>common tool</i>	3	<i>common tool</i>	4	<i>common tool</i>	1
<i>backed pieces</i>	16	<i>backed pieces</i>	2	<i>backed pieces</i>	4
Blades-bladelets	102	Blades-bladelets	15	Blades-bladelets	123
Burin spall	15	Burin spall	8	Burin spall	23
Elongated flakes and maintenance	68	Elongated flakes and maintenance	9	Elongated flakes and maintenance	22
Maintenance flakes	40	Maintenance flakes	1	Maintenance flakes	1
Flakes	44	Flakes	7	Flakes	11
Cores	1	Cores		Cores	
Chips and flakes smaller than 2 cm		Chips and flakes smaller than 2 cm		Chips and flakes smaller than 2 cm	2881
TOTAL	289	TOTAL	46	TOTAL	3066

Table 7 – Inventory of the lithic industry by raw material sources – EG-VIb.

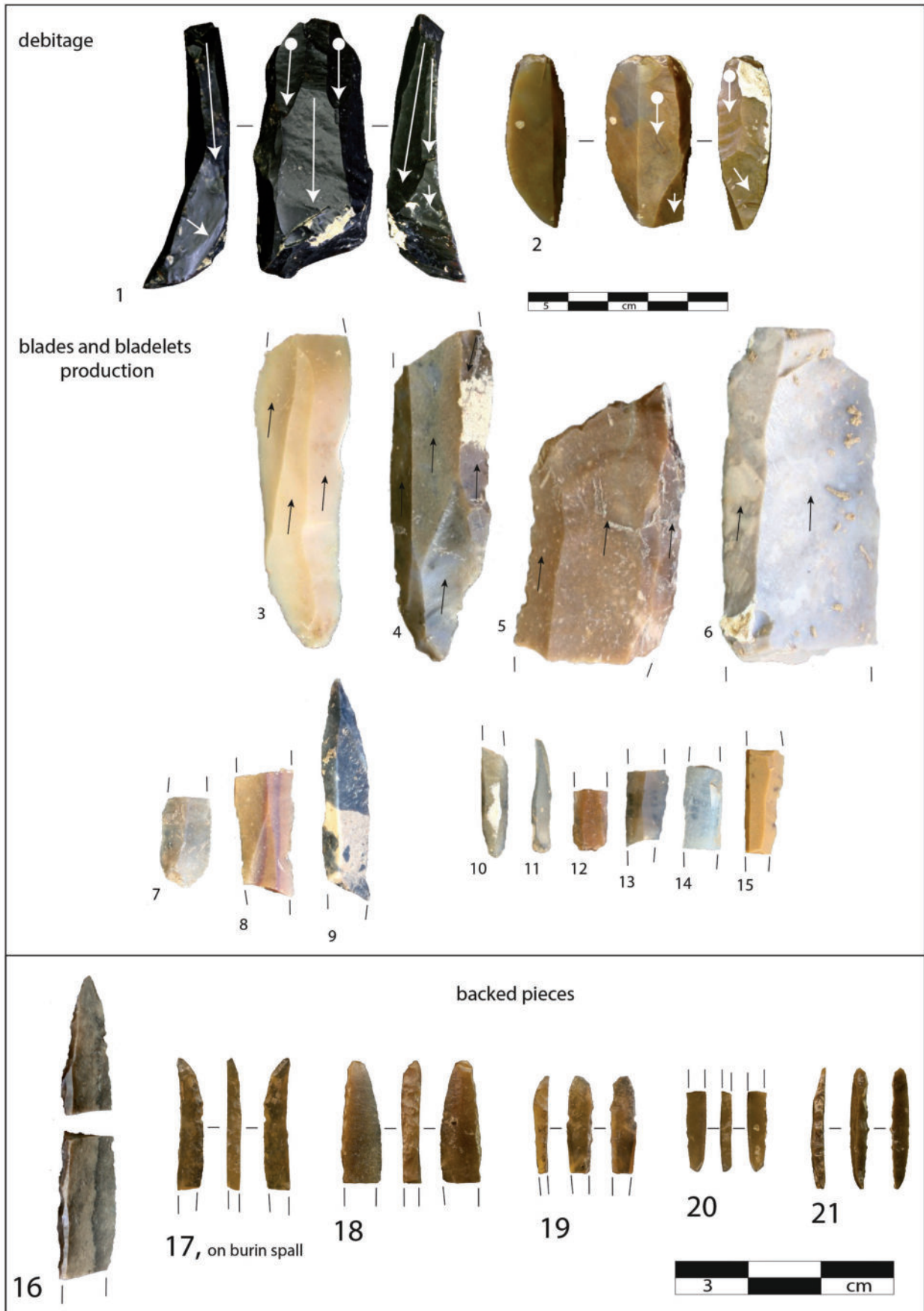


Fig. 6 – EG-VIb, photo: G. Martin et E. Cormarèche. 1 and 2. Elongated flake with *débitage* surface, 3 to 15. Blades and bladelets, 16. Microgravette broken during the crossed retouch process, 17. Microgravette on burin spall, 18 to 20. Backed pieces, 21. Microgravette.

Two Late Gravettian layers at the Taillis des Coteaux?

Although they have only been identified on 2m², layers EG-VIa and EG-VIb show many similarities. The Gravettians have exploited local raw materials deposits in order to produce a wide range of blades and bladelets. Different débitage methods appear to have been used:

- Cores on blocks display one or two striking platforms, one of them being usually preferred for blades and bladelets production, shaping out and maintenance calling for the use of crested blades. Core rejuvenation flakes and elongated product distribution stress the core's progressive reduction process.
- Some cores display a narrow flaked surface maintained by the removal of blades at the intersection of the flaked surface and the flanks of the core. The elongated maintenance products are straight suggesting that it was also the case for the flaked surfaces.
- A backed piece shaped on a burin spall suggests the possible use of core-like burins, nonexistent for now in the lithic set.

The tool-set is composed of common tools and mostly, many backed pieces that stress the differences between layers EG-VIa and EG-VIb. These differences cover backed pieces typology and dimensional variability, more than shaping process. In both layers the selected blanks are straight bladelets and sometimes burin spalls. The straight backs are shaped using a direct, although sometimes crossed, retouch. The opposite edge is also often retouched in order to define the piece's morphology. EG-VIa's backed pieces present a greater consistency than in the underlying layer. They are sometimes truncated and show little dimensional variability. In layer EG-VIb, there are more typological groups: backed points or microgravettes, truncated backed bladelets and "simple" backed bladelets. The dimensional variability is also greater, especially when considering the width of the pieces.

Despite these differences, there are many similarities between the two layers, allowing to assign them to the same cultural facies.

Currently, the absence of diagnostic Early and Middle Gravettian artefacts would exclude an attribution to these cultural facies. The few qualitative observations concerning the reduction process, production goals and typological composition of tool sets could suggest the Late Gravettian. Indeed, the débitage methods that have been roughly

sketched have been described for different phases of the Gravettian complex, particularly for the Late Gravettian (among others: Nespoulet, 1996; Klaric, 2003; Klaric *et al.*, 2009; Kildéa and Lang, 2011; Soriano and Pollarolo, 2011). The tool-set is mainly composed of backed pieces. The presence of backed points in layer EG-VIb would point towards the Late rather than the Final Gravettian. The Final Gravettian is particularly characterized by the giving up of the Gravette concept (Klaric *et al.*, 2009; Guillermin, 2011). This giving up of the Gravette concept does not appear to be an abrupt change between Late and Final Gravettian. To the contrary, it appears to be much more progressive in some sites. The Peyrugues shelter's sequence displays two Late Gravettian layers surmounted with a Final Gravettian layer. In these three layers, the number of points and micropoints diminishes gradually, whereas a marked increase in the number of truncated and simple backed bladelets can be noted (Klaric *et al.*, 2009; Guillermin and Morala, 2013; Cormareche, 2020). This typological evolution goes with a miniaturization process of the backed pieces during the whole Gravettian period. In the earlier phase, many Gravette points are identified in the sites but they show larger dimensions than those recorded in the Late Gravettian where microgravette points dominate (among other: Bricker, 1995; Simonet, 2009; Klaric, 2010; Pesesse, 2013a; 2013b). Thus, the morphometric analysis of backed pieces of the Taillis des Coteaux recalls observations made at sites like Le Blot (Middle set, Late Gravettian, Cerzat, Haute-Loire; Klaric, 1999), or Rabier (Late Gravettian, Lanquais, Dordogne; Soriano, 1998) and thus relates them to the Late Gravettian.

Two radiocarbon dates exist for the EG-VIb layer (tabl. 1): 23,220 ± 90 uncal BP for the first at the base of the layer, and 22,450 ± 80 uncal BP at the top. If these dates are consistent with an assignment of EG-VIb to the Late Gravettian, layer EG-VIa would be younger than 22,450 ± 80 uncal BP, and dated at the tipping point between Late and Final Gravettian (tabl. 8 and 9). Late Gravettian is dated between 24 ka and 22 ka uncal BP, whereas Final Gravettian is dated around 22 ka uncal BP. Despite the dates given for the upper and lower parts of layer EG-VIb, the absence of diagnostic technological and typological criteria suggest an assignment of layers EG-VIa and EG-VIb to the Late Gravettian. There are few Final Gravettian sites, but they have in common a number of features: the giving up of bipolar débitage methods in favour of mainly unipolar methods for backed pieces blank production, the presence of big blades showing Proto-Magdalenian retouch used as blanks

for dihedral burins, a large number of dihedral burin of many sizes, the predominance of backed bladelets over backed points (Bosselin, 1992; Guillermin, 2011; Nespoulet *et al.*, 2013; Pesesse, 2013a).

Further progress of the field work should bring more data to support the refining of the typological composition, reduction process and production goals, in order to better characterize these lithic sets and their chrono-cultural assignment. In the current state of research, we propose to assign these two

layers to the Late Gravettian. Layer EG-VIa can then be assigned to an evolved Late Gravettian. For now, these proposals are mainly based on the typological evolution of the backed pieces corpus. This has already been proposed at the Peyrugues rock-shelter (Orniac, Lot) where the number of Gravette points and microgravettes decreases in favour of different types of backed pieces, followed by the giving-up of the Gravette concept during the Final Gravettian (Klaric *et al.*, 2009; Guillermin, 2011).

Site name	Level	Sample reference	Material	Method	Age ¹⁴ C BP	References
Abri Pataud	couche 3 - Lens 2 ou 2a	GrN-1864	burnt bone	conventional	18470+-280	Vogel et Waterbolk, 1963
	couche 3 - Lens 2 ou 2a	GrN-1892	burnt bone	conventional	21540+-160	Vogel et Waterbolk, 1963
	couche 3 - Lens 2 ou 2a	GrN-4506	bone	conventional	22780+-140	Vogel et Waterbolk, 1967
	couche 3 - Lens 2 ou 2a	GrN-4721	bone	conventional	23010+-170	Vogel et Waterbolk, 1967
	couche 3 - Lens 2 ou 2a	OxA-163	bone	AMS	23180+-670	Gowlett <i>et al.</i> , 1987
	couche 3 - Lens 2 ou 2a	OxA-164	bone	AMS	24250+-750	Gowlett <i>et al.</i> , 1987
	couche 3 - Lens 2 ou 2a	OxA-165	bone	AMS	24440+-740	Gowlett <i>et al.</i> , 1987
	couche 3 - Lens 3	OxA-599	bone	AMS	21740+-450	Gowlett <i>et al.</i> , 1987
	couche 3 - Lens 3	OxA-686	bone	AMS	24500+-600	Gowlett <i>et al.</i> , 1987
Le Blot	couche 39	Ly-1338		AMS	24640 ±120	Delvignes, 2016
	couche 39-GJ, foyer GK	Ly-565	carbonaceous earth	conventional	21500 ±700	Evin <i>et al.</i> , 1973
	couche 39-JM, 1970	Ly-564	carbonaceous earth	conventional	21700 ±1200	Evin <i>et al.</i> , 1973
	couche 42	Ly-1339		AMS	22210 ±150	Delvignes, 2016
Abri des Peyrugues	couche 22	Gif. 7998	bone	unspecified	24800+-500	Allard, 2009, 2011
	couche 22	Lyon-3598	bone	unspecified	24200+-190	Allard, 2011
	couche 21 b	Lyon-3597	bone	unspecified	23510+-180	Allard, 2009, 2011
	couche 20a	Lyon-3596	bone	unspecified	23150+-170	Allard, 2009, 2011
	couche 20	Lyon-3595	bone	unspecified	23520+-180	Allard, 2009, 2011
Renancourt		Lyon-9943	bone	unspecified	22600+-170	Paris <i>et al.</i> , 2017
		Ly-9942	burnt bone	unspecified	23580+-180	Paris <i>et al.</i> , 2017
		Beta-306063	bone	unspecified	21890+-90	Paris <i>et al.</i> , 2013
		Ly-11659	charcoal	unspecified	23250+-210	Paris <i>et al.</i> , 2017
		Ly-632	bone	unspecified	23040+-220	Fagnart <i>et al.</i> , 2013
		Ly-633	bone	unspecified	22360+-240	Fagnart <i>et al.</i> , 2013
Croix de Bagneux		ETH-30299	wood charcoal	AMS	23280+-220	Kildea et Lang, 2011

Table 8 – ¹⁴C dates of some Late Gravettian sites.

Site name	Level	Sample reference	Material	Method	Age ¹⁴ C BP	References
Abri des Peyrugues	couche 18	Gif. A. 92169	bone	AMS	22400 ±280	Allard, 2011
	couche 18	Gif. A. 96224	charcoal	AMS	22750 ±250	Allard, 2011
Le Blot	couche 22	Lyon-1643	bone	AMS	21330 ±210	Surmely, Hays, 2011; Delvigne, 2016
	couche 23	Lyon-1644	bone	AMS	21510 ±220	Surmely, Hays, 2011; Delvigne, 2016
	couche 24	Lyon-1645	bone	AMS	22030 ±230	Surmely, Hays, 2011; Delvigne, 2016
	couche 27	Lyon-1646	bone	AMS	22190 ±220	Surmely, Hays, 2011; Delvigne, 2016
	couche 28	Lyon-1647	bone	AMS	20810 ±170	Surmely, Hays, 2011; Delvigne, 2016
	couche 32	Lyon-1648	bone	AMS	21870 ±230	Surmely, Hays, 2011; Delvigne, 2016
Abri Pataud	couche 2 - Lens 2	GrN-1885	burnt bone	conventional	19300 ±170	Vogel and Waterbolk, 1963
	couche 2 - Lens 2	GrN-3255	bone	conventional	19650 ±300	Vogel and Waterbolk, 1967
	couche 2 - Lens 2	GrN-2123	bone	conventional	19780 ±170	Vogel and Waterbolk, 1963
	couche 2 - Lens 2	GrN-2115	bone	conventional	20340 ±200	Vogel and Waterbolk, 1963
	couche 2 - Lens 2	GrN-2081	bone	conventional	20540 ±140	Vogel and Waterbolk, 1963
	couche 2 - Lens 2	GrN-1861	burnt bone	conventional	20780 ±170	Vogel and Waterbolk, 1963
	couche 2 - Lens 2	GrN-4230	bone	conventional	20810 ±170	Vogel and Waterbolk, 1967
	couche 2 - Lens 2	GrN-1857	burnt bone	conventional	20960 ±220	Vogel and Waterbolk, 1963
	couche 2 - Lens 2	GrN-4231	bone	conventional	21380 ±340	Vogel and Waterbolk, 1967
	couche 2 - Lens 2	GrN-1862	bone	conventional	21940 ±250	Vogel and Waterbolk, 1963
Laugerie Haute Est	couche 36	GrN-1876	burnt bone	conventional	21980 ±250	Vogel and Waterbolk, 1963

Table 9 – ¹⁴C dates of some Final Gravettian sites.

A new milestone for the Late Gravettian in the south-west of the Paris Basin

The identification of two Late Gravettian archaeological layers at the Taillis des Coteaux participates to the renewal of our knowledge of the Gravettian in the south-west of the Paris Basin. Although some sites can be assigned to the same facies, they would

deserve a better characterization in this region. The Plumettes shelter,⁹ located about 20km to the south-west of the Taillis des Coteaux (fig. 1), in the Lussac-les-Châteaux district, has an archaeological layer that has been assigned to “un moment assez récent du Gravettien”¹⁰ (Primault, 2003, p. 271), showing some similarities with the Taillis des Coteaux’s Late Gravettian layers. The *débitage* focuses on blade production for the shaping of common tools and blade-lets for the backed pieces. Blade production is usually

made on block-cores, the *débitage* beginning by the shaping of a crest, maintenance of the volume being ensured by postero-lateral crests. The flaked surface is narrow and unipolar, but a second striking platform can be opened to provide maintenance of the core's longitudinal convexity. The shaping out of new crests during the knapping process is also common. Bladelet production is tougher to characterize. The Gravettians could have selected diaclastic nodules which did not require extensive shaping out. They often look like thick angle-burins (Primault, 2003). As in the Taillis des Coteaux, the Gravettians have favoured local raw materials, although some of the blades are made from Upper Turonian Grand-Pressigny flint (*ibid.*; Cormareche, 2020).

The tools, on bladelets, are mostly backed pieces and then mainly backed bladelets, although some microgravettes are also present. According to their description and drawing by J. Primault (2003), these objects show some similarities with the Taillis des Coteaux pieces. Average measurements are close, the width measuring around 5mm and the thickness 2mm. The drawing plates also show great dimensional variability. These tools are made on straight blanks, their back shaped by a direct, seldom crossed or alternating, retouch. The main difference is the use of an inverse retouch, flat and covering, at the extremities of the Plumettes shelter's points, and the absence of retouch on the opposite edge. Research work about the Taillis des Coteaux cave have to be carried on, and the Plumettes shelter's lithic set reexamined in order to confirm these similarities and the proposed chrono-cultural assignments.

Some indications of Late Gravettian presence have been found during surface surveys at the Villejésus hamlet in Bossay-sur-Claise (fig. 1). These lithic remains are consistent with the small straight blade production procuring blanks for microgravettes, characterized and dated in the Late Gravettian of the La Croix de Bagneux site at Mareuil-sur-Cher (Aubry *et al.*, 2013). In the Villejésus sets, there are unfortunately no backed pieces allowing a comparison with Le Taillis des Coteaux. It should also be noted that these archaeological remains come from surface survey. The test pits carried out by L. Klaric in 2007 did not reveal the archaeological site (Klaric, 2007).

The La Croix de Bagneux site, at Mareuil-sur-Cher, located less than one hundred kilometers away from the Taillis des Coteaux and dated at 23,500 uncal BP, is the nearest archaeological site assigned to the Late Gravettian. The lithic remains, mostly local Lower Turonian and Grand-Pressigny Upper Turonian flints, show that one of the goals of the *débitage* was the production of small blades and bladelets that

would be shaped into backed pieces. The blanks were produced on unipolar or alternately bipolar cores, carefully shaped out. The shaping out of crests and the removal of core rejuvenation flakes would help maintaining the volumes (Kildéa and Lang, 2011). The cores described in this set are slightly different from those in layer EG-VIa, their width is greater. The *débitage* methods remain nonetheless close. Some similarities can be observed in backed pieces technology, especially in dimensional variability and typological composition of the sets (microgravettes, backed bladelets, truncated backed pieces).

Indications of Late and Final Gravettian occupations appear too scarce to allow us to specify the place of layers EG-VIa and EG-VIb's remains in the south-west of Paris Basin, but their stratigraphic position revealed through a modern and methodical excavation process will bring important information for further research in understanding these prehistoric societies.

Conclusion: an unprecedented archaeological sequence in the south-west of the Paris Basin

The Taillis des Coteaux cave displays an exceptional Upper Palaeolithic archaeological sequence, starting with Aurignacian occupations (dated at 30 ka BP) and finishing with Early Middle Magdalenian layers (*circa* 14,500 uncal BP).

Contrary to the Magdalenian layers that have been excavated on a large scale (around 60m²), the Gravettian sequence has merely been sketched out, identified in two test pits only. Dated between 22,500 and 25 ka BP and preserved in a low dynamic alluvial context, it comprises at least three Middle and Late Gravettian substages composed of lithic, faunal and bone and antler industry remains, as well as pieces of ornament and engraved art objects. The chronological succession of these different facies, and particularly the Noaillien laying above the Rayssian facies, is unprecedented, although a taphonomic bias cannot yet be ruled out completely. Further extension of the excavated surface, as for the Magdalenian sequence, will undoubtedly bring more data to confirm the proposed chrono-cultural assignments, refine the technical systems' description and contribute to further discuss the chronological structuration models for the second half of the Gravettian complex. These models were actually founded on a small sample of sites located in a restricted geographical context (among others: Djindjian and Bosselin, 1994; Rigaud, 2008; Klaric, 2003; 2010; Goutas *et al.*, 2011; Noiret, 2013; Pesesse, 2013). Thus, apart from the opportunity to describe the technological features of its middle and late phases, this sequence offers a

great potential for a multidisciplinary reading of the Gravettian environmental context and its evolution.

Acknowledgement

We would like to thank Alexis Taylor for translating the text into English, Mathieu Rué and Yan Axel Gómez Coutouly for proofreading. We also thank the Direction régionale des Affaires culturelles and the Service Régional de l'Archéologie Nouvelle-Aquitaine for the archaeological operation financing.

Endnotes

1. The excavation of the Taillis des Coteaux cave focused mainly on the Magdalenian and Badegoulian layers. Carrying on the excavation work will allow to specify the geoarchaeological and technological observations. Study of the lithic industries is still in progress within an academic work aiming to characterize the Late Gravettian's technical systems.
2. The existence of green fluvial sands (Sf) was first mentioned by Géraldine Delfour (PACEA) in 2011 (Primaault, 2011), prior to the Gravettian layers' discovery. The description of new facies (2012-2019) and sedimentological and heavy minerals analysis have since been carried out by Virginie Le Fillâtre.
3. The presence of an alluvial sedimentation process beneath the colluvial deposits has been identified by Morgane Liard in 2000 (Primaault, 2000). Sedimentological analysis, relations with the Fy Terrace, relative timing and palaeogeographic interpretation have since been made by Virginie Le Fillâtre.
4. Study in progress.
5. A systematic analysis of surface states, currently in progress, will further specify these observations.
6. The term of « common tool » refers to domestic sphere tools like burins, scrapers, retouched blades, etc. and is opposed to the hunting sphere represented by backed pieces.
7. A systematic analysis of surface states, currently in progress, will further specify these observations.
8. Pending a more suited terminology, we will use the term of "simple" backed pieces or bladelets when both extremities of the blanks bear no retouch or breaks.
9. Comparisons with other archaeological sites are based on bibliographical data only
10. Translation: "a rather recent moment of the Gravettian"

Bibliography

- ALLARD M. (2009) – Présentation du site des Peyrugues. *Préhistoire du Sud-ouest*, 17 (2), p. 143-149.
- (2011) – Habitats gravettiens sous l'abri des Peyrugues (Orniac, Lot, France) entre 25 000 BP et 22 000 BP. *In:*

N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes*, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et ses pays limitrophes, Aix-en-Provence (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 52), p. 311-329.

AUBRY T. (1991) – *L'Exploitation des ressources en matières premières lithiques dans les gisements solutréens et badegouliens du Bassin versant de la Creuse (France)*, Thèse de doctorat, Université de Bordeaux I, 327 p.

AUBRY T., ALMEIDA M., CANDELA P., CHAUVIERE F.X., DIMUCCIO L., FONTANA L., LIARD M., MARQUET J.C., JOAO NEVES M., PEYROUSE J.B., WALTER B. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien dans le sud-ouest du Bassin parisien : du Châtelperronien au Gravettien dans les vallées de la Creuse et de la Claise. *In:* P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du nord-ouest : Réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 56), p. 61-87.

AUBRY T., WALTER B., PEYROUSE J.B. (2014) – Paléolithique moyen et supérieur de la vallée de la Claise : bilan de vingt ans d'étude et nouvelles perspectives. *Bulletin des amis du Musée de Préhistoire du Grand Pressigny*, 65, p. 9-29.

BOSSELIN B. (1992) – Le Protomagdalénien du Blot étude typologique comparée. *Bulletin de la société préhistorique française*, 89 (3), p. 82-96.

BRICKER H. M. (dir.) (1995) – *Le Paléolithique supérieur de l'abri Pataud (Dordogne) : les fouilles de H.L. Movius Jr.* Paris, *Document d'Archéologie Française*, Maison des Sciences de l'Homme, 325 p.

BRONK RAMSEY C. (2017) – Methods for summarising radiocarbon datasets. *Radiocarbon*, 59 (2), p. 1809-1833.

CORMARÈCHE E. (2020) – *Les comportements techniques au Gravettien récent. Réflexions sur la diversité de l'équipement cynégétique lithique*. Thèse de doctorat, Université Paris-Nanterre, 418 p.

DELVIGNE V. (2016) – *Géorressources et expressions technologiques dans le sud du Massif central au Paléolithique supérieur : des déterminismes et des choix*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux, 1287 p.

- (dir.) (2016) – *Réseau lithothèque en région Centre – Val de Loire*, Projet Collectif de Recherche – Rapport d'activités. Service régional de l'Archéologie du Centre-Val de Loire, 256 p.
- DJINDJIAN F. et BOSSELIN B. (1994) – Périgordien et Gravettien : l'épilogue d'une contradiction ? *Préhistoire Européenne*, 6, p. 117-131.
- ÉVIN J., MARIEN G., PACHIAUDI C. (1973) – Lyon natural radiocarbon measurements IV, *Radiocarbon*, 15 (3), p. 514-533.
- ÉVIN J., MARECHAL J., MARIEN G. (1985) – Lyon natural radiocarbon measurements X, *Radiocarbon*, 27 (2), p. 386-454.
- FAGNART J.P., COUDRET P., ANTOINE P., avec la collaboration de VALLIN L., SELIER N., MASSON B. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien dans le Nord de la France. In: P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du nord-ouest : Réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 56), p. 197-214.
- GOUTAS N., KLARIC L., PESASSE D., GUILLERMIN P. (dir.) (2011) – *À la recherche des identités Gravettiennes, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et ses pays limitrophes, Aix en Provence, 6-8 octobre 2008*. Paris, Société préhistorique française (Mémoire 52), 395 p.
- GOWLETT J., HEDGES R., LAW I., PERRY C. (1987) – Radiocarbon Dates from the Oxford AMS System: Archeometry Datelist 5. *Archaeometry*, 29, p. 125-155.
- GUILLERMIN P. (2011) – La fin du Gravettien dans le sud-ouest de la France : à la recherche de l'identité proto-magdalénienne. In: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesasse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes*, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et ses pays limitrophes, Aix-en-Provence (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 52), p. 129-144.
- GUILLERMIN P. et MORALA A. (2013) – Les « Périgordiens » étaient-ils quercinois ? In: M. Jarry, J.P. Brugal, C. Ferrier (dir.), *Modalité d'occupation et exploitation de milieux au Paléolithique dans le Sud-Ouest de la France : l'exemple du Quercy*, actes de la session C67, XV^e Congrès mondial de l'UISPP, Lisbonne (septembre 2006), (Paléo, supplément 4), p. 255-284.
- KILDEA F. (dir.) (2008) – « *La Croix de Bagneux* » à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher) : *Un site paléolithique à occupations multiples dans la vallée du Cher*. Rapport d'opération de fouille archéologique. Tours, INRAP-Service régional de l'archéologie du Centre, 645 p.
- KILDEA F., LANG L. (2011) – Le Gravettien de la vallée du Cher : le site de la Croix Bagneux à Mareuil sur Cher (Loir-et-Cher, France). In: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesasse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes*, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et ses pays limitrophes, Aix-en-Provence (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 52), p. 273-290.
- KLARIC L. (1999) – *Un schéma de production lamellaire original dans l'industrie gravettienne de l'ensemble moyen du gisement du Blot à Cerzat (Haute-Loire)*. Mémoire de DEA, Université de Paris-I Panthéon-Sorbonnes, 157 p.
- (2003) – *L'Unité technique des industries à burins du Raysse dans leur contexte diachronique : réflexions sur la diversité culturelle au Gravettien à partir des données de la Picardie, d'Arcy-sur-Cure, de Brassempony et du Cirque de la Patrie*, Thèse de doctorat, Université de Paris-I Panthéon-Sorbonnes, 426 p.
- (dir.) (2009) – *Villejesus (Bossay-sur-Claise, Indre-et-Loire)*. Rapport de sondages. Orléans, Service régional d'archéologie Région Centre, 29 p.
- (2010) – Le Gravettien. In: J. Clottes (dir.), *La France préhistorique*. Paris, Editions Gallimard, p. 142-169.
- (2013) – Faciès lithique et chronologique du Gravettien du sud du Bassin parisien et de sa marge sud-occidentale. In: P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du nord-ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 56), p. 61-87.
- KLARIC L., GUILLERMIN P., AUBRY T. (2009) – Des armatures variées et des modes de productions variables. Réflexions à partir de quelques exemples issus du Gravettien d'Europe occidentale (France, Portugal, Allemagne). *Gallia Préhistoire*, 51, p. 113-154.

- KLARIC L., LIARD M., BERTRAN P., DUMARCAY G., DE ARAUJO IGREJA M., AUBRY T., WALTER B. (2011) – La Picardie (Preuilly-sur-Claise, Indre-et-Loire) : neuf ans de fouilles sur un gisement rayssien finalement pas si mal conservé! *In*: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes*, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et ses pays limitrophes, Aix-en-Provence (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 52), p. 291-310.
- LACORRE F. (1960) – *La Gravette, Le Gravétien et le Bayacien*. Laval, Imprimerie Barnéoud, 371 p.
- MOURIER J.-P. (1989) – *Carte géologique de la France (1/50 000^e), feuille La Trimouille (591) et notice explicative*. Éditions du BRGM, Orléans, 42 p.
- NESPOULET R. (1996) – *Le Périgordien VI de l'abri Pataud, les Eyzies-de-Tayac, Dordogne : Étude technologique et typologique de l'industrie lithique de la couche 3*. Thèse de doctorat, Muséum national d'histoire naturelle, 262 p.
- NESPOULET R., CHIOTTI L., HENRY-GAMBIER D. (dir.) (2013) – *Le Gravettien final de l'abri Pataud (Dordogne, France), fouilles et études 2005-2009*. Oxford, BAR International Series 2458, 217 p.
- NOIRET P. (2013) – De quoi Gravettien est-il le nom? *In*: M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris, Éditions Errance, p. 29-64.
- PARIS C., FAGNART J.P., COUDRET P. (2013) – Du Gravettien final dans le Nord de la France? Nouvelles données à Amiens-Renancourt (Somme, France). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110 (1), p. 123-126.
- PARIS C., DENEUVE E., FAGNART J.P., COUDRET P., ANTOINE P., PESCHAUX C., LACARRIERE J., COUTARD S., MOINE O., GUERIN G. (2017) – Premières observations sur le gisement gravettien à statuettes féminines d'Amiens Renancourt 1 (Somme). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114 (3), p. 442-444.
- PESESSE D. (2013a) – Le Gravettien existe-t-il? Le prisme du système technique lithique. *In*: M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris, Editions Errance, p. 67-104.
- (2013b) – *Les premières sociétés gravettiennes. Analyse comparée de systèmes techniques lithiques*. Paris, Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques, 285 p.
- PRIMAULT J. (2003) – *Exploitation et diffusion des silex de la région du Grand-Pressigny au Paléolithique*. Thèse de doctorat, Université de Paris-X Nanterre, 358 p.
- (dir.) (2002) – *Le Taillis des Coteaux, Antigny (Vienne)*. Rapport de fouille programmée. Poitiers, Service régional de l'Archéologie du Poitou-Charente, 47 p.
- (dir.) (2005) – *Le Taillis des Coteaux, Antigny (Vienne)*. Rapport de fouille programmée. Poitiers, Service régional de l'Archéologie du Poitou-Charente, 98 p.
- (dir.) (2007) – *Le Taillis des Coteaux, Antigny (Vienne)*. Rapport de fouille programmée. Poitiers, Service régional de l'Archéologie du Poitou-Charente, 91 p.
- (2010) – La grotte du Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne). *In*: J. Buisson-Catil, J. Primault, *Préhistoire entre Vienne et Charentes. Hommes et sociétés du Paléolithique*. Chauvigny, APC, Mémoire XXXVIII, p. 271-293.
- (dir.) (2011) – *Le Taillis des Coteaux, Antigny (Vienne)*. Rapport de fouille programmée. Poitiers, Service régional de l'Archéologie du Poitou-Charente, 321 p.
- (dir.) (2013) – *Le Taillis des Coteaux, Antigny (Vienne)*. Rapport de fouille programmée. Poitiers, Service régional de l'Archéologie du Poitou-Charente, 198 p.
- (dir.) (2014) – *Le Taillis des Coteaux, Antigny (Vienne)*. Rapport de fouille programmée. Poitiers, Service régional de l'Archéologie du Poitou-Charente, 258 p.
- (dir.) (2015) – *Le Taillis des Coteaux, Antigny (Vienne)*. Rapport de fouille programmée. Poitiers, Service régional de l'Archéologie du Poitou-Charente, 276 p.
- (dir.) (2016) – *Le Taillis des Coteaux, Antigny (Vienne)*. Rapport de fouille programmée. Poitiers, Service régional de l'Archéologie du Poitou-Charente, 235 p.
- PRIMAULT J., BROU L., GABILLEAU J., LANGLAIS M. (2007a) – Le Magdalénien inférieur à microlamelles à dos de la grotte du Taillis des Coteaux à Antigny (Vienne). *Bulletin de la société préhistorique française*, 104 (1), p. 5-30.
- (2007b) – La grotte du Taillis des Coteaux à Antigny (Vienne) : intérêt d'une séquence originale à la structuration des premiers temps du Magdalénien. *Bulletin de la société préhistorique française*, tome 104 (4), p. 743-758.

- REIMER P.J., BARD E., BAYLISS A., BECK J.W., BLACKWELL P.G., BRONK RAMSEY C., GROOTES P.M., GUILDERSON T.P., HAFLIDASON H., HAJDAS I., HATTÉ C., HEATON T.J., HOFFMANN D.L., HOGG A.G., HUGHEN K.A., KAISER K.F., KROMER B., MANNINGS 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.
- RIGAUD J.-Ph. (1982) – *Le Paléolithique en Périgord : les données du sud-ouest sarladais et leurs implications*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux I, 502 p.
- (2008) – Les industries lithiques du Gravettien du nord de l'Aquitaine dans leur cadre chronologique. *Paléo*, 20, p. 149-166.
- SIMONET A. (2009) – *Les Gravettiens des Pyrénées : des armes aux sociétés*. Thèse de doctorat, Université de Toulouse II – Le Mirail, 391 p.
- SONNEVILLE-BORDES D. (1960) – *Le Paléolithique supérieur en Périgord*. Bordeaux, Imprimerie Delmas, 553 p.
- SORIANO S. (1998) – Les microgravettes du Périgordien de Rabier à Lanquais (Dordogne) : analyse technologique fonctionnelle. *Gallia Préhistoire*, 40, p 75-94.
- SORIANO S. et POLLAROLO L. (2011) – Le site de Million (Malay-le-Petit, Yonne, France) : Du Gravettien récent dans la vallée de la Vanne? *Annales d'Université Valahia Targoviste Section d'Archéologie et d'Histoire*, XIII (2), p 13-39.
- SORESSI M., ROUSSEL M., RENDU W. (2012) – Saint-Pierre-de-Maillé : Les Cottés. *Bilan Scientifique Régional : Haute-Vienne*, p 239.
- SURMELY F. et HAYS M. (2011) – Nouvelles données sur les industries lithiques des niveaux protomagdaléniens du site du Blot (Cerzat, Haute-Loire). In: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes*, actes de la table ronde sur le Gravettien en France et ses pays limitrophes, Aix-en-Provence (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 52), p. 111-127.
- VOGEL J.C. et WATERBOLK H.T. (1963) – Groningen Radiocarbon Dates IV. *Radiocarbon*, 5, p. 163-202.
- (1967) – Groningen Radiocarbon Dates VII. *Radiocarbon*, 9, p. 107-155.
- VOINCHET P. (2002) – *Contribution méthodologique à la datation par résonance paramagnétique électronique (RPE) des dépôts sédimentaires quaternaires. Application aux systèmes fluviaux de la Creuse, du Loir et de l'Yonne*. Thèse de doctorat, Muséum national d'Histoire Naturelle, 330 p.

Le rôle du Gravettien du nord-ouest dans la Préhistoire européenne

Marcel OTTE*

Résumé

De la Pologne à l'Angleterre, des ensembles du Paléolithique moyen final possèdent d'élégantes pointes bifaciales, en témoignage d'une recherche esthétique sans but utilitaire, mais en réponse à une tradition spécifique, d'affinité méridionale (Mauern). Certains contextes récents possèdent aussi des lames appointées, mais unifaciales, avec le même souci plastique (Ranis 3, Jerzmanowice 4). Le Maisiérien présente toujours cette recherche d'élégance, étendue du Bassin parisien à la Thuringe, mais centré sur le Nord-Ouest (28 000 ans). Il s'y ajoute la pratique d'emmanchement par pédoncules et par crans. Son aspect « gravettien » s'accroît à Goyet et à Huccorgne (26 000 ans), où s'y ajoutent des pièces à dos épais (gravettes, éléments tronqués), toujours liées à des fixations renouvelées. Il s'étend ensuite au Sud-Ouest français sous la forme du « Périgordien VA » (Les Vachons). Il s'agit alors du véritable « Proto-Solutrén », c'est-à-dire d'une variante du Gravettien récent occidental (La Ferrassie). Symétriquement, le « Solutrén moyen » (pointes bifaciales) correspond à une migration africaine juste postérieure qui aboutit à Lascaux. Ces diverses composantes ne devraient plus être confondues, mais seule l'étude des plaines du Nord-Ouest permet de comprendre le jeu général entretenu au niveau européen entre ces traditions distinctes, ces diverses régions et ces stades successifs.

Mots-clés : acculturation, Périgordien, territoires engloutis, Maisières, Lincombien-Ranisien-Jerzmanowicien (LRJ), Solutrén, Gravettien.

Abstract

The Significance of North-West Gravettian in European Prehistory

From Poland to England, late middle Paleolithic assemblages contain elegant bifacial points, witnessing a search for aesthetic without any use, but following a specific tradition coming from the South in Bavaria (Mauern). Some of these recent contexts possess also pointed blades, but on one face only, with the same plastic care (Ranis 3, Jerzmanowice 4; 38 ka BP). The Maisierian presents always this tendency towards elegance, from the Paris Basin to Thuringia, but in a center located in the NW (28 ka BP). The hafting procedure is used by tanged and by shouldered tools. Its Gravettian aspect is stronger at Goyet and Huccorgne (26 ka BP), where thick backed pieces seem linked to hafting on the rods (gravettes, double truncations on bladelets). This tradition expands later to the SW France, where it is called Perigordian VA (Les Vachons). This is the real Proto-Solutrean, meaning a variation of the recent western Gravettian (La Ferrassie). Symmetrically, the middle Solutrean (bifacial points) is to be considered as an African migration just later on and leading to Lascaux. These diverse compounds should not be confused any more. However, only the careful study of the NW European plains allows understanding the general game played at the European level between these traditions, these different regions and these successive stages.

Keywords: acculturations, Perigordian, submerged territories, Maisières, Lincombien-Ranisien-Jerzmanowicien (LRJ), Solutrean, Gravettian.

Les steppes englouties

Durant les phases froides, le Nord-Ouest européen correspondait essentiellement à l'actuelle Mer du Nord : d'immenses steppes giboyeuses s'étalaient de l'Allemagne à l'Angleterre. Les sites connus aujourd'hui correspondent aux marges de ce territoire englouti, spécialement dans les refuges des grottes où les vestiges furent mieux préservés : en Wallonie, au Pays de Galles, en Thuringe et en

Petite-Pologne (Garrod, 1926; Jacobi, 1980; Otte, 1979a; Chmielewski, 1961; Flas, 2008; Hülle, 1977; Kozłowski, 1961, Kozłowski et Otte, 1990). Les rares sites de plein-air (Beedings : Jacobi, 2007; Maisières : de Heinzelin, 1971 et 1973) démontrent l'intensité des installations qui doivent caractériser, sous la mer actuelle, les véritables modes de vie, autant des Moustériens que, surtout, des porteurs de « pointes foliacées septentrionales » (fig. 1).

* Université de Liège, Place du 20 Août, 7 (bât. A1), 4000 Liège (Belgique). Courriel : Marcel.otte@uliege.be

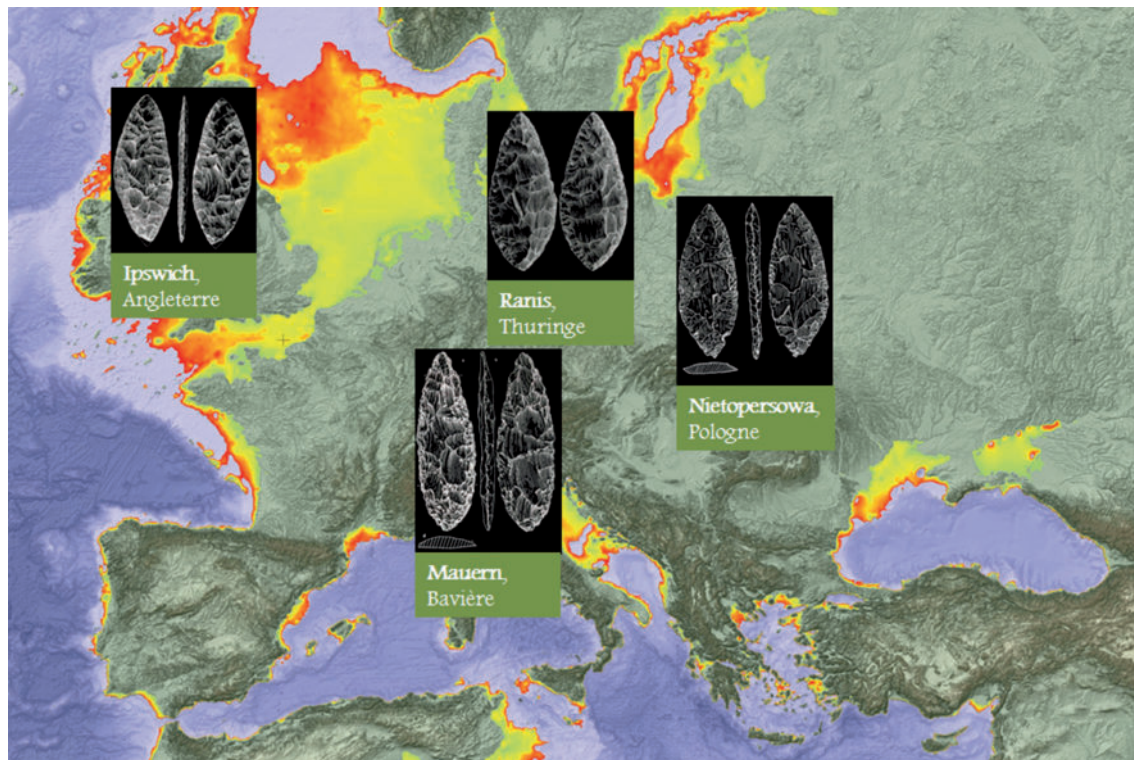


Fig. 1 – La mer du nord et la mer baltique, alors exondées, formaient durant la phase glaciaire un immense territoire steppique. Les pointes foliacées des sites néandertaliens septentrionaux n'en donnent qu'une image indirecte sur les sites en grottes périphériques (fond de carte : Jean-Noël Anslijn, Service de Préhistoire ULg © ; dessins : tirés de M. Otte, 1981a et 1985).

Cette région géographique excentrique a favorisé l'émergence et la constitution de « traditions » homogènes, autonomes et très particulières. Nous les considérons comme des refuges de néandertaliens (Flas, 2013; Semal et Rougier, 2009; Rougier et Semal, 2013) qui ont progressivement adopté les supports laminaires pour les emmanchements axiaux en matières osseuses (Otte, 2014; Rots, 2010). Principalement, ce réservoir démographique, culturel et technique a fortement influencé tout le Paléolithique occidental par vagues successives au cours du complexe globalement dénommé « Gravettien ancien et moyen » (Kozłowski, 1974).

De toute évidence, une forte influence, probablement d'origine lointaine, a enclenché ces profondes transformations, selon les effets en cascade d'idées issues des aires orientales de l'Europe alors déjà colonisées par les premiers Hommes modernes et acquises à leurs nouveaux modes de vie, fondés sur les déplacements rapides en paysages steppiques (Vasilyev *et al.*, 2017). La géographie actuelle de l'Europe peut difficilement rendre compte de cet attrait exercé par des masses continentales, alors largement asséchées par la distance considérable aux rivages atlantiques. Ces conditions environnementales étaient d'autant plus favorables que le climat y était alors ensoleillé et

sec (Butzer, 1971), donc idéal pour les populations en harmonie avec ces paysages et dépendantes des herbivores sauvages en abondance. Plus au nord encore, le territoire de la Mer Baltique, également exondé, constituait le même terrain d'habitat privilégié, par rapport aux sites de grottes de Pologne méridionale. Ils étiraient davantage ce territoire disparu depuis l'Irlande jusqu'aux Pays Baltes. Toute considération paléogéographique doit obligatoirement tenir compte de cette autre Europe, parallèle à l'axe central de celle que nous connaissons aujourd'hui.

Néandertaliens septentrionaux

Sur les hauts fonds, en pleine Mer du Nord (au large des Pays Bas), les restes d'ossements néandertaliens démontrent l'existence de ces populations sur ces territoires steppiques (Hublin *et al.*, 2009). À Spy (Belgique), les datations récentes des Néandertaliens semblent bien correspondre aux industries aux pointes foliacées abondamment découvertes dans ce site (Semal, 2009 : 35 000; Flas, 2013 : de 38 à 30 000; Otte, 1974). Le site de Couvin (Belgique) où nous avons fouillé des ensembles aux pointes foliacées datées de 47 000 ans (Cattelain et Otte, 1985) a aussi livré une molaire néandertalienne (Toussaint, 2006). Tout

porte à croire que les populations néandertaliennes des Îles britanniques, déjà connues par ailleurs (Pontnewydd : Green, 1984), ont-elles aussi produit les pointes foliacées bifaciales septentrionales. Déjà caractéristiques des faciès Altmüliens de Bavière (Mauern : von Koenigswald et Müller-Beck, 1974) où les pointes étaient exclusivement bifaciales, ces traditions semblent avoir migré vers le nord, en Thuringe (Ranis : Hülle, 1977) où les matières premières méridionales témoignent de tels mouvements migratoires (Otte, 1981, 1985). Bientôt, toute l'Europe septentrionale sera caractérisée par cette sorte de Paléolithique moyen final (Freund, 1952; Ulrix-Closset, 1975; Otte, 1990; Kozłowski, 2000; Bar-Yosef et Pilbeam, 2000) spécialement nette au sein des sites de Spy et de Goyet, où les affinités néandertaliennes ont été récemment démontrées (Rougier et Crèvecoeur, 2016).

Acculturations

Ces populations néandertaliennes tardives subissent apparemment la même forme d'acculturation et selon le même modèle que le Châtelperronien occidental (Movius, 1961; Hublin, 2012; Ruebens *et al.*, 2015),

sous l'influence lointaine des premiers hommes modernes. La structure de base moustérienne s'affranchit de supports en éclats et s'oriente vers les lames, dont l'emmanchement devient axial en matières osseuses (Rots, 2010), probablement en relation avec un mode de déplacement plus rapide que nous attribuons à la monte de chevaux et de rennes (Otte, 2014; fig. 2). Durant des dizaines de millénaires, les modes de vie et les valeurs issues des steppes orientales ont pénétré l'Occident européen et influencé les systèmes de valeurs antérieurs localement avant même toute forme de contacts visuels ou ethniques via les récits lors des migrations. L'acculturation déstabilise radicalement les manières de penser d'un peuple sur de simples connaissances abstraites (Otte, 2018a). La persistance de ces fondements antérieurs se manifeste autant en France qu'en Belgique, par la composante lithique sur éclats, typiquement moustérienne que l'on retrouve en traces microscopiques, dans un emmanchement latéral pour les outils à usages domestiques et locaux (Rots, 2010). L'arme allongée sur lame semble davantage destinée à la manipulation d'une pointe et à l'ostentation (fig. 3).



Fig. 2 – L'usage des matières osseuses dans les techniques d'emmanchement longitudinal a favorisé les supports laminaires et les pédonculés de fixation de toutes les catégories fonctionnelles d'outil. Les manches sont devenus plus précieux que les parties en pierre. Ces innovations semblent le fait d'acculturations exercées sur les fondements antérieurs régionaux (fond de carte : Jean-Noël Anslin, Service de Préhistoire ULg ©; renne, cliché collection de l'auteur; pointe pédonculée, dessin M. Otte).

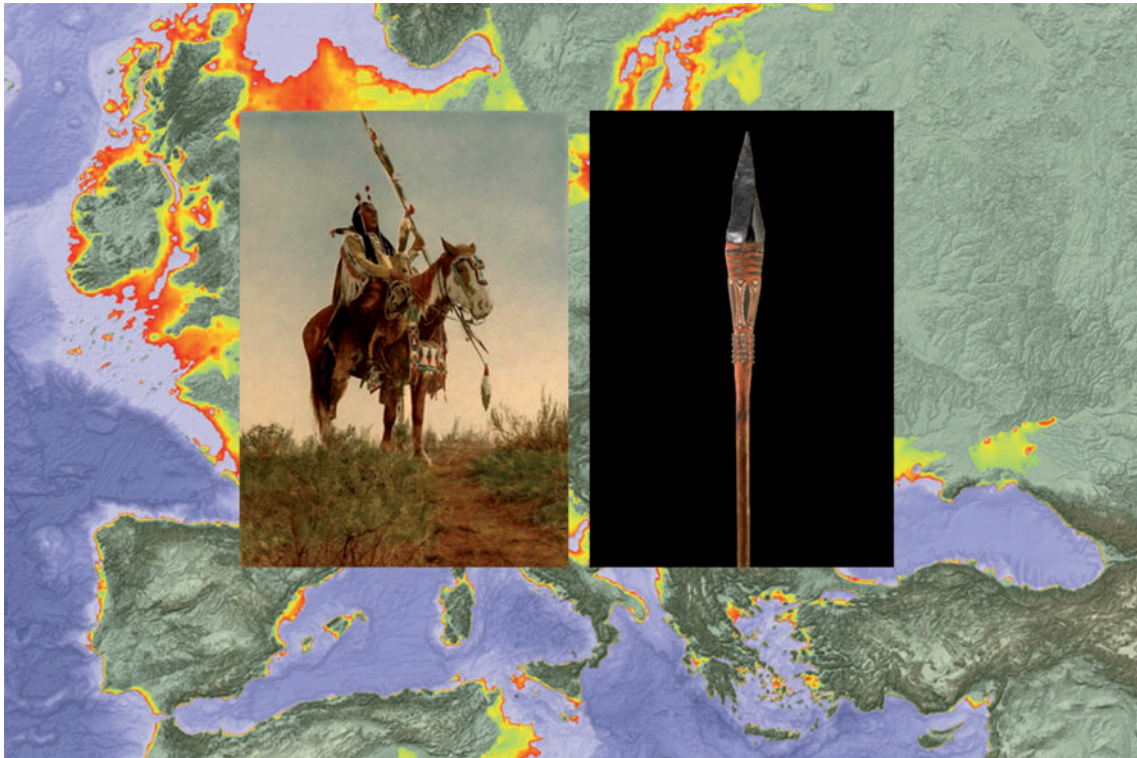


Fig. 3 – L’allongement des supports lithiques s’associe aux tiges qu’ils surmontent, autant pour des raisons mécaniques que pour le prestige de ces armes dressées, ostensiblement à vocation symbolique comme chez certains peuples actuels. Leur extrême élégance ne peut pas correspondre à de seules fins techniques (fond de carte : Jean-Noël Ansljijn, Service de Préhistoire ULg © ; peinture d’après Bodmer, 2001 © ; Îles de l’Amirauté, collection personnelle, cliché Yves Hanlet, ULg ©).



Fig. 4 Une filiation s’observe entre les lames appointées initiales (35 à 30 000 ans) vers les outils pédonculés (28 000 ans). Les fronts d’outils varient selon les fonctions mais les systèmes d’attache restent constants (fond de carte : Jean-Noël Ansljijn, Service de Préhistoire ULg © ; cliché : Îles de l’Amirauté, collection personnelle, cliché Yves Hanlet, ULg © ; dessins : Maisières, d’après de Heinzelin, 1973 et Ranis, d’après Hülle, 1977).

Fixations pédonculées

Si ces développements internes semblent s'étaler entre 40 et 30 000 ans (Flas, 2013), l'étape suivante passe de manière spectaculaire à la pédonculisation (Maisières : 28 000 ans ; de Heinzelin, 1971 et 1973 ; Kozłowski, 1974 ; Otte, 1979a et 1979b ; Touzé *et al.*, 2016 ; Touzé, 2018). La même évolution peut être observée dans d'autres sites : à Ranis (Allemagne), à Jerzmanowice (Pologne) et à Kent's Cavern (Angleterre). Les lames appointées par retouches plates unifaciales suivent les feuilles losangiques massives et bifaciales (Otte, 1974 et 2015). Le pédoncule ne s'attache d'ailleurs pas qu'aux seules pointes mais se présente comme un système d'emmanchement usuel, pour tous les outils domestiques : racloirs, couteaux, burins, ciseaux (fig. 4). Il s'agit d'une technique qui désormais donne davantage de valeur aux manches osseux qu'aux outils en pierre qui peuvent être interchangeables d'une fonction à l'autre et même être retouchés encore fichés dans leurs manches. À ce stade, ce « Périgordien à pièces pédonculées » se retrouve autant en Allemagne centrale (Bilzingsleben : Mania, 2008-2009), que dans le Bassin parisien (Bodu et Renard, 2013 ; Klaric, 2013 ; Aubry, 2013), et surtout en Belgique (Eloy, 1950 ; Otte, 1979a et 1985 ; Straus *et al.*, 2000), ainsi qu'en Angleterre (Jacobi *et al.*, 2010), datés des environs de 26 000 ans.

« Périgordien Va »

Sous cette forme, le « Périgordien Va » (à pointes de la Font Robert) apparaît brusquement dans la séquence du sud-ouest français (Peyrony, 1936 ; de Sonneville-Bordes, 1960), à partir de rien sinon d'une migration extérieure septentrionale que l'on ne s'attend guère à admettre selon les habitudes en Aquitaine. Cependant, le Sud-Ouest fonctionne tel le réceptacle de nombreuses tendances pan-européennes (aujourd'hui encore), et on ne peut comprendre son histoire complexe qu'en s'habituant à prendre un peu de recul (Otte, 1979a et 2011). Les traditions lointaines viennent comme s'y cristalliser car non seulement elles s'opposent aux régionales et doivent s'y affirmer en une sorte de caricature, mais aussi elles s'y installent et se développent plus encore que dans leur forme d'arrivée originale. La plus nette de ces actions intrusives se situe aux Vachons, en Charente (Bouyssonie, 1948) où les objets pédonculés dominant toutes les autres formes, autant que les pièces à retouches plates, unifaciales ou bifaciales et même les lames appointées identiques à celles de Maisières ou du Cirque de la Patrie (Nemours :

Cheynier, 1963 ; Schmider, 1971). Par ailleurs, cette pédonculisation est adaptée par des groupes régionaux très diversifiés, comme à la Vigne Brun (Bourgogne ; Floss et Dutkiewicz, 2013), au Luxembourg (Ziesaire, 1986), en Bade (Braun, 2015) et en Moselle (Touzé, 2016), ainsi qu'en Bretagne (Hinguant et Monnier, 2013).

« Proto-Solutréen »

Mais la caractéristique la plus fondamentale de cette influence se manifeste sur les industries dites « proto-solutréennes » (Eloy, 1956), telle qu'à Arcy (Floss, 2013 ; Bodu, 2013) et à Mayenne-Science où on peut même y définir ses tendances artistiques (Pigeaud, 2013). Les longues lames appointées poursuivent cette tradition technique en les accommodant par des retouches marginales régulières qui témoignent encore davantage de l'emprise radicale imposée par l'emmanchement rectiligne. Toutes ces influences se greffent sur les variations du Gravettien classique (Movius, 1971 ; Bricker, 1995) pour s'achever avec l'intrusion du Solutréen proprement dit ou dans son « stade moyen » (fig. 5). Toutefois, ces effets ne se font guère sentir dans les aires marginales telles que le Massif central (Delporte, 1972 ; Surmely *et al.*, 2008) et toute l'Europe centrale, où se poursuivent les traditions régionales dans la « galaxie » gravettienne (Kozłowski, 1986 ; Wojtal *et al.*, 2015). Une dichotomie aveuglante, restée aussi évidente qu'ignorée, oppose les lames appointées, réparties partout en Europe (Otte, 1981a et 1981b ; Kozłowski, 1986) confondues systématiquement à l'ouest avec les origines du Solutréen (dénommées ainsi « proto-solutréennes ») et le « véritable Solutréen » d'origine méridionale et d'extension très limitée à l'ouest du continent (Otte, 2018b).

Contactes modernes/néandertaliens

Dans tout ce mécanisme pan-européen, une modification ethnique fondamentale a dû se passer entre les populations néandertaliennes (pointes foliacées septentrionales) et les populations modernes du Gravettien aux pointes pédonculées et aux lames plates appointées unifaciales (Modave : Straus *et al.*, 2000 ; Maisières : Haesaerts *et al.*, 1979 ; Touzé, *et al.*, 2016). La forte influence des modernes sur les Néandertaliens septentrionaux, même à longue distance, a dû provoquer, comme à l'ouest du continent (Hublin, 2012) et comme en Italie à travers l'Adriatique exondée (Peresani *et al.*, 2016), l'effondrement de leurs valeurs qui ont perdu progressivement leur légitimité.

mité. Et même si les techniques se poursuivent dans le traitement par retouches plates (bifaciales vers unifaciales), les systèmes de débitage et d'emmanchement ont radicalement été adaptés à des modes de vie nouveaux dans une phase globalement située entre trente et vingt-huit mille ans. C'est ainsi que nous interprétons le passage d'une population à l'autre, non par extermination physique mais par une lente désagrégation de leurs valeurs, sur le modèle

des populations « sauvages » actuelles qui entrent en contact avec les Européens et qui désormais ne croient plus à leur destin originel (Lévi-Strauss, 1955; Glowszewski, 2004). Le cadre nord-ouest européen ne change rien à cette mécanique fatale, sinon qu'il lui donne une ampleur plus accentuée qu'ailleurs, et en conserve plus nettement les acquis antérieurs, comme dans un laboratoire de vaste extension géographique mais aujourd'hui submergé.

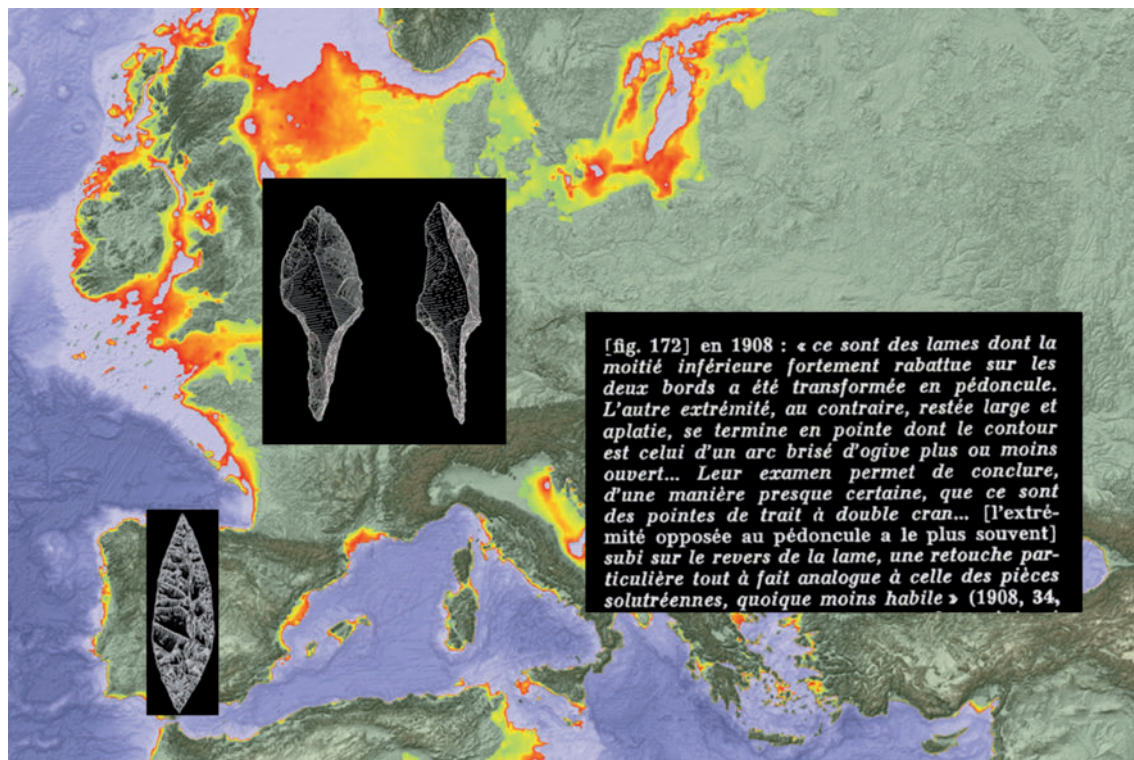


Fig. 5 – Pendant les phases récentes de ce qui est devenu le « Périgordien Va » puis le « Proto-Solutréen », les populations solutréennes pénétrèrent à partir du sud-ouest européen et interrompent provisoirement cette séquence dans ces seules régions. Les analogies et les distinctions entre ces deux traditions avaient été clairement exprimées dès les tout débuts de la recherche (encadré, citation extraite de : Bardon, Bouyssonnie A. et J., 1908) mais furent rapidement perdues dans une optique ultérieure, plus nationaliste. Pourtant, tout distingue ces deux civilisations autant sur les plans techniques, anthropologiques que géographiques, sauf si l'on s'en tient à une vision diachronique strictement limitée régionalement.

Panorama

L'étude approfondie des civilisations paléolithiques du nord-ouest européen apporte des explications fondamentales à l'ensemble du continent durant cette période cruciale, qui voit la fin des Néandertaliens et l'émergence de nouvelles populations. Une province néandertalienne récente était située sur les steppes de la Mer du Nord, dont nous ne connaissons que les marges. Les tendances laminaires s'y sont développées très tôt (vers 40 000 ans) probablement sous l'influence lointaine des idées techniques déjà pratiquées aux marges européennes par les populations modernes en pleine expansion. Les sites belges, britanniques,

allemands et polonais montrent le passage vers des lames appointées et vers des outils pédonculés, quelles que furent leurs fonctions. Sous cette double formule, l'expansion dite « gravettienne septentrionale » au sens le plus large de l'expression, s'est faite sentir d'abord dans ce qui fut dénommé « Périgordien Va » en Périgord, mais qui fut aussi présent partout ailleurs en Europe Occidentale, de la Thuringe aux Pyrénées. Un autre basculement s'est ensuite opéré vers les lames appointées exclusives, liées aux modes d'emmanchement axial en étroite relation avec l'outillage extrait des matières osseuses en usage chez les peuples à forte tendance migratoire.

Ces techniques, intimement combinées (lames, ossements, mobilité) ont constitué le cœur de ce qui fut erronément interprété comme la phase ancienne du Solutrén (« Proto-solutrén »), car l'emploi du façonnage en retouches plates subsistait en toutes ses composantes, essentiellement pour rectifier les profils, donc sur une seule face. Le Solutrén proprement dit (« moyen ») brise cette évolution sauf dans les régions marginales (Massif central, au Blot) et dans tout le reste de l'Europe, de façon très significative. Si les tendances anthropologiques initiales semblent clairement néandertaliennes, les phases intermédiaires possèdent des traits archaïques ambigus (Vlcek, 1961) pour tendre vers une humanité moderne totalement constituée (Henry-Gambier, 2013). Si l'on voulait croire aux informations paléogénétiques, une cassure apparaît précisément au sein des populations européennes au moment de l'introduction du Solutrén allochtone, suivie par une reprise régionale (Posth *et al.*, 2016). C'est presque trop beau, car l'ensemble de ces considérations exclut les migrations aurignaciennes, légèrement antérieures mais davantage méridionales (Otte, 2012), autant que toutes les autres composantes du Gravettien qui leur était contemporain (Otte, 2013; Wojtal *et al.*, 2015). Les jeux des échanges génétiques et culturels ne se sont certainement pas limités à ces schémas structurels sommaires, mais les paramètres offerts par les plaines septentrionales, partiellement submergées, doivent être considérés avec une attention renouvelée.

Bibliographie

- AUBRY T. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien dans le sud-ouest du Bassin Parisien. *In* : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 56), p. 299-315.
- BARDON L., BOUYSSONIE A., BOUYSSONIE J. (1908) – Stations préhistoriques du château de Bassaler, près de Brive (Corrèze), *Bulletin de la Société scientifique, historique et archéologique de la Corrèze*, 19 p., 9 fig.
- BAR-YOSEF O., PILBEAM D. (2000) – *The Geography of Neanderthal's and Modern Humans in Europe and the Greater Mediterranean*. Harvard (Peabody Museum, 8).
- BODMER K. (2001) – *Maxilliam Prince of Wied's Travels in The Interior of North America, during the years 1832-1834*. Londres, Ackerman & Comp
- BODU P., RENARD C. (2013) – L'ancien Solutrén du Bassin Parisien, quelques observations récentes. *In* : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 56), p. 117-142.
- BOSSELIN B. (1997) – *Le Protomagdalénien du Blot. Les industries lithiques dans le contexte culturel du Gravettien français*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 64).
- BOUYSSONNIE J. (1948) – Un gisement aurignacien et périgordien, Les Vachons (Charente). *L'Anthropologie*, 52, p. 1-42.
- BRICKER H.-M. (dir.) (1995) – *Le Paléolithique supérieur de l'abri Pataud (Dordogne). Les fouilles de H.L. Movius*. Paris, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme (Documents d'archéologie française, 50), 328 p.
- BRAUN I. (2015) – The Gravettian Open Air Site of Feldberg "Steinacker", Müllheim/Baden (Germany). *Quaternary International*, 359-360, p. 318-323.
- BUTZER K. (1971) – *Environment and Archaeology*. Chicago, Aldine, 703 p.
- CATTELAÏN P., OTTE M. (1985) – Sondages 1984 au Trou de l'Abîme à Couvin. *Helinium*, 25, p. 123-130.
- CHMIELEWSKI W. (1961) – *Civilisation de Jerzmanowice*. Wrocław-Warszawa-Kraków, Instytut Historii Kultury Materialnej Polskiej Akademii Nauk, 92 p.
- CHEYNIER A. (1963) – *Le Cirque de la Patrie à Nemours (Seine-et-Marne)*. Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 6), 195 p.
- DE HEINZELIN J. (1971) – Le gisement périgordien de Maisières-Canal (1966). *Bulletin de la Société royale belge Anthropologie Préhistoire*, 82, p. 63-76.
- (1973) – *L'industrie du site paléolithique de Maisières-Canal*. Bruxelles, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (Mémoires, 171), 63 p.

- DELPORTE H. (1972) – Proto-Magdalénien du Blot, commune de Cerzat (Haute-Loire). *Congrès Préhistorique de France*, XIX, Auvergne, p. 190-199.
- DE SONNEVILLE-BORDES D. (1960) – *Le Paléolithique supérieur en Périgord*. Bordeaux, CNRS, Imprimerie Delmas, 273 p.
- ELOY L. (1950) – Pointe à soie du type de la Font-Robert des grottes de Goyet-Mozet (Belgique). *Congrès Préhistorique de France*, XIII, Paris, p. 291-294.
- (1956) – Le Proto-Solutréen dans le bassin de la Meuse en Belgique. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 53, p. 532-539.
- FLAS D. (2008) – *La transition du paléolithique moyen au supérieur dans la plaine septentrionale de l'Europe*. Bruxelles, Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire (*Anthropologica et Præhistorica*, 119), 254 p.
- (2013) – Les industries à pointes foliacées du Paléolithique supérieur ancien dans le nord-ouest de l'Europe. *In* : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (*Mémoires*, 56), p. 445-460.
- FLOSS H., DUTKIEWIC E. (2013) – Le paléolithique supérieur ancien en Bourgogne du sud. *In* : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (*Mémoires*, 56), p. 331-350.
- FREUND G. (1952) – *Die Blattspitzen des Paläolithikums in Europa*. Bonn, Ludwig Röhrscheid, 349 p.
- GARROD D. (1926) – *The Upper Palaeolithic Age in Britain*. Oxford, Clarendon Press, 211 p.
- GLOWCZEWSKI B. (2004) – *Rêves en colère avec les Aborigènes australiens*. Paris, Plon (Terre Humaine), 436 p.
- GREEN H.S. (1984) – *Pontnewydd Cave. A Lower Paleolithic Hominid Site in Wales*. Cardiff, National History Museum, Wales, 227 p.
- HAESAERTS P., DE HEINZELIN J. (1979) – *Le Site paléolithique de Maisières-Canal*. Bruges, De Tempel (*Dissertationes Archaeologicae Gandenses*, XIX), 120 p.
- HENRY-GAMBIER D. (2013) – Les populations gravettiennes. Biologie et comportements funéraires. *In* : M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris, Errance, p. 307-330.
- HINGUANT S., MONNIER J.-L. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien du Massif Armoricain. *In* : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (*Mémoires*, 56), p. 229-238.
- HUBLIN J.-J., WESTON D., GUNZ P., RICHARDS M., ROEBROEKS W., GLIMMERVEEN J., ANTHONIS J. (2009) – Out of the North Sea: The Zeeland Ridges Neandertal. *Journal of Human Evolution*, 57, p. 777-785.
- HUBLIN J.-J. (2012) – Radiocarbon Dates from the Grotte du Renne and Saint Césaire Support a Neandertal Origin of the Chatelperronian. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109, p. 18748-18743.
- HÜLLE W. (1977) – *Die Ilsenhöhle unter Burg Ranis/Thüringen. Eine paläolithische Jägerstation*. Stuttgart, Gustav Fischer, 203 p.
- JACOBI R. (1980) – The Upper Palaeolithic of Britain with special reference to Wales. *In* : J.A. Taylor (éd.), *Culture and Environment in Prehistoric Wales*. Selected Essays. Oxford (British Archaeological Report, 76), p. 15-100.
- (2007) – A Collection of Early Upper Palaeolithic Artefacts from Beedings. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 73, p. 229-3325.
- JACOBI R., HIGHAM R., HAESAERTS P., JADIN I., BASELL L. (2010) – Radiocarbon Chronology for the Early Gravettian of Northern Europe: New AMS Determinations for Maisières-Canal, Belgium. *Antiquity*, 84, p. 26-40.
- KLARIC L. (2013) – Faciès lithiques et chronologie du Gravettien du sud du Bassin parisien et de sa marge sud-occidentale. *In* : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet*

- collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 56), p. 61-87.
- KOZŁOWSKI J. (1961) – *Proba Klasyfikacji Gornopaleolitycznych Przemyslow z Ploszczami Lisciowatym w Europie*. Cracovie, Académie des Sciences, 131 p.
- (1974) – Compte-rendu de J. de Heinzelin, L'industrie du site paléolithique de Maisières-Canal, Bruxelles, 1973. *Helinium*, XIV (3), p. 274-276.
- (1986) – The Gravettian in Central and Eastern Europe. *Advances in World Archaeology*, 5, p. 131-200.
- (1990) – Conclusions et perspectives. In : J. Kozłowski (dir.), *Feuilles de Pierre. Les industries à pointes foliacées du Paléolithique supérieur européen*, actes du colloque de Cracovie (1989). Liège, Université de Liège (ERAUL, 42), p. 539-549.
- (2000) – The Problem of Cultural Continuity between the Middle and the Upper Paleolithic in Central and Eastern Europe. In : O. Bar-Yosef, D. Pilbeam (éd.), *The Geography of Neanderthal's and Modern Humans in Europe and the Greater Mediterranean*. Harvard (Peabody Museum, 8), p. 77-103.
- LÉVI-STRAUSS C. (1955) – *Tristes tropiques*. Paris, Plon (Terre Humaine), 462 p.
- MANIA D. (2008-2009) – Gravettien zwischen Elbe und Thüringer Wald. *Praehistoria*, 9-10, p. 265-306.
- MOVIUS H.L. (1969) – The Châtelperronian in French Archaeology: the Evidence of Arcy-sur-Cure. *Antiquity*, 43, p. 11-123.
- (1971) – Radiocarbon Dating of the Upper Palaeolithic Sequence at the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne). In : *The Origin of Homo Sapiens*. Paris, Unesco, p. 253-260.
- OTTE M. (1974) – *Les Pointes à retouches plates du Paléolithique supérieur initial de Belgique*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 2), 24 p.
- (1979a) – *Le Paléolithique supérieur ancien en Belgique*. Bruxelles, Musées royaux d'Art et d'Histoire, 684 p.
- (1979b) – Le site paléolithique de Maisières-Canal. Données archéologiques. In : P. Haesaerts, J. de Heinzelin (dir.), *Le Site paléolithique de Maisières-Canal*. Bruges, De Tempel (Dissertationes Archaeologicae Gandenses, XIX), p. 69-89.
- (1981a) – *Le Gravettien en Europe Centrale*. Bruges, De Tempel (Dissertationes Archaeologicae Gandenses, XX), 505 p.
- (1981b) – Les industries à pointes foliacées et à pointes pédonculées dans le nord-ouest européen. In : *Préhistoire de la Grande Plaine européenne*, UISPP, Mexico, Varsovie-Cracovie, p. 95-116.
- (1985) – *Les Industries à pointes foliacées et à pointes pédonculées dans le nord-ouest européen*. Viroinval, CEDARC (Artefacts, 2), 27 p.
- (1990) – From the Middle to the Upper Palaeolithic: The Nature of the Transition, In : P. Mellars (éd.), *The Emergence of Modern Humans. An Archaeological Perspective*. Cambridge, Ithaca, Cornell University Press, p. 438-456.
- (2011) – « Ah ! Voilà le Belge... » Hommage à François Bordes, ou la science et l'esprit. In : F. Delpech, J. Jaubert (dir.), *François Bordes et la Préhistoire*, actes du colloque international de Bordeaux (22-24 avril 2009). Bordeaux, p. 61-66.
- (dir.) (2012) – *Les Aurignaciens*. Paris-Arles, Errance, 299 p.
- (dir.) (2013) – *Les Gravettiens*. Paris, Errance, 351 p.
- (2014) – La mobilité rapide, caractère propre au Paléolithique supérieur d'Eurasie. In : M. Otte, F. Le Brun-Ricalens (dir.), *Modes de contacts et de déplacements au Paléolithique eurasiatique*, actes du colloque international de la Commission 8 de l'UISPP (Université de Liège, 28-31 mai 2012). Liège, Université de Liège (ERAUL, 140), p. 693-706.
- (2015) – Roger Jacobi and the Belgians! In : N. Aston, N. Harris (éd.), *No Stone Unturned, Papers in Honor of Roger Jacobi* (Lithic Studies Society), p. 249-252.
- (dir.) (2018a) – *Les Solutréens*. Arles, Errance, 208 p.
- (2018b) – *L'Audace de sapiens*. Paris, Odile Jacob, 272 p.
- PERESANI M., CRISTINI E., ROMANDINI M. (2016) – The Uluzzian Technology of Grotta di Fumane and its Implication for Reconstructing Cultural Dynamics in the Middle-Upper Palaeolithic Transition of Western Eurasia. *Journal of Human Evolution*, 91, p. 36-56.

- PEYRONY D. (1936) – Le Périgordien et l'Aurignacien (Nouvelles observations). *Bulletin de Société préhistorique française*, 33, p. 616-619.
- PIGEAUD R. (2013) – L'Ouest : carrefour ou périphérie? Observations sur l'art pariétal et mobilier du paléolithique supérieur ancien des « grottes de Saulges ». In : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 56), p. 251-282.
- POSTH C., RENAUD G., MITTNIK A., DRUCKER D.G., ROUGIER H., CUPILLARD C., VALENTIN F., THÉVENET C., FURTWÄNGLER A., WISSING C., FRANCKEN M., MALINA M., BOLUS M., LARI M., GIGLI E., CAPECCHI G., CRÉVECEUR I., BEAUVAL C., FLAS D., GERMONPRÉ M., VAN DER PLICHT J., COTTIAUX R., GÉLY B., RONCHITELLI A., WEHRBERGER K., GRIGORESCU D., SVOBODA J., SEMAL P., CARAMELLI D., BOCHERENS H., HARVATI K., CONARD N.J., HAAK W., POWELL A., KRAUSE J. (2016) – Pleistocene Mitochondrial Genomes Suggest a Single Major dispersal of Non-Africans and a Late Glacial Population Turnover in Europe. *Current Biology*, 26, p. 827-833.
- ROUGIER H., SEMAL P. (dir.) (2013) – *Spy Cave. 125 Years of Multidisciplinary Research at the Betche aux Rotches (Jemeppe-sur-Sambre, Province of Namur, Belgium)*. Volume 1. Bruxelles, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique (Anthropologica et Praehistorica, 123), 381 p.
- ROUGIER H., CRÉVECEUR I., BEAUVAL C., POSTH C., FLAS D., WISSING C., FURTWÄNGLER A., GERMONPRÉ M., GOMEZ-OLIVENCIA A., SEMAL P., VAN DER PLICHT J., BOCHERENS H., KRAUSE J. (2016) – Neandertal Cannibalism and Neandertal Bones Used as Tools in Northern Europe. *Scientific Report*, 6, 29005.
- ROTS V. (2010) – *Prehension and Hafting Traces on Flint Tools. A Methodology*. Leuven, Leuven University Press, 273 p.
- RUEBENS K., MC PHERRON S., HUBLIN J.J. (2015) – On the Local Mousterian Origin of the Châtelperronian: Integrating Typo-technological, Chronostratigraphic and Contextual Data. *Journal of Human Evolution*, 86, p. 55-91.
- SCHMIDER B. (1971) – *Les Industries lithiques du Paléolithique supérieur en Île-de-France*. Paris, CNRS (Supplément à Gallia Préhistoire, 6), 218 p.
- SEMAL P., ROUGIER H. (2009) – New Data on the Late Neandertals: Direct Dating of the Belgian Spy Fossils. *American Journal of Physical Anthropology*, 138, p. 421-428.
- STRAUS L., OTTE M., HAESAERTS P. (2000) – *The Open-air Hermitage site at Huccorgne*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 94), 227 p.
- SURMELY F., COSTAMAGNO S., HAYS M., ALIX P. (2008) – Le Gravettien et le Protomagdalénien en Auvergne. *Paléo*, 20, p. 73-98.
- TOUSSAINT M., PIRSON S. (2006) – Neandertal Studies in Belgium: 2000-2005. *Period Biologicum*, 108 (3), p. 373-387.
- TOUZÉ O., FLAS D., PESESSE D. (2016) – Technical Diversity within the Tanged-tool Gravettian: New Results from Belgium. *Quaternary International*, 406, p. 65-83.
- TOUZÉ O. (2018) – Aux prémices du gravettien dans le Nord-Ouest européen. Étude de la production des pointes lithiques à Maisières-Canal (province de Hainaut, Belgique). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 115, p. 455-495.
- TOUZÉ O., COPPE J., SCHMIT S. (2016) – Nouvel indice d'une occupation de l'Est de la France au Paléolithique supérieur ancien : découverte d'une pointe pédonculée à Rimling « Kohlkecke », Moselle. *Notae Praehistoricae*, 36, p. 149-165.
- ULRIX-CLOSSET M. (1975) – *Le Paléolithique moyen dans le Bassin mosan en Belgique*. Wetteren, Editions Universa, 221 p.
- VASILYEV S., SINITSIN A., OTTE M. (dir.) (2017) – *Le Sungirien*, actes du colloque de la Commission 8 « Paléolithique supérieur d'Eurasie » de l'UISPP (Saint-Petersbourg, 2016). Liège, Université de Liège (ERAUL, 147), 134 p.
- VON KOENIGSWALD H. J., MÜLLER-BECK, PRESSMAR E. (1974) – *Die Archäologie und Paläontologie im den Weinberghöhlen bei Mauern (Bayern), Grabungen, 1937-1967*. Tübingen, Selbstverlag Institut für Urgeschichte (Arch. Venatoria, 3), 152 p.

WOJTAL P., HAYNES G., WILCZYNSKI J. (éd.) (2015) – World of Gravettian Hunters. *Quaternary International*, 359-360.

ZIESAIRE P. (1986) – Les pointes pédonculées du Paléolithique supérieur ancien du Grand-Duché de Luxembourg. *Helinium*, XXVI, p. 182-192.

Exploring Diversity of Hunter-Gatherer Behaviour in the European Mid-Upper Palaeolithic:

The Gravettian Assemblages of Willendorf II and Mitoc-Malu Galben as Case Studies

Philip R. NIGST*
Marjolein D. BOSCH**

Résumé

Exploration de la diversité du comportement des chasseurs-cueilleurs au Paléolithique moyen-supérieur européen : les assemblages gravettiens de Willendorf II et Mitoc-Malu Galben comme études de cas

Cet article explore la variabilité dans les assemblages lithiques et fauniques au Gravettien. En nous appuyant sur l'utilisation d'indices et de ratios de diversité d'assemblage, nous examinons quels sont les facteurs importants de variabilité dans la culture matérielle. Traditionnellement, le Gravettien est divisé en Gravettien ancien, moyen et récent. Ici, nous considérons le Gravettien dans son ensemble afin d'étudier les changements dans la composition lithique et faunique à partir de deux sites à plusieurs niveaux d'occupation, Willendorf II (Europe centrale) et Mitoc-Malu Galben (Europe orientale). Sur les deux sites, il n'existe aucune tendance générale importante au cours du temps dans la composition lithique ou faunique, et ce, que ce soit d'un point de vue strictement chronologique, ce qui pourrait correspondre à des changements dans les conditions environnementales, ou que ce soit entre les différentes sous-phases définies technologiquement au sein du Gravettien (*i.e.* Gravettien ancien, moyen ou récent). Au contraire, les différences dans la composition lithique ou faunique sont principalement liées à la localisation du site dans le paysage en termes de, par exemple, la qualité de la matière première locale ou le type de terrains de chasse à proximité. Les stratégies d'exploitation de la faune sur les deux sites n'ont pas changé de façon drastique tout au long du Gravettien. De même, il y a peu de changements dans les gisements de matière première localement disponibles. Nous en concluons donc que les changements observés dans l'outillage lithique entre le Gravettien ancien, moyen et récent reflètent des traditions transmises plutôt que des adaptations fonctionnelles. Les deux sites ont été le lieu d'activités spécifiques et il semble probable que celles-ci ont formé la base des différences dans le matériel archéologique retrouvé sur les deux sites. Willendorf II et Mitoc-Malu Galben faisaient probablement partie de systèmes d'occupation plus larges caractérisés par une grande mobilité et des processus de fission / fusion au cours des cycles saisonniers. Le caractère rare et très fragmenté des données archéologiques pour ces chasseurs-cueilleurs gravettiens suggère une grande flexibilité dans le comportement de ces groupes.

Mots-clés : Paléolithique supérieur, Gravettien, Danube moyen, Est des Carpates, diversité comportementale, exploitation de la faune, organisation de la technologie lithique.

Abstract

This paper explores variability in Gravettian lithic and faunal assemblages. Using ratios and indices of assemblage diversity we investigate what are the important factors driving variability in material culture. Traditionally the Gravettian is divided in an Early, Middle and Late Gravettian. Here we consider the Gravettian as a whole to investigate changes in lithic and faunal composition drawing on two multi-layered sites, namely Willendorf II in Central Europe and Mitoc-Malu Galben in Eastern Europe. We found that, in our two case-study sites, there are no major trends in either lithic or faunal composition through time or by technologically defined sub-phases of the Gravettian (*i.e.*, Early, Middle and Late Gravettian). Instead, our results suggest differences in lithic and faunal composition are mainly driven by the location of the site in the landscape in terms of *e.g.* the quality of local raw material and the type of adjacent hunting grounds. Faunal exploitation patterns at both sites did not change drastically throughout the Gravettian. Nor did the locally available raw-material out-crops. We, therefore, propose that the observed changes in lithic toolkits between the Early, Middle, and Late Gravettian at Willendorf II and Mitoc-Malu Galben reflect learned traditions or changes in style rather than functional

* University of Vienna, Department of Prehistoric and Historical Archaeology, Franz-Klein-Gasse 1, Vienna, 1190 (Austria). Email: philip.nigst@univie.ac.at

** University of Cambridge, McDonald Institute for Archaeological Research, Downing Street, Cambridge, CB2 3ER (United Kingdom). Email: marjolein.d.bosch@gmail.com

adaptations. Both sites were targeted for specific activities and it seems likely that these formed the underpinnings of the differences in archaeological remains recovered at both sites. Willendorf II and Mitoc-Malu Galben were likely part of larger forager settlement systems characterised by high mobility and fission/fusion processes throughout the seasonal cycles. The sparse, highly fragmented character of the Gravettian archaeological record suggests these hunter-gatherers were highly flexible foragers.

Keywords: Upper Palaeolithic, Gravettian, Middle Danube, East Carpathians, behavioural diversity, faunal exploitation, lithic technological organisation.

1. Introduction

Studies on variability in hunter-gatherer behaviour are often viewed from chronological and/or geographical phases (e.g. Svoboda *et al.*, 1996; 1999; Klaric, 2007; Moreau, 2012). For example, the Gravettian is usually divided into an Early, Middle, and, Late Gravettian on the basis of lithic and organic typological markers such as flechettes, gravette and microgravette points, Kostenki knives, and organic technology. There also exist stone tool industries that are more restricted in their geographic range or even limited to one or only a handful of sites, as for example the Maisirian in Belgium (de Heinzelin, 1973; Campbell, 1980), the Pavlovian in Moravia (e.g. Svoboda *et al.*, 1996), or even subdivisions of the Pavlovian (e.g. Polanská *et al.*, 2014). Nearly all of those taxonomic units are defined based on typological features (either lithic and organic tool types or types of reduction sequences), and might constitute cultural changes between phases or taxonomic units and as such should inform us about past hunter-gatherer behaviours. While some or all of these features are probably related to human behaviour, their typological nature makes comparisons difficult, because the units of analysis are changing between the named stone tool industries. Here, we take another approach using quantitative measures of past hunter-gatherer behaviour focusing on prey acquisition choices, technological organisation and landscape use (for similar approaches see, e.g. Kelly, 1988; Kuhn, 1991; 1995; Stiner *et al.*, 1992; Roth *et al.*, 1998; Blades, 1999; Blades, 2001; Beck, 2008; Verpoorte, 2009; Surovell, 2012; Moreau *et al.*, 2016; Clark *et al.*, 2017; Barton *et al.*, 2018; Cascalheira *et al.*, 2018). We employ a set of diversity measures to quantify taxonomic heterogeneity and taxonomic dominance in lithic and faunal datasets as well as ratios of cores, blanks, and tools to quantify reduction and retouch intensity. A basic assumption of our study is that prey acquisition choices and landscape use both will have an effect on lithic technology and lithic assemblage structure. Thus we should be able to use the latter two to test hypotheses about prey acquisition choices and landscape use.

Hunter-gatherer mobility influences how humans (or hominins) organise themselves and their activities across time and space, as has been shown by ethnoarchaeological studies in dramatically different environments (e.g. Binford, 1980; Kelly, 1983; Kelly, 1992; Grove, 2009; 2010). In this way mobility affects the organisation of technology and how it structures the archaeological record. There are a number of studies discussing the effects of mobility and landscape-use on specifically lithic technological organisation and the implications for the archaeological record (e.g. Binford, 1980; Kuhn, 1991; 1992; 1995; Surovell, 2012; Kuhn *et al.*, 2016).

Lithic technology and prey acquisition techniques both come with costs and benefits. With regard to lithic technology, the costs are related to procuring, making, using, and maintaining/resharpening lithic objects, but also transporting lithics has costs that might outweigh the benefits of transporting them. These costs will create variation in lithic archaeological datasets. Similarly, prey acquisition strategies have costs and the adapted strategy—regardless if it involves optimisation in caloric or nutritional return or any other currency (e.g. secondary products like antler, hides, etc.)—will shape the composition of faunal datasets and introduce variation in the archaeological record.

In this study, which we consider as a pilot study showcasing the approach on a limited dataset, we conduct our analyses on nine assemblages originating from two sites that cover the duration of the Gravettian technocomplex, namely Willendorf II in Central Europe and Mitoc-Malu Galben in Eastern Europe (fig. 1a). The two sites, located in the Middle Danube region (Willendorf II) and the East Carpathian region (Mitoc-Malu Galben), were selected because they are multi-layered sites with high-resolution stratigraphic and archaeological records and each of them has at least four archaeological horizons and as such spanning a large proportion of the Gravettian as a whole (fig. 1b and 1c). Both sites are in bottom slope positions and similar sedimentary dynamics were at work during their formation, thus keeping the sedimentary context and deposition of the archaeology at the two sites quite similar as opposed to when comparing, e.g.

with cave sites. In addition, from both sites detailed studies on both fauna and lithics are fully published, and, thus, make the data necessary for our case study available and accessible (fauna: Thenius, 1959; López Bayón et al., 2007; Noiret, 2009; lithics: Felgenhauer, 1959; Otte, 1981; 1990; Otte *et al.*, 2007; Moreau, 2009; 2010; 2012; Noiret, 2009; Moreau *et al.*, 2016).

Specifically, we aim to explore the following questions:

- In what ways are lithic and faunal diversity measures different between Willendorf II and Mitoc-Malu Galben?
- Are changes in lithic and fauna diversity related to relative assemblage age?
- Are lithic and fauna diversity changing between Early, Middle, and Late Gravettian? If yes, in what ways are they different?
- What are the implications for our understanding of Late Pleistocene forager land-use and settlement systems?

Pursuing these research questions requires datasets on lithic and faunal collections of Willendorf II and Mitoc-Malu Galben. We used fully published datasets (tbl. 1) from both sites and, therefore, focus this study on the earlier excavations at both sites, as not all materials from the most recent excavations (*e.g.* Nigst *et al.*, 2014; 2021; Noiret *et al.*, 2016) are available for analysis.

At the outset of this study we should highlight that the research presented here is part of a larger project and should be considered a pilot study exploring the approach on a small dataset. As such, the research has limitations that we want to briefly mention here—we discuss them in more detail in the following sections. One of the biggest limitations is that our nine assemblages originate from only two sites. They might have been used in similar ways, and, hence, limiting our sampling of and inferences about Mid-Upper Palaeolithic forager land-use and settlement systems as well as prey acquisition strategies.

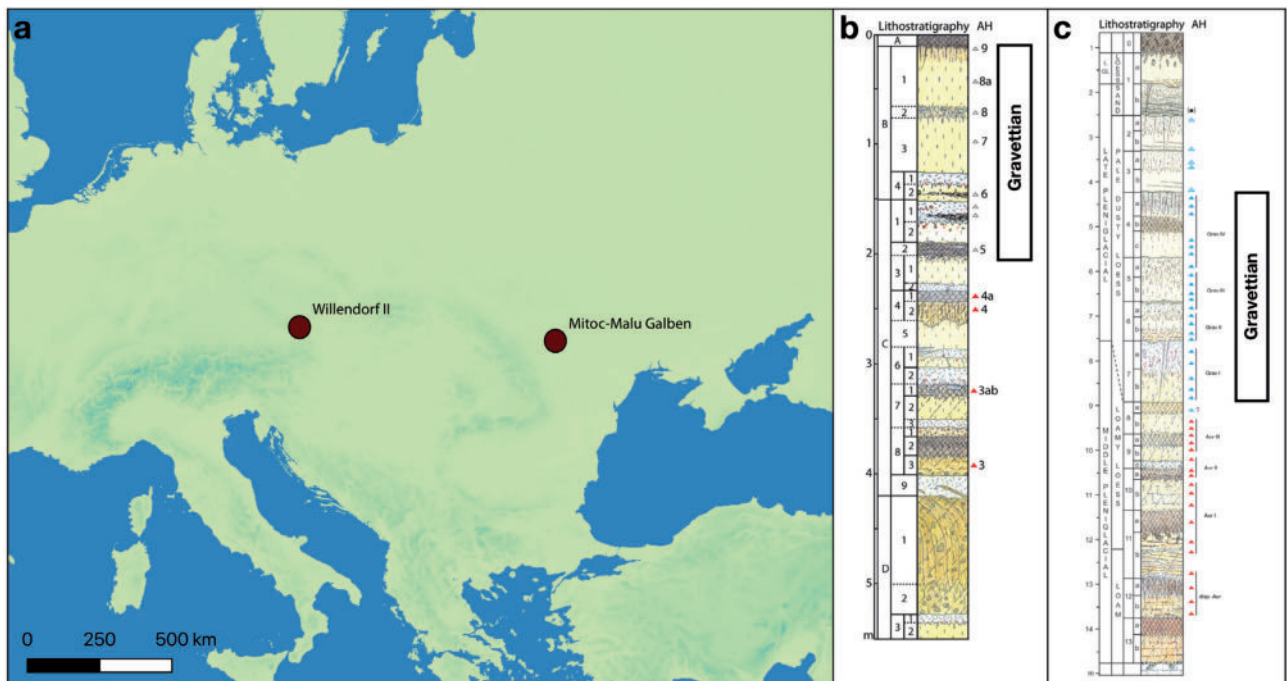


Fig. 1 – a: Map showing the location of Willendorf II and Mitoc-Malu Galben. Base map using GTOPO30 HYDRO1K dataset provided by U.S. Geological Survey’s Center for Earth Resources Observation and Science.
 b: Stratigraphic log of the Willendorf II sequence (drawing: P. Haesaerts, modified after Nigst *et al.*, 2014): The Gravettian part of the sequence is highlighted.
 c: Stratigraphic log of the Mitoc-Malu Galben sequence (drawing: P. Haesaerts, modified after Haesaerts *et al.*, 2009): The Gravettian part of the sequence is highlighted.

Site	AH	Culture	Relative age information from	Lithic data from	Fauna data from
Mitoc-Malu Galben	Grav I	Middle Gravettian	Haesaerts, 2007; Haesaerts <i>et al.</i> , 2010	Otte <i>et al.</i> , 2007	López Bayón and Gautier 2007
Mitoc-Malu Galben	Grav II	Middle Gravettian	Haesaerts, 2007; Haesaerts <i>et al.</i> , 2010	Otte <i>et al.</i> , 2007	López Bayón and Gautier 2007
Mitoc-Malu Galben	Grav III	Middle Gravettian	Haesaerts, 2007; Haesaerts <i>et al.</i> , 2010	Otte <i>et al.</i> , 2007	López Bayón and Gautier 2007
Mitoc-Malu Galben	Grav IV	Late Gravettian	Haesaerts, 2007; Haesaerts <i>et al.</i> , 2010	Otte <i>et al.</i> , 2007	López Bayón and Gautier 2007
Willendorf II	AH 5	Early Gravettian	Haesaerts <i>et al.</i> , 1996; Nigst <i>et al.</i> , 2014	Otte, 1981	Thenius, 1959
Willendorf II	AH 5+box	Early Gravettian	Haesaerts <i>et al.</i> , 1996; Nigst <i>et al.</i> , 2014	Moreau <i>et al.</i> , 2016	-
Willendorf II	AH 6	Middle Gravettian	Haesaerts <i>et al.</i> , 1996; Nigst <i>et al.</i> , 2014	Otte, 1981	Thenius, 1959
Willendorf II	AH 7	Middle Gravettian	Haesaerts <i>et al.</i> , 1996; Nigst <i>et al.</i> , 2014	Otte, 1981	Thenius, 1959
Willendorf II	AH 8	Middle Gravettian	Haesaerts <i>et al.</i> , 1996; Nigst <i>et al.</i> , 2014	Otte, 1981	Thenius, 1959
Willendorf II	AH 9	Late Gravettian	Haesaerts <i>et al.</i> , 1996; Nigst <i>et al.</i> , 2014	Otte, 1981	Thenius, 1959

Table 1 – List of assemblages analysed with references. Abbreviations: AH: Archaeological horizon.

2. Sites and Materials

2.1. Site backgrounds

Willendorf II (WII; 48° 19' 23.50" N, 15° 24' 15.20" E) is an open-air site located on the left bank of the Middle Danube river. Embedded in a ~6m deep loess-palaeosol sequence (fig. 1b) are at least 11 archaeological horizons (AH), including Early and Mid-Upper Palaeolithic assemblages (Haesaerts *et al.*, 1996; Nigst *et al.*, 2014). Most of the site was excavated in several phases between 1908 and 1955. Later, in the 1980s and 1990s, fieldwork was focused on stratigraphy and environmental context of the archaeology (Haesaerts, 1990; Haesaerts *et al.*, 1996). New fieldwork has been undertaken between 2006 and 2011 (Nigst *et al.*, 2007; 2008a; 2008b; 2008c; 2011a; 2011b; 2012; 2014). The chronostratigraphic framework of the site rests on a detailed stratigraphic sequence and more than 50 radiocarbon dates produced on charcoal samples dated by the Groningen and Oxford radiocarbon laboratories, placing the sequence between 48 ka and 25 ka BP (~55–29 ka cal BP) (Nigst *et al.*, 2014).

For this study the upper part of the sequence including AH 5 to AH 9, dated to between 30,5 ka and 25 ka BP (~35,5–29 ka cal BP), is of interest (fig. 1b). The assemblages of AH 5 to AH 9 are attributed to

the Mid Upper Palaeolithic, the Gravettian, including with AH 5 an Early Gravettian, with AH 6 to AH 8 Middle Gravettian, and with AH 9 a late Gravettian.

Mitoc-Malu Galben (MMG; 48° 05' 52" N, 27° 01' 23" E) is also an open-air site with a long loess-palaeosol sequence. It is situated in the Prut valley in north-eastern Romania. Within the ~14m deep sequence (fig. 1c), a multitude of archaeological horizons has been documented (Haesaerts, 2007), grouped by the initial excavators into 9 layers or phases. Most of the site was excavated between 1978 and 1990 by V. Chirica with additional fieldwork carried out between 1991 and 1995 by a Romanian-Belgian team (Chirica, 2001; Otte *et al.*, 2007). More recently, fieldwork at Mitoc-Malu Galben has been conducted between 2013 and 2016 by a Romanian-Belgian-British team (Chirica *et al.*, 2014; 2015; 2016; Noiret *et al.*, 2016; Libois *et al.*, 2017; 2018; Nigst *et al.*, 2021). The chronostratigraphy of the sequence is based on the stratigraphic record and more than 40 radiocarbon dates (Haesaerts, 2007).

Here, the Gravettian phases in the upper part of the sequence are included in our study (fig. 1c), namely the phases Grav I to Grav IV. Grav I to Grav III represent Middle Gravettian, while Grav IV is classified as Late Gravettian (Otte *et al.*, 2007).

2.2. Materials

The assemblages of MMG and WII used in this study are from the earlier excavations at the two sites. The five WII assemblages used here were excavated between 1908 and 1955. Already during the 1908 and 1909 excavations the materials were curated by archaeological horizon (Felgenhauer, 1959; Haesaerts *et al.*, 1996; Antl-Weiser, 2008; Nigst, 2012; Moreau *et al.*, 2016). The four MMG assemblages utilized in our research were excavated between 1978 and 1995. They have been mostly recorded by depth and assigned to stratigraphic units based on the 1991-1995 stratigraphic work (Haesaerts, 2007). We collected the data from Otte *et al.* (2007) and used the archaeological layers (*i.e.*, Grav I to Grav IV) defined by the excavators (Otte *et al.*, 2007). Some of these layers span more than one stratigraphic unit.

WII AH 5 is attributed to the Early Gravettian and comprises ~700 lithics and 42 fauna specimens (tabl. 2 and 3). AH 6 to AH 8 are Middle Gravettian with similar lithic and bone recovery. The Late Gravettian AH 9 has provided ~2580 lithics and 195 fauna specimens. Detailed descriptions of the lithic tool types, technological sequences, and fauna are fully published (fauna: Thenius, 1959; lithics: Felgenhauer, 1959; Otte, 1981; Otte, 1990; Moreau, 2009; 2010; 2012; Moreau *et al.*, 2016). In MMG

there is no Early Gravettian present, Layers Grav I to Grav III are attributed to the Middle Gravettian. The lithic datasets of those layers comprise between ~2200 and ~2900 pieces and the Number of Identified Specimens (NISP) of all fauna ranges from 11 to 74. Layer Grav IV is a Late Gravettian with ~11,450 lithics and, with regard of the fauna, a NISP of 139 (tabl. 2 and 3). The faunal and lithic datasets are fully described and published (fauna: López Bayón *et al.*, 2007; Noiret, 2009; lithics: Otte *et al.*, 2007; Noiret, 2009). Fauna is poorly preserved at both WII and MMG, but the material was kept and studied in detail.

Assemblage	n lithics	n cores	n blanks	n tools
MMG-Grav I	2263	57	2170	36
MMG-Grav II	3756	42	3633	81
MMG-Grav III	2922	67	2814	41
MMG-Grav IV	11469	295	11064	110
WII-AH5	706	23	556	127
WII-AH5+box	2308	66	1970	272
WII-AH6	310	24	221	65
WII-AH7	488	30	318	140
WII-AH8	1425	78	915	432
WII-AH9	2586	75	1715	796

Table 2 – Lithic raw data used in the analysis.
Abbreviations: AH: Archaeological horizon, WII: Willendorf II, MMG: Mitoc-Malu Galben.

3. Methods

Differences in taphonomic history between sites and individual archaeological horizons may have resulted in differential faunal preservation which would indicate a post-depositional preservation bias in the faunal material that may have affected lithics as well. Before comparing assemblages statistically, it first has to be established if these potential differences could significantly influence the results (Grayson, 1984).

To this end we tested the relation between NISP and Minimum Number of Individuals (MNI) carrying out a best-fit regression analysis between logNISP to logMNI using Pearson's correlation coefficient (as the values are not ranked). A significant correlation suggests a similar taphonomic history for all assemblages, which, in turn, would warrant comparison.

The approach applied in this study quantifies variation in lithic and faunal datasets by using a number of diversity indices and ratios. With regard of faunal exploitation strategies, we employ diversity indices on the total faunal assemblage as well as on subsets such as taxa exploited for subsistence purposes (*e.g.* horse, bison, rhinoceros, mammoth, red

deer, reindeer, roe deer, and ibex), or for their fur (*e.g.* bear, wolf, arctic and red fox and hare). In the analysis of lithic artefacts, we look at the diversity of basic lithic categories (cores, blanks, and tools), lithic reduction intensity and retouch intensity.

In our analysis of faunal assemblage composition and diversity, we use taxonomic heterogeneity (H; Shannon/Shannon-Wiener index of diversity; Shannon, 1948; Spellerberg *et al.*, 2003; Magurran, 2004; Lyman, 2008) and taxonomic dominance (1/D; inverse Simpson index of diversity; Simpson, 1949; Magurran, 2004; Lyman, 2008). Both indices describe assemblage composition, but with subtle differences. The Shannon index focusses on the evenness in the distribution of all taxa, while inverse Simpson's index places emphasis on frequently exploited taxa (Lyman, 2008). The larger the value of H, the greater is the taxonomic heterogeneity. The higher the 1/D value the more evenly species are distributed, whereas low values signify dominance by one or few species.

Lithic diversity here is used to describe the composition of the assemblages with regard of the major, basic lithic categories, *i.e.*, cores, blanks, and tools (Glauberman, 2016). As with faunal diversity we use

H and 1/D to explore lithic diversity. As with ratios of reduction intensity, these diversity indices quantify assemblage composition which to a large degree is related to landscape use and technological organisation. Core reduction intensity is analysed utilising blank/core ratio and tool/core ratio, while retouch intensity is assessed using tool/blank ratio and tool/core ratio (e.g. Kuhn, 1991; 1992; 1995; Stiner et Kuhn, 1992; Blades, 1999; 2001).

All statistical analysis has been conducted in R 3.5.3 (R Core Team, 2019). For bootstrapping we used the R package boot (Davison et Hinkley, 1997; Canto et Ripley, 2017), graphics were produced using the R packages ggplot2 (Wickham, 2016) and cowplot (Wilke, 2019). Diversity indices were calculated using the R package vegan (Oksanen *et al.*, 2019).

As test for normality we employed Shapiro-Wilk test (Royston, 1982a; 1982b; 1995). Correlation between the used variables and sample size was tested employing Pearson's correlation coefficient

(Hollander et Wolfe, 1973; Lyman, 2008; Kloke et Mckean, 2015). As a number of our ratios/indices were not normally distributed, we used bootstrapping (Davison and Hinkley, 1997) to calculate nonparametric confidence intervals (adjusted bootstrap percentile (BCa) intervals (Carpenter et Bithell, 2000)) for Pearson's correlation coefficient. For testing correlation between ratios/indices and ranked data (like the relative chronological position), we used Spearman's rank correlation coefficient (Hollander *et al.*, 2014; Kloke et Mckean, 2015). To compare continuous variables of two samples we used Wilcoxon (Mann-Whitney U) test and of three or more samples Kruskal-Wallis test (Hollander et Wolfe, 1973; Kloke et Mckean, 2015). For our analysis of lithic and faunal diversity indices and ratios we also employed general linear models with one or more fixed effects (Chambers, 1992; Gelman et Hill, 2007).

Species	Type	MMG				WII				
		Grav I	Grav II	Grav III	Grav IV	AH5	AH6	AH7	AH8	AH9
<i>Mammuthus primigenius</i>	meat	0	5	1	2	2	0	3	1	6
<i>Coelodonta antiquitatis</i>	meat	0	0	0	4	0	0	0	0	0
<i>Equus sp.</i>	meat	7	23	40	64	0	0	0	4	9
<i>Bos taurus/Bison priscus</i>	meat	2	3	24	48	0	0	2	0	2
<i>Capra ibex</i>	meat	0	0	0	0	11	2	0	20	51
<i>Ovicaprid</i>	meat	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Megaloceros giganteus</i>	meat	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Cervus elaphus</i>	meat	0	0	0	0	2	0	0	2	8
<i>Rangifer tarandus</i>	meat	2	10	8	20	18	4	4	3	15
<i>Lepus sp.</i>	fur	0	0	0	0	3	0	0	1	0
<i>Aves</i>	-	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Ursus arctos</i>	fur	0	0	0	0	2	1	1	0	3
<i>Panthera spelaea</i>	fur	0	0	0	0	1	1	0	4	2
<i>Canis lupus</i>	fur	0	0	0	0	1	1	1	1	10
<i>Vulpes vulpes</i>	fur	0	0	0	0	2	0	1	1	38
<i>Vulpes alopex</i>	fur	0	0	0	0	0	0	0	0	46
<i>Gulo gulo</i>	fur	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MNI total	-	5	11	18	30	14	5	8	11	52
NISP total	-	11	41	74	139	42	9	12	37	195
NISP fur	-	0	0	0	0	9	3	3	7	101
NISP meat	-	11	41	74	139	33	6	9	30	92

Table 3 – Faunal raw data used in the analysis. Number of Identified Specimens (NISP) of the individual species and animals exploited for meat and fur as well as Minimum Number of Individuals (MNI) and NISP for all species. Abbreviations: AH: Archaeological horizon, WII: Willendorf II, MMG: Mitoc-Malu Galben.

Assemblage	blank/core ratio	tool/blank ratio	tool/core ratio	H lithics	1/D lithics	H fauna	1/D fauna	H meat	1/D meat
MMG-Grav I	38,070	0,017	0,632	0,199	1,087	0,908	2,123	0,908	2,123
MMG-Grav II	86,500	0,022	1,929	0,165	1,068	1,116	2,535	1,116	2,535
MMG-Grav III	42,000	0,015	0,612	0,183	1,077	1,055	2,442	1,055	2,442
MMG-Grav IV	37,505	0,010	0,373	0,173	1,074	1,202	2,833	1,202	2,833
WII-AH5	24,174	0,228	5,522	0,608	1,530	1,660	3,737	1,037	2,404
WII-AH5+box	29,848	0,138	4,121	0,489	1,345	-	-	-	-
WII-AH6	9,208	0,294	2,708	0,767	1,792	1,427	3,522	0,637	1,800
WII-AH7	10,600	0,440	4,667	0,809	1,958	1,633	4,500	1,061	2,793
WII-AH8	11,731	0,472	5,538	0,805	1,972	1,565	3,049	1,063	2,093
WII-AH9	22,867	0,464	10,613	0,738	1,868	2,019	5,681	1,373	2,810

Table 4 – Shannon (H) and inverse Simpson (1/D) indices and ratios used in the analysis. Abbreviations: AH: Archaeological horizon, WII: Willendorf II, MMG: Mitoc-Malu Galben.

4. Results and Discussion

Table 4 presents the calculated ratios and diversity indices for faunal and lithic datasets.

4.1. Exploring potential bias through excavation and preservation

We identified three possible sources of bias for the assemblages under study namely a potential lack of sieving leading to underrepresentation of smaller specimens, collection bias during excavation/curation leading to overrepresentation of identifiable/characteristic specimens, and difference in taphonomic history of the assemblages that might hamper comparability of (especially faunal) assemblages.

4.1.1. Underrepresentation of small fraction

While WII—compared to MMG—is the older excavation (the sample used here originates in its vast majority from the 1908 and 1909 excavations) and, therefore, often by default assumed to be missing smaller elements (size-bias), records in the Natural History Museum Vienna show that during the 1908 and 1909 excavations sometime sieving was employed, sometimes not (Antl-Weiser, 2008). Interestingly, Moreau (2009) argues based on a comparison of the size distribution of projectiles from WII AH 5 and Geissenklösterle AH I, where excavations employed sieving throughout, that the relatively high proportion of small projectiles at WII AH 5 is a good indicator for sieving during the excavation of AH 5. In sum, this suggests that some of the assemblages are probably biased by an underrepresentation of smaller specimens, but the question is to what degree, as for example it is unknown whether specific archaeological horizons were sieved while others were not.

On the other hand, neither the 1978-1990 excavations nor the 1991-1995 excavations at MMG employed sieving (Otte *et al.*, 2007), and, hence, are both biased against the small fraction. However, the presence of some small lithic objects, including fragments of microgravettes and backed bladelets, in both the WII and MMG collections (WII: Felgenhauer, 1959; Otte, 1981; Moreau, 2009; MMG: Otte *et al.*, 2007) suggests the excavation methods were similarly thorough and the bias in small material recovery was potentially comparable for both sites.

4.1.2. Overrepresentation of tools and cores (or ‘interesting’ pieces)

The WII assemblages of AH 5 to AH 9 described by Otte (1981) comprise a curated selection of the entire excavated material by the original excavators in 1908 and 1909. About twenty years after Otte’s publication, boxes with additional, typologically less interesting lithic materials were located in the storage of the Natural History Museum in Vienna (Nigst, 2004; 2012; Antl-Weiser, 2008; Nigst *et al.*, 2014; Moreau *et al.*, 2016). Moreau *et al.* (2016) re-analysed AH 5 including the additional material from the box (hereafter AH 5+box). To test the extent of curatorial bias, we compare all the ratios and indices used in this paper between the AH 5 and AH 5+box assemblages (tabl. 4 and fig. 2). There is a substantial difference in the blank/core ratio between AH 5 and AH 5+box, where the latter has more blanks per core (tabl. 4 and fig. 2e). The tool/blank ratio (tabl. 4 and fig. 2d) also shows substantial difference between AH 5 and AH 5+box, including the lithics from the storage box results in fewer tools per blank. In both cases the WII AH 5+box values are in the range of the other WII values. The same is true for the H and 1/D values (tabl. 4 and fig. 2a and 2b).

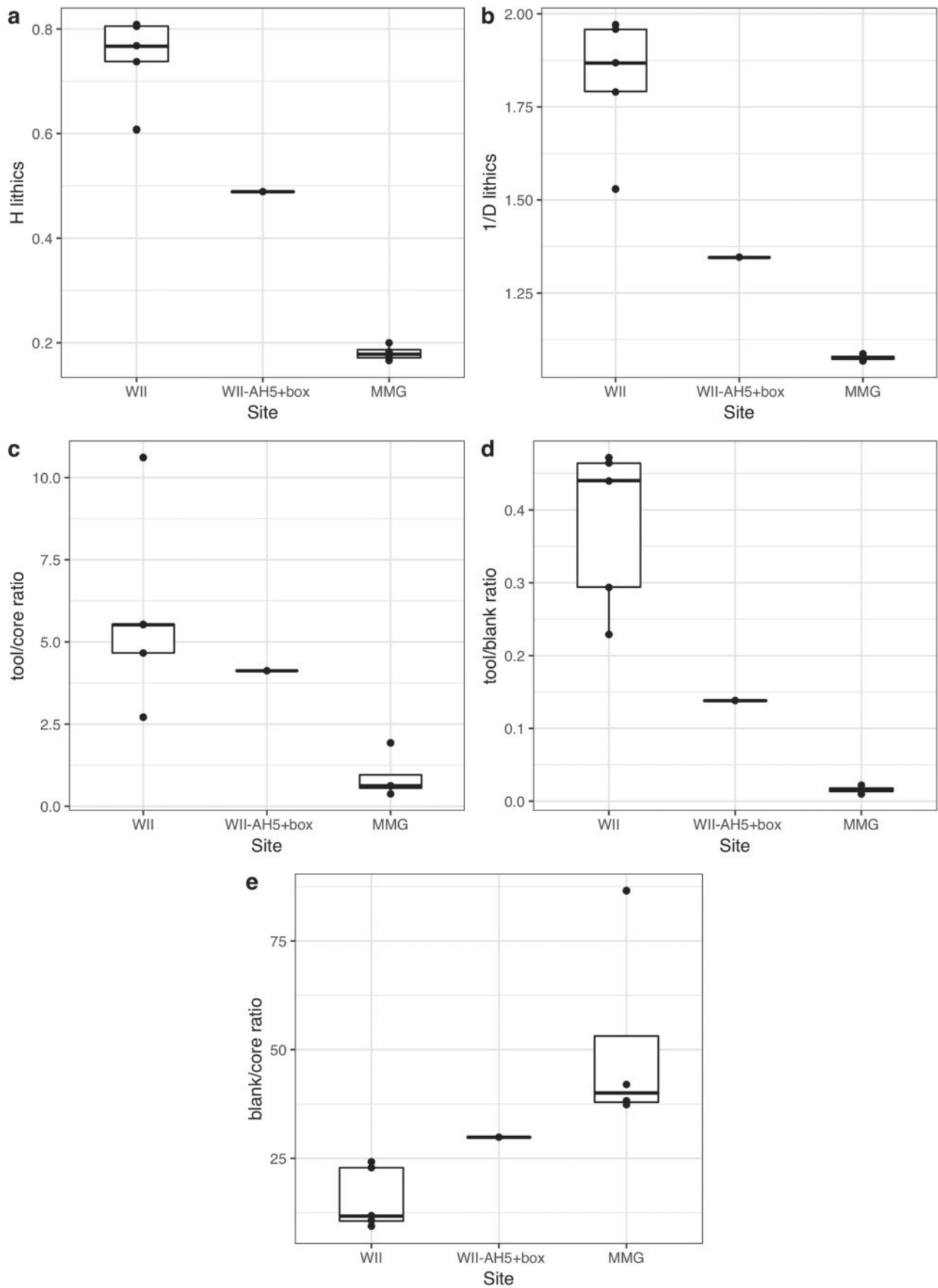


Fig. 2 – Comparison of lithic diversity indices (a-b) and ratios (c-e) between the assemblages of Willendorf II (WII), of Mitoc-Malu Galben (MMG), and the enlarged Willendorf II- AH 5+box assemblage (WII-AH5+box).
 Abbreviations: H: Shannon index of diversity, 1/D: inverse Simpson index of diversity.

Overall, the patterns described suggest that there is some bias in the WII assemblages not including the storage box materials. Because the boxes of AH 6 to AH 9 are not analysed yet, we need to limit our study to the assemblages without the storage box materials.

With regard of the tool/core ratio, there is a difference between AH 5 and AH 5+box, but the AH 5+box value remains within the range of the other WII tool/core ratios. Therefore, despite the fact that the WII materials used here originate from the old excavations and we, in turn, might expect an over-representation of tools and cores (curatorial bias), we can—based on the above described patterns—assume that the tool/core ratio is least affected by the curatorial bias.

4.1.3. Comparability of assemblages using faunal data

Faunal preservation at both sites leaves a lot to be desired. Differences in taphonomic history between sites and individual archaeological horizons may have resulted in differential preservation rendering them unsuitable for comparative purposes. Faunal remains, which are of course more prone to diagenetic biases than stone tools, are ideally suited to identify such differences in preservation and assess compatibility of assemblages. The significant correlation between logNISP and logMNI across all MMG and WII faunal assemblages ($r=0.985$, $t=5.03$, $df=7$, $p<0.01$) suggests that they are interrelated in a consistently similar way and can therefore be compared.

4.2. Sample size effects

In order to test whether ratios and diversity indices are driven by sample size, we investigated whether they are correlated to the total number of lithics or

fauna using Pearson’s correlation coefficient. The total number of lithics (n lithics), all lithic diversity indices and all ratios except the tool/core ratio are not normally distributed (tabl. 5), therefore we used bootstrapping to calculate nonparametric confidence intervals (adjusted bootstrap percentile (BCa) intervals) for Pearson’s correlation coefficient to test the correlation between sample size and the ratios and indices. None of the diversity indices and ratios are significantly correlated to sample size (n lithics) (tabl. 6). The diversity indices for overall fauna and the subset of meat-based exploitation are normally distributed, while n fauna is not normally distributed (tabl. 5). Bootstrapped confidence intervals for Pearson’s correlation coefficient suggest that none of the diversity indices are significantly correlated to sample size (n fauna) (tabl. 6). The above warrants comparison of assemblages.

variable	W	p
n lithics	0,710	0,002
H lithics	0,764	0,008
1/D lithics	0,793	0,017
tool/blank ratio	0,809	0,026
blank/core ratio	0,831	0,046
tool/core ratio	0,876	0,143
n fauna	0,809	0,026
H fauna	0,961	0,812
1/D fauna	0,914	0,347
n meat	0,873	0,133
H meat	0,920	0,393
1/D meat	0,921	0,400

Table 5 – Results of tests for normality (Shapiro-Wilk test [W]). Significant p-values (<0.05) are in bold. Abbreviations: H: Shannon index of diversity, 1/D: inverse Simpson index of diversity.

variable	r	t	df	p	CI 95% BCa
H lithics	-0,612	-2,046	7	0,079	-0.822, 0.181
1/D lithics	-0,573	-1,849	7	0,107	-0.776, 0.403
tool/blank ratio	-0,533	-1,667	7	0,139	-0.735, 0.685
blank/core ratio	0,378	1,081	7	0,316	-0.538, 0.841
tool/core ratio	-0,401	-1,157	7	0,285	-0.739, 0.624
H fauna	0,391	1,122	7	0,299	-0.601, 0.889
1/D fauna	0,466	1,395	7	0,206	-0.630, 0.935
H meat	0,690	2,522	7	0,040	-0.022, 0.836
1/D meat	0,637	2,184	7	0,065	-0.301, 0.923

Table 6 – Results of tests whether Shannon (H) and inverse Simpson (1/D) indices and ratios are correlated to sample size (Pearson’s Correlation Coefficient (r), bootstrapped 95% confidence intervals using adjusted bootstrap percentile intervals [CI 95% BCa]). Abbreviations: df: degrees of freedom, t: t-test statistic value.

4.3. Trends through time

We do not expect the behaviour tracked with the variables analysed here to vary just because of passage of time, but rather that relative assemblage age—or increasing assemblage age—represents other trends, *e.g.* environmental and climatic change during the general climatic downturn towards the Last Glacial Maximum (especially increased aridity). Under this assumption, we would expect responses and adaptations by Pleistocene hunter-gatherers to changing, *i.e.* deteriorating, environmental and climatic conditions, which can be measured by comparing behavioural variables to relative assemblage age. This might include changes in mobility, settlement systems and landscape use as well as changes in prey acquisition strategies, which are all creating variation in the archaeological record.

To explore whether there are any trends in lithic and faunal diversity through time, we ordered the assemblages according to their chronostratigraphic position (WII: Haesaerts *et al.*, 1996; Nigst *et al.*, 2014; MMG: Otte *et al.*, 2007), both within the individual sites as well as between the two sites. For the latter we used the chronostratigraphic correlation for the Middle and Late Pleniglacial after Haesaerts *et al.* (2004; 2009; 2010).

Analysis including both WII and MMG lithic assemblages does not show any trend in time, nor do investigations of the sites separately (tabl. 7). Equally, none of the faunal diversity indices show any chronological trend, with the exception of animals that were primarily exploited for their meat. In the latter instance, H but not 1/D is correlated with relative chronological position of our entire dataset, *i.e.*, the nine Gravettian assemblages of WII and MMG. This might indicate that over time the composition of prey taxa primarily hunted for subsistence purposes became more even (less specialised), but the distribution of frequently exploited taxa (*i.e.*, the number of preferred prey species) did not significantly change. This change in species composition may point to a weak increase in exploitation pressure, which could be caused by the deteriorating climatic conditions towards the LGM, or simply signify a shift towards a moderately more opportunistic hunting strategy. However, it is more likely that the shift in meat exploitation represents behavioural variability rather than an adaptation to the climatic downturn towards the LGM, because the taxonomic evenness and dominance of the total faunal spectrum (meat and fur exploitation) do not change significantly over time.

Variable	WII + MMG		WII		MMG	
	S	p	S	p	S	p
H lithics	156	0,437	14	0,683	14	0,750
1/D lithics	140	0,678	6	0,233	14	0,750
tool/blank ratio	140	0,678	2	0,083	18	0,333
blank/core ratio	88	0,493	20	1,000	14	0,750
tool/core ratio	144	0,613	6	0,233	18	0,333
H fauna	126	0,912	14	0,683	2	0,333
1/D fauna	128	0,880	14	0,683	2	0,333
H meat	22	0,011	2	0,083	2	0,333
1/D meat	40	0,059	10	0,450	2	0,333

Table 7 – Results of Spearman's rank order correlation (S) of Willendorf II (WII) and Mitoc-Malu Galben (MMG) to test whether Shannon (H) and inverse Simpson (1/D) indices and ratios are related to relative assemblage age. Significant p-values (<0.05) are in bold.

4.4. Changes between Early, Middle, and Late Gravettian

We also explored whether we can identify any significant differences in the studied variables between Early, Middle and Late Gravettian assemblages. There could be cultural differences, changes in landscape-use, mobility and/or the duration of site occupation.

These typologically grouped comparisons are hampered by the fact that there is only one Early Gravettian assemblage and only two Late Gravettian assemblages in our dataset. As a result, no site based analyses could not be conducted. However, analysis of WII and MMG assemblages together suggests no significant differences between Early, Middle, and Late Gravettian (tabl. 8 and fig. 3). This suggests

that faunal exploitation did not change between the Gravettian phases, nor did lithic reduction or retouch intensity. One could argue that at WII and MMG there are no apparent changes in landscape-use and, therefore, we propose that the changes in toolkit morphology, on which the Gravettian phases are based, could reflect different learned traditions. In other words, changes in lithic toolkit morphology and the related production technology signify innovations providing new solutions to existing tasks rather than adaptations to changing conditions. This will have to be evaluated against a larger dataset in the future.

variable	Chi ²	df	p
H lithics	0,356	2	0,837
1/D lithics	0,089	2	0,957
tool/blank ratio	0,089	2	0,957
blank/core ratio	0,000	2	1,000
tool/core ratio	0,622	2	0,733
H fauna	2,600	2	0,273
1/D fauna	1,689	2	0,430
H meat	4,356	2	0,113
1/D meat	4,200	2	0,123

Table 8 – Results of Kruskal-Wallis test to compare Shannon (H) and inverse Simpson (1/D) indices and ratios between Early, Middle and Late Gravettian. Significant p-values (<0.05) are in bold. Abbreviations: df: degrees of freedom.

4.5. Differences between sites

There are substantial differences in the lithic indices and ratios between WII and MMG assemblages. As shown in Table 9 and Figures 4a to 4e, comparison between the MMG and WII assemblages shows significantly higher diversity in all WII assemblages. Moreover, all diversity indices show a broader range of variation among WII assemblages, whereas the studied MMG assemblages cluster tighter together. The more evenly distributed lithic assemblages at WII may relate to lower blank frequencies, which in turn might reflect a curatorial bias (see discussion above), and/or relate to lower rates of retouched pieces at MMG.

The tool/blank and tool/core ratios are significantly higher at WII, suggesting higher rates of retouch, both when comparing the number of retouched pieces to blanks and to cores, than at MMG (tabl. 9 and fig. 4c and 4d). Conversely, the blank/core ratio is significantly higher at MMG (tabl. 9 and fig. 4e), which indicates that reduction intensity of cores,

i.e. the number of blanks produced from one core is significantly higher at MMG. The latter may be explained by the proximity of MMG to high-quality raw-material, whereas a large portion of raw-material at WII constitutes local, low-quality Danube gravels.

In terms of fauna diversity, H and 1/D show more specialised faunal exploitation, *i.e.*, dominated by fewer taxa (tabl. 9 and fig. 4f and 4g), at MMG. WII, which exhibits more even faunal exploitation, is situated in the Wachau valley where the Danube cuts through the foothills of the Bohemian Massif. The small river plain is surrounded by rocky, in part forested slopes. On the contrary, MMG lies on the flat to hilly but open plain of the Prut. In fact, faunal exploitation patterns at both sites are clearly embedded in the habitats surrounding the sites. At MMG steppe animals such as horse and to a lesser extent bison were primarily targeted (López Bayón et Gautier, 2007; Noiret, 2009), while at WII there is a wider range of rocky terrain (*e.g.* ibex), forest (*e.g.* red deer, fox, glutton), and floodplain or more open terrain (*e.g.* mammoth, horse) species (Thenius, 1959).

Contrary to the above mentioned trend through time to broader dietary faunal exploitation (H meat), the diversity of species exploited for meat does not differ between the two sites (tabl. 9 and fig. 4h and i). Hence, the significant difference in overall faunal composition rests on secondary (*e.g.* fur, ivory, antler, etc.) rather than primary exploitation for meat consumption.

variable	W	p
H lithics	20	0,016
1/D lithics	20	0,016
tool/blank ratio	20	0,016
blank/core ratio	0	0,016
tool/core ratio	20	0,016
H fauna	20	0,016
1/D fauna	20	0,016
H meat	9	0,905
1/D meat	7	0,556

Table 9 – Results of Wilcoxon test (W) to compare Shannon (H) and inverse Simpson (1/D) indices and ratios between Willendorf II and Mitoc-Malu Galben. Significant p-values (<0.05) are in bold.

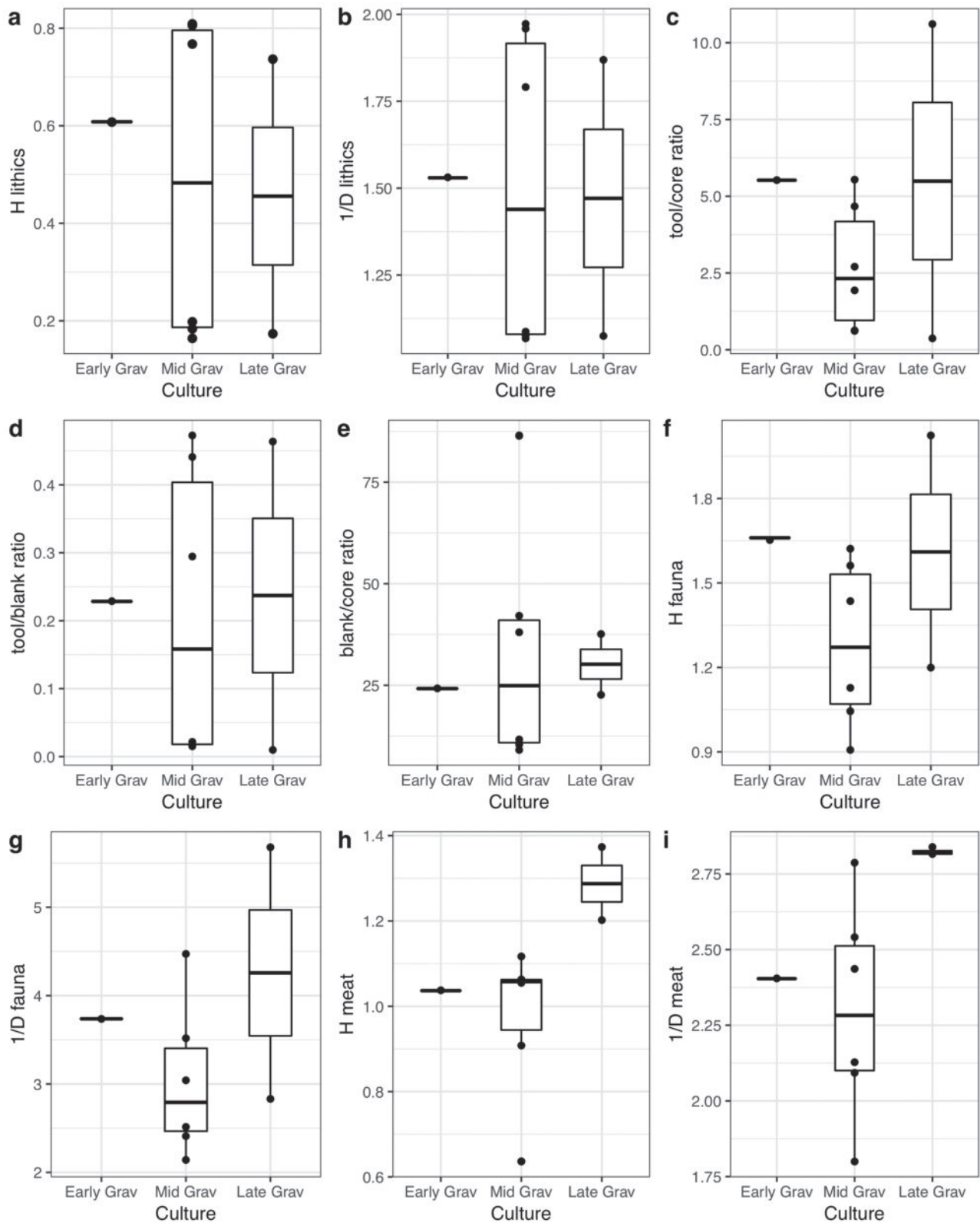


Fig. 3 – Comparison of diversity indices and ratios between Early, Middle, and Late Gravettian. Abbreviations: H: Shannon index of diversity, 1/D: inverse Simpson index of diversity, Grav: Gravettian.

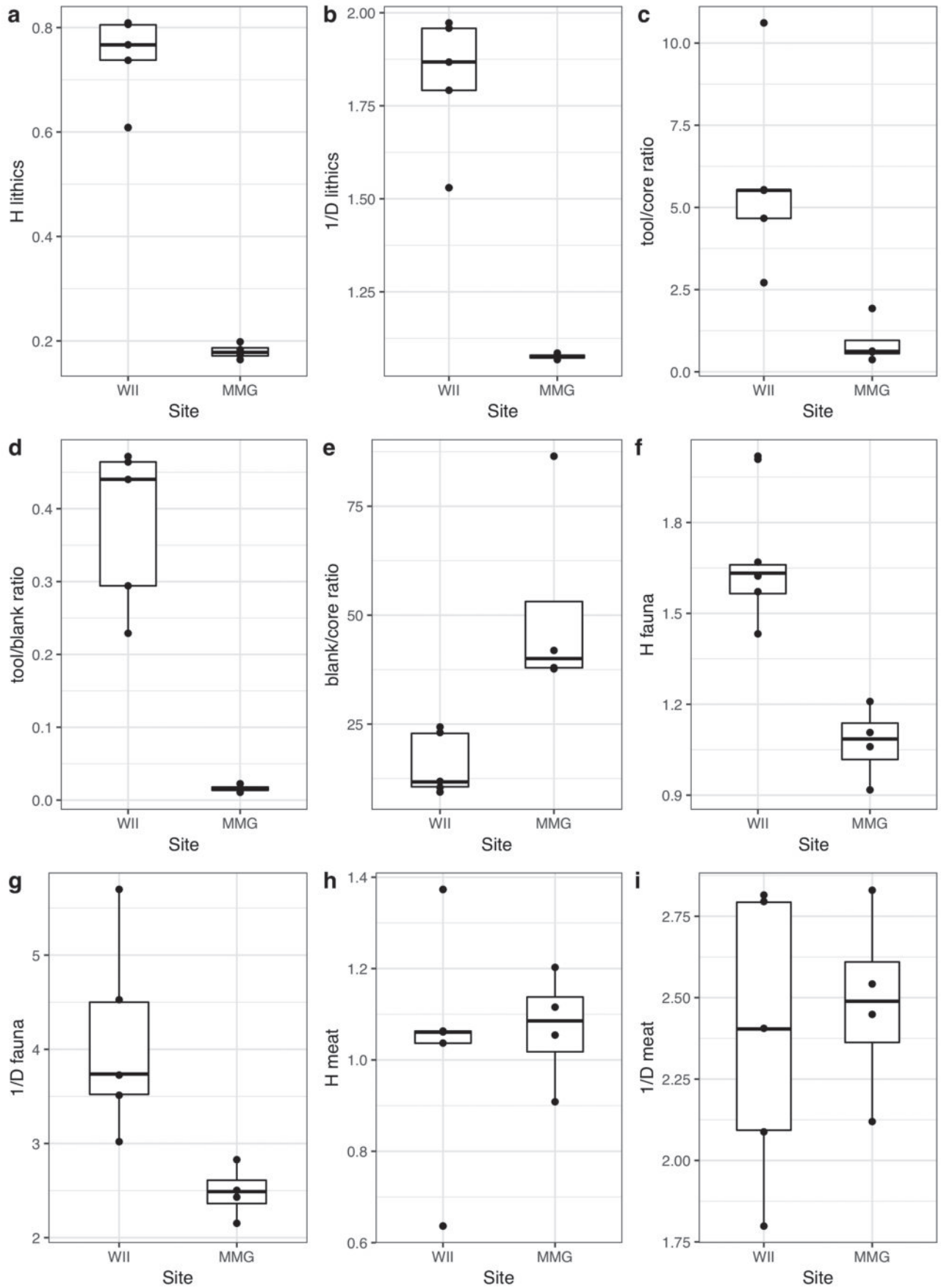


Fig. 4 – Comparison of diversity indices and ratios between the assemblages of Willendorf II (WII) and Mitoc-Malu Galben (MMG). Abbreviations: H: Shannon index of diversity, 1/D: inverse Simpson index of diversity.

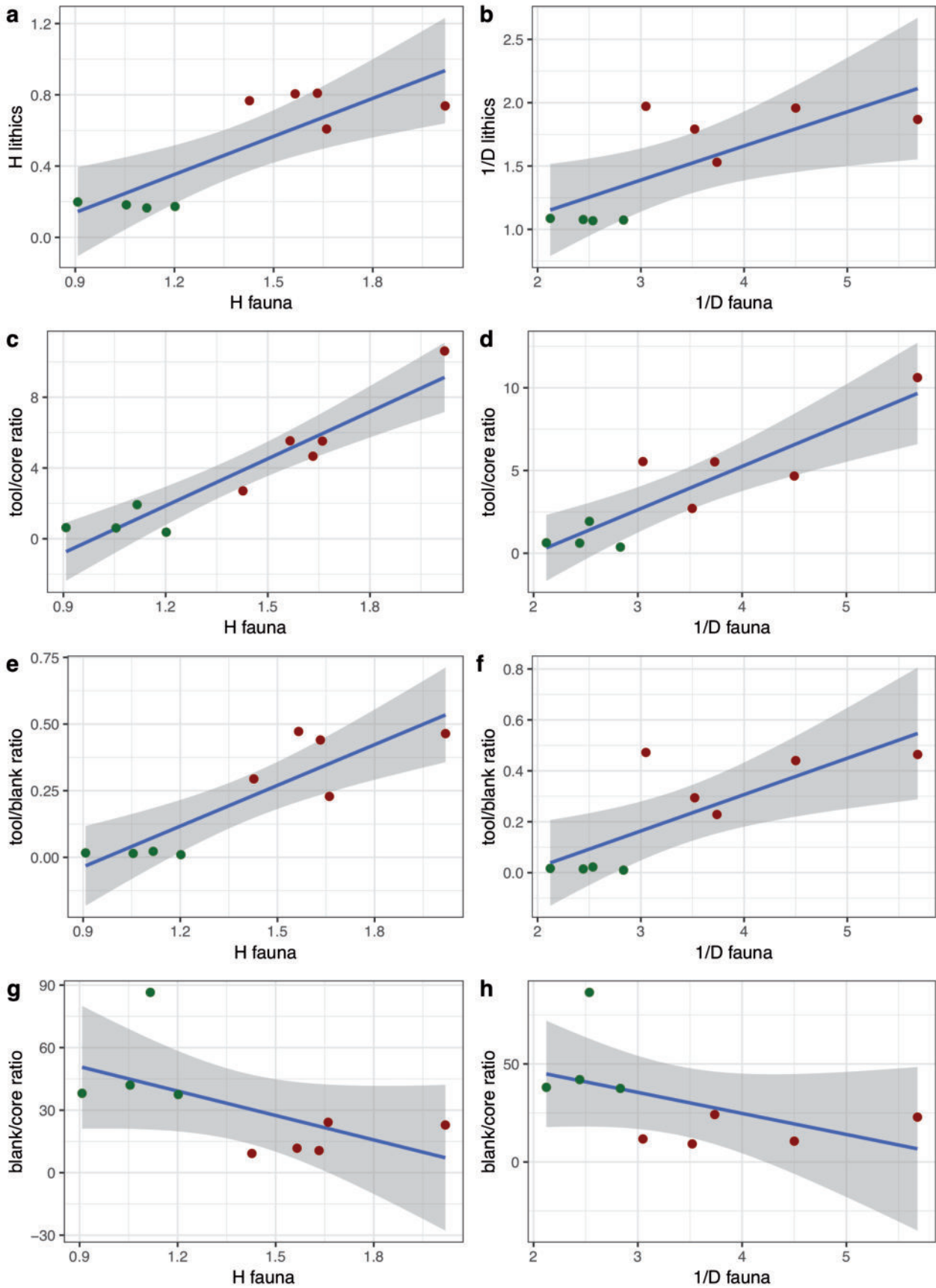


Fig. 5 – Scatterplots showing the correlation of lithic diversity indices/ratios and faunal diversity. Green: Mitoc-Malu Galben assemblages. Red: Willendorf II assemblages. Regression lines based on linear regression are shown in blue, 95% confidence intervals in grey.

Abbreviations: H: Shannon index of diversity, 1/D: inverse Simpson index of diversity.

response variable	fixed effect 1	fixed effect 2	response ~ fixed effect 1		response ~ fixed effect 1 + fixed effect 2		
			lm(response ~ fixed effect 1)	lm(response ~ fixed effect 1 + fixed effect 2)	correlation fixed effect 1	correlation fixed effect 2	correlation fixed effect 2
H lithics	H fauna	site	adj.R2=0.654, F(1,7)=16.1, p=0.005	adj.R2=953, F(2,6)=82.43, p<0.001	t=-0.619, p=0.559	t=-6.766, p=0.001	
1/D lithics	1/D fauna	site	adj.R2=0.479, F(1,7)=8.363, p=0.023	adj.R2=0.876, F(2,6)=29.21, p<0.001	t=0.285, p=0.785	t=-4.832, p=0.003	
tool/core ratio	H fauna	site	adj.R2=0.875, F(1,7)=57, p<0.001	adj.R2=0.868, F(2,6)=27.29, p<0.001	t=4.257, p=0.005	t=0.792, p=0.459	
tool/blank ratio	H fauna	site	adj.R2=0.732, F(1,7)=22.9, p=0.002	adj.R2=0.833, F(2,6)=20.89, p=0.002	t=0.945, p=0.381	t=-2.277, p=0.063	
blank/core ratio	H fauna	-	adj.R2=0.236, F(1,7)=3.475, p=0.105	-	-	-	
tool/core ratio	1/D fauna	site	adj.R2=0.760, F(1,7)=26.35, p=0.001	adj.R2=0.756, F(2,6)=13.4, p=0.006	t=2.658, p=0.038	t=-0.940, p=0.383	
tool/blank ratio	1/D fauna	site	adj.R2=0.554, F(1,7)=10.95, p=0.013	adj.R2=0.831, F(2,6)=20.61, p=0.002	t=0.902, p=0.402	t=-3.523, p=0.013	
blank/core ratio	1/D fauna	-	adj.R2=0.147, F(1,7)=2.381, p=0.167	-	-	-	
H lithics	H meat	-	adj.R2=-0.127, F(1,7)=0.100, p=0.761	-	-	-	
1/D lithics	1/D meat	-	adj.R2=-0.129, F(1,7)=0.087, p=0.777	-	-	-	
tool/core ratio	H meat	-	adj.R2=0.095, F(1,7)=1.837, p=0.218	-	-	-	
tool/blank ratio	H meat	-	adj.R2=-0.129, F(1,7)=0.086, p=0.778	-	-	-	
blank/core ratio	H meat	-	adj.R2=-0.071, F(1,7)=0.467, p=0.517	-	-	-	
tool/core ratio	1/D meat	-	adj.R2=-0.078, F(1,7)=0.420, p=0.538	-	-	-	
tool/blank ratio	1/D meat	-	adj.R2=-0.143, F(1,7)=0.001, p=0.984	-	-	-	
blank/core ratio	1/D meat	-	adj.R2=-0.081, F(1,7)=0.402, p=0.546	-	-	-	

Table 10 – Linear Models to study Shannon (H) and inverse Simpson (1/D) indices of lithic diversity and lithic ratios as a function of Shannon (H) and inverse Simpson (1/D) indices of fauna diversity [lm(response ~ fixed effect 1)] and as a function of fauna diversity plus site [lm(response ~ fixed effect 1 + fixed effect 2)]. Significant p-values (<0.05) are in bold.

4.6. Comparison of lithic and faunal diversity indices and ratios

Up to now we have analysed lithic and faunal diversity indices and ratios separately, and we have shown that most of them are not driven by relative assemblage age or cultural attribution (*i.e.*, Early, Middle and Late Gravettian), but seem to be influenced primarily by differences between the two case-study sites.

Below, we compare lithic and faunal diversity indices with each other because one would expect that prey acquisition (measured here through composition and diversity of the faunal assemblages) influences lithic assemblage composition and diversity. Equally, both may be driven by other factors such as climate or the site's role in a forager settlement system.

To explore what drives lithic variability we used linear models with one or two fixed effects (tabl. 10 and fig. 5). We constructed a linear model of H lithics as a function of H fauna. This model was significant ($F(1,7) = 16.1$, $p = 0.005$) (tabl. 10 and fig. 5a). To evaluate the impact of site on our model, to account for the significant differences when comparing the diversity indices between WII and MMG, we included it as a second fixed effect. The resulting model was again significant ($F(2,6) = 82.43$, $p < 0.001$), while the coefficients for each effect clearly show that the model is driven by site ($p = 0.001$) rather than H fauna ($p = 0.559$) (tabl. 10). The same pattern emerges when testing the correlation of 1/D lithics to 1/D fauna, as well as the correlation of tool/blank ratio to faunal diversity (both H and 1/D) (tabl. 10 and fig. 5b, 5e, and 5f).

The two linear models for blank/core ratio as a function of either H or 1/D of fauna are not significant (tabl. 10 and fig. 5g and 5h). However, when we investigate the tool/core ratio as a function of either H or 1/D of fauna, both models are significant (tabl. 10 and fig. 5c and 5d). When site is added as a second fixed effect the latter two models are still significant and driven by faunal diversity. Interesting in this context is also our suggestion that tool/core ratio is among the least biased in old collections as tools and cores were collected in larger percentages even in old excavations, which normally are biased against blanks (especially flakes and cortical elements) as well as smaller lithic fractions. The patterns described for the tool/core ratio suggest that the more even the faunal assemblage is, the more tools are produced per core, *i.e.*, the more curated or more reduced the assemblage is.

While it is possible that the faunal composition drives the tool/core ratio, it is also possible that both

are connected to other hunter-gatherer behaviours that influence both variables, which do not differ significantly between the two sites. For example, longer occupation duration and re-occupation or palimpsest of occupations, both leading to more tools per core and a more even faunal distribution. Another option is highly residentially mobile groups also leading to more curated lithic assemblages (many tools and few cores, partly as transport of cores has higher costs) and more even assemblages.

Overall, our analysis of the nine Gravettian assemblages from WII and MMG suggests that site is a driving factor in most the ratios and indices. Our variable 'site' captures the location of the site in the landscape, *e.g.* in terms of access to high vs. low quality lithic raw materials and access to animal resources through the type of adjacent hunting grounds, and its role in the forager settlement system.

5. Concluding remarks

This paper investigated the underpinnings of diversity in material culture of the Gravettian at Willendorf II and Mitoc-Malu Galben. Specifically, we explored the differences in lithic and faunal composition both from a temporal and cultural perspective and discuss implications for our understanding of Late Pleistocene forager land-use and settlement systems.

While the individual variables used in this study are not driven by sample size, we are aware that due to the focus on nine assemblages we have a rather low number of assemblages in our analyses. Also the fact that these nine assemblages come from only two case study sites might bias our results. Future studies of the questions raised here will have to be pursued including more assemblages from more sites, and will need to evaluate the reproducibility of the patterns described.

MMG is close to high-quality raw-material resources and as a result the blank to core ratio is higher than at WII where high-quality raw material outcrops are far away (min. 80km) and a large part of the raw material constitute locally available (secondary source < 1km distance from site), rather low-quality Danube gravels. Furthermore, WII is located on the west bank of the Danube overseeing the narrow river plain and is surrounded by rugged, mountainous terrain, which explains the focus on ibex exploitation and the frequency of small and larger carnivores (Thenius, 1959). MMG in the Prut valley on the flat to hilly but open east Carpathian plain facilitated hunting of horse and bison (Noiret, 2009).

Through linear modelling we assessed how faunal diversity influences lithic diversity. Faunal diversity is significantly positively correlated with the tool/core ratio. In other words, the more even or heterogenic the faunal composition is, the more tools were produced per core. Or the fewer tools were made per core, the more selective the faunal assemblage.

Coming back to our case-study sites, MMG can from a faunal point of view be characterised as short-term (1-6 weeks) occupations in which few activities (e.g. organic tool production [from reindeer antlers], butchery of large mammals, specifically horses and bison killed close to the site) repeatedly took place (López Bayón et Gautier, 2007; Noiret, 2009). Moreover, from the lithics perspective MMG can be seen as a residential camp close to a high-quality raw material outcrop with high levels of blank production and core reduction, but only a few tools per core or per blank. For WII we know little about the duration of site-occupation although Felgenhauer (1959) mentions the presence of lenses dense in material remains. Nevertheless, there is a broader set of activities recorded at WII, namely lithic knapping, exploitation for subsistence purposes of medium-sizes ungulates e.g. ibex and reindeer, but also larger mammals including mammoth, organic tool production (antler and perhaps ivory), production of figurative art (ivory and stone), and exploitation of furbearing animals from hare to foxes, wolves, and bears (Thenius, 1959).

Clearly, MMG and WII were targeted for specific activities and it seems likely that these formed the underpinnings of the differences in the archaeological remains recovered at both sites. The multitude of activities conducted at WII, which are reflected in the faunal composition, may well explain the lithic diversity.

In sum, with the archaeological assemblages of WII and MMG we probably have repeated samples of forager settlement systems that are characterised by high mobility and probably fission/fusion processes throughout the seasonal cycles at two different locations, both in terms of season and space. The sparse, highly fragmented character of the Gravettian archaeological record of these hunter-gatherers suggests highly flexible foragers exploiting their landscapes to the full.

Acknowledgements

Many thanks to Pierre Noiret, Olivier Touzé, Hélène Salomon, and Nejma Goutas for the invitation to the workshop in April 2018 and to contribute to the

publication. Many thanks to Alice Leplongeon for translating the Résumé. We also want to express our gratitude to two reviewers for their detailed comments, which significantly improved our manuscript.

MDB's research was supported by the EC Horizon 2020 Marie Skłodowska-Curie program (EU-BEADS project, grant no. 656325). PRN's research was funded by the EC FP7 Marie Curie program (NEMO-ADAP project, grant no. 322261), the Leakey Foundation, the D.M. McDonald Grants and Awards Fund, the Isaac Newton Trust, and the British Academy (British Academy/Leverhulme Small Grant).

Author contributions: Both authors designed the research, collected and analysed data, and wrote the paper.

Bibliography

- ANTL-WEISER W. (2008) – *Die Frau von W. Die Venus von Willendorf, ihre Zeit und die Geschichte(n) um ihre Auffindung*. Vienna, Phoibos Verlag, 208 p.
- BARTON C.M., AURA TORTOSA J.E., GARCIA-PUCHOL O., RIEL-SALVATORE J.G., GAUTHIER N., VADILLO CONESSA M., POTHIER BOUCHARD G. (2018) – Risk and Resilience in the Late Glacial: A Case Study from the Western Mediterranean. *Quaternary Science Reviews*, 184, p. 68-84.
- BECK R.K. (2008) – Transport Distance and Debitage Assemblage Diversity: an Application of the Field Processing Model to Southern Utah Toolstone Procurement Sites. *American Antiquity*, 73 (4), p. 759-780.
- BINFORD L.R. (1980) – Willow Smoke and Dogs' Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. *American Antiquity*, 45 (1), p. 4-20.
- BLADES B.S. (1999) – Aurignacian Lithic Economy and Early Modern Human Mobility: New Perspectives from Classic Sites in the Vézère Valley of France. *Journal of Human Evolution*, 37 (1), p. 91-120.
- (2001) – *Aurignacian Lithic Economy. Ecological Perspectives from Southwestern France*. New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- CAMPBELL J.B. (1980) – Le problème des subdivisions du Paléolithique supérieur britannique dans son cadre européen. *Bulletin de la Société royale belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 91, p. 39-77.

- CANTO A., RIPLEY B. (2017) – *boot: Bootstrap R (S-Plus) Functions, R package version 1.3-20*.
- CARPENTER J., BITHELL J. (2000) – Bootstrap Confidence Intervals: When, Which, What? A Practical Guide for Medical Statisticians. *Statistics in Medicine*, 19 (9), p. 1141-1164.
- CASCALHEIRA J., BICHO N. (2018) – Testing the Impact of Environmental Change on Hunter-Gatherer Settlement Organization during the Upper Paleolithic in Western Iberia. *Journal of Quaternary Science*, 33 (3), p. 323-334.
- CHAMBERS J.M. (1992) – Linear Models. In: J.M. Chambers, T.J. Hastie (ed.), *Statistical Methods in S*. Boca Raton. London, New York, Washington DC, Chapman & Hall/CRC, p. 95-144.
- CHIRICA V. (2001) – *Gisements paléolithiques de Mitoc. Le paléolithique supérieur de Roumanie à la lumière des découvertes de Mitoc*. Iași, Helios, 216 p.
- CHIRICA V., NOIRET P., NIGST P.R., HAESAERTS P. (2014) – Mitoc-Malu Galben, Campania 2013. *Cronica cercetărilor arheologice din România*, XLVIII, p. 81-83.
- (2015) – Mitoc-Malu Galben, Campania 2014. *Cronica cercetărilor arheologice din România*, XLIX, p. 153-156.
- CHIRICA V., NOIRET P., NIGST P.R., HAESAERTS P., VORNICU D.-M., BODI G., BOSCH M.D., PAZAN K., GERMAIN F., LIBOIS T., BRUNINX A., BRANSCOMBE T., CIUCALAU D. (2016) – Mitoc-Malu Galben, Campania 2015. *Cronica cercetărilor arheologice din România*, L, p. 62-63.
- CLARK G.A., BARTON C.M. (2017) – Lithics, Landscapes & la Longue-durée – Curation & Expediency as Expressions of Forager Mobility. *Quaternary International*, 450, p. 137-149.
- DAVISON A.C., HINKLEY D.V. (1997) – *Bootstrap Methods and their Application*. Cambridge, Cambridge University Press, 582 p.
- DE HEINZELIN J. (1973) – *L'Industrie du site paléolithique de Maisières-Canal*. Bruxelles, Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique (Mémoires, 171), p. 3-62.
- FELGENHAUER F. (1959) – *Willendorf in der Wachau. Monographie der Paläolith-Fundstellen I-VII*. Vienna, Rohrer, 420 p.
- GELMAN A., HILL J. (2007) – *Data Analysis using Regression and Multilevel/Hierarchical Models*. Cambridge, Cambridge University Press, 625 p.
- GLAUBERMAN P.J. (2016) – Middle Palaeolithic Land Use in Dutch and Belgian Limburg: Integrating Data from Surface Sites. *Quaternary International*, 411, p. 198-215.
- GRAYSON D.K. (1984) – *Quantitative Zooarchaeology: Topics in the Analysis of Archaeological Faunas*. Orlando, Academic Press, 202 p.
- GROVE M. (2009) – Hunter-Gatherer Movement Patterns: Causes and Constraints. *Journal of Anthropological Archaeology*, 28 (2), p. 222-233.
- (2010) – Logistical Mobility Reduces Subsistence Risk in Hunting Economies. *Journal of Archaeological Science*, 37 (8), p. 1913-1921.
- HAESAERTS P., BORZIAC I., CHEKHA V.P., CHIRICA V., DROZDOV N.I., KOULAKOVSKA L., ORLOVA L.A., VAN DER PLICHT J., DAMBLON F. (2010) – Charcoal and Wood Remains for Radiocarbon Dating Upper Pleistocene Loess Sequences in Eastern Europe and Central Siberia. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 291 (1-2), p. 106-127.
- HAESAERTS P., BORZIAC I., CHIRICA V., DAMBLON F., KOULAKOVSKA L. (2004) – Cadre stratigraphique et chronologique du Gravettien en Europe Centrale. In: J. Svoboda, L. Sedláčková (ed.), *The Gravettian along the Danube*, Proceedings of the Mikulov Conference (20-21 November, 2002). Brno, Institute of Archaeology, AS CR, p. 33-56.
- HAESAERTS P., DAMBLON F., BACHNER M., TRNKA G. (1996) – Revised Stratigraphy and Chronology of the Willendorf II Sequence, Lower Austria. *Archaeologia Austriaca*, 80, p. 25-42.
- HAESAERTS P., BORZIAC I., CHEKHA V.P., CHIRICA V., DAMBLON F., DROZDOV N.I., ORLOVA L.A., PIRSON S., VAN DER PLICHT J. (2009) – Climatic Signature and Radiocarbon Chronology of Middle and Late Pleniglacial Loess from Eurasia: Comparison with the Marine and Greenland Records. *Radiocarbon*, 51 (1), p. 301-318.
- HAESAERTS P. (1990) – Nouvelles recherches au gisement de Willendorf (Basse Autriche). *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, 60, p. 203-218.

- (2007) – Mitoc-Malu Galben: cadre stratigraphique et chronologique. In: M. Otte, V. Chirica, P. Haesaerts (dir.), *L'Aurignacien et le Gravettien de Mitoc-Malu Galben (Moldavie Roumaine)*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 72), p. 15-41.
- HOLLANDER M., WOLFE D.A., CHICKEN E. (2014) – *Non-parametric Statistical Methods*. Hoboken, John Wiley & Sons, 828 p.
- HOLLANDER M., WOLFE D.A. (1973) – *Nonparametric Statistical Methods*. New York, John Wiley & Sons, 503 p.
- KELLY R.L. (1983) – Hunter-Gatherer Mobility Strategies. *Journal of Anthropological Research*, 39 (3), p. 277-306.
- (1988) – The Three Sides of a Biface. *American Antiquity*, 53 (4), p. 717-734.
- (1992) – Mobility/Sedentism: Concepts, Archaeological Measures, and Effects. *Annual Review of Anthropology*, 21, p. 43-66.
- KLARIC L. (2007) – Regional Groups in the European Middle Gravettian: a Reconsideration of the Rayssian Technology. *Antiquity*, 81, p. 176-190.
- KLOKE J., MCKEAN J.W. (2015) – *Nonparametric Statistical Methods Using R*. Boca Raton, CRC Press, 287 p.
- KUHN S.L. (1991) – “Unpacking” Reduction: Lithic Raw Material Economy in the Mousterian of West-central Italy. *Journal of Anthropological Archaeology*, 10 (1), p. 76-106.
- (1992) – On Planning and Curated Technologies in the Middle Paleolithic. *Journal of Anthropological Research*, 48 (3), p. 185-214.
- (1995) – *Mousterian Lithic Technology. An Ecological Perspective*. Princeton, Princeton University Press, 209 p.
- KUHN S.L., RAICHLIN D.A., CLARK A.E. (2016) – What Moves Us? How Mobility and Movement are at the Center of Human Evolution. *Evolutionary Anthropology*, 25 (3), p. 86-97.
- LIBOIS T., BODI G., NIGST P.R., NOIRET P. (2017) – Mitoc-Malu Galben (Roumanie) : quelques aspects de la technologie lithique Gravettienne. In: V. Chirica, C. Ichim (dir.), *Les Gravettiens : leur création matérielle et spirituelle*. Iasi, Editura Pim, p. 78-105.
- LIBOIS T., NIGST P.R., HAESAERTS P., BOSCH M.D., MURPHREE W.C., BRANSCOMBE T., NOIRET P. (2018) – 40 ans des recherches avec Vasile Chirica : Mitoc-Malu Galben. In: C.M. Lazarovici, A. Berzovan (dir.), *Quaestiones Praehistoricae. Studia in honorem Professoris Vasile Chirica*. Bucarest and Brăila, Editura Academiei Române – Editura Istros, p. 53-74.
- LOPEZ BAYON I., GAUTHIER A. (2007) – Mitoc Malu Galben : analyse archéozoologique des ateliers de taille. In: M. Otte, V. Chirica, P. Haesaerts (dir.), *L'Aurignacien et le Gravettien de Mitoc-Malu Galben (Moldavie Roumaine)*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 72), p. 145-166.
- LYMAN R.L. (2008) – *Quantitative Paleozoology*. Cambridge, Cambridge University Press.
- MAGURRAN A.E. (2004) – *Measuring Biological Diversity*. Malden, Blackwell.
- MOREAU L. (2009) – *Geißenklösterle. Das Gravettien der Schwäbischen Alb im europäischen Kontext*. Tübingen, Kerns Verlag, 367 p.
- (2010) – Geißenklösterle. The Swabian Gravettian in its European Context. *Quartär*, 57, p. 79-93.
- (2012) – Le Gravettien ancien d'Europe centrale revisitée : mise au point et perspectives. *L'Anthropologie*, 116 (5), p. 609-638.
- MOREAU L., BRANDL M., NIGST P.R. (2016) – Did Prehistoric Foragers Behave in an Economically Irrational Manner? Raw Material Availability and Technological Organisation at the Early Gravettian Site of Willendorf II (Austria). *Quaternary International*, 406, p. 84-94.
- NIGST P.R. (2004) – “Neue” alte Funde aus Willendorf II, Schicht 3. *Archäologie Österreichs*, 15 (1), p. 23-25.
- (2012) – *The Early Upper Palaeolithic of the Middle Danube Region*. Leiden, Leiden University Press, 379 p.
- NIGST P.R., VIOLA B., TRNKA G. (2007) – KG Willendorf. *Fundberichte aus Österreich*, 45, p. 626-627.
- NIGST P.R., VIOLA T.B., HAESAERTS P., BLOCKLEY S., DAMBLON F., FRANK C., FUCHS M., GÖTZINGER M., HAMBACH U., MALLOL C., MOREAU L., NIVEN L., RICHARDS M., RICHTER D., ZÖLLER L., TRNKA G., HUBLIN J.-J. (2008a) – New Research on the

- Aurignacian of Central Europe: A First Note on the 2006 Fieldwork at Willendorf II. *Quartär*, 55, p. 9-15.
- NIGST P.R., VIOLA B., TRNKA G. (2008b) – KG Willendorf. *Fundberichte aus Österreich*, 46, p. 610-611.
- NIGST P.R., VIOLA T.B., HAESAERTS P., TRNKA G. (2008c) – Willendorf II. *Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum*, 19, p. 31-58.
- NIGST P.R., VIOLA B., TRNKA G. (2011a) – KG Willendorf (2009). *Fundberichte aus Österreich*, 49, p. 327-328.
- (2011b) – KG Willendorf (2010). *Fundberichte aus Österreich*, 49, p. 328-329.
- (2012) – KG Willendorf (2011). *Fundberichte aus Österreich*, 50 (2011), p. 305.
- NIGST P.R., HAESAERTS P., DAMBLON F., FRANK-FELLNER C., MALLOL C., VIOLA B., GÖTZINGER M., NIVEN L., TRNKA G., HUBLIN J.-J. (2014) – Early Modern Human Settlement of Europe North of the Alps Occurred 43,500 Years Ago in a Cold Steppe-Type Environment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (40), p. 14394-14399.
- NIGST P.R., LIBIOS T., HAESAERTS P., BOSCH, M.D., BRANSCOMBE T., CHIRICA V., NOIRET P. (2021) – The mid Upper Palaeolithic (Gravettian) sequence of Mitoc-Malu Galben (Romania): New fieldwork between 2013 and 2016 - Preliminary results and perspectives. *Quaternary International*, 587-588, p. 189-209.
- NOIRET P. (2009) – *Le Paléolithique supérieur de Moldavie. Essai de synthèse d'une évolution multi-culturelle*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 121), 609 p.
- NOIRET P., CHIRICA V., HAESAERTS P., VORNICU D.-M., BODI G., BRANSCOMBE T., LIBOIS T., BOSCH M.D., NIGST P.R. (2016) – Nouvelles recherches de terrain à Mitoc-Malu Galben 2013-2015. In: V. Cirica, C. Ichim (dir.), *Les Aurignaciens. Leur création matérielle et spirituelle*, actes du colloque international de Iasi (28-31 janvier 2016). Targoviste, Editura Cetatea de Scaun, p. 13-49.
- OKSANEN J., BLANCHET F.G., FRIENDLY M., KINDT R., LEGENDRE P., MCGLINN D., MINCHIN P.R., O'HARA R.B., SIMPSON G.L., STEVENS M.H.H., SZOEC S., WAGNER H. (2019) – *Vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.5-4. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.
- OTTE M. (1981) – *Le Gravettien en Europe centrale*. Bruges, De Tempel (Dissertationes Archaeologicae Gandenses, 20), 504 p.
- (1990) – Révision de la séquence du Paléolithique supérieur de Willendorf (Autriche). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, 60, p. 219-228.
- OTTE M., CHIRICA V., HAESAERTS P. (dir.) (2007) – *L'Aurignacien et le Gravettien de Mitoc-Malu Galben (Moldavie Roumaine)*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 72), 233 p.
- POLANSKA M., SVOBODA J., HROMADOVA B., SAZELOVA S. (2014) – Předmostí III : un site pavlovien de la porte de Moravie (République tchèque, Europe centrale). *L'Anthropologie*, 118 (3), p. 255-291.
- R CORE TEAM (2019) – *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, R Foundation for Statistical Computing.
- ROTH B.J., DIBBLE H.L. (1998) – Production and Transport of Blanks and Tools at the French Middle Paleolithic Site of Combe-Capelle Bas. *American Antiquity*, 63 (1), p. 47-62.
- ROYSTON J.P. (1982a) – An Extension of Shapiro and Wilk's W Test for Normality to Large Samples. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, 31 (2), p. 115-124.
- (1982b) – Algorithm AS 181: The W Test for Normality. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, 31 (2), p. 176-180.
- (1995) – Remark AS R94: A Remark on Algorithm AS 181: The W-Test for Normality. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, 44 (4), p. 547-551.
- SHANNON C.E. (1948) – A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*, 27 (3), p. 379-423.
- SIMPSON E.H. (1949) – Measurement of Diversity. *Nature*, 163 (4148), p. 688.
- SPELLERBERG I.F., FEDOR P.J. (2003) – A Tribute to Claude Shannon (1916–2001) and a Plea for more Rigorous Use of Species Richness, Species Diversity and the 'Shannon-Wiener' Index. *Global Ecology and Biogeography*, 12 (3), p. 177-179.

- STINER M.C., KUHN S.L. (1992) – Subsistence, Technology, and Adaptive Variation in Middle Paleolithic Italy. *American Anthropologist*, 94 (2), p. 306-339.
- SUROVELL T.A. (2012) – *Toward a Behavioral Ecology of Lithic Technology: Cases from Paleoindian Archaeology*. Tucson, University of Arizona Press, 304 p.
- SVOBODA J.A., KLÍMA B., JAROSOVÁ L., ŠKRDLA P. (1999) – The Gravettian in Moravia: Climate, Behaviour and Technological Complexity. In: W. Roebroeks, M. Mussi, J. Svoboda, K. Fennema (dir.), *Hunters of the Golden Age: The Mid Upper Palaeolithic of Eurasia 30,000-20,000 BP*. Leiden, University of Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia, 31), p. 197-217.
- SVOBODA J.A., LOŽEK V., VLÈEK E. (1996) – *Hunters between East and West. The Paleolithic of Moravia*. New York, Plenum Press, 386 p.
- THENIUS E. (1959) – Die jungpleistozäne Wirbeltierfauna von Willendorf in der Wachau, N.Ö. In: F. Felgenhauer (dir.), *Willendorf in der Wachau. Monographie der Paläolith-Fundstellen I-VII*. Vienna, Rohrer, p. 133-170.
- VERPOORTE A. (2009) – Limiting Factors on Early Modern Human Dispersals: The Human Biogeography of Late Pleniglacial Europe. *Quaternary International*, 201 (1-2), p. 77-85.
- WICKHAM H. (2016) – *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. New York, Springer, 253 p.
- WILKE C.O. (2019) – *cowplot: Streamlined Plot Theme and Plot Annotations for 'ggplot2'*. R package version 0.9.4. <https://CRAN.R-project.org/package=cowplot>.

The Gravettian is Dead: Against Equivocation and Reification in Chronocultural Studies of the Upper Palaeolithic

Natasha REYNOLDS*

Résumé

Le Gravettien est mort : contre l'équivoque et la réification dans les études chronoculturelles du Paléolithique supérieur

Le mot « gravettien » est utilisé dans beaucoup de sens : comme substantif (« le Gravettien ») pour décrire un technocomplexe, une culture, une période de temps, une tradition, etc. ; comme substantif collectif (« les Gravettiens ») pour décrire une population ; et comme adjectif (« gravettien ») appliqué aux sites, assemblages, outils lithiques, sépultures, arts et beaucoup d'autres aspects des vestiges archéologiques. Au sein de notre discipline, il y a un extraordinaire manque de discussion à propos de la définition de ce terme et de son usage. Ce qui est clair, toutefois, c'est que ce terme n'est pas utilisé de manière cohérente. Cela engendre des problèmes significatifs pour l'élaboration d'argument solide et pour la communication. Ici, je fais le bilan de l'usage de ce terme aujourd'hui et je discute brièvement de la distinction entre les perspectives matérialistes et idéalistes à son propos. Je suggère une définition formelle pour « gravettien » comme adjectif, qui est délibérément minimale et monothétique (c'est-à-dire reposant sur la stricte correspondance de caractéristiques singulières) et je donne quelques exemples de l'utilisation d'une telle définition pour améliorer des questions de recherches archéologiques. Finalement, je suggère que l'usage des termes « le Gravettien » et « les Gravettiens » comme substantifs soit abandonné.

Mots-clés : taxonomie culturelle, Paléolithique supérieur moyen, technocomplexes.

Abstract

The word "Gravettian" is used in many different senses: as a noun ("the Gravettian") to describe a technocomplex, culture, time period, tradition, etc.; as a collective noun ("the Gravettians") to describe a population; and as an adjective ("Gravettian") applied to sites, assemblages, lithics, burials, art, and many other aspects of the archaeological record. Within our discipline, there is extraordinarily little explicit discussion of the definition of this term, and how it should be used. What is clear, however, is that this term is not used consistently. This causes significant problems for constructing robust arguments and for communication. Here, I review the usage of this term in the present day and briefly consider the distinction between its materialist and idealist conceptualisations. I suggest a formal definition for Gravettian as an adjective, which is deliberately minimal and monothetic, and give some examples of how the usage of such a definition may help to improve archaeological research questions. Finally, I suggest that the usage of "the Gravettian" and "the Gravettians" as nouns should be abandoned.

Keywords: cultural taxonomy, Mid Upper Palaeolithic, technocomplexes.

Introduction

What does Gravettian mean? This single word has come to serve as a noun (the Gravettian), a collective noun (the Gravettians), and an adjective (Gravettian). When used as a noun (the Gravettian) it can mean amongst other things a technocomplex, a collection of archaeological material or assemblages, a time period, or a culture. When used as a collective noun (the Gravettians) it refers to a putative past population, one that was somehow distinct from those which it followed, preceded, and lived contemporaneously with. When used as an adjective

it may describe sites, assemblages, a time period, lithic artefacts, populations, traditions, art, burials, technology, and more.

In this paper I argue that the multivalence of this term is at the root of many problems we currently face in understanding Mid Upper Palaeolithic (MUP) prehistory. The looseness with which we employ the word Gravettian frequently belies a looseness in our thinking, as we switch between categorically different concepts (e.g. time period, culture, population), without ever quite defining exactly what we mean or how we see the relationships between them. Most of what I have to say is equally applicable to

* UMR 5199 PACEA, Université de Bordeaux, Allée Geoffroy Saint-Hilaire, CS 50023, 33615 Pessac cedex (France). Email: natasha.reynolds@u-bordeaux.fr

our understanding of terms such as Aurignacian and Magdalenian. Although I focus on the English-language literature, the observations made here are applicable to work in other languages too.

This argument is put forward in the hope that an improved use of terminology can clarify our debates and problems, improve communication within and beyond our discipline, and lead to a better understanding of the past. It is through attempting to tackle my own terminological inconsistencies that I have come to develop strong views on this problem. Having done most of my work to date in Eastern Europe, where numerous *non*-Gravettian assemblages are dated to the Mid Upper Palaeolithic (Flas, 2015; Sinitsyn, 2015; Dinnis *et al.*, 2018), I have found that working with formal, precise terminologies is crucial to robust archaeological reasoning. This is also the case for areas such as northwestern Europe, where questions of the definition of Maisierian and the differences between this term and wider definitions of Gravettian are highly important (*e.g.* Pesesse and Flas, 2011; Touzé, 2018). More widely, I would argue that careful consideration of our concepts and definitions is key to resolving many recurrent problems we deal with as archaeologists.

There are three main intended audiences for this article. The first includes those who work directly on Gravettian assemblages and sequences. My colleagues in this area generally have an excellent understanding of the nuances of variation among these assemblages and the complex histories of our cultural taxonomies. However, we often find ourselves returning again and again to questions of ontology and epistemology, of “what was/is the Gravettian?” or “what were the origins of the Gravettian?” or “what was the relationship between the Gravettian and the Maisierian?” and so on. I attempt here to offer a way past these recurrent debates by reframing our definition of “Gravettian” and arguing for a less reified view of cultural taxonomic units. The second intended audience includes archaeologists and archaeological scientists who do not directly study Gravettian material culture. For these this article is largely intended as an appeal for more caution concerning any idea of “the Gravettian” as a homogeneous phenomenon possessing an essential character common to all assemblages. Although we might well use the term “Gravettian” as a shorthand to describe a large group of MUP European assemblages, any conceptualisation of “the Gravettian” as representing a discrete culture, or population, or even technocomplex, is more epistemologically dubious than is often assumed. The final audience includes those who are just beginning

to learn about Upper Palaeolithic archaeology and find themselves confronted by the challenge of understanding what is meant by “Gravettian”. I hope that the focus I place here on strict and explicit definition of this term might offer a way to move quickly past terminological questioning and onto the many more interesting challenges that the Upper Palaeolithic archaeological record poses.

A very short history of “the Gravettian”

Although a first definition of “Gravettian” was proposed many decades ago (Garrod, 1938), the history of the adoption of this term to describe MUP assemblages across Europe is complex. In France the most important aspect of this history is the Perigordian debate, concerning the cultural taxonomy and history of development of assemblages now mostly described as Chatelperronian and Gravettian (Djindjian and Bosselin, 1994; Pesesse, 2018). In other parts of Europe, it is only recently that a Gravettian attribution has been extended to the majority of MUP assemblages, thanks largely to better chronologies and reassessment of assemblages. For example, in Romania, claims for Aurignacian assemblages dating to the MUP have been critically assessed and rejected in recent decades (Steguweit *et al.*, 2009; Anghelinu and Niță 2014). In Hungary, a chronocultural model that closely matches the Gravettian and Epigravettian framework for other parts of Central Europe has been put forward only in the last few years (Lengyel, 2016). Similar complex histories of research can be described for many other parts of Europe. The road to the present state of affairs, whereby nearly all MUP assemblages from across Europe are described as Gravettian, has been long and contested.

At the same time, the development of the term “Gravettian” is entangled with the history of conceptualisation of cultural taxonomic units more generally. This history has developed differently in different parts of Europe, and involves a huge number of personalities and debates that the present discussion will not attempt to review. However, the long history of interaction between population concepts and cultural taxonomic units (Reynolds, 2020) may help in part to explain the multiplicity of usages of the word “Gravettian” outlined below. Various approaches to archaeological systematics during the twentieth century, which often came from Anglo-American sources (*e.g.* Clarke, 1968; Dunnell, 1971) have also left their mark. Meanwhile, across Europe, twentieth-century political contexts and the development of different schools of archaeology affected the conceptualisation of cultural taxonomic

units (e.g. Davis, 1983; Tomášková, 2003; Vander Linden and Roberts 2011). Over the last century, discussions of Gravettian assemblages have been based on a multiplicity of approaches to cultural taxonomy, which differ in their formality, completeness and epistemological foundations.

Finally, the ongoing debates concerning the definition and identification of “the Gravettian” have been enriched by the increased amounts of archaeological material at our disposal, improved chronology, and more comparative work. All of this has enabled better understanding of the variation, both geographical and chronological, among Gravettian sites and assemblages across Europe. From the 1990s on, there has also been an increasing focus on the “Mid Upper Palaeolithic” as a discrete time period (Mussi and Roebroeks, 1996; Roebroeks *et al.*, 2000). Many authors, especially those writing in French, have made important observations and discussions concerning the meaning and multivalence of the term “Gravettian” (e.g. Klaric, 2003; Pesesse 2008, 2013, 2017; Goutas, 2009, 2013; de la Peña Alonso, 2012; Noiret, 2013). The arguments made in this paper, although they differ from those of other authors, owe a great debt to the work that has been done across Europe in recent decades in understanding the complexity of Gravettian assemblages and in deconstructing the vocabulary we use to describe and analyse them.

Equivocation: one word, many meanings

The term “the Gravettian” is used in numerous ways in the present day. It is extremely rare that an explicit definition of the term is provided in published literature. In practice this term is used with a wide range of meanings, and in this paper I am interested in its use in general archaeological discussion, not just in the instances where it is the subject of special reflection. The following summary draws on English-language literature alone for the sake of simplicity, but similar usages can be found in many languages. The citations are drawn from a wide range of literature and should not be assumed to reflect the full depth of each author’s views on the definition of “Gravettian”, many of whom are writing in a second language. They are also not intended as criticism of the authors and should not be interpreted as such. However, they do hopefully reflect the significant variability at a disciplinary level in how we use this term.

In the literature, we are told that the Gravettian “is” many different things. It is a “culture” (Kaminská, 2016; Simonet, 2017), a “cultural unit” (Kuhn, 2013; Kozłowski, 2015), a “(cultural) entity”

(Klaric, 2007; Svoboda, 2007), a “(time) period” (e.g. Revedin *et al.*, 2015; Svoboda, 2015; Wojtal *et al.*, 2015), and a “technological tradition” (de la Peña and Vega Toscano, 2013). Perhaps most often, it is a “technocomplex” (e.g. Davies, 2007; Schmidt *et al.*, 2012; Bernaldo de Quirós *et al.*, 2015; Tripp, 2016). Sometimes it is a “macro-regional technocomplex” (Perlès, 2013) or “macro techno-complex” (Talamo *et al.*, 2014) or “archaeological industry” (Reynolds *et al.*, 2015). More rarely in modern usage it is an “archaeological culture” (e.g. Bar-Yosef, 2007; Kuhn, 2013; Reynolds *et al.* 2015; Lengyel and Wilczyński, 2018).

The above examples are all drawn from predicative expressions concerning the Gravettian, *i.e.* where we are told that “the Gravettian is...”. In other cases we need to read between the lines to understand the sense in which this term is used. Such cases include the usages outlined above, and also others, such as where it appears that the term is being used to refer directly to a stratigraphic unit or archaeological layer (e.g. Bodu *et al.*, 2014; Svoboda, 2015; Simonet, 2017), or even a population (Staubwasser *et al.*, 2018).

The use of the term “technocomplex” requires further discussion. It is frequently explicitly stated that the Gravettian is a technocomplex (see above), while references to “the Gravettian technocomplex” (*i.e.* using Gravettian as a modifier for the word technocomplex) are even more numerous (e.g. Banks *et al.*, 2008; Bradtmöller *et al.*, 2015; Wojtal and Wilczyński, 2015; Moreau *et al.*, 2016; Škrdla *et al.*, 2016). Occasionally we find reference to technocomplexes *within* the Gravettian technocomplex: e.g. “the Eastern Gravettian” or Pavlovian as technocomplexes (Hoffecker, 2002, p. 220; Farbstein, 2011). However, such chronologically and geographically restricted subsidiary groupings are more usually referred to by other terms, e.g. “*faciès*” or “phases” (e.g. Klaric, 2007; Reynolds *et al.*, 2015; Goutas, 2016).

Despite its wide usage, it is not usually clear what exactly is meant by the use of the term “technocomplex”. Although there is a rich literature on the terminology of “technocomplexes”, “archaeological cultures” etc. (e.g. Clarke, 1968; Gamble *et al.*, 2005; Roberts and Vander Linden, 2011; Sørensen, 2014; Hermon and Niccolucci, 2017), this is almost never cited in relation to the “Gravettian technocomplex”. Clarke (1968, p. 188) defined a technocomplex as “*a group of cultures characterized by assemblages sharing a polythetic range but differing specific types of the general families of artefact-types, shared as a widely diffused and interlinked response to common factors in environment, economy and technology*”. Here, “cultures” refers to his “archaeological

culture”, defined as “a polythetic set of specific and comprehensive artefact-type categories which consistently recur together in assemblages within a limited geographical area” (*ibid.*). It may be the case that some archaeologists are using the Clarkeian definition of a technocomplex in relation to “the Gravettian”. However, it is certainly not clear that we all are, or what alternative definitions might be in use.

The second usage of Gravettian, as a collective noun referring to a population (“the Gravettians”) is widespread but not universal (*e.g.* Otte, 2013; Ronchitelli *et al.*, 2015; Svoboda, 2015). Often “the Gravettians” appear to be understood as being distinct from the populations that preceded and succeeded it. This is despite the fact that, although it is often held that there was a population turnover associated with the Aurignacian–Gravettian transition (Otte and Keeley, 1990; Conard and Bolus, 2003; Finlayson and Carrión, 2007; Bradtmöller *et al.*, 2012), it is not generally assumed that there was a population turnover associated with the Gravettian–post-Gravettian transition (Finlayson and Carrión, 2007; Perlès, 2013). In fact, recent evidence from the study of ancient genomes suggests that there was no complete population turnover at either the beginning or end of the Mid Upper Palaeolithic (Fu *et al.*, 2016; Posth *et al.*, 2016). Finally, the use of “Gravettian” as an adjective is near-universal, and it may refer to sites, lithic assemblages, artefacts, art, faunal assemblages, technology, occupations, dwelling structures, mobility patterns, subsistence strategies, culture, traditions, social networks, a time period, people, groups, a population or populations, and so on.

It is clear that on a disciplinary level we are not always using these terms in the same way. The absence of explicit definitions and the highly variable usage of these terms are highly concerning, because they suggest that we lack consensus on some of our most basic concepts. This implies that the theoretical underpinnings of our discipline are not as strong as they could or should be. The potential risks of this state of affairs include impaired communication, misunderstandings, and poor formulation of research questions.

It might be argued that the multivalence of the word “Gravettian” is a strength, that it allows us to treat assemblages, populations, cultures, etc. as the deeply intertwined phenomena that they are. However, simply put, a time period, a technological tradition, a past population, and a stratigraphic unit are not the same thing, and they are also not the same as an archaeological taxonomic unit, technocomplex, or archaeological culture. The equivocation inherent in

treating all these usages as interchangeable suggests a lack of attention at a disciplinary level to the definition of these terms, which has significant consequences for the clarity and logic of our debates. A reassessment of our usage of terms such as “Gravettian”, with greater focus on consistency and explicit definition, could yield significant benefits for our research.

Materialism and idealism, past and present

The problem of equivocation in our usage of terms such as Gravettian is serious, and this would be the case no matter which definitions were used and interchanged in practice. However, the fact that some working definitions are based in a materialist perspective and others in an idealist perspective causes further problems. So too does the fact that some definitions are based on phenomena that existed in the past but no longer exist while others are based on phenomena that exist in the present day.

Materialist and *idealist* have many different meanings in philosophy, archaeology and everyday language. Here, by “materialist” I mean aspects of reality that have or had material form. Hence, a settlement, a population of humans, a stratigraphic unit, and an archaeological assemblage are all material bases for definitions. I use “idealist” to describe anything like a tradition, a culture (in the anthropological sense, rather than “material culture”), or a concept. Strictly speaking these can only be considered as abstract descriptions of material reality—they do not have an independent material existence that can be directly touched or measured.

Similarly, it is useful to make a strict distinction between that which existed in the past, and does not exist anymore, and that which exists in the present. The majority of material culture that was used by the people who made Gravettian assemblages no longer exists. The population(s) who created Gravettian assemblages no longer exist. Archaeological assemblages, on the other hand, do exist in the present day and can be studied and restudied. Among idealist phenomena, Gravettian cultures and traditions no longer exist (if they ever did); the only idealist phenomena relating to the Mid Upper Palaeolithic that exist to be directly interrogated in the present are our own conceptions and ideas (*cf.* Valentin, 2008; Pesesse, 2017). Finally, stratigraphic units, cultural layers, etc., fall in a strange place between materialist and idealist. Although prior to excavation they obviously have a material existence, they are usually destroyed in the process of their study, removing them from present-day material reality.

Switching between idealist and materialist concepts, and between phenomena that existed in the past and phenomena that exist in the present, are processes full of potential logical dangers. The fact that this is commonly done in our discipline without any recognition of the fact that we are doing it only makes it more hazardous. Eliding the differences between all these different concepts creates space for errors of logic and miscommunications: furthermore, it means that we may miss opportunities to fully appreciate the complex relationships between all these different, but linked, phenomena. Past populations and assemblages and stratigraphic units are all very different, but there are also obvious relationships between them that are worth studying. If we fail to differentiate between them accurately and consistently, we cannot gain a proper understanding of the complex mechanisms and processes that connect them.

A suggestion for a strictly materialist, monothetic definition of Gravettian assemblages

Here, I would like to suggest a strictly materialist definition of “Gravettian” (not “*the* Gravettian”) which is deliberately designed to be as minimal as possible and which is founded in the present-day material reality of archaeological assemblages. It is intended to encompass a temporally and geographically coherent group of assemblages, linked by a common feature of their material culture. This is based on the supposition that a properly defined cultural taxonomic unit must reflect material cultural similarities that are plausibly the result of past social or historical connections rather than being the result of convergence or random variation (Clarke, 1968; Teyssandier and Zilhão, 2018). Hence, it is necessary to create a definition that excludes assemblages that are chronologically and/or geographically separate from the coherent group of assemblages of interest. The definition of Gravettian proposed here is similar to that used in previous papers (Reynolds *et al.*, 2017, 2019), and is as follows: “Gravettian” is an adjective that describes archaeological assemblages:

- found in Europe,
- dating to the Mid Upper Palaeolithic (ca. 30–22 ka uncal BP),
- and containing evidence for systematic production of backed lithic artefacts.

There are three aspects to this definition: geographical, temporal, and material cultural. The first two aspects are included to differentiate Gravettian assemblages (which do appear to form a coherent

temporal and geographical group) from earlier and later assemblages containing backed lithics, or those found outside of Europe. At its upper limit, the date range serves only to differentiate Gravettian assemblages from much earlier, unrelated Chatelperronian assemblages, and perhaps the backed lithic assemblage found at Buran-Kaya III (Crimea) dated to more than 32 ka uncal BP (Prat *et al.*, 2011; Péan *et al.*, 2013; Yanevich, 2014). None of these assemblages necessarily have any direct link with the group of Gravettian assemblages of interest here. On the other hand, the lower limit of the date range is an arbitrary point in time that separates Gravettian assemblages from Epigravettian assemblages in much of Europe, even though in many regions there appear to be techno-typological similarities between assemblages attributed to each of these groups, at least in the shared presence of systematically backed lithics (Mihailovic and Mihailovic, 2007; Noiret, 2009; Anghelinu *et al.*, 2012, 2018). This limit was chosen to approximately reflect the conventional chronological boundary between Gravettian and Epigravettian assemblages (which is often cited as the Last Glacial Maximum).

The third element of the definition is designed to differentiate Gravettian assemblages from preceding Aurignacian assemblages but also from groups of assemblages found in Eastern Europe that lack backed lithics and may be entirely unrelated to Gravettian assemblages: these include the Streletskian/Sungirian, Gorodtsovian and Anosovka-Tel'manskaya Culture assemblages (Flas, 2015; Sinitsyn, 2015; Bosinski, 2017; Dinnis *et al.* 2018). The term “systematic” leaves some room for interpretation but is intended to exclude assemblages where only a small number of heterogeneous, possibly *ad hoc*, backed artefacts are found. This criterion was chosen to include all assemblages containing significant numbers of backed bladelets, Gravette points, shouldered points, etc., without an insistence on the primacy of any one of these index fossils.

The definition here is fully materialist and rooted in present-day reality: it is based on extant archaeological assemblages that can be studied and restudied. The definition is based on lithic technology, but the term can be extended to non-lithic elements of the assemblage or to features that are in definite archaeological association with the assemblage. Hence, we might also describe Gravettian art, Gravettian burials, and Gravettian dwellings, as long as we are describing features that are in definite association with assemblages that fulfil the above criteria. We could also extend this term to abstract subjects of interest, *e.g.* Gravettian technologies, Gravettian

social structures, and Gravettian mobility patterns: *i.e.*, the technologies, social structures and mobility patterns that are reflected in Gravettian assemblages. However, in a formal sense, I would argue that we should not define “Gravettian technologies/social structures/mobility patterns” but “technologies/social structures/mobility patterns which are attested in Gravettian assemblages”. This also applies to aspects of material reality in the past or present that we might want to study: hence, formally, not “Gravettian populations” but rather “populations that created/used/deposited Gravettian assemblages”; not “Gravettian layers” but “layers that have yielded Gravettian assemblages” and so on. This may seem excessively pedantic but it is intended to avoid potential slippage in meaning: a Gravettian attribution can only be made on the basis of a lithic assemblage. All other aspects of the archaeological record, and any abstract concepts we might be interested in, acquire a description as “Gravettian” only by a link with Gravettian lithic assemblages.

The definition is deliberately monothetic rather than polythetic (Clarke, 1968; Needham, 1975; Davis, 1990) and designed to be minimal. Many attempts at defining or characterising “Gravettian” make reference to numerous types of evidence, including different stone tool categories, burials, art, symbolism, etc. However, if such criteria were included in this formal definition, many sites traditionally described as Gravettian would have to be excluded. The same is true for definitions based around specific categories of stone tools. For example, if the presence of Gravette points is used as a criterion for the definition of Gravettian, a large proportion of Eastern European sites would have to be excluded (see *e.g.* Klaric *et al.*, 2009; Pesesse, 2013 for discussions of the importance of the techno-typology of backed index fossils for understanding the Gravettian record of Western Europe: extending the same approach to the rest of Europe reveals even more variability in lithic assemblages—see *e.g.* Polanská and Hromadová, 2015; Reynolds *et al.*, 2019).

The choice to create a monothetic definition is in part guided by a preference for creating the simplest, most unambiguous definition possible. Furthermore, my previous (unpublished) attempts to assign groups of assemblages to discrete cultural taxonomic units based on polythetic criteria frequently encountered logical difficulties, due to the fact that different material culture features do not always cluster cleanly, but are often found in overlapping groups of assemblages. The definition here is intended purely as descriptive, not analytical. In the view presented here, the choice

of whether or not to call an assemblage Gravettian is simply a necessary basic descriptive step, and only one minor aspect of the work that needs to be done to properly place a site within the Upper Palaeolithic chronocultural framework. The use of such a definition aims to separate description from analysis and to move away from reified polythetic cultural taxonomic units towards a more bottom-up approach to understanding variation in the archaeological record.

It could be argued that we should go further, and entirely discard terms such as “Gravettian”. We could in principle certainly move to a purely chronological phasing of the Upper Palaeolithic record (“Early Upper Palaeolithic”, “Mid Upper Palaeolithic” etc.) but in practice the temporal definition of these phases would probably continue to be based on the chronology of traditional cultural taxonomic groupings (*e.g.* Aurignacian, Gravettian). However, it seems that the majority of Upper Palaeolithic specialists do believe these terms have value and would prefer to keep them—at the very least for the sake of scholarly communication. Furthermore, the term “Gravettian” as defined here does have usefulness as a descriptive term, even if it is not intended to have any particular analytical value.

Although it may be argued that a focus on a single criterion cannot reflect the entire cultural complexity of Gravettian assemblages, the aim of this definition is *not* to fully reflect or describe cultural complexity, but simply to provide a clear, usable descriptive term. The definition used here is deliberately simple and deliberately does not make any ontological claims regarding any Gravettian “culture”, “population”, “entity” and so on. It is just one fairly useful term for describing an archaeological assemblage. The reification of groups of assemblages as technocomplexes, archaeological cultures, etc. has in practice done much to obscure the abundant variation that is found within them as well as the profound similarities they often share with other groups of assemblages. Therefore, I propose abandoning all references to “the Gravettian”, be it as a technocomplex, an archaeological culture, an archaeological taxonomic unit, or anything else. This is what is meant by the somewhat presumptuous title of this paper, “The Gravettian is dead”.

The presence of evidence for the habitual use of backing technology is sufficient to define Gravettian assemblages as a geographically and temporally coherent group. However, similar monothetic definitions can—and should—be used to define groups within this set of assemblages. So, on the pattern of the definition of Gravettian used above, we can also

easily create formal definitions for the (already quite well-defined) Noaillian, Kostenkian, etc., based on the presence of Noailles burins, Kostënki-Avdeev type shouldered points, etc. (Grigor'ev, 1993; Klaric, 2007). We can also create new definitions based on the presence of *éléments bitronqués*/Late Gravettian rectangles, Anosovka points, etc. (Polanská and Hromadová, 2015; Wilczyński *et al.*, 2015; Reynolds *et al.*, 2019). There is also no reason why we should not use other aspects of material culture, *e.g.* osseous artefacts or personal ornaments, as criteria where they can be used to define temporally and geographically coherent groupings. We should not expect all of these groupings to necessarily form a hierarchical, nested structure: rather, they may overlap, and these overlaps themselves are likely to be informative and useful.

One objection that might be raised to such an approach concerns the problem of assemblages that lack backed lithics but which nevertheless are usually described as Gravettian, for example the Rayssian assemblage of La Picardie and the Noaillian assemblage of Callan (Klaric *et al.*, 2011; Morala, 2011; Pesesse, 2017). However, the point of the approach to the definition of “Gravettian” proposed here is that I do not think that complex questions concerning *e.g.* relationship of Rayssian assemblages to each other and to other assemblages can be answered by deciding whether or not to call these assemblages Gravettian or not. Choosing whether to call an assemblage Gravettian or not should be based on an explicit, formal definition of Gravettian, such as the one suggested in this paper. Describing and analysing variation between assemblages is a different task that requires different tools and much more complex argumentation.

The effects of this type of definition on archaeological practice

The usefulness of this type of strict, materialist definition is best revealed by a discussion of how it plays out in terms of some major recurrent research questions.

The question of “the origin of the Gravettian” has received attention in numerous publications (*e.g.* Conard and Moreau, 2004; Kozłowski, 2015). However, if we use the above definition of Gravettian, it makes no sense to talk about “the origin of the Gravettian” because “Gravettian” is an adjective, not a noun. However, we can ask numerous precise questions of the archaeological record that might be of interest, for example:

- Which are the earliest Gravettian assemblages and

how old are they?

- What is the geographical distribution of the earliest Gravettian assemblages? Are any similar assemblages found outside of Europe at around the same time?
- Are there any similarities between the earliest Gravettian assemblages and preceding assemblages?
- What sort of differences are exhibited between the earliest Gravettian assemblages and preceding assemblages in terms of toolkit functions, subsistence strategies, and mobility patterns?
- Does palaeogenetic evidence suggest a population turnover at the time of appearance of the first Gravettian assemblages?

These questions are sometimes asked in studies of “the origin of the Gravettian” but a focus on Gravettian assemblages, rather than “the Gravettian” enables us to ask more precise questions than *e.g.* “where was the origin of the Gravettian?”, and helps us to clearly separate questions of population dynamics from questions of change in material culture. Importantly, if the approach proposed in this paper is followed, then we could answer all these questions satisfactorily but still not claim to have found “the origin of the Gravettian”—the concept of “the Gravettian” itself is deprecated here.

We can also extend this approach to other questions, including the subject of the current volume. Rather than asking something like “what is the relationship between the Maisierian and the Gravettian” we might ask:

- Do “Maisierian” assemblages in northwest Europe meet the above definition of Gravettian?
- What are the index features (including index fossils, but also specific, restricted technological features, symbols, etc.) that can be used to place Gravettian assemblages in northwest Europe into temporally and geographically coherent groupings? These index features need to be restricted in their distribution in the archaeological record as a whole but also to be found in geographical and temporal clusters.
- What do we know about population dynamics in northwest Europe around the Mid Upper Palaeolithic from genetic and/or palaeoanthropological studies? How does this compare to the variation that we see in the material culture record?

This sidesteps potentially fruitless debates on questions such as “was the Maisierian part of the Gravettian or not?” which essentially rest on the definitions that we choose to use for “the Maisierian” and “the Gravettian”. This is not to say that the relationship between assemblages typically described as Maisierian and other Early Gravettian assemblages is not worthy of investigation: it is. But a focus on abstract taxonomic units, rather than variation and similarities among assemblages themselves, risks digression from arguments based on the archaeological material. When we as a discipline discuss “the Maisierian”, the same problems arise as when we talk about “the Gravettian”—we are not all talking about the same thing.

Finally, we can even return to questions of taxonomic units, technocomplexes, etc., without necessarily reifying the group of assemblages we call “Gravettian”. Questions we might ask in this case include:

- Do Gravettian assemblages represent a “technocomplex” *sensu* Clarke (1968)?
- Is it possible to make a distinction between Gravettian and Epigravettian (or Magdalenian) assemblages that is *not* partially based on chronology?
- To what extent do groups of Gravettian assemblages established based on the presence/absence of different lithic index fossils (and other features) mirror each other?
- Can we test the possible relationship between Gravettian assemblages and a past population? What arguments and evidence can be used to do this?

These questions are formulated with conscious avoidance of any reference to “the Gravettian”. As a result, they sidestep any ambiguity concerning what is meant by “the Gravettian” in order to focus on the archaeological material and its interpretation.

Conclusions

The attention given in this paper to issues of terminology may seem excessive. But what I have tried to do here is to show a way that we can stop talking about terminology so much in the study of the Upper Palaeolithic. A shift to minimal, strictly descriptive, material-based definitions of taxonomic units means that we can cease having debates about nomenclature—over whether a site should be attributed to this or that unit—when we could instead be discussing technology, chronology, or something else similarly interesting.

Although it is conventional to discuss “the Gravettian” without giving any indication of what definition of that term is being used, we need to abandon this practice if we want to avoid opacity and ambiguity in our arguments. We need to be explicit about our definitions of terms like “Gravettian” and include them in our communications. Furthermore, if we make reference in our definitions of “Gravettian” etc. to concepts such as “technocomplex”, we also need to explain what we mean by *those* terms.

Here, I have proposed a simple, usable definition of Gravettian that can be adopted or adapted as necessary. It does not aim to say much about the assemblages to which it applies: although it does tell us that an assemblage belongs to a geographically and temporally coherent group of assemblages sharing a widespread technological feature, it does not tell us whether they were all made by a discrete population, or whether there was a Gravettian “identity” in the past, or anything about the relationships between Gravettian and non-Gravettian assemblages. All it does is provide some straightforward rules for whether we should describe an assemblage as Gravettian, so that we can rapidly set this taxonomic question aside and move onto questions of analysis and interpretation.

Beyond the definition of “Gravettian” as an adjective, “*the* Gravettian” as an idealist ontological concept is not, I think, salvageable. There are too many competing, and often very fuzzy, definitions in circulation. In short, despite the continuing usefulness of the term “Gravettian” as an adjective to describe assemblages, *the* Gravettian, in my view, is dead. More widely, the concept of the technocomplex (and archaeological culture, etc.) may also be dead for the same reasons, unless they can be revived by renewed debate to establish their significance and definition. Finally, the concept of “the Gravettians” as a population lacks a solid inferential basis and does not seem to be well supported by recent results of studies of Upper Palaeolithic ancient human genomes (Fu *et al.*, 2016; Posth *et al.*, 2016). Abandoning the concepts of “the Gravettian” and “the Gravettians” will help us to do better archaeology, as it will force us to be clearer in our use of language and concepts. It is certainly possible to write about Gravettian assemblages without ever mentioning “the Gravettian” or “the Gravettians” (see *e.g.* Reynolds *et al.*, 2017, 2019). We do not need to reify idealist conceptions of past cultures or groupings in order to study the past. What we need to do is to describe the archaeological record as accurately as we can, and to ask interesting questions of it. The Gravettian is dead. Long live the study of Gravettian assemblages.

Acknowledgements

I am indebted to the reviewers and editors for their thoughtful comments, which helped very much to improve the manuscript. All shortcomings naturally remain my responsibility. I am also very grateful to the organisers and participants of the Liège colloquium for the opportunity to test and refine the ideas presented here. This work was supported by the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Marie Skłodowska-Curie grant agreement No. 747400.

Bibliography

- ANGHELINU M., NIȚĂ L. (2014) – What's in a Name: The Aurignacian in Romania. *Quaternary International*, 351, p. 172-192.
- ANGHELINU M., NIȚĂ L., STEGUWEIT L. (2012) – Not that Original after All: The Chrono-cultural Framework of the Upper Paleolithic on the Bistrița Valley (North-eastern Romania). *Arheologia Moldovei*, 35, p. 7-46.
- ANGHELINU M., NIȚĂ L., MURĂTOREANU G. (2018) – Le Gravettien et l'Épigraevettien de l'Est de la Roumanie : une réévaluation. *L'Anthropologie*, 122, p. 183-219.
- BANKS W.E., D'ERRICO F., PETERSON A.T., VANHAEREN M., KAGEYAMA M., SEPULCHRE P., RAMSTEIN G., JOST A., LUNT D. (2008) – Human Ecological Niches and Ranges during the LGM in Europe Derived from an Application of Eco-cultural Niche Modeling. *Journal of Archaeological Science*, 35, p. 481-491.
- BAR-YOSEF O. (2007) – The Archaeological Framework of the Upper Paleolithic Revolution. *Diogenes*, 54, p. 3-18.
- BERNALDO DE QUIRÓS F., MAÍLLO-FERNÁNDEZ J.-M., CASTAÑOS P., NEIRA A. (2015) – The Gravettian of El Castillo Revisited (Cantabria, Spain). *Quaternary International*, 359-360, p. 462-478.
- BODU P., SALOMON H., LEROYER M., NATON H.-G., LACARRIERE J., DESSOLES M. (2014) – An Open-air Site from the Recent Middle Palaeolithic in the Paris Basin (France): Les Bossats at Ormesson (Seine-et-Marne). *Quaternary International*, 331, p. 39-59.
- BOSINSKI G. (2017) – Le Sungir-Streleckien. Le début du Paléolithique supérieur en Europe orientale. In: S. Vasilyev, A. Sinitsyn, M. Otte (dir.), *Le Sungirien*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 147), p. 21-45.
- BRADTMÖLLER M., PASTOORS A., WENINGER B., WENIGER G.-C. (2012) – The Repeated Replacement Model – Rapid Climate Change and Population Dynamics in Late Pleistocene Europe. *Quaternary International*, 247, p. 38-49.
- BRADTMÖLLER M., ARRIZABALAGA Á., CALVO A., IRIARTE-CHIAPUSSO M.J., DE LA PEÑA P. (2015) – From Upper Perigordian to the Current Non-hierarchical Gravettian in the Cantabrian Region (Northern Spain). Recent Changes, Current Challenges. In: S. Sázelová, M. Novák, A. Mizerová. (ed.), *Forgotten Times and Spaces: New Perspectives in Paleoanthropological, Paleoetnological and Archeological Studies*. Brno, Institute of Archaeology of the Czech Academy of Sciences & Masaryk University, p. 245-257.
- CLARKE D.L. (1968) – *Analytical Archaeology* (Second Edition). London, Methuen, 526 p.
- CONARD N.J., BOLUS M. (2003) – Radiocarbon Dating the Appearance of Modern Humans and Timing of Cultural Innovations in Europe: New Results and New Challenges. *Journal of Human Evolution*, 44, p. 331-371.
- CONARD N.J., MOREAU L. (2004) – Current Research on the Gravettian of the Swabian Jura. *Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte*, 13, p. 29-59.
- DAVIES W. (2007) – Re-evaluating the Aurignacian as an Expression of Modern Human Mobility and Dispersal. In: P. Mellars, K. Boyle, O. Bar-Yosef, C. Stringer (ed.), *Rethinking the Human Revolution: New Behavioural and Biological Perspectives on the Origin and Dispersal of Modern Humans*. Cambridge, McDonald Institute for Archaeological Research, p. 263-274.
- DAVIS R.S. (1983) – Theoretical Issues in Contemporary Soviet Paleolithic Archaeology. *Annual Review of Anthropology*, 12, p. 403-428.
- DAVIS W. (1990) – Style and History in Art History. In: M. Conkey, C. Hastorf (ed.), *The Uses of Style in Archaeology*. Cambridge, Cambridge University Press, p. 18-31.
- DE LA PEÑA ALONSO P. (2012) – A propósito del Gravetiense... El paso de cultura a tecnocomplejo: un caso ejemplar de pervivencia particularista. *Complutum*, 23 (1), p. 41-62.

- DE LA PEÑA P., VEGA TOSCANO G. (2013) – The Early Upper Palaeolithic Puzzle in Mediterranean Iberia. *Quartär*, 60, p. 85-106.
- DINNIS R., BESSUDNOV A.A., REYNOLDS N., DOUKA K., DUDIN A.E., KHLOPACHEV G.A., SABLIN M.V., SINITSYN A.A., HIGHAM T.F.G. (2018) – The Age of the ‘Anosovka-Tel’manskaya Culture’ and the Issue of a Late Streletskian at Kostënki 11, SW Russia. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 84, p. 21-40.
- DJINDJIAN F., BOSSELIN B. (1994) – Périgordien et Gravettien : l’épilogue d’une contradiction? *Préhistoire Européenne*, 6, p. 117-131.
- DUNNELL R.C. (1971) – *Systematics in Prehistory*. New York, Free Press, 214 p.
- FARBSTEIN R. (2011) – The Significance of Social Gestures and Technologies of Embellishment in Paleolithic Portable Art. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 18 (2), p. 125-146.
- FINLAYSON C., CARRIÓN J.S. (2007) – Rapid Ecological Turnover and its Impact on Neanderthal and Other Human Populations. *Trends in Ecology and Evolution*, 22, p. 213-222.
- FLAS D. (2015) – The Extension of Early Upper Palaeolithic with Blade Leaf-points (Lincombian-Ranisian-Jerzmanowician): the Issue of Kostenki 8 Level I. In: N. Ashton, C. Harris (ed.), *No Stone Unturned: Papers in Honour of Roger Jacobi*. London, Lithic Studies Society (Occasional Paper, 9), p. 49-58.
- FU Q., POSTH C., HAJDINJAK M., PETR M., MALICK S., FERNANDES D., FURTWÄNGLER A., HAAK W., MEYER M., MITTNIK A., NICKEL B., PELTZER A., ROHLAND N., SLON V., TALAMO S., LAZARIDIS I., LIPSON M., MATHIESON I., SCHIFFELS S., SKOGLUND P., DEREVIANKO A.P., DROZDOV N., SLAVINSKY V., TSYBANKOV A., GRIFONI CREMONESI R., MALLEGGNI F., GELY B., VACCA E., MORALES M.R., STRAUS L.G., NEUGEBAUER-MARESCH C., TESCHLER-NICOLA M., CONSTANTIN S., MOLDOVAN O.T., STEFANO BENAZZI S., PERESANI M., COPPOLA D., LARI M., RICCI S., RONCHITELLI A., VALENTIN F., THEVENET C., WEHRBERGER K., GRIGORESCU D., ROUGIER H., CRÈVECŒUR I., FLAS D., SEMAL P., MANNINO M.A., CUPILLARD C., BOCHERENS H., CONARD N.J., HARVATI K., MOISEYEV V., DRUCKER D.G., SVOBODA J., RICHARDS M.P., CARAMELLI D., PINHASI R., KELSO J., PATTERSON N., KRAUSE J., PÄÄBO S., REICH D. (2016) – *The Genetic History of Ice Age Europe*. *Nature*, 534, p. 200-205.
- GAMBLE C., DAVIES W., PETTITT P., HAZELWOOD L., RICHARDS M. (2005) – The Archaeological and Genetic Foundations of the European Population during the Late Glacial: Implications for ‘Agricultural Thinking’. *Cambridge Archaeological Journal*, 15, p. 193-223.
- GARROD D.A.E. (1938) – The Upper Palaeolithic in the Light of Recent Discovery. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 4, p. 1-26.
- GOUTAS N. (2009) – Réflexions sur une innovation technique gravettienne importante : le double rainurage longitudinal. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 106 (3), p. 437-456.
- (2013) – De Brassempouy À Kostienki : l’exploitation technique des ressources animales dans l’Europe gravettienne. In: M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris, Errance, p. 105-160.
- (2016) – Gravettian Projectile Points: Considerations about the Evolution of Osseous Hunting Weapons in France. In: M.C. Langley (ed.), *Osseous Projectile Weaponry*. Dordrecht, Springer, p. 89-107.
- GRIGOR’EV G.P. (1993) – The Kostenki–Avdeevo Archaeological Culture and the Willendorf-Pavlov-Kostenki-Avdeevo Cultural Unity. In: O. Soffer, N.D. Praslov (ed.), *From Kostenki to Clovis: Upper Paleolithic – Paleo-Indian Adaptations*. New York, Plenum Press, p. 51-65.
- HERMON S., NICCOLUCCI F. (2017) – Formally Defining the Time-Space-Archaeological Culture Relation: Problems and Prospects. *Archeologia e Calcolatori*, 28, p. 93-108.
- HOFFECCKER J.F. (2002) – *Desolate Landscapes: Ice-Age Settlement in Eastern Europe*. New Brunswick, Rutgers University Press, 298 p.
- KAMINSKÁ L. (2016) – Gravettian and Epigravettian Lithics in Slovakia. *Quaternary International*, 406 (A), p. 144-165.
- KLARIC L. (2003) – *L’Unité technique des industries à burins du Raysse dans leur contexte diachronique. Réflexions sur la diversité culturelle au Gravettien à partir des données de la Picardie, d’Arcy-sur-Cure, de Brassempouy et du Cirque de la Patrie*. PhD thesis, University Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 426 p.

- (2007) – Regional Groups in the European Middle Gravettian: a Reconsideration of the Rayssian Technology. *Antiquity*, 81, p. 176-190.
- KLARIC L., GUILLERMIN P., AUBRY T. (2009) – Des armatures variées et des modes de productions variables : réflexions à partir de quelques exemples issus du Gravettien d'Europe occidentale (France, Portugal, Allemagne). *Gallia Préhistoire*, 51, p. 113-154.
- KLARIC L., LIARD M., BERTRAN P., DUMARÇAY G., DE ARAUJO IGREJA M., AUBRY T., WALTER B., REGERT M. (2011) – La Picardie (Preuilley-sur-Claise, Indre-et-Loire): neuf ans de fouille sur un gisement rayssien finalement pas si mal conservé! *In*: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes: actualités, questionnements et perspectives*, Proceedings of the round table of Aix-en-Provence (6-8 October 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 291-310.
- KOZŁOWSKI J.K. (2015) – The Origin of the Gravettian. *Quaternary International*, 359-360, p. 3-18.
- KUHN S.L. (2013) – Questions of Complexity and Scale in Explanations for Cultural Transitions in the Pleistocene: A Case Study from the Early Upper Paleolithic. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 20, p. 194-211.
- LENGYEL G. (2016) – Reassessing the Middle and Late Upper Palaeolithic in Hungary. *Acta Archaeologica Carpathica*, 51, 47-66.
- LENGYEL G., WILCZYŃSKI J. (2018) – The Gravettian and the Epigravettian Chronology in Eastern Central Europe: A Comment on Bösken et al. (2017). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 506, p. 265-269.
- MIHAILOVIC D., MIHAILOVIC B. (2007) – Considérations sur le Gravettien et l'Épigravettien ancien des Balkans de l'ouest. *Paléo*, 19, p. 115-128.
- MORALA A. (2011) – La spécialisation des activités : concept de l'archéologue et réalité archéologique; les données du site gravettien moyen du Callan (Lot-et-Garonne). *In*: N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, Proceedings of the round table of Aix-en-Provence (6-8 October 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 343-358.
- MOREAU L., BRANDL M., NIGST P.R. (2016) – Did Prehistoric Foragers Behave in an Economically Irrational Manner? Raw Material Availability and Technological Organisation at the Early Gravettian Site of Willendorf II (Austria). *Quaternary International*, 406 A, p. 84-94.
- MUSSI M., ROEBROEKS W. (1996) – The Big Mosaic. *Current Anthropology*, 37, p. 697-699.
- NEEDHAM R. (1975) – Polythetic Classification: Convergence and Consequences. *Man*, 10, p. 349-369.
- NOIRET P. (2009) – *Le Paléolithique supérieur de Moldavie. Essai de synthèse d'une évolution multi-culturelle*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 121), 609 p.
- OTTE M. (dir.) (2013) – *Les Gravettiens*. Paris, Errance, 351 p.
- OTTE M., KEELEY L.H. (1990) – The Impact of Regionalism on Palaeolithic Studies. *Current Anthropology*, 31, p. 577-582.
- PÉAN S., PUAUD S., CRÉPIN L., PRAT S., QUILES A., VAN DER PLICHT J., VALLADAS H., STUART A.J., DRUCKER D.G., PATOU-MATHIS M., LANOË F., YANEVICH A. (2013) – The Middle to Upper Paleolithic Sequence of Buran-Kaya III (Crimea, Ukraine): New Stratigraphic, Paleoenvironmental, and Chronological Results. *Radiocarbon*, 55, p. 1454-1469.
- PERLÈS C. (2013) – Tempi of Change: When Soloists Don't Play Together. Arrhythmia in 'Continuous' Change. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 20, p. 281-299.
- PESESSE D. (2008) – *Les premières sociétés gravettiennes: analyse comparée des systèmes lithiques de la fin de l'Aurignacien aux débuts du Gravettien*. PhD thesis, Université de Provence, 276 p.
- (2013) – Le Gravettien existe-t-il? Le prisme du système technique lithique. *In*: M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris, Errance, p. 67-104.
- (2017) – Is it still Appropriate to Talk about the Gravettian? Data from Lithic Industries in Western Europe. *Quartär*, 64, p. 107-128.
- (2018) – Le Périgordien, quelle erreur! *Paléo*, 29, p. 179-199.
- PESESSE D., FLAS D. (2011) – The Maisierian, at the Edge of the Gravettian. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 78, p. 95-109.

- POLANSKÁ M., HROMADOVÁ B. (2015) – Réflexion autour des industries gravettiennes ‘post-pavloviennes’ de Slovaquie occidentale et de Moravie (25,500/24,500–22,000 BP non calibré). In: S. Sázlová, M. Novák, A. Mizerová (ed.), *Forgotten Times and Spaces: New Perspectives in Paleoanthropological, Paleoetnological and Archaeological Studies*. Brno, Institute of Archeology of the Czech Academy of Sciences & Masaryk University, p. 132-154.
- POSTH C., RENAUD G., MITTNIK A., DRUCKER D.G., ROUGIER H., CUPILLARD C., VALENTIN F., THEVENET C., FURTWÄNGLER A., WISSING C., FRANCKEN M., MALINA M., BOLUS M., LARI M., GIGLI E., CAPECCHI G., CRÈVECŒUR I., BEAUVAL C., FLAS D., GERMONPRÉ M., VAN DER PLICHT J., COTTIAUX R., GÉLY B., RONCHITELLI A., WEHRBERGER K., GRIGOURESCU D., SVOBODA J., SEMAL P., CARAMELLI D., BOCHERENS H., HARVATI K., CONARD N.J., HAAK W., POWELL A., KRAUSE J. (2016) – Pleistocene Mitochondrial Genomes Suggest a Single Major Dispersal of Non-Africans and a Late Glacial Population Turnover in Europe. *Current Biology*, 26 (6), p. 827-833.
- PRAT S., PÉAN S., CRÉPIN L., DRUCKER D., PUAUD S., VALLADAS H., LÁZNIČKOVÁ-GALETOVÁ M., VAN DER PLICHT J., YANEVICH, A. (2011) – The Oldest Anatomically Modern Humans from Far Southeast Europe: Direct Dating, Culture and Behavior. *PLoS ONE*, 6, p. e20834.
- REVEDIN A., LONGO L., MARIOTTI LIPPI M., MARCONI E., RONCHITELLI A., SVOBODA J., ANICHINI E., GENNAI M., ARANGUREN B. (2015) – New Technologies for Plant Food Processing in the Gravettian. *Quaternary International*, 359-360, p. 77-88.
- REYNOLDS N. (2020) – Threading the Weft, Testing the Warp: Population Concepts and the European Upper Palaeolithic Chronocultural Framework. In: H. Groucutt (ed.), *Culture History and Convergent Evolution: Can We Detect Populations in Prehistory?* Cham, Springer, p. 187-212.
- REYNOLDS N., LISITSYN S.N., SABLIN M.V., BARTON N., HIGHAM T. (2015) – Chronology of the European Russian Gravettian: New Radiocarbon Dating Results and Interpretation. *Quartär*, 62, p. 121-132.
- REYNOLDS N., DINNIS R., BESSUDNOV A.A., DEVIÈSE T., HIGHAM T. (2017) – The Kostënki 18 Child Burial and the Cultural and Funerary Landscape of Mid Upper Palaeolithic European Russia. *Antiquity*, 91, p. 1435-1450.
- REYNOLDS N., GERMONPRÉ M., BESSUDNOV A.A., SABLIN M.V. (2019) – The Late Gravettian site of Kostënki 21 Layer III, Russia: a Chronocultural Reassessment Based on a New Interpretation of the Significance of Intra-site Spatial Patterning. *Journal of Paleolithic Archaeology*, 2, p. 160-210.
- ROBERTS B.W., VANDER LINDEN M. (2011) – Investigating Archaeological Cultures: Material Culture, Variability, and Transmission. In: B.W. Roberts, M.V. Linden (ed.), *Investigating Archaeological Cultures: Material Culture, Variability, and Transmission*. New York, Springer, p. 1-21.
- ROEBROEKS W., MUSSI M., SVOBODA J., FENNEMA K. (ed.) (2000) – *Hunters of the Golden Age: The Mid Upper Palaeolithic of Eurasia 30,000 – 20,000 BP*. Leiden, University of Leiden (Analecta Praehistorica Leidensia, 31), 410 p.
- RONCHITELLI A., MUGNAINI S., ARRIGHI S., ATREI A., CAPECCHI G., GIAMELLO M., LONGO L., MARCHETTINI N., VITI C., MORONI A. (2015) – When Technology Joins Symbolic Behaviour: The Gravettian Burials at Grotta Paglicci (Rignano Garganico – Foggia – Southern Italy). *Quaternary International*, 359-360, p. 423-441.
- SCHMIDT I., BRADTMÖLLER M., KEHL M., PASTOORS A., TAFELMAIER Y., WENINGER B., WENIGER G.-C. (2012) – Rapid Climate Change and Variability of Settlement Patterns in Iberia during the Late Pleistocene. *Quaternary International*, 274, p. 179-204.
- SIMONET A. (2017) – Gravettians at Brassempouy (Landes, France), 30,000 BP: a Semi-Sedentary Territorial Organization? *World Archaeology*, 49, p. 648-665.
- SINITSYN A.A. (2015) – Perspectives on the Palaeolithic of Eurasia: Kostënki and Related Sites. In: N. Sanz (ed.), *Human Origin Sites and the World Heritage Convention in Eurasia*, Vol. 1 (HEADS 4). Paris & Mexico City, UNESCO, p. 163-189.
- ŠKRDLA P., NEJMAN L., BARTÍK J., RYCHTAŘÍKOVÁ T., NIKOLAJEV P., EIGNER J., NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ M., NOVÁK J., POLANSKÁ M. (2016) – Mohelno – A Terminal Last Glacial Maximum Industry with Microlithic Tools made on Carenooidal Blanks. *Quaternary International*, 406 A, p. 184-194.

- SØRENSEN M.L.S. (2014) – The Archaeological Culture Concept: Hot or Cold Understandings. In: H. Alexandersson, A. Andreeff, A. Büinz, (ed.), *Med Hjärta Och Hjärna: En Vänbok till Professor Elisabeth Arwill-Nordbladh*. Gothenburg, Department of Historical Studies, University of Gothenburg, p. 247-258.
- STAUBWASSER M., DRĂGUŞIN V., ONAC B.P., ASSONOV S., ERSEK V., HOFFMANN D.L., VERES D. (2018) – Impact of Climate Change on the Transition of Neanderthals to Modern Humans in Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115, p. 9116-9121.
- STEGUWEIT L., CÂRCIUMARU M., ANGHELINU M., NIŢĂ L. (2009) – Reframing the Upper Palaeolithic in the Bistriţa Valley (Northeastern Romania). *Quartär*, 56, p. 139-157.
- SVOBODA J.A. (2007) – The Gravettian on the Middle Danube. *Paléo*, 19, p. 203-220.
- (2015) – Perspectives on the Upper Palaeolithic in Eurasia: the Case of the Dolní Vestonice-Pavlov Sites. In: N. Sanz (ed.), *Human Origin Sites and the World Heritage Convention in Eurasia*, Vol. 1 (HEADS 4). Paris & Mexico City, UNESCO, p. 190-204.
- TALAMO S., PERESANI M., ROMANDINI M., DUCHES R., JÉQUIER C., NANNINI N., PASTOORS A., PICIN A., VAQUERO M., WENIGER G.-C., HUBLIN J.-J. (2014) – Detecting Human Presence at the Border of the Northeastern Italian Pre-Alps. ¹⁴C Dating at Rio Secco Cave as Expression of the First Gravettian and the Late Mousterian in the Northern Adriatic Region. *PLoS ONE*, 9, p. e95376.
- TEYSSANDIER N., ZILHÃO J. (2018) – On the Entity and Antiquity of the Aurignacian at Willendorf (Austria): Implications for Modern Human Emergence in Europe. *Journal of Paleolithic Archaeology*, 1, p. 107-138.
- TOMÁŠKOVÁ S. (2003) – Nationalism, Local Histories and the Making of Data in Archaeology. *Journal of the Royal Anthropological Institute*, 9, p. 485-507.
- TOUZÉ O. (2018) – Aux prémices du Gravettien dans le Nord-Ouest européen. Étude de la production des pointes lithiques à Maisières-Canal (Province de Hainaut, Belgique). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 115, p. 455-495.
- TRIPP A. (2016) – A Cladistics Analysis Exploring Regional Patterning of the Anthropomorphic Figurines from the Gravettian. In: L. Mendoza Straffon (ed.), *Cultural Phylogenetics: Concepts and Applications in Archaeology*. Cham, Springer, p. 179-202.
- VALENTIN B. (2008) – *Jalons pour une paléohistoire des derniers chasseurs (XIV^e-VI^e millénaire avant J.-C.)*. Paris, Publications de la Sorbonne (Cahiers archéologiques de Paris 1, 1), 325 p.
- VANDER LINDEN M., ROBERTS B.W. (2011) – A Tale of Two Countries: Contrasting Archaeological Culture History in British and French Archaeology. In: B.W. Roberts, M.V. Linden (ed.), *Investigating Archaeological Cultures: Material Culture, Variability, and Transmission*. New York, Springer, p. 23-40.
- WILCZYŃSKI J., WOJTAL P., ŁANCZONT M., MROCZEK P., SOBIERAJ D., FEDOROWICZ S. (2015) – Loess, Flints and Bones: Multidisciplinary Research at Jaksice II Gravettian Site (Southern Poland). *Quaternary International*, 359, p. 114-130.
- WOJTAL P., WILCZYŃSKI J. (2015) – Hunters of the Giants: Woolly Mammoth Hunting during the Gravettian in Central Europe. *Quaternary International*, 379, p. 71-81.
- WOJTAL P., WILCZYŃSKI J., NADACHOWSKI A., MÜNZEL S.C. (2015) – Gravettian Hunting and Exploitation of Bears in Central Europe. *Quaternary International*, 359-360, p. 58-71.
- YANEVICH A. (2014) – Les occupations gravettiennes de Buran-Kaya III (Crimée) : contexte archéologique. *L'Anthropologie*, 118, p. 554-566.

Rayssien ? Vous avez dit Rayssien ? Approche multi-proxies d'une culture préhistorique du Gravettien

Laurent KLARIC*
Nejma GOUTAS**
Jessica LACARRIÈRE**
William E. BANKS***

Résumé

En France, ces deux dernières décennies, le Gravettien moyen a fait l'objet de travaux visant en particulier à documenter ses industries lithiques. La distinction entre phase (ou faciès selon les auteurs) à burins de Noailles (Noaillien) et à burin-nucléus du Raysse (Rayssien), historiquement proposée sur des bases typologique et chrono-stratigraphique à partir de la séquence de l'abri Pataud et de celle du Flageolet I, s'est vue renforcée par les études technologiques approfondies des systèmes techniques d'autres sites (La Picardie et la Grotte du Renne). Dans le Nord de l'Aquitaine, ces éléments ont permis de rediscuter de la distinction typo-technologique et géographique de ces deux phases, mais leur interprétation et la nature de leur relation n'ont, pour autant, pas été définitivement tranchées. Récemment, les études des industries en matières dures d'origine animale (MDA) et des faunes chassées sont venues nuancer les conclusions des études lithiques tout en apportant un lot d'observations qui relance les discussions sur la nature du « Rayssien » et ses origines. Si le lithique a prédominé dans les discussions ces vingt dernières années, il faut admettre l'impasse dans laquelle se trouvent aujourd'hui les réflexions si l'on se limite à l'examen de cet unique « proxy culturel ». Pour le Paléolithique supérieur, les industries lithiques seules ne suffisent pas à caractériser la « culture » (au sens de *culture matérielle*), quelques exemples comme le Kostienkien ou le Pavlovien le montrent bien. Si, pour le Rayssien, les industries lithiques constituent un « signal » privilégié c'est d'abord parce que d'autres matériaux ou vestiges plus fragiles (industrie osseuse, sépultures, objets symboliques, etc.) sont rares ou font souvent défaut. Face à ce constat, il semble utile de rediscuter de la manière de percevoir et de décrire les cultures préhistoriques, notamment à la lueur de démarches pluridisciplinaires visant au croisement des différents proxies (culturels et paléoenvironnementaux) offerts par le registre archéologique quand bien même ces derniers sont de résolution inégale. Un réexamen critique des données radiométriques et des vestiges archéologiques, jusqu'à présent négligés dans les débats, ouvrent de nouvelles pistes de réflexion. Ces dernières conduisent à questionner ce concept Rayssien. En considérant les différentes hypothèses interprétatives qui ont jalonné son histoire, nous en explorons une plus particulièrement, à savoir : le Rayssien peut-il être défini comme une culture préhistorique (*sensu* Clarke, 1968 ; Leclerc et Tarrête *in* Leroi-Gourhan [dir.], 2005) ? La confrontation de l'ensemble de la documentation permet-elle de confirmer le scénario selon lequel, à l'intérieur du Gravettien moyen tel qu'on le connaît en Europe occidentale, des groupes humains auraient connu des évolutions différentes ? Certains groupes auraient maintenu — pendant des millénaires, sur de vastes espaces en relation avec différents écosystèmes — une tradition perçue comme homogène (le Noaillien). *A contrario*, d'autres, à partir d'un certain moment, sur une période de temps et une aire géographique plus restreintes, en lien avec des écosystèmes moins diversifiés, auraient divergé jusqu'à former une entité culturelle autonome (le Rayssien), non seulement sur le plan de leur tradition lithique, mais sur d'autres aspects de leur culture matérielle et même plus proprement idéelle. Telle est la problématique que nous proposons d'explorer dans cet article qui s'attachera donc à proposer un panorama des différents proxies culturels disponibles pour le Rayssien en mettant l'accent sur leurs originalités notamment par rapport aux ensembles archéologiques à burins de Noailles qui le précèdent dans le Nord de l'Aquitaine et qui lui sont partiellement contemporaines dans le territoire plus méridional des Pyrénées. La mise en perspective de différentes disciplines permettra d'offrir une vision actualisée de ce segment charnière de la séquence gravettienne, tout autant que d'identifier certains des verrous à faire céder afin d'approfondir les réflexions. En outre, la discussion finale sera l'occasion non seulement de clarifier un certain nombre de points quant à ce que nous entendons par les termes « Rayssien » et « Gravettien » mais aussi d'explicitier notre positionnement et notre démarche scientifique, à l'opposée d'une supposée réification que sous-tendrait notre réflexion collective, comme cela a pu être formulé à l'occasion des discussions du colloque.

Mots-clés : taxonomie culturelle, Gravettien, Rayssien, approche multi-proxies, chronologie, culture, réification.

* CNRS – UMR 7055 PréTech, MSH Mondes, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex (France). Courriel : laurent.klaric@cnrs.fr

** CNRS – UMR 7041 ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique, MSH Mondes, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex (France). Courriel : nejma.goutas@cnrs.fr / jessic.laca@gmail.com

*** CNRS – UMR 5199 PACEA, Université de Bordeaux, Allée Geoffroy Saint-Hilaire, CS 50023, 33615 Pessac cedex (France). Courriel : william.banks@u-bordeaux.fr

Abstract

In France, the Middle Gravettian, and especially its lithic industries, has been studied intensively for the last two decades. The distinction between the phase (or *faciès* according to various authors) with Noailles burins (Noaillien) and that with Raysse burin-cores (Rayssian) has been proposed based on typological and chrono-stratigraphic differences observed in the sequences at abri Pataud and Flageolet I. This distinction has been strengthened subsequently by technological studies of lithic technical systems recovered from more northern sites (La Picardie and Grotte du Renne). In northern portions of the Aquitaine region, such studies have served to reassess the typo-technological and geographic distinction between these two phases. However, interpretations and the nature of their relationship remain equivocal. Recently, examinations of hard animal materials (bone, antler, ivory, shell; abbreviated MDA in the text) and of archaeozoological data have provided new insights that serve to nuance the results of lithic studies results and provide new elements that contribute to discussions concerning the nature and the origins of the 'Rayssian'. While lithic studies dominated this debate for two decades, one must acknowledge the limitations encountered by overlooking other cultural 'proxies'. With respect to the Upper Palaeolithic, lithic studies are not sufficient to characterize a 'culture' (in the meaning of *material culture*) as illustrated by some well-known examples, such as the Kostienkian or the Pavlovian. For the Rayssian, its lithic industry is a prevalent proxy because of the scarcity of sites with well-preserved organic and fragile material remains (osseous material, ornaments, symbolic material, burials, etc.). Despite this, it is important to revisit and evaluate our practices for defining and describing prehistoric cultures. In the case of the Rayssian, in particular, it seems crucial to develop and employ a multi-disciplinary approach in order to evaluate various cultural and paleoenvironmental proxies despite their differing resolutions. A critical reassessment of radiometric data and archaeological remains neglected to-date in the debate opens new perspectives with which to reconsider the Rayssian concept. Confronting the different hypotheses to explain the origin and nature of the Rayssian, we explore an even more primary question: can the Rayssian be defined as a prehistoric culture (*sensu* Clarke, 1968; Leclerc and Tarrête *in* Leroi-Gourhan [dir.], 2005)? After reconsidering the archaeological documents, is it possible to confirm the scenario where various human groups of the French Middle Gravettian could have followed different cultural evolutionary paths? Some maintained what we perceive to be a wide spread (across different environments) tradition that was stable for at least three millennia in the South (the Noaillien), while others, in more northerly regions and during a shorter and slightly later time-span, appear to have taken a different autonomous cultural trajectory (principally recognized by its lithic tradition – the Rayssian). We provide an overview for the various cultural proxies available for the Rayssian, and we highlight their original character by comparing them to those of the Noaillien. Examinations of these different data provide an up to date view of this specific moment of the Gravettian and allow us to identify the challenges that still remain. The final discussion serves to clarify a number of terminological issues and to propose a definition of what we term the 'Rayssian' and the 'Gravettian'. It also provides us an opportunity to clarify our position and our scientific approach, which run counter to an assumed reification that underpins our collective thinking, as was expressed during the colloquium discussions.

Keywords: cultural taxonomy, Gravettian, Rayssian, multi-proxies, chronology, culture, reification.

Introduction

Depuis une vingtaine d'années le Gravettien moyen a fait l'objet d'une nouvelle attention visant en particulier à documenter ses industries lithiques. Historiquement, la distinction entre les industries à burins de Noailles (Noaillien) et à burin-nucléus du Raysse (Rayssien) fut proposée sur des bases typologique et chrono-stratigraphique et s'est vue renforcée quelques dizaines d'années plus tard par les études technologiques. Bien que ces éléments aient permis de rediscuter de la distinction typo-technologique de ces industries, leur interprétation et la nature de leur(s) relation(s) n'ont, pour autant, pas été définitivement tranchées. Récemment, les études des industries en matières dures d'origine animale (MDA) et des faunes chassées sont venues offrir un contrepoint aux conclusions des études lithiques tout en apportant un lot d'observations qui relance les discussions. Si le lithique a prédominé dans les débats ces vingt dernières années, il faut reconnaître les difficultés

persistantes dans lesquelles se trouvent aujourd'hui les réflexions dès lors qu'elles restent cantonnées à l'examen de cet unique « proxy culturel¹ ». En d'autres termes, pour le Paléolithique supérieur, les industries lithiques ne suffisent pas à caractériser la « culture » quand bien même elles constituent l'un de ses « signaux » privilégiés, là où d'autres matériaux plus fragiles font, hélas, souvent défaut. Face à ce constat, il semble utile de rediscuter de la manière de percevoir et de décrire les cultures préhistoriques, notamment à la lueur de démarches pluridisciplinaires visant au croisement des différents proxies culturels offerts par le registre archéologique. On distinguera les proxies « principaux » les plus abondamment documentés (industrie lithique, industrie en matières dures animales et faune) des proxies dits « secondaires² », c'est-à-dire moins bien connus, documentés ou ne bénéficiant pas d'une résolution chronologique équivalente (structures d'habitat et foyer, art pariétal et mobilier, pratiques funéraires et anthropologie). En ce qui concerne le Rayssien, les nouvelles avancées

concernant nos connaissances des faunes chassées et des industries en MDA ainsi qu'un réexamen critique des données radiométriques et des autres vestiges archéologiques, jusqu'à présent négligées dans les débats, offrent de nouvelles pistes de réflexion. Ces dernières conduisent à questionner l'essence même du Rayssien. Pour ce faire, nous nous attacherons à considérer ici les différentes hypothèses interprétatives qui ont jalonné son histoire : interprété comme une « phase » d'une entité plus vaste³ (le Noaillien *sensu* David, 1966) ou encore comme un « faciès fonctionnel » du Périgordien supérieur ou aujourd'hui du Gravettien moyen (*sensu* Laville et Rigaud, 1973; Rigaud *et al.*, 2016), le Rayssien peut-il être défini comme une « culture préhistorique » ? Par culture préhistorique, nous référons à la définition princeps de D.L. Clarke (1968) et à celle plus récente de J. Leclerc et J. Tarrête (*in* Leroi-Gourhan [dir.], 2005; cf. *infra*, §. *Pour entrer dans la polémique*). Cet article s'attachera donc à proposer un panorama des différents proxies, notamment culturels, disponibles. La mise en perspective de différentes sources d'information (lithique, MDA, faune, etc.) permettra d'offrir une vision actualisée et moins biaisée de ce segment charnière de la séquence gravettienne, tout autant que d'identifier certains des verrous à faire céder afin d'approfondir les réflexions⁴.

1. Préambule terminologique

La notion de « Gravettien » est ici utilisée dans une acception minimaliste et descriptive s'inspirant de la définition proposée par Denise de Sonneville-Bordes : « Sous la dénomination générale de Périgordien supérieur ou de Gravettien, se rassemblent des industries qui ont en commun des pointes à dos abattu rectiligne, pointes de la Gravette ou microgravettes. Elles se répartissent en grands ensembles géographiques » (de Sonneville-Bordes, 1981, p. 97). Le terme « Gravettien » sera donc ici employé pour désigner les ensembles archéologiques découverts sur le territoire actuel de la France métropolitaine, datés approximativement entre 34 et 26 Ka cal. BP⁵ et livrant des industries lithiques se caractérisant principalement, mais pas exclusivement, par la présence de pièces à dos de type pointes de la Gravette. Dans cet article, nous traitons plus spécifiquement du cas singulier des industries du Gravettien moyen à « burin-nucléus du Raysse », rassemblées sous le terme « Rayssien » (terme proposé par Bosselin et Djindjian, 1994). La question même de la pertinence du critère présence/absence des pièces à dos (en particulier des pointes de la Gravette) pour qualifier (ou non) une industrie de « gravettienne » sera à ce

titre discutée puisqu'il s'agit d'un point clef de la (ou des) définition(s) du Rayssien qui n'en possède pas (ou presque pas).

Le cadre géographique retenu dans cette étude se limite à la France car bien que des industries noailliennes soient connues ailleurs, il n'en est, pour l'heure, pas de même, pour les industries rayssiennes. Par commodité, nous employons parfois l'expression « Gravettien français » ; cette dernière répond uniquement à une nécessité de dénomination, dans un contexte scientifique où nos connaissances des industries gravettiennes ne permettent pas, le plus souvent, de dépasser ces cadres géographiques arbitraires (voir Introduction, ce volume). En aucun cas, cette dénomination ne présage de la réalité d'une exception proprement « française » de ces industries dites gravettiennes, à l'exception peut-être du Rayssien.

Enfin, lorsque nous employons le terme de « phase », celui-ci se réfère aux dimensions chronologique et stratigraphique des assemblages. En l'occurrence, les industries à burin-nucléus du Raysse dominants, lorsqu'elles sont en séquence, se trouvent presque toujours postérieures aux premières industries à burins de Noailles dominants et antérieures aux industries du Gravettien récent caractérisées par une prédominance des pointes de la Gravette, microgravettes et lamelles à dos (voir Noiret, 2013; Pesesse, 2013a pour un rappel sur ces subdivisions). En ce sens, ces dimensions chronologiques et stratigraphiques définissent aussi le Rayssien comme une phase précise, particulièrement bien caractérisée surtout dans le Nord de l'Aquitaine.

1.1. Une histoire des sciences « lithocentrée » et pour cause

Pour des raisons inhérentes à l'histoire de la recherche préhistorique et à la conservation différentielle des vestiges, le cadre chrono-culturel du Gravettien français s'est mis en place presque exclusivement à partir des données de l'industrie lithique, seul témoin matériel commun à pratiquement tous les sites. Outre l'histoire complexe du Périgordien/Gravettien du xx^e siècle qui a déjà été abondamment décrite et commentée par ailleurs (ex : Djindjian et Bosselin, 1994; Klaric, 2003; Goutas, 2004; Simonet; 2005; Digan, 2006; Pesesse, 2008; Rigaud, 2008; de la Peña Alonso, 2012), les paradigmes fondateurs du Gravettien, visant à définir et interpréter les modalités de changements, continuités et rupture qui l'accompagnent sur la longue diachronie, sont nécessairement conditionnés par ce biais originel (Goutas, 2004). Ainsi, jusqu'au début des années 2000, à de rares exceptions près (ex : Mujika Alustiza, 1991), aucune étude globale des

industries en matières dures animales — à l'échelle d'un site (Goutas, 2004; Vercoutère, 2004; San Juan-Foucher, 2011; Flori, 2013; Goutas *et al.*, 2018) ou d'une ou plusieurs régions (Goutas, 2004; 2013a; 2013b; San Juan-Foucher, 2006) — n'avait vu le jour. De la même manière, les premières synthèses archéozoologiques suprarégionales d'envergure sont encore plus récentes (Lacarrière, 2015). Hormis de nombreuses références classiques (ex : Breuil 1952, Leroi-Gourhan 1965; Delporte, 1979; Delluc et Delluc, 1991; Lorblanchet 1995; Clottes, 2000), celles concernant plus particulièrement l'art pariétal et mobilier gravettien le sont finalement tout autant (ex : Jaubert, 2008; Ferruglio *et al.*, 2011; Pigeaud, 2013; Petrognani, 2013; Rivero et Garrate, 2014). Quant aux données du funéraire et de l'anthropologie biologique celles-ci furent plus systématiquement synthétisées dans le courant des années 2000 (ex : Henry-Gambier, 2008) et sont depuis venus s'enrichir de nouveaux travaux ou découvertes (ex : Foucher *et al.*, 2012; Henry-Gambier *et al.*, 2013; Morala, 2015; Villotte *et al.*, 2015; 2019; Guyomarc'h *et al.*, 2017; Villotte et Balzeau, 2018).

De fait, les études croisant tout ou partie de ces témoins matériels, emprunts ou non d'une dimension idéale (essentiellement ceux de l'ordre de la représentation, cf. Godelier, 2010, p. 97, note 4), sont encore rares. Le plus souvent, elles se concentrent sur une articulation des données de l'industrie lithique et de celles de l'industrie en MDA ou de cette dernière et de l'archéozoologie, plus rarement les trois à la fois. Des travaux, visant cette ambition d'approche intégrée, commencent toutefois à se mettre en place à l'échelle de certains sites qui le permettent (Goutas et Simonet, 2009; Lacarrière *et al.*, 2011; 2015; ce volume; Foucher *et al.*, 2011; Goutas et Lacarrière, 2012; 2018; Nespoulet *et al.*, 2013; Paris *et al.*, 2017; Bodu *et al.*, 2019).

La qualité différentielle de la documentation disponible (sites de plein air *vs.* sites en grottes et abris) implique de composer avec différents filtres et biais (taphonomie, qualité des corpus archéologiques, etc.) qui contraignent nos résolutions d'analyse et limitent nos interprétations (voir par exemple Klaric, 2013 pour un état des lieux des connaissances sur le Bassin parisien). Si les fouilles sur de nouveaux gisements (La Picardie, Ormesson, La Croix de Bagneux, la grotte Bouyssonie, etc.) ont permis de renouveler les données sur l'industrie lithique, elles n'ont livré que très peu (voire pas du tout) d'industrie osseuse et de la faune souvent mal conservée (à de rares exceptions près, comme Renancourt ou Ormesson – Les Bossats, par exemple). *De facto*, nos connaissances sur ces

deux derniers registres archéologiques reposent donc encore presque exclusivement sur des collections anciennes (Goutas, 2015a). Il en découle que les sites « clés » pour les études lithiques ne coïncident pas forcément avec ceux que l'on privilégiera pour l'étude des restes osseux (faune, industrie, parure), et plus encore pour l'art et la sphère funéraire. À titre d'exemple on évoquera volontiers le site de Cussac (Aujoulat *et al.*, 2002), découverte majeure pour l'art pariétal et les pratiques funéraires gravettiennes, mais où les rares artefacts osseux ou lithiques qui y ont été retrouvés n'apportent qu'une contribution bien mineure aux discussions (Jaubert *et al.*, 2017).

Il découle de cette situation que les discussions entre spécialistes des différents proxys sont souvent source de difficultés et de divergences d'opinion. Si pour les industries lithiques et en MDA et les faunes chassées la « granularité⁶ » est la même : on travaille à l'échelle d'un niveau/d'une couche en général cadré(e) chronologiquement et attribué(e) à une phase précise définie, le plus souvent, par les caractéristiques de l'industrie lithique. C'est plus rarement le cas en ce qui concerne d'autres proxys. Ainsi, les anthropologues biologiques et les spécialistes de l'art pariétal par exemple globalisent généralement leur réflexion à l'échelle du Gravettien faisant ainsi souvent abstraction des subdivisions plus fines proposées par les spécialistes de l'industrie lithique. Cette pratique est logiquement dictée par la rareté des contextes funéraires disponibles, ce qui, pour l'anthropologie, conduit souvent à comparer des cas parfois chronologiquement distants de plusieurs millénaires (ex : les sépultures de l'abri Pataud *vs.* celles de Cro-Magnon ou de Cussac). Ainsi, on parle pour l'instant souvent des pratiques funéraires « gravettiennes » davantage que « noailliennes », « rayssiennes » ou « protomagdaléniennes », etc. Pour l'art c'est souvent l'impossibilité de dater physiquement une grande partie des dispositifs pariétaux qui limite la précision de la discussion. Ainsi, l'art pariétal gravettien est souvent traité de manière assez globale et en opposition avec celui des autres grandes subdivisions du Paléolithique supérieur (on parle ainsi parfois d'art « anté-magdalénien »). Les rares datations directes des dispositifs pariétaux apparaissent comme des repères, rarement corrélés avec les traditions lithiques ou le travail des MDA (pour une exception voir Gargas : Foucher *et al.*, 2012).

Dès lors, faire dialoguer les différents proxys évoqués devient une tâche complexe car il faut réussir à trouver un moyen de faire abstraction des différences de résolution des grandes problématiques qui irriguent chacune de ces approches et qui constituent

autant de freins à un croisement des résultats. Le Rayssien, on le verra, n'échappe pas à ce travers, bien au contraire : certains proxies sont pauvrement documentés ou encore trop peu étudiés pour arriver au même degré de précision chronologique que les données des industries lithiques et (dans une moindre mesure) en MDA, ou même encore des faunes exploitées. Ce différentiel explique, en partie, la prévalence historique du lithique sur la plupart des autres proxies.

L'idéal serait de confronter systématiquement tous les témoins archéologiques disponibles sur un site donné, afin que les comparaisons inter-sites, et par extension les comparaisons régionales, synchroniques et diachroniques, soient totalement pertinentes. Mais, dans la pratique, peu de sites permettent un tel croisement des données du fait d'importantes contraintes et disparités quantitatives et qualitatives entre les séries disponibles. Ce type d'approche intégrée constitue néanmoins une ambition méthodologique qu'il faut impérativement poursuivre, même si pour l'instant elle reste encore difficile d'accès pour le Gravettien en France et *a fortiori* pour le Rayssien. Compte tenu de ces différents biais et contraintes évoqués, l'exercice tenté dans le présent article relève donc d'une ambition proportionnée à l'état de la documentation. L'objectif ici sera de proposer un bilan actualisé et synthétique des données disponibles pour le Rayssien selon les différentes sources documentaires questionnées, et dans un second temps de proposer une réflexion sur les critères actuels de définition de cette culture exclusive du Gravettien moyen français.

1.2. Les limites du raisonnement sur la présence/absence des « fossiles directeurs »

Le tri par classe, catégorie et type d'outils permet, dans un premier temps, d'appréhender de manière commune des ensembles archéologiques différents et donc de mettre en évidence d'un site à l'autre, ou entre différents niveaux archéologiques d'un même site, d'éventuelles disparités dans les activités de fabrication et de consommation. L'une des questions sous-jacentes à notre réflexion sur le Rayssien, en regard de ce qui précède et ce qui suit, est de savoir comment on peut identifier des changements ou des continuités qui soient révélateurs d'évolution d'ordre chrono-culturel. Dès lors, il est essentiel de s'assurer que ces différences ne sont pas exclusivement le fait d'une diversité fonctionnelle de sites appartenant à une même tradition. En effet, la composition de nos assemblages étant nécessairement liée à la fonction du site, raisonner sur la présence ou

l'absence d'un type d'outil (« un fossile directeur ») ne peut être totalement satisfaisante du point de vue de l'évolution des systèmes techniques, surtout en l'absence d'un cadre chronologique précis, ce qui est malheureusement encore le cas pour une bonne partie des sites gravettiens du territoire français.

À titre d'exemple, le niveau I-II du site du Callan (Lot-et-Garonne), fouillé par A. Morala, est interprété comme un site spécialisé dans le traitement de carcasses de rennes. Rattaché au Noaillien en raison de la présence de nombreux burins de Noailles, ce site se caractérise par une absence totale d'armatures lithiques (Morala, 2011). Or, si nous envisageons qu'un site fonctionnellement complémentaire du Callan, à savoir une halte de chasse, reste peut-être à découvrir aux alentours, et que ce second site pourrait, en toute vraisemblance, livrer un niveau avec des armatures mais éventuellement sans Noailles, comment serions-nous en mesure d'associer ces deux sites à une même phase, sachant que son principal fossile directeur, le burin de Noailles, ferait défaut sur la halte de chasse (Noiret, 2011, p. 393)? Cela pose la question de la signification culturelle de nos sériations et de la pertinence de raisonner sur la présence ou l'absence de « fossiles directeurs », surtout si ces derniers renvoient à des activités très spécialisées. Ainsi, de nombreuses découvertes d'archéologie préventive ont livré des vestiges (souvent exclusivement lithiques) qu'il est encore parfois bien difficile de rattacher à une entité chrono-culturelle précise étant donné l'absence de « fossiles directeurs » ou d'outils caractéristiques clairs (par exemple Canolle Ferme : Bourguignon et Ortega, 2012).

À l'inverse, un site comme celui de La Picardie pose un autre problème puisque parallèlement à la présence massive de burins-nucléus du Raysse, on n'y rencontre aucune pointe de la Gravette, microgravette ou lamelle à dos (Klaric *et al.*, 2002; Klaric, 2003). L'étude de l'industrie lithique a pourtant montré qu'il ne s'agissait pas, cette fois, d'un site spécialisé car différents registres d'activités y sont attestés (cynégétique, domestique; Klaric *et al.*, 2011; 2018). L'absence de pointes de la Gravette, ici remplacées par des armatures d'un type nouveau (les lamelles de la Picardie), ne peut donc s'expliquer par une spécialisation du site, et pose de nouveau la question de la pertinence de nos découpages chrono-culturels puisqu'il existe bel et bien des sites « gravettiens » sans pointe de la Gravette ou microgravette⁷ (ex : Le Callan, Morala, 2011; La Picardie, Klaric *et al.*, 2018). Le Gravettien moyen à burin-nucléus du Raysse constitue un exemple tout à fait saisissant de cette particularité.

2. Bref historique du Gravettien moyen et de la place du Rayssien

Depuis les années 1990, les subdivisions du Gravettien en France ont connu différents renouvellements aboutissant progressivement à un phasage interne général, légèrement variable selon les auteurs (ex : Sonnevile-Bordes, 1960; Rigaud, 2008; Djindjian, 2011; Klaric, 2008; Pesesse, 2013a). Un découpage chronologique neutre en phases ancienne, moyenne, récente et finale, a finalement été adopté par commodité (ex : Klaric, 2003; 2010; Goutas, 2004; Noiret, 2013; Pesesse, 2013a). La simplicité de ce découpage (par rapport à celui du Périgordien), transcendant les singularités typo-technologiques des industries, a participé de son succès rapide, mais il mériterait en lui-même de plus amples discussions (de la

Peña Alonso 2012; Pesesse, 2017). La justesse (ou l'inanité) de ces subdivisions est assurément un enjeu théorique majeur pour notre discipline, mais sans propositions d'alternatives méthodologiques concrètes, et non pas seulement épistémologiques, l'exercice, aussi salvateur soit-il, atteint ses limites. Pour notre part, nous retiendrons que le découpage actuel du Gravettien, aussi insatisfaisant soit-il sur un plan anthropologique, présente *a minima* quelques commodités de communication dont il faut bien se satisfaire pour l'instant dans la mesure où ces dernières permettent de cadrer la chronologie et les contextes industriels sur lesquels nous nous penchons. En l'état, nous considérons donc ce cadre comme un outil, une commodité de langage, évidemment perfectible.

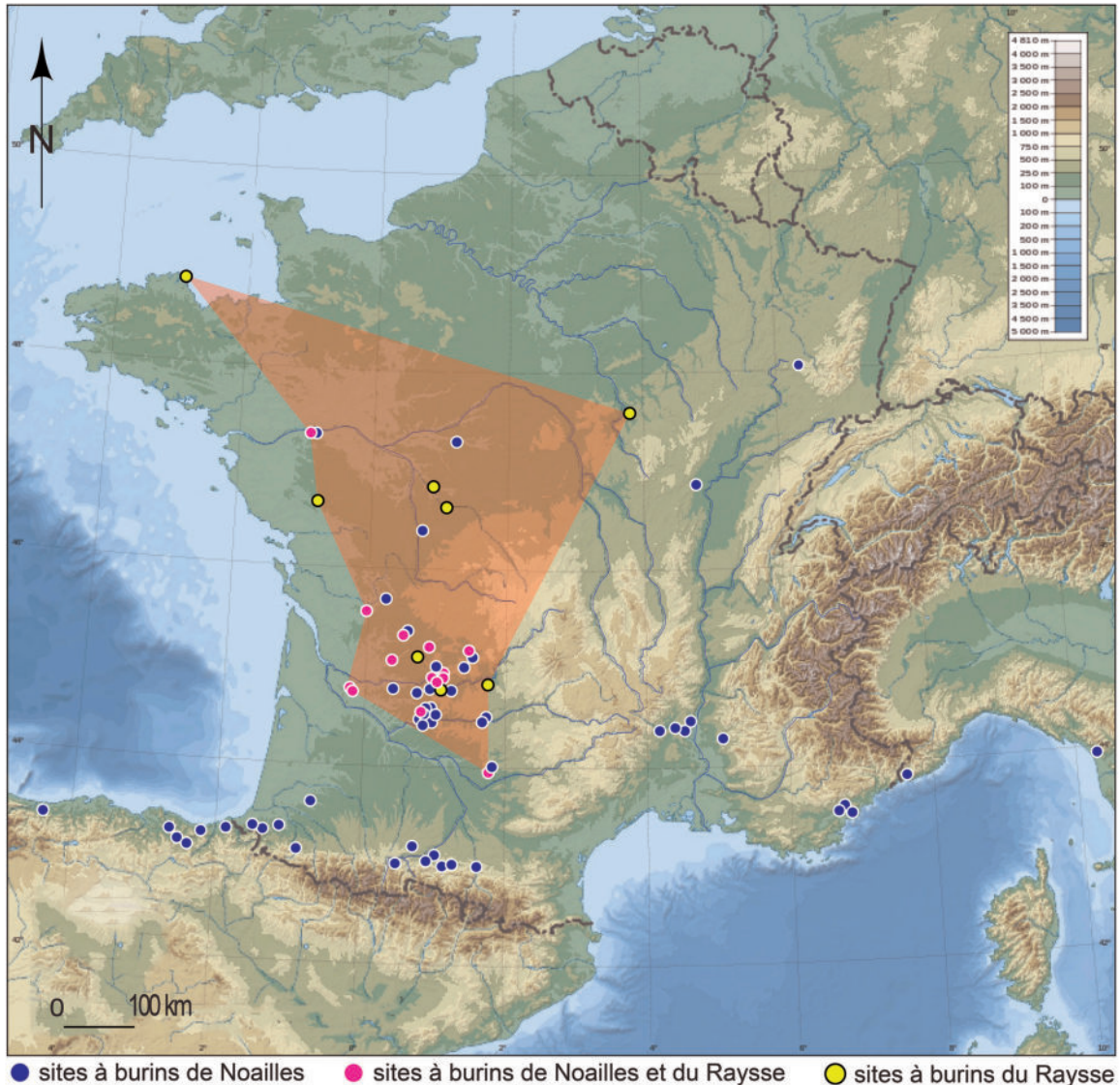


Fig. 1 – Carte des sites rayssiens et noailliens (d'après Vignoles *et al.*, 2019 modifié).
Zone en orange : aire de répartition des sites rayssiens.

La définition du « Gravettien moyen » ainsi que sa subdivision interne actuelle dans le Nord de l'Aquitaine (Noaillien puis Rayssien) sont historiquement liées aux fouilles de l'abri Pataud en Dordogne (Bricker [dir.], 1995). Dans un contexte sédimentaire et stratigraphique des plus complexes (cf. *infra*), y furent identifiées deux types d'industries que N.C. David et H.M. Bricker (1987) individualisèrent du reste de la chronologie du Périgordien. Jugées suffisamment proches, ces auteurs les rassemblent alors sous le terme de « Noaillien », tout en les subdivisant chronologiquement en « Noaillien inférieur » (Noaillien *stricto sensu* ou faciès à burins de Noailles) et « Noaillien supérieur » (faciès à burin-nucléus du Raysse ou Rayssien selon le terme proposé par d'autres auteurs ; Bosselin et Djindjian, 1994).

2.1. Répartition géographique

Le Gravettien moyen reste actuellement l'une des phases les plus étudiées du Gravettien, même si nombre de zones d'ombre continuent à le recouvrir. Les sites qui s'y rapportent s'étendent principalement sur l'aire méridionale de l'Europe occidentale : sud de la France (Pyrénées / nord Aquitaine), Italie, Espagne (région Cantabrique) et peut-être Portugal (voir Touzé, 2012 pour un aperçu) et sont, dans leur grande majorité, rattachés au Noaillien, dont l'amplitude géographique s'est encore accentuée au cours des dernières années. Jusqu'il y a peu, les groupes à burins de Noailles ne semblaient pas présents dans la moitié Nord de la France (fig. 1). La découverte, au début des années 2010, du site noaillien de La Croix de Bagneux (Mareuil-sur-Cher, Loir-et-Cher) nuance désormais cette tendance (Kildea et Lang, 2011), d'autant que plusieurs indices de présence rapportable au Noaillien ont également été identifiés dans la vallée du Rhône (Floss *et al.*, 2013) et dans l'Est de la France (Hautmougey ; Hans, 1997). L'inventaire des gisements à burins de Noailles (Noaillien *stricto sensu*) compte quelques 109 sites répartis des Cantabres à la partie occidentale de l'Italie en passant par une bonne partie de la moitié sud de la France (Touzé, 2012, p. 384).

Par comparaison, au début des années 2000, la France comptait seulement 22 sites rattachés à cette autre expression du Gravettien moyen qu'est le Rayssien (Klaric, 2003 ; 2007 ; 2008). Depuis 2007, plusieurs découvertes sont venues enrichir et préciser ce corpus. Des marqueurs rayssiens ont depuis été formellement identifiés à la grotte Bouyssonie (Pesesse [dir.], 2012 ; Klaric, 2017 ; fig. 2, n^{os} 1-5-12), aux Taillis des Côteaux (Primault *et al.*,

2007), aux Fieux (Guillermin, 2008), à la grotte Maldidier (Boudadi-Maligne, 2016), mais aussi à Combe-Saunière (Klaric, observations inédites), à Laussel (Klaric [dir.], 2018 ; fig. 2, n^{os} 2-3-10-11), ou encore au Fourneau-du-Diable (Vignoles *et al.*, 2019). En 2020 la tradition lithique rayssienne est donc identifiée sur 28 sites inégalement répartis sur une partie du territoire français (cf. fig. 1) : nord de l'Aquitaine, région Centre, sud du Bassin parisien et Bretagne (Klaric, 2007 ; 2017). Sur l'ensemble des sites où des indices rayssiens ont été identifiés, la majorité correspond à des occupations de grotte ou d'abri fouillées anciennement. Seuls cinq sont des occupations de plein air, en l'occurrence toutes fouillées après les années 1950 (Les Jambes, Les Artigaux, Solvieux, Plasenn-al-Lomm et La Picardie), auxquelles s'ajoute un gisement uniquement connu par des ramassages de surface : La Martinière (Allard, 1986).

2.2. Calage chronologique

Du point de vue relatif, lorsqu'il est rencontré en séquence, le Rayssien est compris entre le Gravettien à burin de Noailles (Noaillien *stricto sensu* à burins de Noailles dominants) et le Gravettien récent. C'est par exemple le cas à l'abri Pataud et partiellement au Flageolet I. Ainsi, dans ces rares séquences dites « claires » et fouillées dans la seconde moitié du xx^e siècle, le Rayssien semble succéder au Noaillien. Deux exceptions sont à signaler : le Taillis des Côteaux et les Jambes, où un ou plusieurs burins de Noailles ont été découverts en position sus-jacente à des burins du Raysse, mais dans ces deux sites, cette configuration est encore mal comprise car identifiée au sein de fenêtres de fouille très restreintes dans des zones de talus où les processus d'enfouissement et post-dépositionnels pourraient expliquer cette succession inhabituelle (Primault *et al.*, 2007 ; Célérier, 1967 ; Vignoles, thèse en cours).

Cependant, il n'est pas rare de rencontrer des marqueurs noailliens et rayssiens au sein de mêmes assemblages/couches/niveaux archéologiques (ex : le Flageolet couche VI et V ; le Fourneau-du-Diable fouilles Peyrony ; Solvieux 2-III ; ou encore la grotte Bouyssonie nappe 4). Anciennement, de telles configurations ont ainsi pu appuyer l'hypothèse de liens étroits (fonctionnels ou chronologiques) entre ces deux types d'industries (voir Klaric, 2008 pour un état des lieux). Cependant, dans un certain nombre de cas, des processus taphonomiques complexes pour l'essentiel liés aux dynamiques de remplissage des abris ou de formation des sites ainsi qu'aux

conditions périglaciaires ou encore des méthodes de fouilles anciennes peuvent aussi expliquer de telles associations (ex : la grotte du Renne; Klaric 2008 ou encore le Fourneau-du-Diable; Vignoles *et al.*, 2019). En l'état actuel des connaissances, cette dernière

hypothèse ne fait toutefois pas largement consensus (voir par ex. Rigaud *et al.*, 2016 ou Guillermin, 2008) et la nature des associations Noailles/Raysse/Gravette fait encore débat sur plusieurs sites.

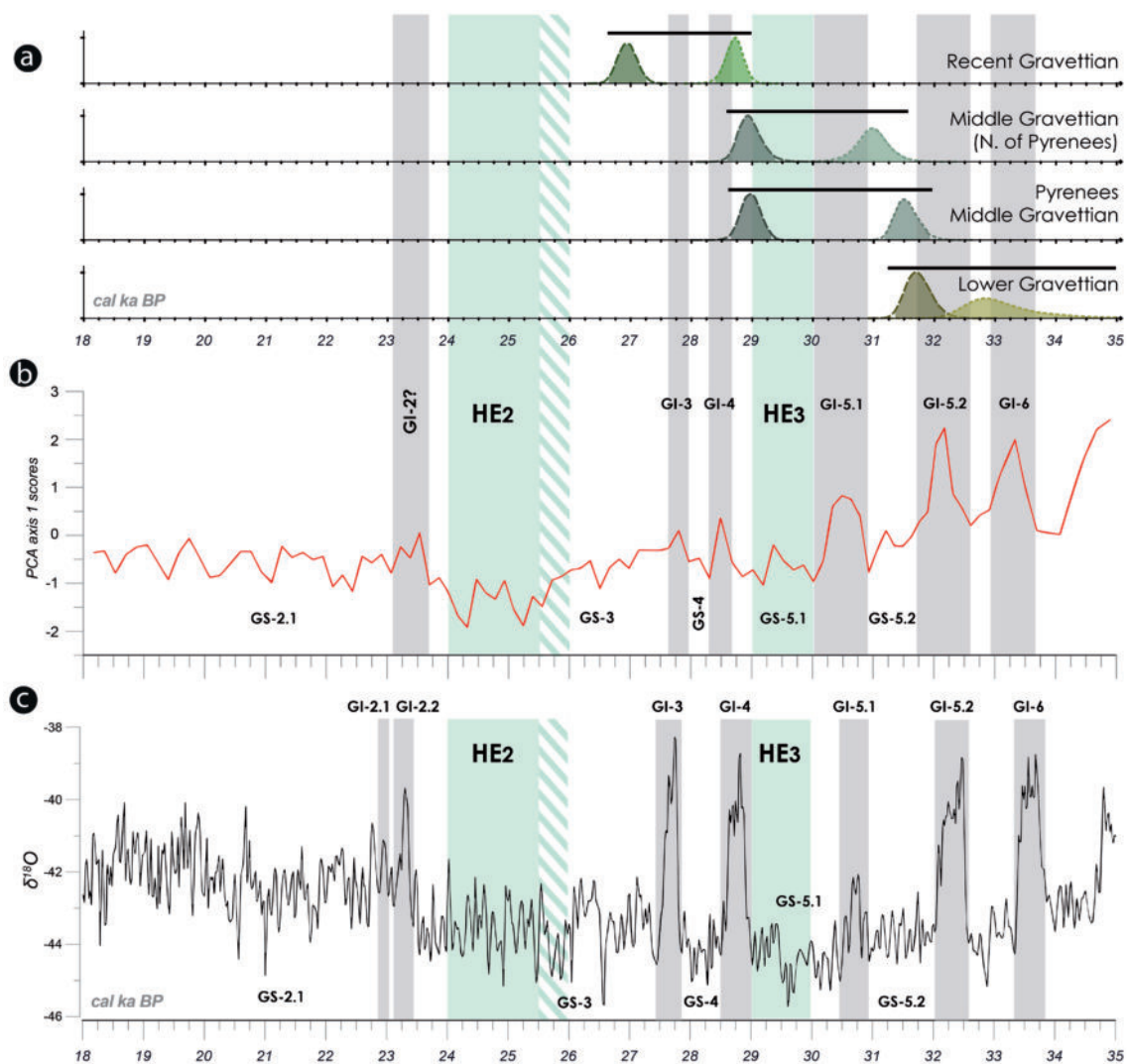


Fig. 2 – Résultats d'intervalles de phase pour les phases typo-technologiques du Gravettien (d'après Banks *et al.*, 2019), modèle de seconde génération (hors *outliers*). a) Intervalles chronologiques modélisés pour les phases typo-technologiques (culturelles) concernées. Les barres en gras représentent les intervalles les plus courts dans lesquels tombent le début et la fin des phases culturelles avec un intervalle de confiance de 95 %. Les distributions postérieures (95 %) pour le début (en pointillé) et la fin (en tiret) de chaque phase sont aussi représentées. b) Courbe de Bergsøe, analyse des composantes scores de l'axe 1 (Duprat-Oualid *et al.*, 2017). c) NGRIP δ¹⁸O record (Rasmussen *et al.* 2014). Les intervalles chronologiques des *Heinrich Events* (HE) 3 et 2 sont représentés en vert. L'intervalle hachuré vert précédant le HE2 représente une période de refroidissement océanique (Naughton *et al.*, 2009). Les *Greenland Interstadials* sont représentés en gris.

Sites	Département	Niveau	Code Labo	Type de date	Age BP non cal.	Date cal. BP (95 %)*	Motif d'exclusion
Grotte du Renne	Yonne	V	Ly-2161	14C	20150 ± 500	25540 – 23135	Date jugée trop jeune par rapport aux fourchettes connues
Grotte du Renne	Yonne	V	L-340 A	14C	11400 ± 250	13740 – 12765	Date jugée trop jeune par rapport aux fourchettes connues
Grotte du Renne	Yonne	VI	OxA-22279-12	AMS	34850 ± 600	40911 – 38285	Niveau mélangé et date dans une fourchette « aurignacienne »
Chamvres	Yonne	-	Ly-1974	14C	17890 ± 280	22360 – 20951	Date jugée trop jeune par rapport aux fourchettes connues
Chamvres	Yonne	-	Ly-9094	AMS	23170 ± 230	27791 – 27057	Interrogation sur le caractère pleinement « rayssien » de l'assemblage (cortège incomplet)
Laraux	Vienne	3	Ly-1739	14C	21530 ± 910	27722 – 23941	Suspicion niveau mélangé, date jugée trop jeune et échantillon « bulk »
Laraux	Vienne	3	Ly-2101	14C	21950 ± 350	27104 – 25634	Suspicion niveau mélangé, date jugée trop jeune et échantillon « bulk »
Rayse	Corrèze	4	Ly-2782	14C	25000 ± 660	30570 – 27955	Pas de réévaluation taphonomique, fouille et date faite anciennement
Lespaux	Gironde	2	Ly-3307	14C	17450 ± 780	23099 – 19304	Suspicion niveau mélangé et date jugée trop jeune
Pataud	Dordogne	ébloulis 3/4	OxA-580	AMS	20400 ± 600	25929 – 23240	Éboulis, niveau taphonomiquement peu clair
Pataud	Dordogne	ébloulis 3/4 (red)	OxA-687	AMS	25500 ± 700	31032 – 28349	Éboulis, niveau taphonomiquement peu clair
Pataud	Dordogne	ébloulis 3/4	OxA-166	AMS	26100 ± 900	32226 – 29418	Éboulis, niveau taphonomiquement peu clair
Pataud	Dordogne	4a (ébloulis 3/4)	OxA-167	AMS	26500 ± 980	33010 – 28710	Dans l'éboulis 3/4, niveau taphonomiquement peu clair, suspicion mélange
Pataud	Dordogne	4 (Upper)	GrN-6271	14C	22040 ± 175	26721 – 25904	Date jugée trop jeune par rapport aux fourchettes connues
Pataud	Dordogne	4 (Middle)	GrN-4280	14C	27060 ± 370	31671 – 30567	Subdivision mixte (Noailles + Rayse), lens d'origine du prélèvement inconnue
Pataud	Dordogne	4 (Lower)	OxA-168	AMS	26900 ± 1000	33510 – 29125	Subdivision à Noailles dominants correspond à un ensemble dit « Noaillien » <i>stricto sensu</i>
Flageolet I	Dordogne	IV	Ly-2186	14C	22950 ± 500	28051 – 26131	Suspicion d'un Gravettien plus récent mélangé et date jugée trop jeune
Flageolet I	Dordogne	IV	Ly-1607	14C	25490 ± 1190	32452 – 27567	Suspicion d'un Gravettien plus récent mélangé; Ecart-type très ample
Flageolet I	Dordogne	IV	OxA-596	AMS	23250 ± 500	28476 – 26468	Suspicion d'un Gravettien plus récent mélangé
Flageolet I	Dordogne	VI	Ly-2722	14C	24280 ± 500	29450 – 27549	Cortège rayssien insuffisamment caractérisé
Flageolet I	Dordogne	VI	OxA-579	AMS	26500 ± 900	32775 – 28810	Cortège rayssien insuffisamment caractérisé
Les Fieux	Lot	F1c	Gif-6304	14C	23900 ± 330	28653 – 27507	Suspicion niveau mélangé

Table 1 – Datations 14C de niveaux ayant livré des burin-nucléus du Rayse mais écartées après examen critique. (*) Calibrations réalisées avec OxCal Online 4.3 et IntCal 13 (Reimer *et al.*, 2013). La courbe « IntCal20 » n'était pas disponible au moment de la publication de Banks *et al.* 2019, cela explique que nous ayons ici conservé la courbe « IntCal13 » qui a été utilisée dans cette publication.

Sur le plan de la chronologie absolue, différentes synthèses ont souligné l'indigence du nombre de datations radiocarbone rapportés au Gravettien moyen et au Rayssien en particulier (Klaric, 2007; Touzé, 2012). Pour le Rayssien, il existe actuellement une trentaine de datations (en comptant le site de Chamvres dont l'attribution à la tradition rayssienne est possible mais non certaine⁸), mais la plupart proviennent de contextes pour l'essentiel fouillés anciennement et s'avèrent souvent peu fiables pour diverses raisons (voir *ibid.* pour un état des lieux et Banks *et al.*, 2019 pour une critique des datations) ou de niveaux associant des Raysse et des fossiles directeurs attribuables à d'autres phases du Gravettien ou du Paléolithique supérieur (tabl. 1). Une fois le corpus épuré⁹, il ne reste guère que 8 datations retenues pour le Rayssien¹⁰ (sur 4 sites en tout) et qui s'échelonnent entre environ 31.9 et 26.9 Ka cal. BP¹¹ (tabl. 2). Et encore certaines d'entre elles montrent des écart-types si importants qu'elles en perdent leur intérêt (à Pataud par exemple). Cependant, il existe un net décalage entre les datations de la région Nord-Aquitaine (entre 31.9 et 27.7 Ka non cal. BP) et celles du Nord de la France (entre 27.7 et 26.9 Ka cal. BP à la grotte du Renne, couche V). Une telle différence est bien délicate à expliquer pour l'instant : il serait possible d'y voir une apparition tardive des groupes rayssiens dans cette région ou encore le résultat de l'absence de jalons chronologiques intermédiaires liés au faible nombre de sites rayssiens connus dans la région.

Dans le cadre d'un travail de modélisation bayésienne des données ¹⁴C des contextes archéo-

logiques s'échelonnant du Gravettien ancien au Badegoulien en France (projet « IMPACT¹² »), les auteurs ont décidé de modéliser le Gravettien moyen en regroupant Noaillien et Rayssien¹³ car il n'existe pas suffisamment de mesures radiocarbone fiables (ni de séquences stratigraphiques exemptes de problèmes et parfaitement claires) pour définir une phase chronologique propre au Rayssien (Banks *et al.*, 2019). Pour la zone Nord-Aquitaine (au nord de la Garonne), cette modélisation bayésienne a permis de proposer un premier calage de la phase Gravettien moyen générique entre 31.5 et 28.6 Ka cal. BP (*ibid.*; cf. fig. 2). Si pour l'instant il n'est pas possible de proposer une fourchette fiable pour le Rayssien, on peut avancer l'hypothèse prudente de son émergence et de sa perdurance durant l'évènement Heinrich 3 (HE3) soit grossièrement entre 30.0 et 29.0 Ka cal. BP (*ibid.*). Dans cet exercice de modélisation, il est pour l'heure difficile de prendre en compte les dates obtenues à Arcy-sur-Cure à la fin des années 2000 (entre 27.7 et 26.9 Ka cal. BP, voir tabl. 2; Higham *et al.*, 2010) qui semblent devoir être considérées comme des *outliers* à la lueur de leur recouvrement avec celles de sites bien calés et mieux datés du Sud-Ouest (ex : Pataud, Laugerie-Haute ou Les Peyrugues) et du Nord de la France (Renancourt). Sachant du reste que l'hypothèse d'une possible contamination par des éléments plus récents a aussi été proposée et débattue pour le niveau en question (Klaric 2013 *vs.* Goutas 2013b), ces datations doivent être considérées avec prudence. Pour en savoir plus, il conviendrait de disposer d'un jeu de données plus étoffé aussi bien pour le sud que le nord de la France¹⁴.

Dates retenues pour le Rayssien	Département	Niveau	CodeLabo	Type de date	Age BP non cal.	Sigma	Date calibrée BP, non modélisée, HPD (95 %)*
Grotte du Renne	Yonne	V	OxA-21567	AMS	23070	210	27721 – 26976
Grotte du Renne	Yonne	V	OxA-21568	AMS	23180	210	27759 – 27104
Taillis des Coteaux	Vienne	Vig	Ly-2642	AMS	24950	135	29359 – 28667
Le Flageolet I	Dordogne	V	GifA-99084	AMS	26890	280	31329 – 30621
Le Flageolet I	Dordogne	V	GifA-98364	AMS	26160	270	30925 – 29711
Le Flageolet I	Dordogne	V	OxA-447	AMS	25700	700	31055 – 28491
Le Flageolet I	Dordogne	V	OxA-597	AMS	24800	600	30258 – 27752
Pataud	Dordogne	4 Upper	OxA-374	AMS	26300	900	31976 – 28426

Table 2 – Les dates retenues pour le calage du Gravettien moyen à burin-nucléus du Raysse (*in* Banks *et al.*, 2019). En gris, date identifiées comme des *outliers* pour le modèle d'âge bayésien. Pour davantage de détails sur les choix techniques concernant les *outliers* voir l'article précité. (*) Calibrations réalisées avec ChronoModel version 2.0 (Lanos et Dufresne, 2019) en utilisant la courbe IntCal13 (Reimer *et al.*, 2013). HPD : « Highest Posterior Density ». La courbe « IntCal20 » n'était pas disponible au moment de la publication de Banks *et al.* 2019, cela explique que nous ayons ici conservé la courbe « IntCal13 » qui a été utilisée dans cette publication.

2.3. Hypothèses « paléohistoriques¹⁵ »

Noaillien et Rayssien renvoient à deux réalités archéologiques assez différentes, la première est moins bien caractérisée eu égard à sa vaste amplitude chronologique et géographique et à la diversité des territoires qu'elle embrasse, tandis que la seconde semble, elle, mieux circonscrite sur un plan géographique et chronologique et montre une unité technique davantage prononcée (dans le domaine lithique particulièrement). Seule une vision géographique resserrée (en l'occurrence focalisée sur le nord de l'Aquitaine) permet de les mettre artificiellement sur le même plan, c'est-à-dire sous la forme de deux phases de valeur équivalente, ce qu'elles ne sont en réalité pas.

Depuis une cinquantaine d'années, plusieurs hypothèses interprétatives relatives à ces industries du Gravettien moyen ont été proposées par différents auteurs, souvent en s'appuyant sur des découvertes au sein de sites particuliers. Ainsi, H.L. Movius, N.C. David et H.M. Bricker ont émis l'hypothèse, à partir de la séquence de l'abri Pataud, que le Noaillien *lato sensu* (Noaillien et Rayssien) s'inscrit dans une continuité évolutive (reflétée par la séquence des *lens* du niveau 4 découpé arbitrairement en Lower, Middle et Upper) mais elle-même distincte de la « lignée périgordienne » classique (David, 1966; 1985; David et Bricker, 1987; Bricker [dir.], 1995). C'est également la position défendue par Ch. Pottier dans son étude de la couche 4 de Pataud (Pottier, 2005). En revanche, pour J.-Ph. Rigaud qui s'appuie sur ses travaux au Flageolet I, les industries à burins de Noailles et celles à burins du Raysse seraient en réalité des faciès fonctionnels plus ou moins contemporains (Rigaud 1982a; 1988; 2008). Si cette hypothèse a le mérite de concilier la présence variable de différents fossiles directeurs du Gravettien au sein des mêmes couches dans un certain nombre de sites (comme au Flageolet I), elle est toutefois fragilisée par la séquence « inversement proportionnelle » de Pataud et par l'absence des burins de Noailles dans certaines régions où les Raysse sont présents (à Arcy-sur-Cure en Bourgogne par exemple; pour une critique plus détaillée voir Klaric, 2003). En s'appuyant sur une révision statistique des inventaires typologiques anciens, F. Djindjian et B. Bosselin (1994) défendent l'idée que le Rayssien se développerait en continuité avec le Noaillien et traduirait simplement un changement technologique par substitution progressive des burins de Noailles par les burins du Raysse, afin de produire des micro-lamelles en série. Si cette hypothèse n'est pas incompatible avec la proposition de N.C. David et H.M. Movius,

de nombreuses critiques peuvent être malgré tout formulées à son encontre. La principale d'entre elles réside dans le fait qu'aucune étude n'a jamais démontré que les burins de Noailles sont des nucléus. Bien au contraire, toutes les études fonctionnelles dédiées aux burins de Noailles ont montré leur implication dans des tâches domestiques apparemment très variées (Kimball, 1989; Aranguren et Revedin, 2001; Pasquini, 2010; Morala, 2011; Kildea et Lang, 2011; Calvo *et al.*, 2019). Pour finir, à partir des données du site de plein air de La Picardie, l'un d'entre nous (L.K.) a défendu l'idée d'une rupture culturelle entre le Noaillien *stricto sensu* et le Rayssien, en s'appuyant notamment sur les nombreuses différences qui existent entre leurs systèmes techniques lithiques, notamment en ce qui concerne la production des lames et des supports d'armatures. Cette hypothèse s'apparente en réalité davantage à un constat basé sur un état des lieux déjà vieillissant (Klaric, 2003) qui pose deux difficultés : d'une part l'absence de proposition concrète permettant d'expliquer l'émergence de la tradition lithique rayssienne (ce qui par défaut revient à accepter la proposition qu'elle trouve ses racines dans le Noaillien) et d'autre part, elle ne permet pas d'expliquer les raisons qui ont pu présider à de tels changements. Un certain nombre de résultats obtenus dans le cadre du projet Labex IMPACT (voir *supra*), suggèrent de possibles réorganisations environnementales (fauniques?, extension du pergélisol, etc.) dans les zones septentrionales au cours du HE3 (Banks *et al.*, 2019). Peut-être que de telles modifications ont exercé une influence non négligeable sur l'émergence du Rayssien (exploration de nouveaux territoires, spécialisation accrue autour de la chasse au Renne, etc., voir *infra*). Aujourd'hui toutefois, aucune de ces hypothèses n'apparaît véritablement satisfaisante; à la lueur de l'examen des données issues des autres proxies culturels, il est peut-être envisageable d'en faire converger certaines pour forger de nouveaux scénarii à explorer.

Le « Rayssien », sous prétexte que son extension dans le temps et l'espace est plus restreinte, devrait-il n'être vu que comme un faciès technique procédant d'une « variante fonctionnelle » (Laville et Rigaud, 1973), ou même encore comme un stade chronologique (très circonscrit géographiquement) du « Noaillien » à la manière de ce que N.C. David a pu proposer (David, 1966; 1985)? Les industries lithiques tendent à dire que non, ainsi que nous avons pu le montrer (Klaric, 2003; 2008). Selon ces dernières, il paraît bien s'agir d'une autre tradition technique et, dès lors, nous serions tentés de rapprocher le Rayssien d'une « culture préhistorique », tout du moins d'une entité culturelle autonome au sein du

Gravettien moyen. Mais attention, le Rayssien n'est pas pour autant LA phase récente du Gravettien moyen. En effet, le Rayssien nord-aquitain est bel et bien contemporain du Noaillien pyrénéen et ils sont donc conjointement deux expressions de la seconde moitié du Gravettien moyen à l'échelle de la France. Si phasage chronologique il y a, c'est uniquement dans la zone nord-aquitaine qu'il est pour l'instant perceptible, mais la dimension géographique est au moins aussi importante, si ce n'est plus, que l'ancrage temporel. Car, de fait, c'est bien cette contemporanéité entre Rayssien et Noaillien qui alimente les débats sur l'existence d'une régionalisation de groupes culturellement différenciés.

3. Les proxys culturels les mieux documentés

3.1. Principaux marqueurs lithiques

À ce jour, le Rayssien est reconnaissable par un cortège de marqueurs à la fois typologiques et techniques, fréquemment (voire systématiquement) rencontrés en association les uns avec les autres (fig. 3). Si c'est sur la base de leur présence croisée, parfois discrète, qu'on pose en général le diagnostic de l'identification de la phase rayssienne, on s'appuie souvent sur la reconnaissance bien établie de la méthode du Raysse comme indice fiable de l'identification du Rayssien, c'est-à-dire la présence du triptyque : nucléus du Raysse, lamelle du Raysse et lamelle de la Picardie (Klaric, 2017). Néanmoins, il existe également quelques autres indices plus discrets qu'il est fréquent de rencontrer dans les assemblages rayssiens et que nous évoquons également ci-après. Pour rester concis, nous ne rappellerons pas dans le détail les caractéristiques typo-technologiques du Noaillien préférant traiter plus généralement cette question à travers une comparaison synthétique et après avoir présenté les différents marqueurs du Rayssien.

Marqueurs typologiques

La pièce emblématique de la période est bien entendu le « burin du Raysse » (Movius et David, 1970 ; fig. 3, n^{os} 1 à 3). Ce type d'artefact est aujourd'hui interprété comme un nucléus à lamelles pour la production d'armatures de projectiles baptisées « lamelles de la Picardie » (Klaric *et al.*, 2002 ; Klaric, 2017 ; fig. 3, n^{os} 4 à 8). Ces dernières, assez standardisées, sont très différentes des pointes de la Gravette et des micro-gravettes (Klaric, 2006 ; 2007). Conséquemment aux propriétés du débitage, elles sont fréquemment pointues, à section dissymétrique (opposant un bord gauche effilé et un bord droit abrupt à semi-abrupt)

et parfois torsés. Ces armatures sont presque toujours retouchées de manière marginale directe (partielle ou non) sur le bord droit (qui correspond fréquemment à un pan-revers ; voir note 19). Leur talon porte presque systématiquement un vestige de facettage latéralisé oblique — abrégé « FLO » dans le reste du texte (Klaric, 2003 ; 2017). Cependant, elles présentent fréquemment d'importantes variations morpho-dimensionnelles d'un site à l'autre, même si elles sont obtenues selon la même méthode de débitage (Klaric, 2017). Outre ces deux principaux artefacts caractéristiques, les burin-pointes ont souvent été décrits dans les assemblages attribués au Rayssien, même s'ils ne leur sont absolument pas exclusifs puisqu'on les rencontre également dans le Noaillien *stricto sensu* (Movius et David, 1970).

Marqueurs techniques

Deux marqueurs techniques particuliers s'avèrent en général complémentaires des marqueurs typologiques susmentionnés. Il s'agit d'une part des « lamelles du Raysse », c'est-à-dire des supports lamellaires non retouchés provenant de burin-nucléus du Raysse (Movius et David, 1970 ; Pottier, 2005 ; Touzé, 2011 ; fig. 3, n^{os} 1-12) et d'autre part, des lames à talon facetté latéralisé oblique (Klaric, 2003 ; Klaric *et al.*, 2018 ; fig. 3, n^{os} 9-10). En ce qui concerne les lamelles du Raysse, ces pièces portent des vestiges du FLO¹⁶ et présentent une morphologie générale ainsi qu'une dissymétrie de section souvent typique des débitages du Raysse. Ces artefacts, non retouchés, sont des déchets ou des supports de second choix non sélectionnés, mais ils s'avèrent de bons indicateurs de l'emploi de la méthode du Raysse et sont souvent nombreux dans les assemblages¹⁷. Comme il a déjà été montré, il faut faire attention à certaines pièces convergentes (faux-amis) pouvant exister au sein d'ensembles gravettiens plus récents (Klaric, 2007 ; 2008). Les lames à talon facetté oblique correspondent à des pièces techniques particulières de certains débitages laminaires du Rayssien. À l'instar des lamelles du Raysse, ces lames présentent un talon (en général latéralisé à gauche) plongeant à l'oblique et formé par un facettage du plan de frappe. Cet aménagement, facilement reconnaissable, correspond à une signature technique propre aux débitages laminaires rayssiens. Si ces talons particuliers ne sont pas systématiques et sont parfois rares parmi les lames (grotte du Renne, Solvieux, Laussel ; Klaric, 2003 et observations inédites), ils peuvent néanmoins être fréquents sur d'autres (par exemple à La Picardie : *ibid.* ; au Flageolet I couche V : Gottardi, 2011 ; ou aux Jambes : Vignoles, thèse en cours). Dans tous

les cas, ils correspondent le plus fréquemment à une solution technique particulière visant à l'extraction de lames de recinrage à la jonction avec un flanc (fig. 3, n° 9). Ces types de talon, même s'ils peuvent s'avérer rares dans certaines collections (où ils sont peut-être en attente d'une identification¹⁸?), ainsi

que nous l'avons indiqué, constituent selon nous une signature technique assez claire de la tradition lithique rayssienne, même s'il peut ponctuellement exister quelques pièces convergentes dans d'autres ensembles chrono-culturels, comme le Maisiérien par exemple (Touzé, 2019).

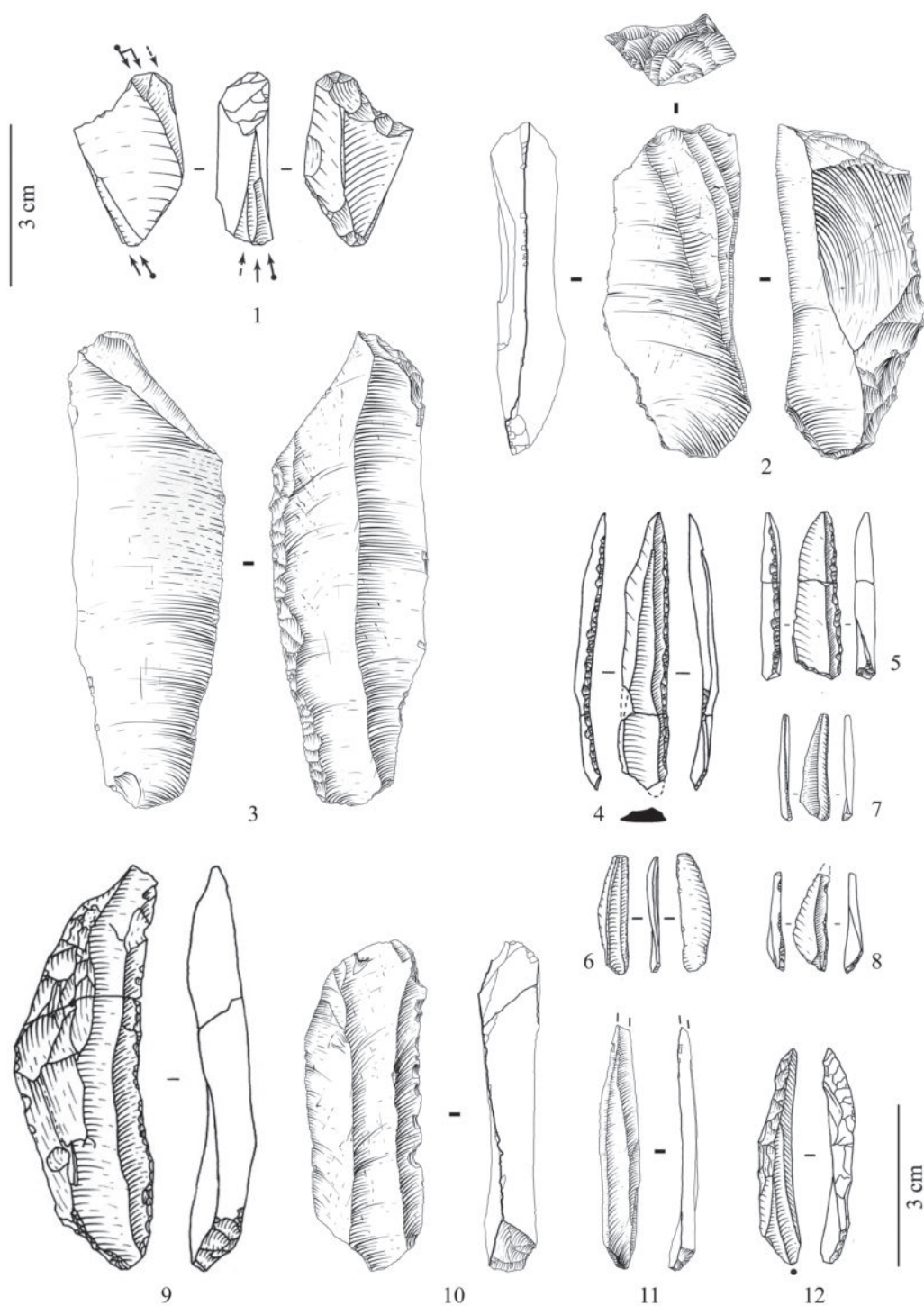


Fig. 3 – Cortège des principaux marqueurs lithiques du Rayssien. 1 à 3 : burin-nucléus du Raysse (n° 1 : Grotte Bouyssonie, n°s 2-3 : Grand Abri de Laussel) ; 4 à 8 : lamelles de la Picardie (n°s 4-5 : La Picardie, n° 6 : Grotte Bouyssonie, n°s 7-8 : Grotte du Renne) ; 9 et 10 : lame avec talon à « facettage latéralisé oblique » (n° 9 : Grotte du Renne ; n° 10 : Grand Abri de Laussel) ; 11 et 12 : lamelles du Raysse (n° 11 : Grand Abri de Laussel, n° 12 : Grotte Bouyssonie). Dessins n°s 1, 4 à 8 et 12 : L. Klaric ; n°s 2-3 et 10-11 : P. Gaussein).

Les débitages lamellaires par méthode du Raysse

Outre les marqueurs susmentionnés, c'est la caractérisation du débitage lamellaire par méthode du Raysse (Klaric *et al.*, 2002; 2018; Klaric, 2003) qui permet d'asseoir l'identification du Rayssien de manière fiable. Cette méthode de débitage, abondamment décrite par ailleurs (voir Klaric, 2017 pour plus de détails) vise à l'obtention de lamelles rectilignes (plus ou moins torsées), pointues et à section dissymétrique opposant un dos naturel semi-abrupt à abrupt (qui correspond le plus souvent au « pan-revers¹⁹ ») à un bord tranchant et effilé, pour la confection des lamelles de la Picardie. Le débitage est pratiqué au détriment de lames ou d'éclats et peut-être appliqué à des supports de dimensions et morphologies très variables. Ces débitages sont strictement unipolaires et toujours latéralisés (à gauche sur un support²⁰) avec un envahissement progressif demi-tournant du débitage du bord vers la face inférieure. Il existe des nucléus « doubles » à surface de débitages alternes et non sécantes, chaque surface de débitage restant alors strictement unipolaire et latéralisée. Le plan de frappe correspond à une troncation directe qui fait l'objet de fréquents aménagements et réfections durant le débitage. La préparation des talons des produits recherchés est réalisée par un FLO qui vise à mettre en exergue le futur point de contact. Les lamelles recherchées sont préférentiellement obtenues à la jonction de la surface de débitage avec la face inférieure du support mais il existe des exemples de lamelles obtenues à la jonction de deux négatifs lamellaires antérieurs. Depuis les précisions apportées sur les lamelles de la Picardie et les débitages par méthode du Raysse, plusieurs sites ont été réexaminés ce qui a toujours conduit à confirmer l'association nucléus du Raysse/lamelle du Raysse/lamelle de la Picardie, tel que c'est le cas à l'abri Pataud (Pottier, 2005; 2006), au Flageolet I (Lucas, 2000; 2002; Gottardi, 2011), au Raysse et à Bassaler-Nord (Touzé, 2011), à la grotte des Morts (Sarrazin, 2017), à Maldidier (Boudadi Maligne, 2016), et aux Jambes (Vignoles, thèse en cours).

Une signature technique particulière dans le débitage laminaire

Si de nombreuses études ont été consacrées à la production lamellaire sur nucléus du Raysse (voir *supra*), il n'existe encore que peu d'études détaillées portant sur le débitage laminaire des ensembles rayssiens (Klaric, 2003; 2008; Gottardi, 2011) même si des descriptions plus génériques ont pu être proposées occasionnelle-

ment (Lucas, 2000; Pottier, 2005; Sarrazin, 2018). Le site de La Picardie a permis de mettre en évidence une production laminaire particulière où la conception volumétrique des nucléus laminaires montre de fortes analogies techniques avec la méthode lamellaire sur les burin-nucléus du Raysse (Klaric, 2003; 2008; Klaric *et al.*, 2018).

La production majoritairement unipolaire sur bloc démarre sur le côté étroit de volumes en général mis en forme par une crête d'entame. Après l'initialisation par extraction de la crête, la surface laminaire envahit préférentiellement le flanc droit du nucléus dans une dynamique demi-tournante. Ce type de progression engendre un aplatissement relativement rapide du cintre de la surface laminaire. Le ravivage du cintre se fait en général par l'extraction de produits particuliers à la jonction de la surface laminaire et du flanc gauche. Il peut s'agir soit d'une néo-crête proximale latéralisée ou d'une lame massive à talon à facetage latéralisé oblique rappelant les préparations des lamelles du Raysse ou de la Picardie (cf. fig. 3). Les lames, en général assez robustes et légèrement courbes sont préférentiellement extraites au percuteur tendre organique. La préparation des talons est variable mais correspond souvent à des talons de types facetés, dièdres ou éperons peu proéminents. Par ailleurs, toujours à La Picardie, il existe une production sur bloc (ou en continuité de plus grands volumes laminaires en fin d'exploitation) moins normée et plus simple pour l'obtention de plus petits supports. Ce dernier type de production correspond selon nous à des débitages d'apprentis (Klaric, 2018a). Sur d'autres sites rattachés à la phase à Raysse (grotte du Renne : Klaric, 2003; Flageolet I couche V : Gottardi, 2011; Solvieux : Klaric, 2003; Les Jambes : Vignoles thèse en cours), la mise en évidence de lames à talons facetés obliques et de néo-crêtes latéralisées tend à confirmer le caractère particulier des débitages laminaires rayssiens qui révèlent un certain nombre d'habitudes techniques originales et assez nettement contrastées avec les débitages laminaires décrits pour les autres phases du Gravettien (par exemple Simonet, 2009; Pesesse, 2013b; Guillermin, 2008; Nespoulet, 1999; Touzé, 2019) y compris le Noaillien (voir en particulier Klaric, 2003; Simonet, 2009; 2011).

La tradition lithique rayssienne « en rupture » ?

Les principales différences qui existent entre Rayssien et Noaillien reposent en grande partie sur le caractère original de la production lamellaire sur nucléus du Raysse, très faiblement représentée ou absente des ensembles à burins de Noailles dominants (les

données de l'abri Pataud et du Flageolet I demandant à être réexaminées en détail cependant). Il en découle une différence dans les types d'armatures, la lamelle de la Picardie semblant être l'armature lithique favorite durant le Rayssien alors qu'au Noaillien, lamelles à dos tronquées, lamelles à dos simples, pointes des Vachons et microvachons sont les armatures les plus courantes (à noter parfois leur rareté voire leur absence complète dans certaines séries; ex : le Facteur ou le Callan). Du fait de la nature bien distincte de ces diverses armatures (voir Klaric, 2003; 2007; Simonet, 2009; 2011), les schémas de production de supports qui leur sont associés diffèrent également, aussi bien dans leur détail opératoire que dans les modalités d'exploitation choisies : productions laminaire et lamellaire disjointes au Rayssien (avec des nucléus à surfaces lamellaires strictement unipolaires) *versus* productions plus intégrées (mais pas forcément systématiquement) au Noaillien avec des débitages lamino-lamellaires sur blocs pouvant (ou non) s'inscrire dans un continuum et recourant souvent au débitage bipolaire (Klaric, 2003; Klaric *et al.*, 2009; Simonet, 2009; 2011). De ces choix résultent des débitages laminaires aux styles différents entre les deux traditions, détail également relevé par H.M. Movius et son équipe à l'abri Pataud (Bricker [dir.], 1995, p. 110 et 130). C'est sur la base de ces contrastes que la « rupture » Noaillien/Rayssien a pu être proposée (Klaric, 2003). Il est vrai cependant que l'essentiel des comparaisons portaient seulement sur quelques séries rayssiennes (La Picardie et la grotte du Renne) et sur des séries noailliennes provenant essentiellement des Pyrénées (Isturitz) ou des Landes (Brassempouy). Il sera intéressant de vérifier si ce contraste se confirme en approfondissant notamment les descriptions génériques proposées pour les débitages des niveaux à burins de Noailles de certains sites du nord de l'Aquitaine (ex : le Flageolet I, le Facteur; Vignoles thèse en cours) et sur d'autres sites à nucléus du Raysse (ex : Les Jambes).

Pour résumer, si l'on se focalise exclusivement sur le proxy lithique, il nous semble que le Rayssien apparaît bien pour l'instant, dans les grandes lignes, en rupture avec les autres expressions techniques gravettiennes, qu'elles soient antérieures, postérieures ou bien contemporaines, comme c'est le cas d'une partie du Noaillien (dans les Pyrénées). Ce constat n'explique hélas pas grand-chose des raisons ayant présidé à l'émergence de cette tradition technique singulière ni à celles ayant abouti à son abandon. Pour ce dernier cas, nous avons toutefois pu évoquer l'idée que le caractère contraignant de la méthode du Raysse et de son apprentissage ait pu constituer un frein à la

pérennité de sa bonne transmission (Klaric, 2018a). Sa rigidité formelle a pu s'avérer un terreau favorable à des dérives techniques mineures pouvant aboutir à des formes de productions lamellaires proches mais distinctes (par exemple Plasenn-al-Lomm : Le Mignot, 2000; ou Chamvres : Connet *et al.*, 1992; voir aussi Touzé, 2019, p. 501 pour une ébauche de réflexion sur le cas de Chamvres). Concernant les origines de cette tradition technique particulière, la question reste ouverte. L'hypothèse qu'elle trouve ses racines dans la tradition noaillienne qui débute antérieurement reste sans doute la plus crédible pour l'instant, même si elle n'est pas autrement étayée que par les successions stratigraphiques observées à Pataud et au Flageolet I. La modélisation des niches écologiques associées aux traditions noaillienne et rayssienne permettra peut-être d'avancer sur cette question (Vignoles, thèse en cours).

3.2. *Quels marqueurs dans le travail des matières dures animales (parure incluse)?*

3.2.1. Une documentation parcellaire

Les gisements livrant une industrie lithique « rayssienne » clairement associée à de l'industrie en matières dures d'origine animale (MDA) sont peu nombreux en regard de ceux connus pour le Noaillien (une demi-dizaine; voir Goutas, 2004). Il s'agit exclusivement de sites en grottes ou en abris : les grottes du Renne et du Trilobite à Arcy-sur-Cure en Bourgogne, le Flageolet I, Maldidier²¹ et l'abri Pataud en Dordogne (cf. fig. 1). Du reste, les corpus disponibles sont très disparates, qualitativement et quantitativement, et *de facto* difficilement comparables. Les contextes géoarchéologiques et sédimentaires associés (affectés de palimpsestes) autant que l'ancienneté des fouilles pour certains (grotte du Trilobite) sont autant de biais dans la perception et la compréhension de ce pan du système techno-économique rayssien. Il est dès lors difficile de comparer au même niveau les données de l'industrie en MDA²² à celles de l'industrie lithique. Cette dernière a bénéficié, *a contrario*, d'un renouvellement de sa documentation *via* la fouille récente d'un gisement de plein air (La Picardie; Klaric *et al.*, 2011; 2018), mais où, malheureusement, la conservation des restes d'origine organique (faune et industrie) est quasi-nulle. Les données ici présentées se doivent donc de composer avec cette réalité tronquée et cette documentation d'inégale qualité.

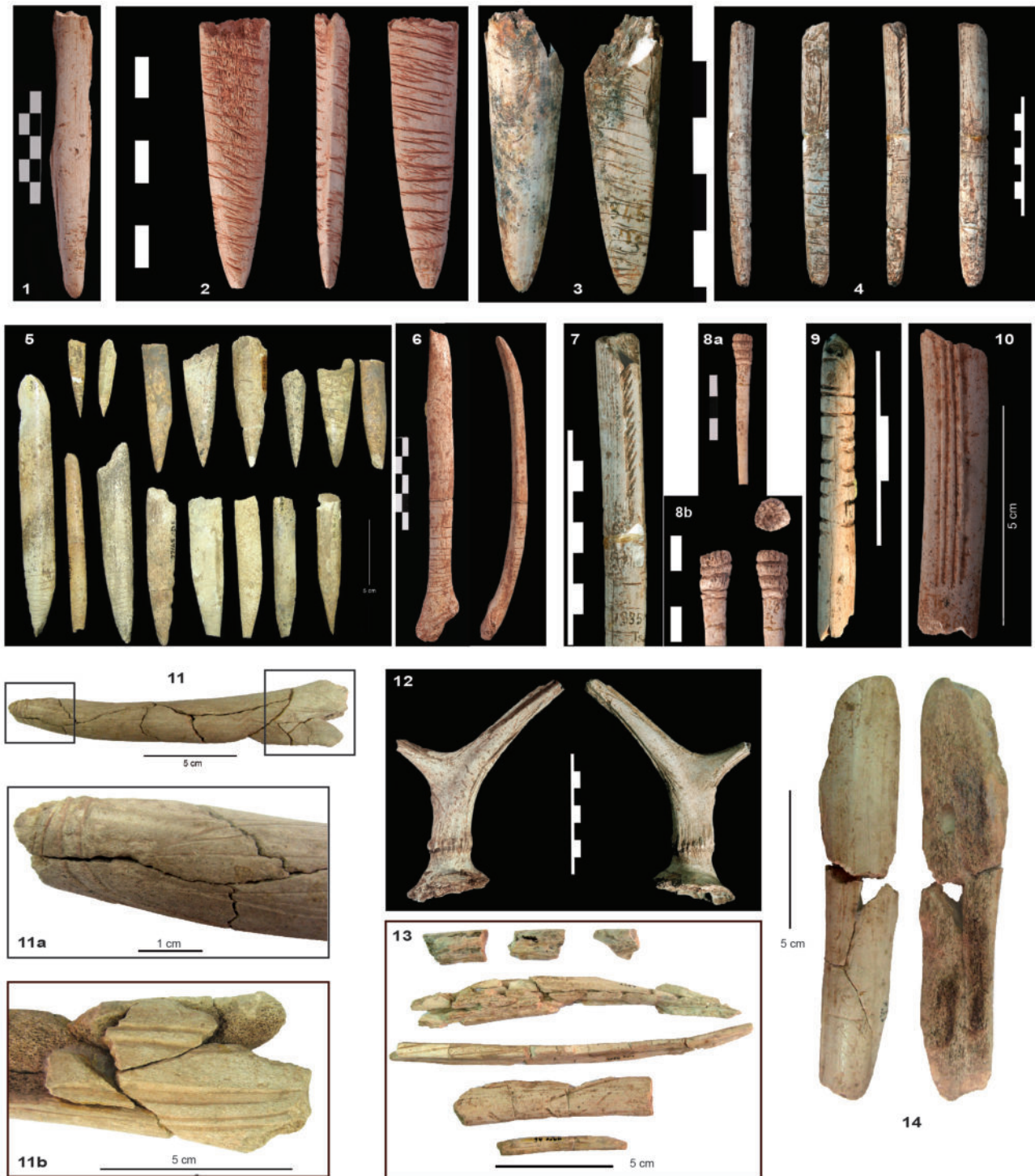


Fig. 4 – Industries en matières dures animales issues de contextes rayssiens (Arcy-sur-Cure, grottes du Trilobite/couche 3 et grotte du Renne/couche V) et noaillien (Isturitz, couche F3/IV). 1 à 5 : pièces à « aménagements de type Isturitz » (avec cannelure guilochée latérale, n^{os} 1 et 4) en bois de renne et en ivoire de mammoth (n^{os} 1-4 : grotte du Trilobite, clichés S. Oboukhoff; n^o 5 : Isturitz, cliché N. Goutas); 6 : outil à partie active mousse décoré sur tronçon de côte (grotte du Trilobite, clichés S. Oboukhoff); 7 : vue de détail des cannelures guilochées sur un fragment de pointe en ivoire (*ibid.*); 8 (a et b) et 9 : objets appointés décorés de type « épingle » (*ibid.*); 10 : fragment de bois de renne décoré selon la technique du champlévé (*ibid.*); 11 : bâton percé décoré d'un motif géométrique (grotte du Renne, 11a et 11b : vues de détail, clichés N. Goutas); 12 : matrice d'extraction sur bois de renne de massacre (grotte du Trilobite, clichés S. Oboukhoff); 13 : fragments de baguettes en ivoire extraites par double rainurage longitudinal (grotte du Renne, clichés N. Goutas); 14 : outil biseauté sur baguette en bois de renne obtenue par tronçonnage/rainurage/fendage (*ibid.*).

3.2.2. Principaux marqueurs

Les données disponibles ne permettent pas encore d'identifier des marqueurs totalement probants pour caractériser le système technique régissant le travail des MDA du Rayssien. Ce sont donc davantage des tendances que nous évoquerons ici tout en gardant à l'esprit que seule la répétition de certaines observations en lien avec des contextes plus fiables et plus nombreux pourront permettre de les valider.

L'équipement domestique et cynégétique :
des données équivoques

Un « fossile directeur » noaillien en contexte rayssien ?

Les « pointes d'Isturitz » (fig. 4, n^{os} 1 à 4) furent interprétées historiquement comme un groupe typofonctionnel homogène se rapportant à des armatures de chasse (pour un historique des recherches, voir Goutas, 2008). Ces productions ont certes en commun une certaine conception volumétrique du support (sur baguette, affectée d'une extrémité incisée), pour autant, elles offrent des gabarits très variés et le traitement de la partie incisée est lui-même très variable (véritable pointe acérée, pointe mousse et massive etc.). L'analyse des stigmates fonctionnels et du cycle de vie des objets (réparation, affûtage, recyclage potentiel etc.) confirme l'hétérogénéité de ces productions singulières (outils de transformation de première intention *vs.* armatures de projectile), raison pour laquelle, une terminologie descriptive, fonctionnellement neutre, fut proposée : « pièces à aménagements de type Isturitz » (*ibid.*), abrégée PATI dans le reste du texte.

Ces objets se concentrent principalement sur deux sites : la grotte d'Isturitz, dans des niveaux exclusivement attribués au Noaillien *stricto sensu*, totalise plus de 70 % du corpus français avec 190 pièces (*ibid.*), tandis que l'abri Pataud a livré 22 exemplaires (Bricker [dir.], 1995; Vercoutère, 2004). Il est intéressant de remarquer qu'à Pataud, au sein de la couche 4, les subdivisions définies par H.L. Movius présentent d'importantes disparités dans les proportions de PATI, puisque la subdivision *Lower* (Noaillien *stricto sensu*) n'en compte que trois alors que les subdivisions *Middle* et *Upper* (ces dernières étant étiquetées rayssiennes, cf. Pottier, 2005) en totalisent neuf chacune. Enfin, le troisième plus gros corpus connu est celui de Gargas mais qui a livré seulement six exemplaires (San Juan-Foucher et Vercoutère, 2003). De telles disparités interrogent encore davantage sur la pertinence de ce « fossile directeur ».

Ces pointes sont historiquement considérées comme un fossile directeur du *Noaillien lato sensu* (David, 1966; Sonnevile-Bordes, 1971), or cette vue univoque a depuis été reconsidérée (Goutas, 2013b). En effet, leur attribution noaillienne repose principalement sur des séries issues de fouilles anciennes non révisées (ex : Le Facteur), ou de contextes de fouilles mieux contrôlés mais non exempts de palimpsestes (ex : Pataud). L'attribution au Noaillien de certaines séries anciennes repose parfois sur la seule présence de quelques burins de Noailles, sans révision technologique de l'ensemble de l'industrie lithique associée. Dès lors, rien ne permet d'affirmer que ces ensembles sont véritablement homogènes²³. Pour d'autres séries, assez pauvres en mobilier, c'est la présence de « pièces à aménagements de type Isturitz » qui semble avoir déterminé l'attribution au Noaillien. Pour éviter les écueils d'un raisonnement circulaire, une révision systématique et interdisciplinaire des séries anciennes rattachées au Noaillien apparaît nécessaire.

Lorsque l'on considère la répartition chronologique des PATI, il apparaît en outre qu'elles sont présentes de manière disparate tout au long de la séquence gravettienne, souvent en association avec de rares burins de Noailles (Goutas, 2008; 2013b). Ainsi, leur présence dans ces contextes pourrait aussi découler de mélanges (d'ampleur variable) avec des niveaux noailliens, que ces derniers aient ou non été identifiés en stratigraphie lors de la fouille. Deux sites cependant semblent déroger à ce constat. Il s'agit des grottes du Renne et du Trilobite à Arcy-sur-Cure. Ces deux cavités voisines livrent des industries rapportées, sur la base de la technologie lithique, au Rayssien. Une possible contamination de ces assemblages avec une courte occupation se rapportant à un Gravettien récent a toutefois été envisagée (Klaric, 2003). Par ailleurs, aucun burin de Noailles n'a, à ce jour, été identifié dans les grottes d'Arcy-sur-Cure (Schmider, 1996; Mevel, 2002; 2004; Klaric, 2013). Dans ce contexte, il est intéressant de noter la présence de près d'une dizaine de « pièces à aménagements de type d'Isturitz » fragmentaires. Si certaines sont similaires à celles connues dans le Sud-Ouest de la France, d'autres (en ivoire) peuvent être qualifiées d'atypiques dans la mesure où elles sont pourvues d'une gorge latérale couvertes de guillochures. Bien que nous ne puissions affirmer que ces pièces soient bien rayssiennes et non la conséquence d'une contamination avec une phase récente du Gravettien²⁴, leur présence à Arcy-sur-Cure aussi bien que dans la subdivision 4-Upper de Pataud (Bricker, 1995) permet dans tous les cas de reconsidérer leur statut de « fossile directeur » du

Noaillien *stricto sensu* (industrie à burins de Noailles dominants). Les éléments de singularités caractérisant, du reste, certaines d'entre elles étant peut-être un élément de signature technique propre aux groupes d'Arcy (Goutas, 2013b).

Les « côtes utilisées » : un outil singulier commun au Noaillien et au Rayssien ?

Des outils dénommés « côtes utilisées » ont été identifiés par C. San Juan-Foucher (2006; 2011) sur un certain nombre de sites gravettiens de l'aire pyrénéo-aquitano-cantabrique en contexte noaillien (potentiel ou avéré). Il faut rappeler que ce dernier couvre, dans le versant nord des Pyrénées, une vaste plage chronologique²⁵ : ca. 31.5 - 28.6 Ka cal. BP (d'après la modélisation bayésienne de Banks *et al.*, 2019). Ces tronçons de côtes de grands ongulés (bos/bison ou cheval) sont pourvus d'un manche décoré d'incisions opposé à une extrémité appointée et/ou émoussée; ils auraient été utilisés directement, sans façonnage préalable de leur partie active, comme « pioches » pour certaines (type 1), comme « piquets » ou « petits bâtons pour creuser » (type 2) pour d'autres (San Juan-Foucher, 2011). L'homogénéité des pièces du type 1 découvertes sur les sites pyrénéens, pour certains « distants de plus de 100 kilomètres en ligne droite » interroge sur la valeur de « marqueur culturel » de cet outil (*ibid.*, p. 231). Une pièce se rapprochant du type 1 est signalé en dehors de cette aire géographique, au sein de la couche 4 de l'abri Pataud (Dordogne). Concernant le type 2, il connaît une diffusion géographique plus large. Il est présent dans les Pyrénées (Gargas, Isturitz, Brassempouy), en Pays basque espagnol (Bolinkoba), dans le Quercy (les Battuts) et en Dordogne (Fourneau-du-Diable) (*ibid.*).

Trois outils, fortement apparentés au type 2 ont depuis été identifiés à la grotte du Trilobite dans l'Yonne, en contexte rayssien, mais sans le moindre burin de Noailles ou autres indicateurs noailliens directement associés. La principale différence réside dans le fait que sur ces exemplaires, la partie active a été façonnée (Goutas, 2013c). Il s'agit des exemplaires les plus septentrionaux que nous connaissions. Un quatrième exemplaire, un fragment mésio-distal, peut aussi être signalé mais son origine reste plus incertaine. Il provient des fouilles de J.-Ph. Rigaud (1967-1973) à la grotte du Maldidier, en Dordogne. Initialement rattaché à la couche 3 de Laville contenant des éléments aurignaciens, cet outil a été réaffecté à l'ensemble gravettien de l'US II (définie par A. Lenoble) après contrôle de ses coordonnées

cartésiennes (Boudadi-Maligne, 2012; Goutas, 2013c). Des Noailles ont été identifiés sur le site mais sans contexte stratigraphique clair puisqu'ils proviennent des déblais d'aménagement de la grotte (*ibid.*; Caux, 2012). À l'intérieur de la cavité, une composante rayssienne, jusqu'alors inconnue dans ce site, a en outre été identifiée par S. Caux après révision des séries anciennes. De fait, il n'est désormais plus possible de rapprocher avec certitude les industries découvertes dans la cavité aux seuls burins de Noailles découverts dans les déblais, comme cela fut envisagé initialement (Rigaud, 1982b). Toutefois, l'intérieur de la cavité se caractérise aussi par la « présence de chutes de burin indifférenciées, de pièces à dos et de pièces à dos tronquées (...) [qui] pourrait être rapportée, en l'absence d'autres fossiles chrono-culturels caractéristiques, tant au Gravettien ancien, qu'au Gravettien moyen à burins de Noailles, ou encore au Gravettien récent (...) » (Boudadi-Maligne, 2012, p. 115).

En définitive, si l'on s'en réfère aux exemplaires d'Arcy-sur-Cure, les « côtes utilisées » de type 2 ne seraient pas exclusives du Noaillien. Les données du Fourneau-du-Diable (couche 3, terrasse inférieure, fouilles Peyrony) ne contredisent d'ailleurs pas pour l'heure cette hypothèse. Cette couche, initialement perçue comme appartenant à une phase ancienne du Gravettien (Périgordien IV; de Sonnevill-Bordes, 1960) est en fait plus vraisemblablement attribuable au Gravettien moyen puisque de nombreux burins de Noailles sont aussi présents dans le mobilier issu des déblais de la fouille Peyrony (Daniel, 1969; Vignoles *et al.*, 2019). Par ailleurs, dans ces derniers on retrouve aussi de rares marqueurs rayssiens (Vignoles *et al.*, 2019) comme dans la collection Peyrony (David, 1985).

Permanences et changements dans le débitage longitudinal des matières osseuses

Au Noaillien, les baguettes utilisées comme supports d'outils et d'armatures sont, en l'état de nos connaissances, exclusivement associées à un débitage par double rainurage longitudinal (abrégé DRL dans le reste du texte; voir Goutas, 2004; 2009). D'après les données de l'abri Pataud, aucun changement dans les procédés de débitage des baguettes, et plus largement dans l'équipement et la parure, n'est signalé au sein des différentes subdivisions noailliennes ou rayssiennes de la couche 4 (Vercoutère, 2004). Cependant, nous verrons qu'en ce qui concerne la parure, cette conclusion peut être rediscutée (voir *infra*).

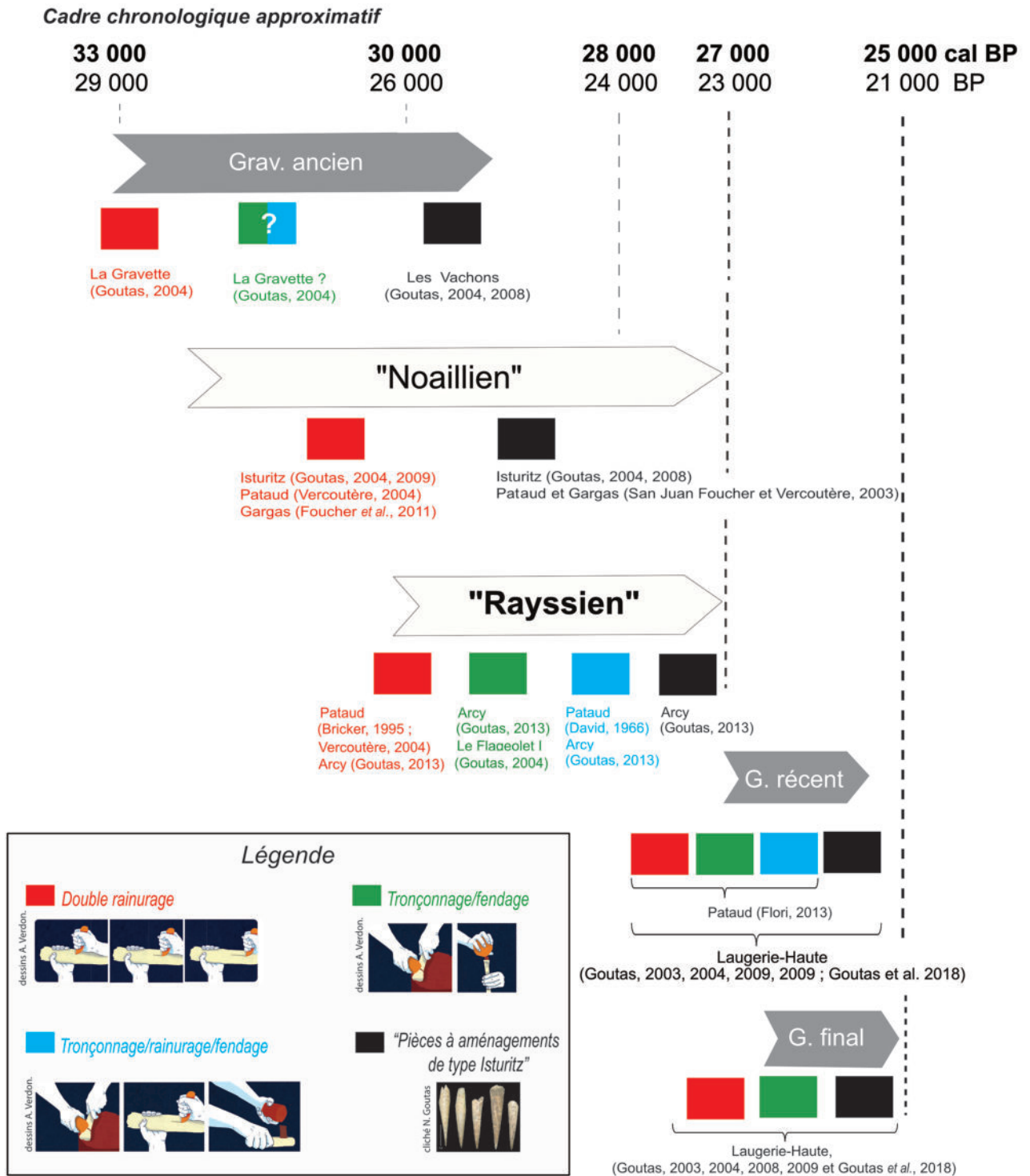


Fig. 5 – Répartition chronologique des pièces à aménagements de type Isturitz et évolution des procédés d'extraction de baguette au cours du Gravettien en France (DAO : N. Goutas ; légende, dessins : A. Verdon ; cliché : N. Goutas).

D'après les données d'autres gisements, le système technique rayssien pourrait toutefois se démarquer de celui du Noaillien par une diversification des procédés de débitage en lien avec la « production des supports baguettaires²⁶ » (fig. 5). De rares témoins d'un débitage par tronçonnage/fendage (TF) ont ainsi été identifiés sur trois sites : au Flageolet I -

c.V (Goutas, 2004) et à Arcy-sur-Cure : grottes du Renne (couche V) et du Trilobite (couche 3). Au sein de ces deux dernières cavités, il est employé parallèlement au DRL et dans la grotte du Renne, un troisième procédé d'extraction est aussi attesté²⁷ : le tronçonnage/rainurage/fendage (TRF) (voir détail *in* Goutas, 2013b). Ces données, bien que peu

nombreuses, pourraient évoquer un certain relâchement des normes de production des supports baguettaires au Rayssien (supports moins réguliers et moins normés en lien avec le TF et le TRF) en regard de ce que l'on connaît du Noaillien (rectitude, régularité et prédétermination plus importantes des supports en raison de l'emploi exclusif du DRL). À l'échelle du Rayssien uniquement, les normes de la production baguettaire apparaissent en outre presque en contraste avec celles guidant les productions laminaire et lamellaire (rigidité d'une partie des règles des productions lithiques *vs.* relâchement des normes de production des baguettes en MDA, cf. *infra*).

Plus largement, en contexte rayssien, le TRF et le TF sont associés à la fabrication d'outils peu transformés, tandis que le DRL est associé à la fabrication d'objets appointés fortement investis (en ivoire et bois de renne), dont certains au moins peuvent être interprétés comme des armatures de projectiles. Cette pluralité des procédés d'extraction de baguettes pourrait répondre à des objectifs économiques bien différenciés (équipement de transformation *vs.* équipement de prédation?) faisant écho à la dichotomie observée dans les chaînes de production lithique. Ces éléments interrogent *in fine* sur un cloisonnement potentiellement plus marqué entre la production des armes de chasse et celle des outils de transformation au sein du système rayssien. Ces scénarii, aussi séduisants soient-ils, restent toutefois hypothétiques dans la mesure où les données de l'industrie osseuse sont encore peu nombreuses et que l'intégrité des séries d'Arcy-sur-Cure pose question (Klaric, 2003; 2013). En l'état, cette pluralité des débitages baguettaires ne peut donc être rapportée avec certitude au seul système technique rayssien (Goutas, 2013b).

Si elle venait à se confirmer, l'introduction dans les chaînes opératoires rayssiennes de deux nouveaux procédés de débitage (TF et TRF) marquerait un changement technique et conceptuel profond avec le système technique noaillien, mais néanmoins pas une rupture totale telle que proposée pour le travail de la pierre comme nous l'avons vu précédemment. Le DRL, au cœur du système technique noaillien, continue ainsi d'être employé pour des productions fortement investies, nuanciant ainsi la radicalité des changements qui s'opèrent entre ces deux systèmes techniques.

Plus largement, l'emploi concomitant au Rayssien du DRL, du TF et du TRF montre des éléments de continuité avec d'autres phases du Gravettien (fig. 5). Ces trois procédés sont en effet attestés dans le Gravettien récent de Laugerie-Haute (Goutas, 2003; 2004; Goutas *et al.*, 2018), de l'abri Pataud (Flori, 2013)

et potentiellement aussi du Roc de Combe dans le Lot (Goutas inédit, *in* Lacarrière, 2015). De rares indices (ex : La Gravette) interrogent en outre sur l'emploi du TF ou du TRF dès les phases anciennes du Gravettien, en lien ici aussi avec le DRL (Goutas, 2004).

Vers la recherche de nouveaux marqueurs des phases gravettiennes : des aménagements particuliers et récurrents

La réalisation d'incisions sur les objets utilitaires en MDA²⁸, selon des compositions plus ou moins organisées, simples ou complexes, mais jamais figuratives, constitue un dénominateur commun aux productions osseuses tout au long de la séquence gravettienne (Goutas, 2004; San Juan-Foucher, 2006; Goutas et Simonet, 2009; Goutas, 2013a; 2013b). Ces aménagements témoignent probablement d'évolutions diachroniques, voire régionales, dans les façons de faire (organisation, position sur l'objet, modalités de réalisation, etc.) ou les registres géométriques choisis selon les types d'objets, mais ce champ de la recherche reste encore pleinement à explorer. Ces aménagements devaient en outre recouvrir des motivations sans doute variées : esthétiques, fonctionnelles (ex : préhension, emmanchement), symboliques²⁹, thérapeutiques, propitiatoires ou encore identitaires (marque d'appartenance à un individu ou à un collectif).

En l'état de nos connaissances, ces « compositions géométriques » témoignent de tendances communes, en apparence peu discriminantes, d'une phase à une autre du Gravettien : lignes ou plages d'incisions parallèles, obliques ou transversales, parfois entrecroisées, etc. Durant la phase à Raysse, notamment à Arcy-sur-Cure, on observe ce type de « motifs » géométriques sur plusieurs objets en ivoire et en bois de renne dont certains que nous rapportons à la catégorie des « pièces à aménagements de type Isturitz ». À la grotte du Renne, certaines pointes en ivoire se démarquent par le fait que ces compositions géométriques prennent place au sein d'un aménagement singulier : un pan de rainurage réalisé sur un bord et au fond duquel une bande d'incisions « guillochées » est réalisée. Si ces aménagements ont pu participer d'un attribut fonctionnel au sein d'un système composite (ex : adjonction de microlithes lithiques, d'une substance etc.), le soin porté à leur réalisation semble avoir dépassé la seule réponse à un besoin utilitaire. Quoiqu'il en soit, ce type d'aménagement témoigne d'une façon de faire, pour l'heure, spécifique à Arcy-sur-Cure.

La parure

Rares sont les données concernant ce proxy, que cela soit pour le Rayssien (les données proviennent essentiellement de 3 sites) comme pour le Noaillien pour lequel l'on ne dispose aussi que d'informations éparses, aucun travail de synthèse de grande envergure n'ayant été réalisé depuis celui d'Y. Taborin (1993), qui s'est concentrée sur les seules parures en coquilles³⁰. Concernant le Rayssien³¹, on peut s'appuyer sur les données du Flageolet I (c. V), de la grotte du Renne (c. V) et de l'abri Pataud (c. 4). Les parures retrouvées dans ces contextes se composent principalement, voire exclusivement, de coquilles percées et dans une moindre mesure de dents animales (voir *infra* pour des précisions). À ce jour aucune parure sur ivoire n'a été retrouvée en contexte rayssien, marquant en cela une différence nette avec ce que l'on connaît du Noaillien (San Juan-Foucher et Vercoutère, 2003; Goutas, 2004; San Juan-Foucher, 2006; 2011), et plus largement du Gravettien ancien (Goutas, 2005; 2013a) ou récent (Allard *et al.*, 1997; Rodière, 2011; Chiotti *et al.*, 2014).

Au Flageolet I, Y. Taborin (1993) signale la présence de 10 coquilles percées (8 *Littorina optusata* et 2 *Nucella lapillus*) mais 20 sont recensées par J.-Ph. Rigaud (1982a), principalement des *Neritina* et des *Natica sp.* La parure sur dent est représentée par un unique exemplaire : une incisive de grand ongulé percée (cheval ou boviné; Goutas, 2004). Au Flageolet I, comme à Pataud, les coquilles correspondent à des espèces plio-pléistocènes (*Littorina obtusata*, *Dentalium*, *Nucella Lapillus*, *Littorina littorea*, etc.); tendance relativement commune à l'ensemble des sites gravettiens (Taborin, 1993). Selon cette auteure, les groupes gravettiens feraient preuve d'un « goût presque exclusif pour les formes vivant à l'époque sur la côte atlantique » (Taborin, 1993, p. 116). Quelques espèces méditerranéennes ont néanmoins été identifiées à l'abri Pataud, notamment au sein de la couche 4. À la grotte du Renne (couche V), ce sont des fossiles éocènes qui ont été exploités; ces derniers proviendraient du centre du Bassin parisien, à 120 km au nord du site (Bailloud, 1953; Taborin, 1993; Schmider *et al.*, 2004; Goutas, 2013b).

À Pataud, si l'on excepte la quinzaine de tubes sur os de lièvre dont le statut fonctionnel (parures tubulaires ou contenants?) reste à déterminer, la parure du niveau 4 (pris dans son ensemble) se compose principalement de 36 coquilles : 29 valves aménagées d'une perforation et 7 perles tubulaires sur tronçons de dentalium (Bricker [dir.], 1995). L'espèce majoritaire est la *Littorina littoralis*, secondairement

les dentalium. Le niveau 4 a aussi livré 25 coquilles non percées (Dance, 1975; Vercoutère, 2004). À ces parures sur coquilles, s'ajoutent 6 dents, exclusivement de carnivores. Ces dernières se composent d'incisives d'ours, de canines de blaireau et de renard (Bricker [dir.], 1995, p. 126).

Quelques observations d'ordre diachronique complètent ce bref panorama pour l'abri Pataud (Dance, 1975). Si l'on observe plus finement les subdivisions de la couche 4³², on remarque ainsi la quasi absence de coquillages dans le 4-Lower (Noaillien *stricto sensu* avec 0 coquilles percées et 9 coquilles non modifiées ou fragmentaires), tandis que leur nombre est nettement plus important dans les deux subdivisions supérieures (4-Middle : 16 coquilles percées et 15 non modifiées ou fragmentaires; 4-Upper : 29 coquilles percées et 25 non modifiées ou fragmentaires). Cette nette différence quantitative pourrait signer un changement de pratiques entre l'ensemble noaillien (*stricto sensu*) et les ensembles rayssiens où la parure sur coquille semble prendre une place plus importante. On relèvera aussi deux originalités pour les deux subdivisions supérieures : la présence de 7 ammonites fossiles perforées dans la subdivision *Middle* et la présence de 14 tubes osseux en os de lièvre (avec les réserves de rigueur quant à la fonction exacte de ces artefacts, voir *supra*) dans la subdivision *Upper*. La quasi absence de parure dans la subdivision noaillienne *stricto sensu* (*Lower*) paraît donc remarquable, mais dans quelle mesure est-elle vraiment significative? En effet, cette observation demande à être nuancée si l'on considère, par exemple, le Noaillien d'Isturitz (niveau IV) où dents (de renard, d'ours et de cerf) ainsi que coquilles perforées sont très nombreuses (55 *Littorina obtusata*, 9 *Nucella Lapillus* et 2 *Patella sp.*; Taborin, 1993; Huguet, 1999). À Gargas, autre grand gisement pyrénéen du Noaillien, les coquillages perforés sont rares (une douzaine de pièces seulement; *Littorina obtusata*, *Littorina littorea*, *Patella vulgata*, *Nucella Lapillus*, *Trivia europea*, *Neritina fluviatilis*, *Neritina picta* et *Pirenella picata*; Foucher *et al.*, 2011), tandis que les dents animales perforées (cerf élaphe, bison/auroch, cheval, renard ou encore ours des cavernes) sont bien représentées, de même que les perles tubulaires en os (Vercoutère *et al.*, 2012). Cependant, ces deux sites appartiennent au domaine pyrénéen et se trouvent donc nettement plus au sud que ceux de la Dordogne.

En conclusion, les données de l'industrie en MDA offrent une image plus nuancée que celle offertes par les données lithiques qui tendent à distinguer nettement le Rayssien des deux phases qui l'encadrent (voir

supra). À contrario, l'industrie en MDA témoigne, de manière concomitante, de changements majeurs et de permanences non moins notables (débitage, équipement, décors, etc.). Elle ne semble donc pas répondre au même rythme évolutif que celui accompagnant le travail de la pierre, à l'exception peut-être de la parure (voir *supra*, discussion sur le contraste entre 4-Lower et 4-Upper à Pataud). Cette évolution graduelle des transformations techno-économiques caractérisant le travail des MDA est du reste perceptible depuis le Gravettien ancien jusqu'au Gravettien final. L'industrie en MDA semble davantage accompagner, que précéder, les transformations plus nettes, voire les ruptures, qui caractérisent le travail de la pierre, à partir desquelles ont été établies les grandes sériations chronologiques du Gravettien; elle nous offre en ce sens des gradients d'évolution intermédiaires et progressifs qui ne sont (pour l'instant) pas perceptibles dans l'industrie lithique. Afin de ne pas morceler artificiellement d'éventuelles continuités historiques, ces moments d'inerties ou de plus grande stabilité du système technique « organique » méritent aussi d'être considérés avec attention.

3.3. Les faunes chassées

Là encore, le corpus permettant d'examiner ce proxy est restreint et seuls 3 gisements livrant un nombre de restes de faune non anecdotique (> 200 restes), strictement associés aux niveaux d'occupations anthropiques contenant des industries rayssiennes, ont récemment pu être étudiés en détail (Cho, 1998; Lacarrière, 2015) : Pataud couche 4, le Flageolet I couche V et la grotte du Renne couche V³³. Dans notre analyse sur les vestiges fauniques, nous distinguons le gisement bourguignon des deux sites périgourdins car le premier a dernièrement permis d'obtenir des datations par AMS plus récentes et relativement resserrées autour du D-O 3, soit une courte phase d'amélioration avant la mise en place de l'Heinrich 2 (voir Higham *et al.*, 2010 et *supra* pour la discussion sur les dates de la grotte du Renne). Les gisements du Sud-Ouest ont, quant à eux, livrés des datations radiocarbones plus anciennes aux écarts-types plus étalés courant de l'Heinrich 3 à l'Heinrich 2. Cependant, dans le modèle bayésien évoqué dans le § 2.2. (cf. Banks *et al.*, 2019), le Gravettien moyen traité en tant que « phase » est pauvrement daté, mais il est bien « contraint » par les phases récente et ancienne car celles-ci offrent davantage de mesures radiocarbones de bonne qualité. Ainsi les fourchettes temporelles proposées pour le Rayssien peuvent-elles être pour l'instant considérées comme relativement robustes (cf. fig. 2).

En ce qui concerne les trois assemblages rayssiens « à faune » considérés ici, le renne (*Rangifer tarandus*) est dominant dans tous les spectres, ne laissant jamais plus de 5 % du nombre de restes déterminés (NRD) aux autres espèces. Il est accompagné du cheval (*Equus caballus* sp.) dans tous les cas, de même que par les espèces rupicoles (*Rupicapra rupicapra* et *Capra* sp.) systématiquement présentes et atteignant des proportions équivalentes à l'équidé au Flageolet I couche V où le cerf (*Cervus elaphus*) est également attesté. Le mammoth (*Mammuthus primigenius*) est la seconde espèce à la grotte du Renne. L'autre caractéristique de ce site est d'avoir livré davantage de restes de bovinés que dans les gisements plus méridionaux (Lacarrière, 2015). Sur ces trois sites rayssiens, la présence des carnivores est variablement documentée. Très anecdotiques dans le niveau V du Flageolet (deux restes de renard et un de loup), ils sont particulièrement diversifiés selon T.S. Cho (1998 à Pataud (*Vulpes* sp., *Canis lupus*, *Panthera leo*) et à la grotte du Renne avec la présence de *Vulpes* sp, *Canis lupus*, *Ursus arctos* et *Crocota spelaea* (selon F. David in Schmider *et al.*, 2004). La présence de ces deux dernières espèces dans le spectre pourrait toutefois être le résultat d'intrusions liées à des phases d'occupations animales de la grotte.

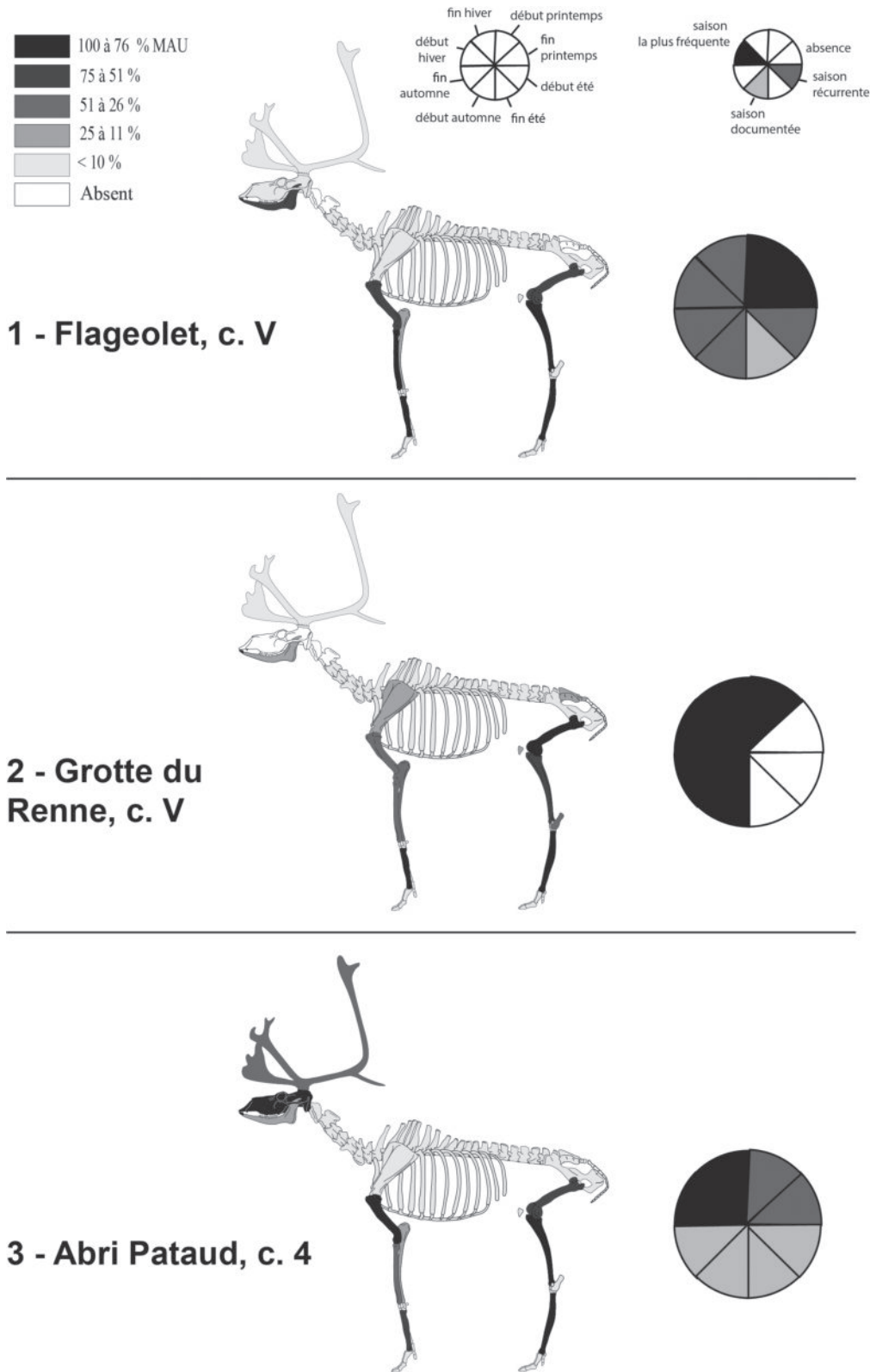
De ces quelques informations sur les spectres, on peut souligner que la composante arctique est systématiquement écrasante (renne). Elle est associée à des espèces de milieux steppiques (cheval, mammoth) et montagnards (chamois et bouquetin) pour tous les sites considérés. Situés à des altitudes modérées, la présence des espèces rupicoles dans le spectre de chasse pourrait signer des conditions particulièrement froides qui auraient contraint ces animaux à fréquenter des lieux de plus faible altitude. On pourrait également envisager que les occupants de ces gisements soient revenus d'épisode de chasse situés sur des territoires plus nivelés, en ramenant quelques portions d'animaux abattus.

Concernant la chasse et l'acquisition, les données disponibles sur la saisonnalité traduisent des abattages hivernaux et dans une moindre mesure printaniers (Lacarrière, 2015; fig. 6). Il s'agit véritablement d'une spécificité puisque les saisonnalités documentées pour les mêmes sites, mais pour d'autres couches gravettiennes, documentent des occupations plus étalées dans l'année ou intervenant à d'autres saisons.

On pourrait donc évoquer, mais avec prudence, l'hypothèse d'une complémentarité entre des occupations en grotte/abri à la mauvaise saison et des occupations de plein air où la faune n'est pas conservée lors de la bonne saison (ex : La Picardie ou Solvieux). Cependant, cette hypothèse se base sur un nombre

limité de données, qui reposent elles-mêmes uniquement sur des estimations de saisonnalité d'abattage réalisées par comparaison avec des données actualistes d'éruption/usure (Miller, 1974). L'utili-

sation d'autres méthodes d'estimation de la saisonnalité, comme la cémentochronologie, permettrait de poursuivre cette discussion.



Référence : Dessin Cécilie Beauval et Michel Coutureau (Inrap) - (c) 2003 ArcheoZoo.org

Fig. 6 – Spectres des faunes chassées et saisonnalité d'abattage dans les sites attribués au Rayssien. n° 1 : Le Flageolet I couche V ; n° 2 : Grotte du Renne couche V, n° 3 : Pataud couche 4 (d'après Lacarrière, 2015 (nos 1-2) et Cho 1994 (n° 3)); dessin : C. Beauval et M. Coutureau (Inrap) – © 2003 ArcheoZoo.org).

Enfin, une spécificité du proxy « faune » pour le Rayssien semble résider dans la fréquence de stries de boucherie relevées sur le matériel. Celles-ci sont beaucoup plus fréquentes que pour certains sites attribués au Gravettien moyen à burin de Noailles : de 26 à 32 % du nombre de restes observables déterminés pour le Rayssien contre 6 à 13 % pour le Noaillien (Lacarrière, 2015). Il ne semble pas s'agir d'une variable saisonnière puisque ces valeurs hautes sont également constatées au Flageolet qui pourtant documente plusieurs saisons (printemps et hiver). Cette augmentation pourrait signifier un changement dans le traitement des carcasses entre Noaillien et Rayssien. Pour ce dernier, l'hypothèse d'une récupération de la viande à crue a ainsi été proposée (*ibid.*; Soulier *et al.*, 2014).

L'extraction de la moelle et de la graisse, déduite par les traces de percussion sur les ossements, est observée tout au long du Gravettien dans la plupart des sites d'Europe de l'Ouest. L'intensité de cette activité dépend des parties squelettiques sélectionnées pour être ramenées sur le site, ainsi que de la saison d'abatage du gibier. Pour les trois sites rayssiens, l'introduction des os longs a été privilégiée et les épisodes de chasse ont eu lieu principalement l'hiver, période où les animaux sont en mauvaise condition physique. Les métapodiens sont surreprésentés dans les trois cas (fig. 6), ce qui pourrait paraître surprenant car ces portions ne présentent habituellement guère d'utilité alimentaire. Mais les bas de pattes sont les derniers éléments à contenir de la moelle sur un animal affaibli (Davis *et al.*, 1987), ce qui constitue alors une hypothèse plausible pour expliquer le transport de ces parties. Tous les os longs et les mandibules portent des points d'impact. Les calcanéums, ossements présentant pourtant une très petite cavité médullaire, sont systématiquement fracturés à la grotte du Renne (Lacarrière, 2015).

On peut se demander si ces extractions de moelle systématiques et ces traces de boucheries plus nombreuses ne pourraient pas être liées aux conditions climatiques rigoureuses liées au HE3. On sait par exemple qu'en conditions arctiques, le prélèvement de viande à crue est une pratique plus répandue que la cuisson grillée puisque cette dernière occasionne une perte en graisse importante (Karlin et Tchesnokov, 2007).

Finalement, concernant le proxy « faune », les données disponibles, bien qu'encore peu nombreuses, semblent pour l'heure indiquer quelques différences notables entre Noaillien et Rayssien. S'il est délicat de statuer sur de telles différences, on retiendra néanmoins l'intérêt des groupes rayssiens pour le renne qui semble être une ressource privilégiée et intensément

exploitée durant l'hiver. Par contraste, les données concernant les groupes noailliens, et en lien du reste avec un milieu particulier (zone de piémont), semblent indiquer des spectres plus diversifiés dans les Pyrénées (Isturitz, Gargas) comprenant des épisodes de chasse à la bonne et à la mauvaise saison. Bien évidemment, l'absence de restes de faunes sur les sites de plein air du Gravettien moyen (à Noailles ou à Raysse) constitue pour l'instant un obstacle majeur à notre compréhension des pratiques et stratégies cynégétiques de ces groupes.

4. Proxies secondaires à plus faible résolution

4.1. Structures d'habitat et structures de combustion

Seuls trois sites de plein air (Solvieux, Plasenn-al-Lomm et la Picardie) s'avèrent propices à une approche paléolithique permettant d'appréhender la question de la structuration des campements. Cependant, l'existence de perturbations importantes liées au Pléniglaciaire (cryoturbation) rend toutefois toujours délicate l'interprétation de la répartition des vestiges (Klaric *et al.*, 2018). En outre, la perte d'une grande partie de la collection de Solvieux dans un incendie écarte la possibilité d'une nouvelle analyse approfondie³⁴; les seules informations disponibles sont donc celles déjà publiées (Sackett, 1999). Plasenn-al-Lomm, en revanche, a déjà fait l'objet d'une description spatiale, mais la qualité de préservation du site ne permet pas d'aller très loin dans l'interprétation (Monnier, 1982; Le Mignot, 2000). Enfin, La Picardie a été fouillé récemment (milieu des années 2000) mais l'importante quantité de mobilier mise au jour et les problèmes taphonomiques affectant le site ont rendu son étude longue et délicate (Klaric *et al.*, 2011; 2018). Pour le registre abri/cavité, seuls l'abri Pataud et le Flageolet I ont donné lieu à des travaux abordant partiellement la question des structures d'habitat ou des structures de combustion (Bombail, 1989; Movius, 1977; Pottier, 2005; Vercoutère, 2004) pouvant se rapporter au Rayssien (unités 4-Middle et 4-Upper de Pataud et couches V et VI du Flageolet).

À ce jour, quatre sites rayssiens seulement ont livré des vestiges considérés comme des témoins de structures d'habitat : La Picardie, Plasenn-al-Lomm (PaL), Solvieux et l'abri Pataud. Il est toutefois impossible de proposer des reconstitutions précises de ces structures compte tenu des états de préservation des niveaux considérés et ce, quel que soit le site concerné. On notera une présence importante de blocs et d'accumulation de blocs sur les sites de plein air (PaL, Solvieux et La Picardie) où l'aspect de

certaines agencements suggère peut-être de possibles calages de poteaux, bloc-sièges, murets ou tas de blocs pouvant avoir connu une vie technique complexe et de multiples remaniements (Klaric *et al.*, 2018). Les données de l'abri Pataud (Movius, 1977) ne permettent guère d'aller plus loin car elles nécessiteraient, pour le Gravettien moyen, une analyse approfondie jamais véritablement entreprise depuis les travaux de H.M. Movius.

Concernant les structures de combustion, là encore il est bien difficile de tirer quelques conclusions des rares études/descriptions existantes tant les méthodologies et les niveaux de description diffèrent du fait du décalage chronologique de leur réalisation (Movius, 1977; Bombail, 1989; Dumarçay *in* Klaric *et al.*, 2011). On peut cependant pointer les différences existant entre le niveau 4-Lower (Noaillien) de Pataud qui présente une série de petits foyers en cuvette bien délimités et les niveaux 4-Middle et 4-Upper où les structures décrites s'apparentent à de grands foyers plats type *bonfire* (Vercoutère, 2004). À La Picardie ou au Flageolet I, les observations indiquent des foyers à plat faiblement structurés par quelques galets et/ou blocs de calcaire chauffés et de faibles modules dimensionnels. Une reprise approfondie de l'étude de ces différentes structures serait évidemment souhaitable si l'on souhaite dépasser ces premières constatations descriptives.

4.2. Art

4.2.1. La question des représentations féminines ou « Vénus »

Dans l'aire de répartition de la tradition rayssienne, plusieurs Vénus gravettiennes sont connues (en Dordogne) : à l'abri du Facteur, à Sireuil, à l'abri Pataud ou encore à Laussel et peut-être à la grotte du Péchialet. Dans la littérature, bien souvent, presque toutes sont rapprochées du Gravettien à burins de Noailles (ex : Delporte, 1979; Simonet, 2009; Jaubert, 2008; Jaubert et Ferruglio, 2013). Pourtant, un réexamen minutieux de la documentation de certains de ces contextes laisse entrevoir une réalité moins limpide. À l'abri du Facteur, la Vénus n'a pas été découverte dans le niveau à burins de Noailles daté par le radiocarbone (Delporte, 1968; White, 2002) mais dans une zone perturbée de l'abri et assez clairement déconnectée du niveau 10-11 contrairement à l'opinion défendue par H. Delporte (Klaric, 2018b). En outre, le réexamen en cours de la collection du Facteur a montré la présence de quelques discrets marqueurs techniques rayssiens isolés dans le niveau 10-11 (Vignoles, thèse en cours). La Vénus de

Sireuil (Breuil et Peyrony, 1930) ne dispose d'aucun contexte et son attribution au Gravettien ne repose que sur un parallèle stylistique avec la Vénus du Facteur (Delporte, 1979). La Vénus sculptée de l'abri Pataud proviendrait, quant à elle, du niveau 3, c'est-à-dire du Gravettien récent et l'on connaît bien les circonstances incertaines de sa découverte (Movius et Vallois, 1959). La représentation du Péchialet ne dispose pas d'un contexte fiable, mais quelques burins de Noailles ont été découverts dans la même cavité (Delporte, 1979). Enfin, les Vénus sculptées de Laussel possèdent des contextes de découvertes plus qu'approximatifs au sein d'un épais « niveau archéologique » rassemblant toutes les phases du Gravettien ou presque (Roussot, 1995) et comptant en particulier un ensemble extrêmement riche à nucléus du Raysse (Klaric [dir.], 2018; cf. fig. 3 n^{os} 2-3-10-11). Pour ce dernier site, comme l'ont déjà fait remarquer d'autres auteurs (Delluc et Delluc, 1991; Pesesse, 2013b), il paraît donc délicat de rapprocher plus spécifiquement et exclusivement ces sculptures aux styles assez contrastés du seul Gravettien à burin de Noailles comme il est souvent proposé (ex : Simonet, 2012; Jaubert et Ferruglio, 2013). Enfin, plus largement, les récentes découvertes de Renancourt 1 dans le Nord de la France tendent encore à nuancer cette idée d'une association quasi-systématique des Vénus avec le Gravettien à burin de Noailles (en France tout au moins) puisque sur ce dernier site, elles ont été indiscutablement découvertes dans un niveau daté du Gravettien récent-évolué et donc sans aucun burin de Noailles (Paris *et al.*, 2017). À Pataud, au Facteur et à Laussel, indices rayssiens et représentations féminines coexistent bien au sein du même site, mais pas forcément au sein du même niveau ! Force est de constater que pour l'instant, aucune statuette ou représentation féminine ne peut être rapportée à un contexte rayssien, mais que, réciproquement, leur association stricte au Noaillien mérite d'être nuancée.

4.2.2. L'art pariétal

Dans le registre pariétal, une large partie des représentations du Sud-Ouest de la France sont souvent rapprochées de la phase moyenne du Gravettien (Jaubert, 2008), essentiellement sur la base des dates radiocarbones directes (ex : Cougnac, Mayenne-Sciences ou Pech-Merle) ou indirectes, ou parfois également sur l'absence de toute autre phase gravettienne identifiée dans la cavité (comme à Gargas par exemple; Foucher *et al.*, 2012). Pourtant, quelles que soient les cavités concernées (Cussac, Cougnac, Pech-Merle, Mayenne-Sciences ou encore la Grande Grotte d'Arcy-sur-Cure par exemple),

aucune n'a livré de mobilier archéologique explicite permettant un rapprochement certain avec la phase à burins de Noailles (à l'exception de Gargas bien sûr). Plus encore, si l'on se fie aux dates radiocarbone, il semble bien envisageable qu'un certain nombre de dates puissent davantage être rapprochées de la fourchette des dates du Rayssien que de celle du Noaillien. Mais il est vrai qu'en la matière le bilan des dates radiocarbone disponibles pour des niveaux archéologiques ayant livré des industries du Gravettien moyen à burin de Noailles ou à nucléus du Raysse est particulièrement indigent (voir *supra*). De la même manière, Cussac, rapprochée du Gravettien moyen sur la base de la datation d'un ossement humain appartenant à l'un des dépôts funéraires de la cavité (Aujoulat *et al.*, 2002), n'est pas davantage attribuable au Noaillien plutôt qu'au Rayssien puisque les rares pièces lithiques et l'unique objet en matière osseuse (un potentiel outil de gravure décoré) qui y ont été identifiés en surface ne s'avèrent guère discriminants sur un plan chrono-culturel (Jaubert *et al.*, 2017, p. 17).

Le cas de la Grande Grotte d'Arcy-sur-Cure (Girard *et al.*, 1996; Baffier *et al.*, 2001) est aussi particulièrement intéressant compte tenu des dates plutôt anciennes obtenues pour les œuvres pariétales et les mesures plutôt jeunes correspondant aux niveaux à nucléus du Raysse de la couche V de la grotte du Renne (Higham *et al.*, 2010; Klaric, 2013). Cette discordance semble pointer un art plus ancien avec une fourchette de dates en partie similaires à celles obtenues sur le site gravettien ancien d'Ormesson – Les Bossats (Touzé, 2019) et donc difficilement attribuable aux occupations gravettiennes à nucléus du Raysse de la vallée de la Cure, dont les datations sont beaucoup plus jeunes (ca. 27 ka BP calibrées³⁵). Ici aussi donc, une proximité spatiale peut être constatée mais sans élément décisif pour prouver une relation directe.

Ainsi, les difficultés paraissent-elle, à l'heure actuelle, insurmontables pour rapprocher une partie de l'art gravettien de la tradition lithique rayssienne. Tout au plus, peut-on souligner qu'il convient de garder une certaine prudence vis-à-vis des attributions proposées au Gravettien à burins de Noailles puisque dans l'aire où Noaillien et Rayssien sont connus, plusieurs cavités ornées ont donné quelques datations qui peuvent coïncider avec l'intervalle radiocarbone du Rayssien, même si celui-ci reste bien fragile à l'heure actuelle. On signalera enfin qu'un certain nombre d'abris (comme Pataud ou Laussel) ont livré des fragments de parois montrant des traces d'ocre, ce qui suggère de possibles dispositifs pariétaux aujourd'hui complètement disparus (Jaubert, 2008).

Quid de l'art mobilier, enfin, mis à part naturellement les statuettes féminines auxquelles il a déjà été fait allusion? Il existe bel et bien quelques découvertes à Laussel, au Fourneau-du-Diable, à Pataud, et ailleurs, mais qui n'ont bien souvent guère attiré l'attention et n'ont généralement pas fait l'objet d'études systématiques (à quelques exceptions près, voir Delluc et Delluc, 1991). En la matière, beaucoup reste à faire.

4.3. *Funéraire et anthropologie*

En France, à ce jour aucune sépulture ou reste humain n'est associé indubitablement à des vestiges matériels rayssiens. En effet, la plupart des sépultures ou des ossements humains sont en général retrouvés dans des contextes attribués au Noaillien (ex : Gargas; Foucher *et al.*, 2012; 2019), au Gravettien ancien (ex : Cro-Magnon; Henry-Gambier *et al.*, 2013) ou encore au Gravettien final (ex : Pataud; Nespoulet *et al.*, 2013). En l'attente de précisions sur les dernières découvertes (ex : Vilhonneur, Fournol, etc.), les premières informations diffusées ne semblent pas contredire cet état des lieux (Henry-Gambier *et al.*, 2007; Morala, 2015; Villotte *et al.*, 2019). Si l'on excepte les restes épars fréquemment trouvés dans des niveaux gravettiens difficilement associables à une phase précise vu les difficultés de lecture stratigraphique (ex : Fourneau-du-Diable : Gambier, 1992; Combe Saunière : communication personnelle J.-P. Chadelle), les quelques cas bien identifiés semblent encore se rapporter soit au Noaillien (ex : abri Pataud; Pottier, 2005, p. 63), soit à une phase plus ancienne du Gravettien (ex : dent humaine perforée du niveau 5 de Pataud : Vercoutère *et al.*, 2008; ou encore la molaire déciduale récemment découverte à Ormesson : voir Touzé *et al.*, ce volume). Mais concernant ces restes épars, un inventaire précis demeure à entreprendre. Concernant les sépultures ou restes osseux significatifs, bien souvent c'est surtout la datation directe des vestiges qui permet de les rapprocher d'une phase chronologique plus précise (ex : Cussac, Vilhonneur, Fournol). Toutefois, dans certains contextes, les dates recoupent parfois d'autres indices plus ou moins nets : présence exclusive de mobilier gravettien évoquant l'une ou l'autre de ces phases (ex : pointes de la Gravette, fléchettes et parures à Cro-Magnon; présence d'une industrie à burins de Noailles à Gargas). À notre connaissance, seul un des restes humains de La Rochette proviendrait d'un contexte où sont présents aussi bien des burins de Noailles que des nucléus du Raysse (Delporte, 1962; Schmider, 1969; David, 1985). Avec deux dates radiocarbone entre 27,9 et 27,5 Ka cal. BP (23 630

± 130 non cal. BP / OxA-11053; Orschiedt, 2002 et $23\,400 \pm 110$ non cal. BP / OxA-23413; Posth *et al.*, 2016), ce reste humain (un fragment d'ulna droite) exhumé par Hauser³⁶ pourrait donc coïncider grossièrement avec l'intervalle chronologique retenu pour la phase rayssienne, si tant est que l'on accepte les dernières dates de la grotte du Renne (voir *supra* § 2.2.). Néanmoins, le Rayssien paraît devoir être plus ancien dans la zone nord Aquitaine où il reste cependant encore mal daté. Dans la mesure où il semble qu'aucune autre industrie gravettienne n'ait été identifiée à La Rochette, les deux seuls ensembles auxquels cette sépulture pourrait être associée directement relèvent donc du Gravettien moyen *lato sensu*. On ne peut cependant pas exclure l'hypothèse d'un dépôt funéraire postérieur aux occupations du Gravettien moyen et correspondant possiblement à une phase récente du Gravettien. Hélas, l'ancienneté des fouilles et les conditions d'excavation de cet abri ne permettent pas de résoudre cette question.

Si l'on souhaite pousser la réflexion, on peut également s'interroger sur l'un des dépôts funéraires de Cussac daté entre 29,5 et 28,8 Ka cal BP ($25\,120 \pm 120$ non cal. BP / Beta-156643; Aujoulat *et al.*, 2002; Villotte *et al.*, 2015) ou encore sur les restes humains de Fournol dont un fragment de crâne est daté entre 29,4 et 28,4 Ka cal. BP ($24\,820 \pm 220$ non cal. BP / Lyon-9985 SacA 32,610; Morala, 2015; Villotte *et al.*, 2019); ces deux exemples s'inscrivent dans une fourchette chronologique qui pourrait correspondre à celle du Rayssien. Cependant, aucun élément tangible n'autorise de rapprochement plus précis; à Cussac, ainsi que nous l'avons rappelé, le rare mobilier lithique mis au jour est ubiquiste (Jaubert *et al.*, 2017), et à Fournol les informations disponibles indiquent la présence d'une industrie lithique compatible avec le Gravettien moyen sans plus de précisions (Morala, 2015). À l'instar des autres proxies « secondaires », le domaine funéraire est pauvrement documenté pour le Rayssien et le problème reste donc entier. Ici encore, la faiblesse du corpus disponible et les contextes fouillés anciennement rendent vain tout espoir de précision, tout au moins en l'attente de nouvelles découvertes ou études.

Conclusion et discussion

Que ressort-il de ce panorama et de cette approche des différents signaux culturels préhistoriques du Rayssien? Si tant est que l'on s'efforce de le définir, le Rayssien nous semble correspondre à un moment particulier de la chronologie du Paléolithique supérieur ancien (assez probablement largement contemporain du HE3) où des groupes humains

développent une tradition lithique singulière qui ne connaît qu'une faible diffusion géographique et qui apparaît, pour l'instant, dans certains de ces grands traits (la fabrication des supports d'armatures lithiques en particulier) comme sensiblement différente de ce qui la précède et de ce qui la suit au sein de cette plus vaste entité définie comme le Gravettien. Dans le même temps, d'autres pans de sa culture matérielle (les productions en MDA, dont la parure) montrent une forme de continuité relative avec les phases immédiatement antérieure et postérieure, tout autant qu'un certain degré d'originalité (notamment avec une diversité des procédés d'obtention des produits baguettaires) ce qui indique une absence de synchronisation parfaite des changements techniques de ces différents proxies. Cela suggère également une forme de continuité dans les habitudes techniques sans que la nature exacte de celle-ci soit clairement interprétable. Quelques indices dans la parure pourraient peut-être suggérer des changements de pratiques entre Noaillien et Rayssien, mais de tels indices relèvent pour l'instant davantage de l'anecdote que de la tendance.

Faute d'un meilleur scénario, l'hypothèse d'une filiation de la tradition noaillienne et rayssienne reste la piste largement privilégiée pour expliquer l'émergence de cette dernière. Pour autant, les particularités du système technique rayssien suggèrent un bouleversement de la tradition technique lithique noaillienne dans une partie de son aire de répartition seulement (Nord de l'Aquitaine), puisque dans des territoires plus méridionaux (Landes et Pyrénées) y perdurent des productions lithiques à burins de Noailles et pointes de la Gravette de type Vachons (Simonet, 2011) assez nettement dissemblables de celles du Rayssien en termes typologiques et technologiques. On peut ainsi se demander si la tradition lithique rayssienne (et ses lamelles de la Picardie en particulier) ne se développerait pas autour de besoins dictés par des chasses plus massivement tournées vers des gibiers plus légers et moins diversifiés que dans les Pyrénées : le renne et plus marginalement le cheval ou les caprinés. En effet, les groupes du Rayssien semblent s'être particulièrement attachés au Renne comme proie favorite aussi bien dans le sud que dans le nord de l'aire de présence connue pour cette tradition. Doit-on y voir une forme de spécialisation? Il semble trop tôt pour le dire vu le faible nombre de sites pouvant être analysés de ce point de vue. D'autant que sur des sites attribués au Noaillien, dans la même zone géographique, on a aussi pu noter que le renne constituait déjà une proie privilégiée (ex : Le Callan ou le Facteur : Morala, 2011; Bouchud, 1968; Pataud couche 4 : Vercoutère, 2004).

Les proxies d'ordre symbolique comme l'art et la sphère funéraire de ces groupes sont encore méconnus, les rares indices rattachables de manière indubitable à cette phase étant pratiquement inexistantes. Leurs modes d'habitat sont par ailleurs insuffisamment étudiés, car les sites pouvant documenter ces aspects sont encore trop rares et souvent mal conservés. De vastes zones d'ombre subsistent donc dans bien des domaines et nous empêchent pour l'instant d'aller plus loin, même si certaines pistes ont pu être évoquées.

Et même en ce qui concerne les industries lithiques et en MDA, il ne faut surtout pas imaginer que le travail est fini. Si pour l'instant ces deux proxies sont ceux qui proposent la granularité la plus fine du point de vue des discussions, il n'en demeure pas moins que bien des précisions restent encore à apporter tant le nombre de sites étudiés selon une approche techno-économique est à ce jour limité. En particulier pour l'industrie en MDA qui souffre aussi de la faiblesse numérique des corpus disponibles. Concernant la technologie lithique des groupes rayssiens, bien des questions restent aussi en suspens, comme par exemple l'économie des matériaux, les fonctions des différentes catégories de l'outillage, la place exacte des rares pointes de la Gravette et microgravettes au sein des assemblages, etc. Il nous semble également essentiel de mettre en place des collectifs de recherche visant à des révisions multi-proxies des grandes séquences du Sud-Ouest, et en particulier de revenir sur certains sites clefs comme Pataud ou le Flageolet I, ce qui permettrait d'apporter des précisions précieuses sur les mécanismes d'évolution des traditions techniques (et peut-être sur la nature du basculement du Noaillien vers le Rayssien). Une telle démarche en synergie permettrait sans nul doute d'éclairer l'intégrité des stratigraphies et des couches concernées et ensuite d'affiner la lecture typo-technologique et économique que l'on peut en proposer.

Pour entrer dans la polémique

Le fait d'utiliser le terme « Rayssien » est évidemment une référence implicite aux industries lithiques, puisque c'est sur elles que reposent la définition de cette entité. Pour suivre une autre approche, qui ne donnerait pas *a priori* la primauté au lithique, il faudrait rassembler toutes données dont on dispose dans une fourchette chronologique donnée (ici ca. 31,5-28,5 Ka cal. BP) et dans un espace donné (la France) et les examiner dans toute leur variété (lithique, osseuse, artistique, etc.). Ensuite seulement, il faudrait évaluer si des divisions pertinentes apparaissent (dans le temps et dans l'espace) et selon quels

proxies. Mais ce n'est pas la démarche que nous avons adoptée dans ce travail. Nous avons choisi de partir d'un caractère en particulier (en l'occurrence lithique), dont on maîtrise la répartition chronologique et géographique (le « style » de production rayssien), et de tester ensuite son degré d'association à d'autres proxies (MDA, art, faunes, etc.) afin de vérifier s'ils lui sont propres ou non, c'est-à-dire partagés ou non avec d'autres traditions lithiques et ici surtout celle du Noaillien.

La question ayant été évoquée lors du colloque, disons-le sans ambages, si l'ambition de notre démarche est bien de sortir des ornières dans lesquelles ont été menées des approches parallèles et souvent faiblement connectées, il n'est pas dans nos intentions de réifier³⁷ notre objet d'étude. Nous ne pensons pas, par ailleurs, qu'il s'agisse d'un biais inconscient inhérent à notre démarche scientifique. En effet, dans notre esprit, les « cultures préhistoriques » de par leur essence partielle, lacunaire, leurs contours géographiques et chronologiques incertains et changeants ne peuvent-être figées et considérées *in fine* comme des ethnies ou des groupes humains à l'identité immuable si tel était bien le sens de la question. En ce sens, la définition classique proposée par nos prédécesseurs, dont on citera ici un extrait, est parfaitement claire³⁸ : « (...) *En empruntant ce terme aux ethnologues, les préhistoriens ont dû en modifier sensiblement le contenu : ils donnent le nom de culture à l'association d'un certain nombre d'éléments de la culture matérielle d'une population, ceux qui se conservent et qu'ils sont capables de reconnaître. (...). On cherche à reconnaître les choix opérés par une population entre différentes solutions techniquement possibles et à discerner à partir de ces choix et de ces refus ce qu'était le style ethnique* » (Leclerc et Tarrête in Leroi-Gourhan [dir.], 2005³⁹ (réed.), p. 295). On peut la récuser, mais encore faut-il lui proposer une alternative. Pour aller dans le sens de la critique, malgré les précautions d'usage, peut-être les préhistoriens cèdent-ils parfois par dérive (commodité de langage), par provocation ou par conviction à une vision ethnicisée des groupes préhistoriques. Cependant, quel que soit notre matériel de prédilection, on ne peut oublier le caractère extrêmement tronqué des témoignages du passé dont nous disposons, pour le Paléolithique supérieur européen en particulier (voir Valentin, 2006, chapitre 1 pour un rappel des difficultés classiques en la matière). Vouloir reconstituer des identités ethniques historiques (pensées comme véridiques !) derrière les vestiges matériels très ténus, fragmentaires et approximativement calés chronologiquement, que sont les nôtres relève d'une forme de naïveté ou d'une certaine dérive intellectuelle

(pour une évocation de la question voir Bon, 2009, p. 131). Pour autant, définir, classer et nommer des ensembles qui nous paraissent cohérents à la lueur de nos investigations est nécessaire, voire un préalable incontournable, si l'on se donne pour ambition de dépasser l'état des connaissances accumulées par nos prédécesseurs. Une telle démarche peut parfois être interprétée, à tort selon nous, comme une forme d'essentialisation des entités sur lesquelles nous travaillons (Pesesse, 2017; Reynolds, ce volume). Mais il n'en est rien tant que l'on se garde de croire que les groupes humains porteurs des traditions techniques que l'on s'attache à décrire correspondent à une réalité anthropologique et culturelle véridique. On retiendra ainsi cette mise en garde déjà explicitement formulée : « *On ne sait à quelle réalité peuvent correspondre les entités ainsi définies. Leur mise en place est cependant indispensable, à la fois pour la description des séquences chronologiques et pour l'étude paléthnologique. Il convient de prendre garde à ne pas voir dans ce découpage de commodité l'expression directe d'une réalité ancienne* » (Leclerc et Tarrête in Leroi-Gourhan [dir.], 2005 (réed.), p. 295). En ce sens, le Rayssien, comme les autres subdivisions du Paléolithique supérieur, n'existe effectivement que comme produit intellectuel des préhistoriens. Il ne s'agit pas d'une véritable « culture », encore moins d'un peuple, quelle que soit la ou les définitions que proposent les différents courants de l'Anthropologie de telles entités. Faire le choix de nommer, c'est accepter de recourir à des étiquettes temporaires et perfectibles et *de facto* d'assumer sereinement de se tromper. C'est en effet l'erreur et le doute qui font progresser, dès lors que l'on est conscient que l'on ne recherche pas *la* ou *une* vérité (vœux pieux et intellectuellement dangereux), mais qu'au mieux l'on tente, en l'état de nos connaissances perpétuellement mouvantes, de scénariser des données lacunaires pour tenter de dépasser la simple description des faits. « *Si séduisante soit-elle, l'interprétation théorique finit souvent par être un jeu individuel (...). Prenons donc les théories pour ce qu'elles doivent rester : des propositions, non des certitudes. L'archéologie a besoin d'hypothèses, pas de credo* » (Guilaine, 2011, p. 35).

Notre ambition ici, n'est donc nullement de dire qui étaient « les Rayssiens », mais de décrire les vestiges et les sites que nous pensons pouvoir aujourd'hui regrouper sous le terme Rayssien, étant entendu que ce dernier est une étiquette pour l'heure essentiellement fondée sur les données des industries lithiques qui constituent un cadre général, faute de mieux. Cette étiquette n'a, de fait, qu'une vocation classificatoire et descriptive. Néanmoins, pour élargir cet horizon lithocentré, nous avons

choisi une approche aussi heuristique que possible visant à combiner différents proxies/signaux qui ne constituent d'évidence qu'un petit fragment de la culture (ou des cultures!) des groupes humains que nous étudions. Il nous semble en ce sens que la définition d'une « culture préhistorique » doit reposer davantage sur de telles approches, même si ces dernières sont difficiles et parfois laborieuses à mettre en œuvre, du fait du faible nombre de sites dont on dispose, des degrés de préservation parfois inégaux, de la différence de résolution des approches méthodologiques des différents spécialistes et de l'arythmie des changements techno-économiques. Pourtant, quelques exemples développés notamment par nos prédécesseurs ont déjà exploré cette voie avec un certain succès pour d'autres régions d'Europe (le « Kostienkien » ou « culture de Kostienki-Avdevo » en Russie : voir par exemple Gvozdover, 1995; 1998; Grigorev, 1993; ou encore le Pavlovien en République Tchèque : voir par exemple Svoboda, 2004; 2007; Oliva, 2007). Plus récemment, les travaux sur la technologie des matières dures animales ont permis d'apporter un nouvel élan aux débats sur la définition de ces cultures (ex : Khlopachev, 2006; Zelinková, 2006; Hromadova, 2012; Goutas, 2013a; 2015a; 2015b). En Europe occidentale, les récentes recherches sur le Protomagdalénien (ex : Guillermin, 2011; Nespoulet *et al.* [dir.], 2013), le Maisiérien (ex : Pesesse et Flas, 2011; Touzé, 2019; Lacarrière *et al.*, ce volume) ou encore le Noaillien (dans les Pyrénées occidentales et les Landes; ex : Foucher *et al.*, 2011; Lacarrière *et al.*, 2011; Goutas et Simonet, 2009; Simonet, 2017) offrent des exemples d'approches renouvelées pour rediscuter du sens et de la pertinence de ces terminologies à l'aune d'une révision fine des industries et systèmes techno-économiques qu'elles recouvrent historiquement. Certaines de ces industries (Maisiérien et Protomagdalénien) se situent aux marges chronologiques de ce que l'on pourrait définir, au moins temporairement, comme la « méta-culture mosaïque⁴⁰ » du Gravettien.

Quant aux débats autour de la question de l'essence du Gravettien et de sa définition à l'échelle européenne, ou plutôt à son absence de définition consensuelle liée à la pluralité des approches et points de vues historiques et méthodologiques sur le sujet (de la Peña Alonso, 2012; Goutas 2013d; Pesesse, 2017; Reynolds, ce volume), on ne peut que convenir de la difficulté à faire émerger un compromis satisfaisant l'ensemble, sinon une grande partie de la communauté scientifique. Mais la simple évocation du terme « Gravettien » permet aujourd'hui encore à la plupart des chercheurs de se situer dans un domaine géographique et chronologique à peu près défini,

tout autant que dans un contexte culturel⁴¹ général (certes plus approximatif car fluctuant d'une région à l'autre), preuve que sa mort annoncée n'est sans doute encore pas totalement à l'ordre du jour tant son emploi est « pratique » et largement répandu. Mais il faut bien en convenir, l'usage du terme charrie inévitablement son lot de variabilités quant à son interprétation (Reynolds, ce volume). En ce qui nous concerne, il nous semble qu'à ce jour le Gravettien peut être considéré comme une « méta-culture mosaïque » et polythétique. Nous entendons par là qu'il correspond à un regroupement (jugé pertinent par certains ou commode, mais néanmoins pas arbitraire, par d'autres) d'ensembles archéologiques partageant certains traits, en proportions variables, dans le temps et l'espace. Cette méta-entité ne se définit donc nullement sur la base de la stabilité d'un seul et unique dénominateur commun⁴², cela étant irréaliste au vu des échelles temporelles et spatiales considérées et de la qualité des résolutions avec lesquelles nous devons composer.

Notre conception du Gravettien rejoint donc la définition du technocomplexe proposée par Clarke (1968, p. 206) : « *A group of cultures characterized by assemblages sharing a polythetic range but differing specific types of the same general families of artefact-types, shared as a widely diffused and interlinked response to common factors in environment, economy and technology* ». Mais en partie seulement car cet auteur achève sa définition par une notion, « *The material manifestation of cultural convergence within a common stable environmental strategy* » (*ibid.*), qui nous semble ici inadaptée, compte tenu de la diversité des écosystèmes, climats et environnements au sein desquels les groupes relevant du Gravettien ont évolué.

Cette méta-entité mosaïque est définie tant sur une tranche chronologique (à peu près entre le GI-7 et le H2) que sur une aire géographique (de la Péninsule ibérique jusqu'à la Grande plaine russe) dont les contours flous sont sans aucun doute appelés à évoluer dans les zones et segments chronologiques où les études sont encore faiblement développées. Cette méta-entité est composée d'entités plus petites, souvent (mais pas toujours) mieux définies et circonscrites et qui présentent souvent (mais pas systématiquement), à des degrés divers et selon certains moments seulement, des similarités/convergences/connexions (de proche en proche où à distance) tantôt techniques (ex : les pièces à dos de type Gravette ou microgravette), tantôt symboliques (ex : les Vénus, les parures), mais... sans pour autant former un tout homogène à l'échelle continentale ! Ce dernier point est bien à l'origine du long

débat sur l'unité vs. la diversité des expressions du Gravettien qui a vu s'opposer les tenants d'une culture « pan-européenne » plutôt unitaire à ceux des « particularismes régionaux » (voir Noiret, 2013 pour une évocation). On pourrait ainsi résumer le problème : considérant la diversité et les granularités différentes des méthodes et problématiques des préhistoriens, « l'unité » du Gravettien ne peut qu'être à géométrie et temporalité variables. Si l'on nous permet de proposer cette image, le Gravettien est un « nuage » : à distance ses contours fluctuants sont nettement perceptibles mais à mesure que l'on s'en approche ses limites deviennent intangibles et son aspect variera bien sûr en fonction de la position des observateurs. Il découle de cette vision que la quête du « plus ancien » ou du « dernier » Gravettien ne sont évidemment que des chimères, tout au plus des états locaux de la recherche qui sont loin d'expliquer le pourquoi de l'apparition de « nouvelles manières de faire » ou de la perdurance de certaines. Le Gravettien ne peut donc qu'être une éternelle approximation. Ce constat n'est évidemment en rien satisfaisant, car bien entendu la terminologie attachée à cette étiquette est forcément polysémique d'un auteur à l'autre⁴³. Cependant, le Gravettien, aussi imparfait soit-il, nous offre, tout au moins temporairement, un cadre de réflexion et de discussion qu'il conviendra sans doute un jour de faire éclater, peut-être à la lueur d'une révolution paradigmatique que celle-ci soit symétrique⁴⁴ (Pesesse, 2019) ou terminologique (Reynolds, ce volume) comme certains l'appellent de leur souhait... ou d'une tout autre nature.

Pour revenir plus prosaïquement à notre objet, selon nous le terme « Rayssien » permet de décrire un phénomène qui nous paraît, en partie probablement, correspondre à une certaine réalité anthropologique, au sens où la tradition lithique qui (seule pour l'instant) nous permet de l'identifier semble devoir constituer le plus petit dénominateur commun qui nous est accessible, et que cette tradition a été transmise sur plusieurs générations au sein d'un territoire limité. Elle nous permet donc d'identifier des groupes d'individus partageant un même savoir-faire transmis sur un segment de temps probablement assez bref (à l'échelle des temps préhistoriques). Quand bien même le Rayssien s'avérait n'être qu'un « faciès » (ce que nous ne pensons pas) du Gravettien du point de vue de la seule sphère lithique, cette dernière est tout de même très porteuse de sens et permet de circonscire une entité chrono-régionale à laquelle il est pertinent et utile de donner un nom, fut-il d'attente. En restant prudents, et en gardant à l'esprit le caractère non définitif de nos conclusions, nous pensons que cette appellation a le mérite de

mieux contribuer à appréhender la chronologie et la géographie des groupes humains du Paléolithique supérieur dans la région considérée. Par là même, il ne nous semble pas faire œuvre réificatrice en parlant du Rayssien qui s'entend alors de manière restrictive comme une « culture archéologique », c'est-à-dire une version tronquée et déformée, un écho lointain et fugace de ce que fut la véritable culture des porteurs de la tradition en question.

Remerciements

Nous adressons nos remerciements aux organisateurs du colloque, à Patricia Guillermin ainsi qu'au second rapporteur anonyme pour leur relecture des plus stimulantes et constructives. Merci également à Hélène Salomon pour son aide et ses remarques pertinentes, ainsi qu'à Olivier Touzé. Plus largement, nous souhaitons aussi exprimer notre gratitude aux institutions et particuliers détenteurs des collections ayant permis la conduite de nos recherches sur nos divers terrains en France et à l'étranger.

Notes

1. Expression inspirée des sciences du paléoclimat qui s'appuient sur des marqueurs environnementaux, ou *proxies*, préservés au sein d'enregistrements spécifiques (cernes des bois, carottages glaciaires, sédiments lacustres, etc.) et qui permettent de réaliser de manière indirecte des mesures météorologiques permettant la reconstitution des caractéristiques des climats du passé et leur évolution. Appliqué à l'archéologie préhistorique, et en association avec le qualificatif « culturel », il s'agit des différentes facettes de la culture matérielle et symbolique (industries lithique et osseuse, parure, sépultures, organisation de l'habitat, etc.) des sociétés passées qui nous apportent des éléments permettant de proposer des approximations de ce que purent être les « cultures préhistoriques ».
2. À l'image de la démarche analytique appliquée ces dernières années à la technologie osseuse distinguant « stigmates principaux » vs. « stigmates secondaires » (Christensen, 2015).
3. Aussi appelée « culture » voire « civilisation » pour reprendre les propres mots de David *in* Bricker dir. (1995), p. 130-131.
4. Ces questions ont fait l'objet de premières réflexions en mars 2010 dans le cadre d'une communication de deux des co-auteurs (N.G. et L.K.) sous le titre « Discussion sur la pertinence des sériations chrono-culturelles actuelles du Gravettien français : croisements des données de l'industrie lithique et de l'industrie osseuse », dans le cadre d'un séminaire du laboratoire Préhistoire et Technologie (coord. C. Perlès et V. Roux).
5. Soit approximativement 29-22 Ka BP non calibré. L'intervalle de 34-26 Ka cal. BP correspond à celui obtenu par modélisation bayésienne sur un corpus de dates fiables *in* Banks *et al.*, 2019 (voir *infra* 2.2. pour plus de détails).
6. Ici, la notion de granularité est employée pour faire référence à la taille de la plus petite échelle chronologique de réflexion d'une analyse. En ce sens, les données du lithique, pour des raisons de conservations différentielles, sont souvent celles qui offrent la plus grande finesse d'analyse pour ce qui est de la résolution chronologique, voir *infra* pour davantage de développements.
7. Par ailleurs, malgré l'idée qu'il n'existe pas de pointe de la Gravette ou de microgravette hors du Gravettien (Noiret, 2013, p. 52), on sait pourtant que, en France, certaines industries postérieures au DMG comptent des armatures microlithiques répondant bien à la définition des microgravettes (ex : Ducasse et Langlais 2007, p. 777).
8. Pour un aperçu de la discussion sur ce point voir Klaric 2013, p. 76-77.
9. C'est-à-dire nettoyé des dates réalisées très anciennement (*i.e.* avant les années 80), des dates sur « *bulk* », des dates concernant des sites où le niveau daté contient des Raysses mais est clairement mélangé, les sites pour lesquels il subsiste d'importants doutes sur la nature ou l'intégrité du niveau archéologique daté ou des incertitudes sur l'attribution chronoculturelle du niveau du fait de descriptions trop anciennes ou lacunaires, etc.
10. Au moment des corrections de notre article nous avons pris connaissance d'une nouvelle publication concernant de nouvelles datations du Gravettien de l'abri Pataud (Douka *et al.*, 2020). Cinq nouvelles dates concernent les subdivisions 4-Upper, 4-Middle et l'éboulis 3-4 (à dominante rayssienne). Nous avons choisi de seulement les commenter brièvement ici car : 1/ elles ne modifient guère le panorama décrit plus loin et 2/ elles n'ont pas été intégrées dans la modélisation de Banks *et al.*, 2019 que nous présentons ensuite. Pour des raisons analogues à celles détaillées dans le tableau 1, nous aurions tendance à écarter les deux dates de l'éboulis 3-4 (niveau taphonomiquement peu clair) et la date du 4-Middle (ensemble associant Raysse et Noailles; *lens* d'origine du prélèvement inconnue). Restent les dates du 4-Upper : OxA-25 541 entre 30.6 et 29.3 Ka cal. BP et OxA-X-2828-21 entre 30.5 et 29.2 Ka cal. BP qui tombent dans la même fourchette que celles que nous exposons pour le Nord de l'Aquitaine (*ibid.*).
11. Soit environ 26.8 et 23 ka BP non calibré.
12. Cluster of Excellence « LaScArBx » de l'Université de Bordeaux, dir. W.E. Banks; voir Banks *et al.*, 2019 pour une discussion sur l'intérêt et l'apport méthodologique de cette démarche appliquée aux contextes archéologiques précédant et englobant le DMG.
13. Dans cette étude, Noaillien et Rayssien ont été modélisés sous une seule « phase générique » pour le Gravettien moyen du Nord de l'Aquitaine. Pour le Rayssien, seules 3 des 8 dates évoquées ont été retenues; nous renvoyons à la lecture de l'article susmentionné pour de plus amples précisions.

14. À ce titre, il faut mentionner l'existence de plusieurs jeux de données inédits ou partiellement inédits qui viendront sous peu compléter ce panorama : aux Jambes, au Flageolet I, à la grotte Bouyssonie, au Callan, au Facteur, à la Grotte du Trilobite, à la grotte d'Isturitz, au Fourneau-du-Diable ou bien encore à Combe-Saunière.
15. *Sensu* Valentin, 2006.
16. Aussi connu sous la dénomination typologique de « retouche tertiaire » (Movius et David, 1970; Klaric *et al.*, 2002; Klaric, 2003).
17. À Laussel par exemple, la collection en compte au moins une douzaine malgré l'absence de tamisage et l'ampleur de la sélection opérée lors de cette fouille très ancienne.
18. On peut ainsi s'étonner de leur apparente absence à l'abri Pataud où les résultats de l'étude technologique semblent plaider pour une homogénéité des méthodes de débitage entre Noaillien et Rayssien tout au long des subdivisions du niveau 4 (Pottier, 2005).
19. Pan qui est constitué d'une partie du revers (face inférieure aussi appelée face ventrale) du support d'où est extraite la lamelle.
20. Face supérieure face à l'observateur et plan de frappe/troncature vers le haut.
21. Dans le cadre de reprises de fouilles récentes de la grotte du Maldidier, des indices rayssiens (lamelles de la Picardie et du Raysse) ont été mis au jour au fond de la cavité (Caux, *in* Boudadi-Maligne, 2012). On signalera aussi l'absence de burins de Noailles en association directe avec ce mobilier.
22. *Lato sensu*, c'est-à-dire parure incluse.
23. Du reste, ces pièces sont-elles réellement des burins de Noailles? La présence de très rares burins de Noailles parmi des milliers d'outils suffit-elle à qualifier l'ensemble du matériel de noaillien? Ne peut-on envisager que, par simple convergence, des « vrais » Noailles, ou des pièces similaires, puissent se retrouver dans des contextes autres que le Noaillien? (Goutas, 2013b, p. 23).
24. Deux fragments de PATI ont été reconnues dans le Gravettien récent de Laugerie-Haute (Goutas, 2008; 2013b). Dans la monographie de l'abri Pataud, il est intéressant de remarquer que ce même ensemble (couche 3), livre deux pièces désignées comme des « pointes » (Bricker [dir.], 1995) mais qui sont pourtant similaires aux pièces à aménagements de type Isturitz exhumées des niveaux noailliens sous-jacents.
25. Voir Foucher *et al.*, 2011 pour un bilan des données brutes non calibrées et étalées environ entre 28 - 21 Ka BP.
26. Voir définition *in* Goutas, Christensen *et al.*, 2018.
27. Sur la base d'un outil biseauté peu transformé.
28. En partie proximale ou mésiale des objets voire parfois même sur la partie distale (partie active d'outil par exemple, cf. discussion *in* Goutas, 2008).
29. « Qui n'a de valeur que par ce qu'il exprime ou ce qu'il évoque » : définition de « Symbolique » : <https://www.cnrtl.fr/definition/symbolique> du Centre national des Ressources textuelles et lexicales (CNRTL).
30. Pour des périodes plus anciennes que celles ici considérées, on signalera le récent travail de synthèse de Caroline Peschoux (ce volume), à une échelle macro-régionale (nord-ouest de l'Europe), à partir de sites clefs de France et de Belgique.
31. Les données de la grotte du Maldidier (étude S. Rigaud) restent pour l'heure inédites.
32. Il faut ici relever que les chiffres globaux publiés dans Bricker dir., 1995 sont légèrement différents de ceux de Dance. Ces derniers, fournis avec davantage de précisions, présentent cependant un intérêt indéniable si l'on cherche à affiner la lecture des subdivisions stratigraphiques composant le niveau 4.
33. À ces trois séries s'ajoute celle des Fieux couche F1bc (Gerbe, 2010), mais un certain nombre de réserves ont cependant été émises quant à l'homogénéité de ce niveau (Guillermin, 2006), qui par ailleurs a livré peu de restes fauniques (NRD = 220).
34. À l'exception peut-être du mobilier du secteur 6M qui serait probablement intact puisque fouillé après l'incendie qui a ravagé le dépôt de stockage.
35. Autour de 23 Ka BP non calibrés. Cependant, ces dates sont nettement plus récentes que la plupart des dates connues pour le Rayssien dans le Sud-Ouest de la France et sujettes à discussion (voir *supra* §. 2.2.)
36. Il existe également une autre date manifestement bien trop récente – 253-612 cal. A.D. / GifA-95455 – qui fut réalisée sur un fragment de crâne issu de la collection Hauser du Musée national de Préhistoire (Gambier *et al.*, 2000). Cependant, ce fragment de crâne ne porte aucune précision de secteur ou de niveau et pourrait être rattaché à un dépôt nettement plus récent.
37. Transformer en chose, réduire à l'état d'objet (un individu, une chose abstraite). Par extension, réduire les groupes humains préhistoriques à l'étude des objets qu'ils ont laissés derrière eux en les figeant en des cultures artificielles pur produit de l'intellect et de l'imagination des préhistoriens. Selon cette critique, l'objet définit la culture et par glissement un peuple, une ethnie.
38. Même si cette définition déjà ancienne est largement fondée sur l'idée que le domaine artistique est celui qui guide en premier lieu la définition, ce qui se base en grande partie sur les travaux de Leroi-Gourhan. Nous avons vu qu'en la matière le Rayssien reste plutôt pauvre et que c'est presque exclusivement certains traits de l'industrie lithique qui guident la reconnaissance de cette culture.
39. 1^{re} édition de l'ouvrage 1988.
40. Vaste entité géographique et chronologique aux contours fluctuants présentant un lacis de traits culturels (inégalement partagés spatialement et temporellement) et qui rassemble en une mosaïque disparate plusieurs cultures aux contours et caractéristiques mieux définis (voir *infra* pour une définition approfondie).
41. Culturel s'entend ici aussi au sens de « culture matérielle ».
42. Ni même d'un faisceau ténu d'éléments disparates offrant un semblant de convergence.

43. En l'état, on ne peut que souscrire au rappel de la nécessité de préciser l'acception des termes employés par tout un chacun (Clarke, 1968, p. 248-249; Reynolds, ce volume). Nous espérons par ces quelques lignes avoir précisé notre pensée concernant ce point.
44. Démarche qui postule « que mieux comprendre nos modes de relation avec les objets (...) permettrait de mieux comprendre les fondements de nos propositions et ainsi les effets produits par les objets dans le passé auquel ils se rapportent » (Pesesse, 2019, p. 2). Pour davantage de précisions sur *l'archéologie symétrique* voir Witmore, 2007.

Bibliographie

- ALLARD M. (1986) – Le gisement préhistorique de La Martinière à la Pommeraye (M.-et-L.). Mise en évidence de Périgordien supérieur à burins de Noailles. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 83 (3), p. 78-82.
- ALLARD M., DRIEUX M., JARRY M., POMIÈS M.-P., RODIERE J. (1997) – Perles en bois de renne du niveau 18 des Peyrugues, à Orniac (Lot) : hypothèse sur l'origine du Protomagdalénien. *Paléo*, 9, p. 355-369.
- ARANGUREN B., REVEDIN A. (2001) – Interprétation fonctionnelle d'un site gravettien à burins de Noailles. *L'Anthropologie*, 105, p. 533-545.
- AUJOULAT N., GENESTE J.-M., ARCHAMBEAU C., DELLUC M., DUDAY H., GAMBIER D. (2002) – La grotte ornée de Cussac – Le Buisson-de-Cadouin (Dordogne) : premières observations. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 99 (1), p. 129-137.
- BAFFIER D., GIRARD M., BRUNET J., GUILLAMET E., CHILLIDA J., HARDY M., TISNERAT N., VALLADAS H. (2001) – Du nouveau à la Grande Grotte d'Arcy-sur-Cure, Yonne, France. *International Newsletter on Rock Art*, 28, p. 1-3.
- BAILLOUD G. (1953) – Note préliminaire sur l'industrie des niveaux supérieurs de la Grotte du Renne, à Arcy-sur-Cure (Yonne). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 50 (5-6), p. 338-345.
- BANKS W.E., BERTRAN P., DUCASSE S., KLARIC L., LANOS P., RENARD C., MESA M. (2019) – An Application of Hierarchical Bayesian Modeling to Better Constrain the Chronologies of Upper Paleolithic Archaeological Cultures in France Between ca. 32,000-21,000 Calibrated Years Before Present. *Quaternary Science Review*, 220, p. 188-214.
- BODU P., BAILLET M., BALLINGER M., DUMARÇAY G., GOUTAS N., JULIEN M.-A., LACARRIÈRE J., LEGRAND-PINEAU A., LEJAY M., LEROYER M., LUCAS C., MOINE O., NATON H.-G., PESCHAUX C., SALOMON H., STOETZEL E., SUIRE J., THÉRY-PARISOT I., TOUZÉ O., avec la collaboration de ALIÈSE F., BOQUENTIN F., GUÉRET C., VALENTIN F. (2019) – Le gisement paléolithique multistratifié d'Ormesson (Seine-et-Marne) : palethnologie ou pâle ethnologie? In : C. Montoya, J.-P. Fagnart, J.-L. Lochet (dir.), *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilité, climats et entités culturelles, actes du 28^e Congrès Préhistorique de France, Session 2 : Palethnologie du Paléolithique supérieur ancien : où en sommes-nous?* (Amiens, 30 mai – 4 juin 2016). Paris, Société préhistorique française, p. 231-261.
- BOMBAIL C. (1989) – Les structures de combustion de trois niveaux du Périgordien supérieur de l'Abri du Flageolet I (Bézenac – Dordogne). In : M. Olive, Y. Taborin (dir.), *Nature et fonction des foyers préhistoriques*, actes du colloque international de Nemours (12-14 mai 1987). Nemours, APRAIF (Mémoires du Musée de Préhistoire d'Île-de-France, 2), p. 147-154.
- BON F. (2009) – *Préhistoire. La fabrique de l'Homme*. Paris, Éditions du Seuil (L'Univers historique), 349 p.
- BOSSELIN B., DJINDJIAN F. (1994) – La chronologie du Gravettien français. *Préhistoire européenne*, 6, p. 77-115.
- BOUCHUD J. (1968) – II. La faune et sa signification climatique. L'abri du facteur à Tursac (Dordogne). *Gallia Préhistoire*, 11, p. 113-121.
- BOUDADI-MALIGNE M. (dir.) (2012) – *Grotte du Maldidier (La Roque-Gageac, Dordogne)*, Rapport de fouille programmée (autorisation annuelle 2012). Service régional de l'Archéologie d'Aquitaine, 126 p.
- (2016) – La Roque-Gageac – la grotte Maldidier. *ADLFI. Archéologie de la France – Informations* [en ligne], URL : <http://journals.openedition.org/adlfi/16433>.
- BOURGUIGNON L., ORTEGA I. (2012) – Le site stratifié de Canolle Ferme (Creysse, Dordogne). In : *Bilan scientifique régional, Aquitaine-Dordogne, 2012*, p. 29-32.
- BREUIL H. (1952) – *400 siècles d'art pariétal : les cavernes ornées de l'Âge du Renne*. Montignac, Éditions F. Windels, 413 p.
- BREUIL H., PEYRONY D. (1930) – Statuette féminine aurignacienne de Sireuil (Dordogne). *Revue anthropologique*, 37, p. 147-151.

- BRICKER H.M. (dir.) (1995) – *Le Paléolithique supérieur de l'Abri Pataud (Dordogne) : les fouilles de H.L. Movius Jr.* Paris, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme (Documents d'Archéologie Française, 50), 325 p.
- CALVO A., PERALES U., GARCÍA-ROJAS, NORMAND C., ARRIZABALAGA A. (2019) – Just Before Sewing Needles. A Functional Hypothesis for the Gravettian Noailles-Type Burins from Isturitz Cave (Basque Country, Southwestern France). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 25, p. 420-432.
- CAUX S. (2012) – Étude de l'industrie lithique. In : Boudadi-Maligne M. (dir.), *Grotte du Maldidier (La Roque-Gageac, Dordogne)*, Rapport de fouille programmée (autorisation annuelle 2012). Service régional de l'Archéologie d'Aquitaine, p. 111-118.
- CÉLÉRIER G. (1967) – Le gisement périgordien supérieur des « Jambes », commune de Périgueux (Dordogne). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 64 (1), p. 53-68.
- CHIOTTI L., NESPOULET R., HENRY-GAMBIER D. (2014) – Occupation and Status of the Abri Pataud (Dordogne, France) During the Final Gravettian. *Quaternary International*, 359-360, p. 406-422.
- CHO T.-S. (1998) – *Étude archéozoologique de la faune du Périgordien supérieur (C2, 3, 4) de l'Abri Pataud (Les Eyzies, Dordogne) : paléoécologie, taphonomie, paléoéconomie.* Thèse de doctorat, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 534 p.
- CHRISTENSEN M. (2015) – *L'Exploitation des matières dures animales chez les chasseurs-cueilleurs : le cas des nomades marins de Patagonie et de Terre de Feu.* Thèse d'habilitation à diriger des recherches, Université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 245 p.
- CLARKE D.L. (1968) – *Analytical Archaeology.* London, Methuen, 526 p.
- CLOTTES J. (2000) – *Le Musée des roches. L'art rupestre dans le monde.* Paris, Seuil, 120 p.
- CONNET N., KRIER V., LHOMME V., BODU P. (1992) – Le gisement gravettien de Chamvres (Yonne) : premiers résultats. *Revue archéologique de l'Est et du Centre-Est*, 43 (2), p. 207-223.
- DANCE S.P. (1975) – The Molluscan Fauna. In : H.L. Movius Jr. (dir.), *Excavation of the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne).* Cambridge, Massachusetts, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University (Bulletin of the American School of Prehistoric Research, 30), p. 154-159.
- DANIEL R. (1969) – Les burins de Noailles du Fourneau-du-Diable, commune de Bourdeilles (Dordogne). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 66 (1), p. 16-18.
- DAVID N.C. (1966) – *The Perigordian Vc: an Upper Paleolithic Culture in Western Europe.* Thèse de doctorat, Harvard University, 755 p.
- (1985) – *Excavation of the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne): the Noaillian (Level 4) Assemblage and the Noaillian Culture in Western Europe.* Cambridge, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University (Bulletin of the American School of Prehistoric Research, 37), 355 p.
- DAVID N.C., BRICKER M.H. (1987) – Perigordian and Noaillian in the Greater Perigord. In : O. Soffer (éd.), *The Pleistocene Old World: Regional Perspectives.* New York, Plenum Press, p. 237-248.
- DAVIS J.L., VALKENBURG P., REED D.J. (1987) – Correlation and Depletion Patterns of Marrow Fat in Caribou Bones. *Journal of Wildlife Management*, 51, p. 365-371.
- DE LA PEÑA ALONSO P. (2012) – A propósito del Gravetiense... El paso de cultura a tecnocomplejo : un caso ejemplar de pervivencia particularista. *Complutum*, 23 (1), p. 41-62.
- DELLUC G., DELLUC B. (1991) – *L'Art pariétal archaïque en Aquitaine.* Paris, CNRS Éditions (Supplément à Gallia Préhistoire, 28), 393 p.
- DELPORTE H. (1962) – Le gisement paléolithique de la Rochette (Commune de Saint-Léon-sur-Vézère, Dordogne). *Gallia Préhistoire*, 5 (1), p. 1-22.
- (1968) – Étude générale, industrie et statuette. *Gallia Préhistoire*, 11 (1), p. 1-112.
- (1979) – *L'Image de la femme dans l'art préhistorique.* Paris, Picard, 340 p.
- DE SONNEVILLE-BORDES D. (1960) – *Le Paléolithique supérieur en Périgord.* Tome 1. Bordeaux, Imprimerie Delmas, 273 p.

- (1971) – Un fossile directeur osseux du Périgordien à burins de Noailles. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 68 (2), p. 44-45.
- (1981) – *L'Âge de la Pierre*. Paris, Presses universitaires de France (Que sais-je?, 948), 5^e édition mise à jour, 127 p.
- DIGAN M. (2006) – *Le Gisement gravettien de la Vigne-Brun (Loire, France). Étude de l'industrie lithique de l'unité KL19*. Oxford, Hedges (BAR International Series, 1473), 228 p.
- DJINDJIAN F. (2011) – Chronostratigraphie du Gravettien d'Europe occidentale, un modèle à réviser? *In* : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde d'Aix-en-Provence sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 185-196.
- DJINDJIAN F., BOSSELIN B. (1994) – Périgordien et Gravettien : l'épilogue d'une contradiction? *Préhistoire européenne*, 6, p. 117-131.
- DOUKA K., CHIOTTI L., NESPOULET R., HIGHAM T. (2020) – A Refined Chronology for the Gravettian Sequence of Abri Pataud. *Journal of Human Evolution*, 141, DOI : 10.1016/j.jhevol.2019.102730.
- DUCASSE S., LANGLAIS M. (2007) – Entre Badegoulien et Magdalénien nos cœurs balancent... Approche critique des industries lithiques du Sud de la France et du Nord-Est espagnol entre 19000 et 16500 BP. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104 (4), p. 771-785.
- DUPRAT-OUALID F., RIUS D., BÉGEOT C., MAGNY M., MILLET L., WULF S., APPELT O. (2017) – Vegetation Response to Abrupt Climate Changes in Western Europe from 45 to 14.7 k cal a BP: the Bergsee Lacustrine Record (Black Forest, Germany). *Journal of Quaternary Science*, 32 (7), p. 1008-1021.
- FERUGLIO V., AUJOUAT N., JAUBERT J. (2011) – L'art pariétal gravettien, ce qu'il révèle de la société en complément de la culture matérielle. *In* : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde d'Aix-en-Provence sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 243-255.
- FLORI L. (2013) – *Exploitation des matières dures d'origine animale au Gravettien récent. Exemple de la couche 3 de l'abri Pataud (Dordogne)*. Mémoire de master, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 109 p.
- FLOSS H., DUTKIEWICZ E., FRICK J., HOYER C. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien en Bourgogne du Sud. *In* : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 56), p. 331-350.
- FOUCHER P., SAN JUAN-FOUCHER C., HENRY-GAMBIER D., VERCOUTÈRE C., FERRIER C. (2012) – Découverte de la mandibule d'un jeune enfant dans un niveau gravettien de la grotte de Gargas (Hautes-Pyrénées, France). *Paléo*, 23, p. 323-336.
- FOUCHER P., SAN JUAN-FOUCHER C., OBERLIN C. (2011) – Les niveaux d'occupation gravettiens de Gargas (Hautes-Pyrénées) : nouvelles données chronostratigraphiques. *In* : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde d'Aix-en-Provence sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 373-385.
- FOUCHER P., SAN JUAN-FOUCHER C., VILLOTTE S., BAYLE P., VERCOUTÈRE C., FERRIER C. (2019) – Les vestiges humains gravettiens de la grotte de Gargas (Aventignan, France) : datations 14C AMS directes et contexte chrono-culturel. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 116 (1), p. 29-39.
- GAMBIER D. (1992) – Vestiges humains du Paléolithique supérieur. Inventaire et description préliminaire de spécimens inédits des collections du Musée national de Préhistoire (Les Eyzies-de-Tayac). *Paléo*, 4, p. 91-100.
- GAMBIER D., VALLADAS H., TISNÉRAT-LABORDE N., ARNOLD M., BRESSON F. (2000) – Datation de vestiges humains présumés du Paléolithique supérieur par la méthode du Carbone 14 en spectrométrie de masse par accélérateur. *Paléo*, 12, p. 201-212.
- GERBE M. (2010) – *Économie alimentaire et environnement en Quercy : étude des assemblages fauniques de la séquence des Fieux (Lot)*. Thèse de doctorat, Université Aix-Marseille 1, 630 p.

- GIRARD M., BAFFIER D., TISNERAT N., VALLADAS H., HARDY M., HEDGES R. (1996) – Dates 14C en spectrométrie de masse par accélérateur à la Grande Grotte d'Arcy-sur-Cure (Yonne). *Cahiers archéologiques de Bourgogne*, 6, p. 17-23.
- GODELIER M. (2010) – *L'Idéal et le Matériel : pensée, économies, sociétés*. Paris, Flammarion (Champs. Essais, 980), 348 p.
- GOTTARDI G. (2011) – *La question des faciès au Gravettien : fonctions, traditions ou chronologie? L'exemple de la coexistence burin du Raysse / burin de Noailles à partir de la couche V du Flageolet I (Bézénac, Dordogne)*. Mémoire de master, Université de Bordeaux, 72 p.
- GOUTAS N. (2003) – Identification de deux procédés de débitage inédits du bois de Cervidés dans les niveaux gravettiens de Laugerie-Haute Est et Ouest. *Paléo*, 15, p. 255-262.
- (2004) – *Caractérisation et évolution du Gravettien en France par l'approche techno-économique des industries en matières dures animales (étude de six gisements du Sud-ouest)*. Thèse de doctorat, Université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 680 p.
- (2005) – Étude de la parure en coquillages, sur dents animales et en ivoire des niveaux gravettiens du gisement de la Gravette (Dordogne) : charge identitaire et souplesse des normes techniques. *Antiquités nationales*, p. 39-51.
- (2008) – Les pointes d'Isturitz sont-elles toutes des armes de chasse? *Gallia Préhistoire*, 50, p. 45-101.
- (2009) – Réflexions sur une innovation technique gravettienne importante : le double rainurage longitudinal. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 106 (3), p. 437-456.
- (2013a) – De Brassempouy à Kostienki : l'exploitation technique des ressources animales dans l'Europe gravettienne. In : M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris-Arles, Errance, p. 105-160.
- (2013b) – Nouvelles données sur l'industrie osseuse des grottes du Renne et du Trilobite à Arcy-sur-Cure (Yonne) : vers l'identification de nouveaux marqueurs techniques et culturels du Gravettien moyen à burins du Raysse. In : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 56), p. 89-115.
- (2013c) – Les industries en matières dures animales de la grotte de Maldidier – Rapport d'opération annuel 2013. In : M. Boudadi-Maligne (dir.), *Grotte du Maldidier (La Roque-Gageac, Dordogne)*, Rapport de fouille programmée. Service régional de l'Archéologie d'Aquitaine, p. 93-121.
- (2013d) – New Data on the Osseous Industry from Eastern Gravettian (Russia): Technological Analyses and Sociological Perspectives. In : F. Lang (éd.), *The Sound of Bones*, Proceedings of the 8th Meeting of the ICAZ Worked Bone Research Group in Salzburg (29 août – 3 septembre 2011). Salzburg, Universität Salzburg (Archaeo plus : Schriften zur Archäologie und Archäometrie der Paris Lodron-Universität Salzburg, 5), p. 133-154.
- (2015a) – Données inédites sur le Gravettien oriental. Apport de la technologie osseuse à la caractérisation des occupations de Kostienki 4 (Alexandrovskaja, région de Voronej, Russie). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 112 (4), p. 647-692.
- (2015b) – From Stone Flaking to Grinding: Three Original Pavlovian Antler Tools from Moravia (Pavlov I, Czech Republic). *Quaternary International*, 359-360, p. 240-260.
- GOUTAS N., BODU P., HINGUANT S., AVERBOUH A., CHRISTENSEN M. (2018) – La « production baguettariaire » au Gravettien : étude de cas et discussions à partir de l'industrie en bois de cervidé de Laugerie-Haute (Dordogne, France). In : M. Christensen, N. Goutas (dir.), *À coups d'éclats! La fracturation des matières osseuses en Préhistoire : discussions autour d'une modalité d'exploitation en apparence simple et pourtant mal connue*, actes de la séance de la Société préhistorique française de Paris (25 avril 2017). Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 13), p. 117-158.
- GOUTAS N., CHRISTENSEN M., avec la collaboration de TARTAR É., MALGARINI R., TEJERO J.-M., TREUILLOT J. (2018) – Extraction, Partitioning, Reduction or Fracturing? What Are We Talking About? Discussion About the Production of Elongated Blanks (Rod, Rod-Shaped Flake vs Flake). In : M. Christensen, N. Goutas (dir.), *À coups d'éclats! La fracturation des matières osseuses en Préhistoire : discussions autour d'une modalité d'exploitation en apparence simple et*

- pourtant mal connue*, actes de la séance de la Société préhistorique française de Paris (25 avril 2017). Paris, Société préhistorique française (Séances de la Société préhistorique française, 13), p. 55-78.
- GOUTAS N., LACARRIÈRE J. (2012) – L'exploitation des cervidés dans le Gravettien d'Isturitz. Une approche archéozoologique et technologique des ressources animales : de leur acquisition à leur utilisation. In : C. de las Heras, J.A. Lasheras, A. Arrizalaga, M. de la Rasilla (éd.), *Pensando el Gravetiense : nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico*. Santander, Madrid, Museo nacional y Centro de investigación de Altamira (Monografías, 23), p. 565-592.
- (2018) – Quelle place pour le Mammouth dans l'économie des Gravettiens d'Arcy-sur-Cure (Yonne, France) il y a environ 27 000 ans cal. BP? In : S. Costamagno, L. Gourichon, C. Dupont, O. Dutour, D. Vialou (dir.), *Animal symbolisé, animal exploité: du Paléolithique à la Protohistoire*. Paris, édition électronique du CTHS (Actes des congrès des sociétés historiques et scientifiques), p. 28-69.
- GOUTAS N., SIMONET A. (2009) – Le secteur GG2 de la grotte du Pape à Brassempouy (Landes) : un dépôt intentionnel d'armes gravettiennes? *Bulletin de la Société préhistorique française*, 106 (2), p. 257-291.
- GRIGOREV G.P. (1993) – The Kostenki-Avdeevo Archaeological Culture and the Willendorf-Pavlov-Kostenki-Avdeevo Cultural Unity. In : O. Soffer, N.D. Praslov (éd.), *From Kostenki to Clovis. Upper Paleolithic – Paleo-Indian Adaptations*. New-York, Plenum Press, p. 51-65.
- GUILAINE J. (2011) – *Caïn, Abel, Ötzi: l'héritage néolithique*. Paris, Gallimard (Bibliothèque des histoires), 284 p.
- GUILLERMIN P. (2006) – Les Fieux : une occupation gravettienne du Causse quercinois. *Paléo*, 18, p. 69-94.
- (2008) – Les « Périgordiens » en Quercy : l'exemple du gisement des Fieux. In : J.-Ph. Rigaud (dir.), *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, actes de la table ronde des Eyzies-de-Tayac (juillet 2004). Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (Paléo, 20), p. 357-372.
- (2011) – La fin du Gravettien dans le sud-ouest de la France : à la recherche de l'identité proto-magdalénienne... In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde d'Aix-en-Provence sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 129-144.
- GUYOMARC'H P., SAMSEL M., COURTAUD P., MORA P., DUTAILLY B., VILLOTTE S. (2017) – New Data on the Paleobiology of the Gravettien Individual L2A from Cussac Cave (Dordogne, France). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 14, p. 365-373.
- GVOZDOVER M.D. (1995) – *Art of the Mammoth Hunters: the Finds of Avdeevo*. Oxford, Oxbow Books (Oxbow Monograph, 49), 186 p.
- (1998) – L'assemblage lithique du site du Paléolithique supérieur Avdeevo. In : Kh.A. Amirkhanov (éd.), *Gravettien oriental*, Moscou, p. 224-278 (en russe).
- HANS J.-M. (1997) – Périgordien à burins de Noailles : le site de Hautmougey (canton de Bains-les-Bains, Vosges). *Bulletin de la Société préhistorique luxembourgeoise*, 19, p. 55-66.
- HENRY-GAMBIER D. (2008) – Comportement des populations d'Europe au Gravettien : pratiques funéraires et interprétations. In : J.-Ph. Rigaud (dir.), *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, actes de la table ronde des Eyzies-de-Tayac (juillet 2004). Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (Paléo, 20), p. 165-204.
- HENRY-GAMBIER D., BEAUVAL C., AIRVAUX J., AUJOULAT N., BARATIN J.F., BUISSON-CATIL J. (2007) – New Hominid Remains Associated with Gravettien Parietal Art (Les Garennes, Vilhonneur, France). *Journal of Human Evolution*, 53 (6), p. 747-750.
- HENRY-GAMBIER D., NORMAND C., PÉTILLON J.-M. (2013) – Datation radiocarbone directe et attribution culturelle des vestiges humains paléolithiques de la grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110 (4), p. 645-656.
- HIGHAM T., JACOBI R., JULIEN M., DAVID F., BASELL L., WOOD R., DAVIES W., BRONK RAMSEY C. (2010) – Chronology of the Grotte du Renne (France) and Implications for the Context of Ornaments and Human Remains within the Châtelperronian. *Proceedings of the National Academy of Sciences of United States of America*, 107 (47), p. 20234-20239.
- HROMADOVA B. (2012) – *Utilisation des matériaux organiques d'origine animale (os, ivoire, bois de cervidé)*

- sur les sites du Gravettien oriental de la culture Kostenki-Avdeevo (Kostenki 1/1, Avdeevo, Khotylevo 2, Gagarino). Thèse de doctorat, Lomonosov Moscow State University, 343 p. (en russe).
- HUGUET Y. (1999) – *Étude technologique de la parure en matières dures animales du Périgordien supérieur du Sud et Sud-Ouest de la France (Laurie-Haute, Pair-non-Pair, Isturitz)*. Mémoire de DEA, Université Paris 10, 86 p.
- JAUBERT J. (2008) – L'« art » pariétal gravettien en France : éléments pour un bilan chronologique. In : J.-Ph. Rigaud (dir.), *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, actes de la table ronde des Eyzies-de-Tayac (juillet 2004). Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (Paléo, 20), p. 205-237.
- JAUBERT J., FERUGLIO V. (2013) – L'art pariétal gravettien en France. In : M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris-Arles, Errance, p. 105-160.
- JAUBERT J., GENTY D., VALLADAS H., CAMUS H., COURTAUD P., FERRIER C., FERUGLIO V., FOURMENT N., KONIK S., VILLOTTE S., BOURDIER C., COSTAMAGNO S., DELLUC M., GOUTAS N., KATNECKER E., KLARIC L., LANGLAIS M., LEDOUX L., MAKSUD F., O'FARRELL M., MALLYE J.-B., PIERRE M., PONS-BRANCHU E., RÉGNIER E., THÉRY-PARISOT I. (2017) – The Chronology of Human and Animal Presence in the Decorated and Sepulchral Cave of Cussac. *Quaternary International*, 432, p. 5-24.
- KARLIN C., TCHESNOKOV Y. (2007) – Notes sur quelques procédés de récupération de la graisse de renne : approche ethnoarchéologique. In : S. Beyries, V. Vaté (dir.), *Les Civilisations du Renne d'hier et d'aujourd'hui. Approches ethnohistoriques, archéologiques et anthropologiques*. Antibes, APDCA, p. 309-323.
- KHLOPACHEV G.A. (2006) – *Industries Upper Paleolithic Eastern Europe Ivory Tusk Industries*. St. Petersburg, Nauka, 262 p.
- KILDEA F., LANG L. (2011) – Le Gravettien de la vallée du Cher : le site de la Croix-de-Bagneux à Mareuil-sur-Cher (Loir-et-Cher). In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde d'Aix-en-Provence sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 273-289.
- KIMBALL L. (1989) – *Planning and Functional Variability in the Upper Palaeolithic: Microwear Analysis of Upper Perigordian Tools from Le Flageolet I (Dordogne)*. Thèse de doctorat, Northwestern University, 327 p.
- KLARIC L. (2003) – *L'unité technique des industries à burins du Raysse dans leur contexte diachronique. Réflexions sur la diversité culturelle au Gravettien à partir des données de La Picardie, d'Arcy-sur-Cure, de Brasempouy et du Cirque de la Patrie*. Thèse de doctorat, Université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 427 p.
- (2006) – Des armatures aux burins : critères de distinction techniques et culturels des productions lamellaires de quelques sites du Gravettien moyen et récent. In : M. de Araújo Igreja, J.-P. Bracco, F. Le Brun-Ricalens (dir.), *Burins préhistoriques : formes, fonctionnements et fonctions*, actes de la table ronde d'Aix-en-Provence (mars 2003). Luxembourg, Musée national d'Histoire et d'Art (ArchéoLogiques, 2), p. 199-223.
- (2007) – Regional Groups in the European Middle Gravettian: a Reconsideration of the Rayssian Technology. *Antiquity*, 81, p. 176-190.
- (2008) – Anciennes et nouvelles hypothèses d'interprétation du Gravettien moyen en France : la question de la place des industries à burins du Raysse au sein de la mosaïque gravettienne. In : J.-Ph. Rigaud (dir.), *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, actes de la table ronde des Eyzies-de-Tayac (juillet 2004). Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (Paléo, 20), p. 257-276.
- (2010) – Le Gravettien. In : J. Clottes (dir.), *La France préhistorique : un essai d'histoire*. Paris, Gallimard (NRF essais), p. 142-169.
- (2013) – Faciès lithiques et chronologie du Gravettien du sud du Bassin parisien et de sa marge sud-occidentale. In : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 56), p. 61-87.
- (2017) – « La réussite d'une production repose sur l'attention prêtée aux détails » : l'exemple des débitages lamellaires par méthode du Raysse (Gravettien moyen, France). *Journal of Lithic Studies*, 4 (2), p. 1-35.

- (2018a) – Levels of Flintknapping Expertise and Apprenticeship during the Mid-Upper Palaeolithic: Several Illustrative Examples from the Early and Late Aurignacian and Middle Gravettian. In : L. Klaric (dir.), *The Prehistoric Apprentice. Investigating Apprenticeship and Expertise in Prehistoric Technologies*. Brno (Dolní Vestonice Studies, 24), p. 49-116.
- (2018b) – La Belle et la Bête, autopsie d'un conte de fée. In : *Book of Abstracts UISPP 2018, Session XXVIII-4: Characterization, Continuities and Discontinuities of the Graphic Traces of Prehistoric Societies* (Paris, 4-9 juin 2018), p. 69, URL : https://uispp2018.sciencesconf.org/data/pages/28_UISPP_2018_Sessions_XXVIII_1_2_3_4_5_6_7_8.pdf.
- (dir.) (2018) – *Laussel, une affaire classée? Démêler l'« Aurignacien supérieur » du Grand Abri pour une proposition de reconstitution de la séquence gravettienne*, Rapport de Projet Collectif de Recherche (opération pluriannuelle). Bordeaux, DRAC Nouvelle-Aquitaine, Service régional de l'Archéologie, 71 p.
- KLARIC L., AUBRY T., WALTER B. (2002) – Un nouveau type d'armature en contexte gravettien et son mode de production sur les burins du Raysse (la Picardie, commune de Preuilley-sur-Claise, Indre-et-Loire). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 99 (4), p. 751-764.
- KLARIC L., BERTRAN P., LIARD M., DUMARÇAY G. (2018) – A Long and Winding Road: Towards a Palethnographic Interpretation of the Middle-Gravettian Site of la Picardie (Indre-et-Loire). *Quaternary International*, 498, p. 51-68.
- KLARIC L., GUILLERMIN P., AUBRY T. (2009) – Des armatures variées et des modes de productions variables : réflexions à partir de quelques exemples issus du Gravettien d'Europe occidentale (France, Portugal, Allemagne). *Gallia Préhistoire*, 51, p. 113-154.
- KLARIC L., LIARD M., BERTRAN P., DUMARÇAY G., DE ARAÚJO IGREJA M., AUBRY T., WALTER B., REGERT M. (2011) – La Picardie (Preuilley-sur-Claise, Indre-et-Loire) : neuf ans de fouille sur un gisement rayssien finalement pas si mal conservé ! In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde d'Aix-en-Provence sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 291-310.
- LACARRIÈRE J. (2015) – *Les ressources cynégétiques au Gravettien en France. Acquisition et modalités d'exploitation des animaux durant la phase d'instabilité précédant le dernier maximum glaciaire*. Thèse de doctorat, Université Toulouse – Jean Jaurès, 441 p.
- LACARRIÈRE J., BODU P., JULIEN M.-A., DUMARÇAY G., GOUTAS N., LEJAY M., PESCHAUX C., NATON H.-G., THÉRY-PARISOT I., VASILIU L. (2015) – Les Bossats (Ormesson, Paris Basin, France): a New Early Gravettian Bison Processing Camp. *Quaternary International*, 359-360, p. 520-534.
- LACARRIÈRE J., GOFFETTE Q., JADIN I., PESCHAUX C., SALOMON H., GOUTAS N. (ce volume) – A Review of the Gravettian Collections from the Excavation of Maisières 'Canal' (Prov. of Hainaut, Belgium). A Combined Study of Fossil and Non-Fossil Animal Resources for Alimentary and Technical Exploitation.
- LACARRIÈRE J., GOUTAS N., NORMAND C., SIMONET A. (2011) – Vers une redéfinition des occupations gravettiennes de la grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques, France) : révision critique des collections « anciennes » par l'approche intégrée des données lithiques, fauniques et de l'industrie osseuse. In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde d'Aix-en-Provence sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 67-83.
- LANOS P., DUFRESNE P. (2019) – *Chronomodel Version 2.0: Software for Chronological Modelling of Archaeological Data Using Bayesian Statistics*. Centre national de la Recherche scientifique, URL : <http://www.chromodel.com>.
- LAVILLE H., RIGAUD J.-P. (1973) – The Périgordian V Industries in Périgord: Typological Variations, Stratigraphy and Relative Chronology. *World archaeology*, 4 (3), p. 330-338.
- LE MIGNOT Y. (2000) – La question de la production d'armatures sur le site gravettien de Plasenn-al-Lomm (Île de Bréhat, Côtes d'Armor). *Revue archéologique de l'Ouest*, 17 (1), p. 7-24.
- LEROI-GOURHAN A. (1965) – *Préhistoire de l'art occidental*. Paris, L. Mazenod, 485 p.

- (dir.) (2005) – *Dictionnaire de la Préhistoire*. Paris, Quadrige/PUF, 1277 p.
- LORBLANCHET M. (1995) – *Les Grottes ornées de la Préhistoire : nouveaux regards*. Paris, Errance, 288 p.
- LUCAS G. (2000) – *Les Industries lithiques du Flageolet I (Dordogne) : approche économique, technologique, fonctionnelle et analyse spatiale*. Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1, 307 p.
- (2002) – À propos des burins du Raysse du Flageolet I (Dordogne, France). *Paléo*, 14, p. 63-76.
- MEVEL L. (2002) – *La Couche VI de la grotte du Renne à Arcy-sur-Cure (Yonne) : analyse de l'industrie lithique*. Mémoire de maîtrise, Université Paris 10, 115 p.
- (2004) – Les séries lithiques du Paléolithique supérieur ancien du Bassin parisien du Musée des antiquités nationales : état des connaissances. In : P. Bodu, L. Chehmana, N. Teyssandier (coord.), *Le Paléolithique supérieur au centre et au sud du Bassin parisien : des systèmes techniques aux comportements*, Rapport de Projet Collectif de Recherche. Saint-Denis, Service régional de l'Archéologie d'Île-de-France, p. 101-113.
- MILLER F. (1974) – *Biology of the Kamuriak Population of Barren Ground Caribou. Part 2: Dentition as an Indicator of Age and Sex; Composition and Socialization of the Population*. Ottawa, Canadian Wildlife Service Reports, 87 p.
- MONNIER J.-L. (1982) – Le gisement Paléolithique supérieur de Plasenn-al-Lomm (Île de Bréhat, Côtes-du-Nord). *Gallia Préhistoire*, 25 (1), p. 131-165.
- MORALA A. (2011) – La spécialisation des activités : concept de l'archéologue et réalité archéologique ; les données du site gravettien moyen du Callan (Lot-et-Garonne). In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde d'Aix-en-Provence sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 343-358.
- (2015) – Soturac, Fournol. In : *Bilan scientifique de la région Midi-Pyrénées*, 14. Toulouse, DRAC Midi-Pyrénées, Service régional de l'Archéologie et de la connaissance du Patrimoine, p. 137-138.
- MOVIUS H.L. (1977) – *Excavation of the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne): Stratigraphy*. Cambridge, Massachusetts, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University (Bulletin of the American School of Prehistoric Research, 31), 167 p.
- MOVIUS H.L., DAVID N. (1970) – Burins avec modification tertiaire du biseau, burin pointe et burin du Raysse à l'abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 67 (2), p. 445-455.
- MOVIUS H.M., VALLOIS H.V. (1959) – Crâne proto-magdalénien et Vénus du Périgordien final trouvés dans l'abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne). *L'Anthropologie*, 63, p. 213-232.
- MUJICA ALUSTIZA J.-A. (1991) – *La industria osea del Paleolítico superior y Epipaleolítico del pirineo occidental*. Thèse de doctorat, Universidad de Deusto, 1351 p.
- NAUGHTON F., SANCHEZ GONI M.F., KAGEYAMA M., BARD E., DUPRAT J., CORTIJO E., DESPRAT S., MALAIZÉ B., JOLY C., ROSTEK F., TURON J.-L. (2009) – Wet to Dry Climatic Trend in North-western Iberia within Heinrich Events. *Earth and Planetary Science Letters*, 284 (3-4), p. 329-342.
- NESPOULET R. (1999) – Remontage d'une microgravette dans une séquence de débitage laminaire du Gravettien final de l'abri Pataud (Les Eyzies-de-Tayac, Dordogne). Niveau 3 : Périgordien VI. *Préhistoire du Sud-Ouest*, 6, p. 57-77.
- NESPOULET R., CHIOTTI L., HENRY-GAMBIER D. (dir.) (2013) – *Le Gravettien final de l'abri Pataud (Dordogne, France). Fouilles et études 2005-2009*. Oxford, Archaeopress (BAR International Series 2458), 217 p.
- NOIRET P. (2011) – En guise de conclusion : chronologie, technologies et faciès culturels du Gravettien français. In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde d'Aix-en-Provence sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 389-395.
- (2013) – De quoi Gravettien est-il le nom ? In : M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris, Errance, p. 29-64.
- OLIVA M. (2007) – *Gravettian na Moravé*. Brno-Praha, Masaryk University (Dissertationes archaeologicae Brunenses/Pragensesque, 1), 258 p. (en tchèque).

- ORSCHIEDT J. (2002) – Datation d'un vestige humain provenant de la Rochette (Saint-Léon-sur-Vézère, Dordogne) par la méthode du carbone 14 en spectrométrie de masse. *Paléo*, 14, p. 239-240.
- PARIS C., DENEUVE E., FAGNART J.-P., COUDRET P., ANTOINE P., PESCHAUX C., LACARRIÈRE J., COUTARD S., MOINE O., GUÉRIN G. (2017) – Premières observations sur le gisement gravettien à statuettes féminines d'Amiens-Renancourt 1 (Somme). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 114 (3), p. 423-444.
- PASQUINI A. (2010) – Analyse tracéologique du matériel lithique taillé. In : M. Remicourt, P. Tallet, P. Fernandes, M. Rué, T. Briand, A. Simonet, A. Pasquini, N. Fedoroff, R. Picavet, C. Bernard (dir.), *Les Occupations gravettiennes de Hin de Diou, à Pujole-Plan (Landes)*, Rapport final d'opération. Villard-de-Lans, Paléotime, Service régional de l'Archéologie d'Aquitaine, p. 104-107.
- PESCHAUX C. (ce volume) – Objets de parure et pièces assimilées des sites gravettiens du nord-ouest de l'Europe. Nouvelles données fournies par l'étude des collections de Maisières « Canal » (Belgique), Les Bossats à Ormesson et Amiens-Renancourt 1 (France).
- PESESSE D. (2008) – *Les Premières Sociétés gravettiennes. Analyse comparée des systèmes lithiques de la fin de l'Aurignacien aux débuts du Gravettien*. Thèse de doctorat, Université de Provence, 2 vol., 455 p.
- (2013a) – Le Gravettien existe-t-il? Le prisme du système technique lithique. In : M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris, Errance, p. 67-104.
- (2013b) – *Les premières sociétés gravettiennes. Analyse comparée de systèmes techniques lithiques*. Paris, CTHS (Documents préhistoriques, 31), 288 p.
- (2017) – Is it Still Appropriate to Talk about the Gravettian? Data from Lithic Industries in Western Europe. *Quartär*, 64, p. 107-128.
- (2019) – Analyser un silex, le façonner à nouveau? Sur certains usages de la chaîne opératoire au Paléolithique supérieur. *Techniques et Culture* (en ligne), suppléments au n° 71, p. 1-22, URL : <http://journals.openedition.org/tc/11098>.
- (dir.) (2012) – *Grotte Bouyssonie (Brive-la-Gaillarde, Corrèze)*, Rapport de fouille programmée triennale 2009-2010-2011. Limoges, DRAC Limousin, Service régional de l'Archéologie, 165 p.
- PESESSE D., FLAS D. (2011) – The Maisierian, at the Edge of the Gravettian. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 78, p. 95-109.
- PETROGNANI S. (2013) – L'art des Gravettiens, continuité et originalité. In : M. Otte (dir.), *Les Gravettiens*. Paris, Errance, p. 209-214.
- PIGEAUD R. (2013) – L'Ouest : carrefour ou périphérie? Observations sur l'art pariétal et mobilier du Paléolithique supérieur ancien des « grottes de Saulges ». In : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 56), p. 251-282.
- POSTH C., RENAUD G., MITTNIK A., DRUCKER D.G., ROUGIER H., CUPILLARD C., VALENTIN F., THEVENET C., FURTWÄNGLER A., WISSING C., FRANCKEN M., MALINA M., BOLUS M., LARI M., GIGLI E., CAPECCHI G., CRÈVECŒUR I., BEAUVAL C., FLAS D., GERMONPRÉ M., VAN DER PLICHT J., COTTIAUX R., GÉLY B., RONCHITELLI A., WEHRBERGER K., GRIGOURESCU D., SVOBODA J., SEMAL P., CARAMELLI D., BOCHERENS H., HARVATI K., CONARD N.J., HAAK W., POWELL A., KRAUSE J. (2016) – Pleistocene Mitochondrial Genomes Suggest a Single Major Dispersal of Non-Africans and a Late Glacial Population Turnover in Europe. *Current Biology*, 26 (6), p. 827-833.
- POTTIER C. (2005) – *Le Gravettien moyen de l'abri Pataud (Dordogne, France) : le niveau 4 et l'éboulis 3/4. Étude typologique et technologique de l'industrie lithique*. Thèse de doctorat, Muséum national d'Histoire naturelle, 396 p.
- (2006) – Productions lamellaires et burins du Raysse du Gravettien Moyen de l'Abri Pataud (Dordogne, France). In : M. de Araújo Igreja, J.-P. Bracco, F. Le Brun-Ricalens (dir.), *Burins préhistoriques : formes, fonctionnements et fonctions*, actes de la table ronde d'Aix-en-Provence (mars 2003). Luxembourg, Musée national d'Histoire et d'Art (Archéologiques, 2), p. 121-140.
- PRIMAULT J., GABILLEAU J., BROU L., LANGLAIS M., GUÉRIN S. et collaborateurs (2007) – Le Magdalénien inférieur à microlamelles à dos de la grotte du Taillis des Coteaux à Antigny (Vienne, France). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104 (1), p. 5-30.

- RASMUSSEN S.O., BIGLER M., BLOCKLEY S.P., BLUNIER T., BUCHARDT S.L., CLAUSEN H.B., CVIJANOVIC I., DAHL-JENSEN D., JOHNSEN S.J., FISCHER H., GKINIS V., GUILLEVIC M., HOEK W.Z., LOWE J.J., PEDRO J.B., POPP T., SEIERSTAD I.K., STEFFENSEN J.P., SVENSSON A.M., VALLELONGA P., VINTHER B.M., WALKER M.J.C., WHEATLEY J.J., WINSTRUP M. (2014) – A Stratigraphic Framework for Abrupt Climatic Changes during the Last Glacial Period Based on Three Synchronized Greenland Ice-Core Records: Refining and Extending the INTIMATE Event Stratigraphy. *Quaternary Science Reviews*, 106, p. 14-28.
- REIMER P.J., BARD E., BAYLISS A., BECK J.W., BLACKWELL P.G., BRONK RAMSEY C., BUCK C.E., CHENG H., EDWARDS R.L., FRIEDRICH M., GROOTES P.M., GUILDERTSON T.P., HAFLIDASON H., HAJDAS I., HATTE C., HEATON T.J., HOFFMANN D.L., HOGG A.G., HUGHEN K.A., KAISER K.F., KROMER B., MANNING S.W., NIU M., REIMER R.W., RICHARDS D.A., SCOTT E.M., SOUTHON J.R., STAFF R.A., TURNEY C.S.M., VAN DER PLICHT J. (2013) – IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP. *Radiocarbon*, 55, p. 1869-1887.
- REYNOLDS N. (ce volume) – The Gravettian is Dead: Against Equivocation and Reification in Chronocultural Studies of the Upper Palaeolithic.
- RIGAUD J.-Ph. (1982a) – *Le Paléolithique en Périgord : les données du Sud-Ouest sarladais et leurs implications*. Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1, 494 p.
- (1982b) – Données nouvelles sur le Périgordien supérieur en Périgord. In : *Aurignacien, Périgordien, Gravettien et cultures dérivées*, actes du 9^e Congrès international de l'UISPP (tome 1), Colloques 15 et 16 de la 10^e commission : Aurignacien-Périgordien-Gravettien et cultures dérivées (Nice, 1976). Liège, Université de Liège (ERAUL, 13), p. 107-118.
- (1988) – The Gravettian Peopling of Southwestern France. In : H. Dibble, A. Montet-White (éd.), *Upper Pleistocene Prehistory of Western Eurasia*. Philadelphia, The University Museum, University of Pennsylvania (Museum Monographs, 54), p. 387-397.
- (2008) – Les industries lithiques du Gravettien du nord de l'Aquitaine dans leur cadre chronologique. In : J.-Ph. Rigaud (dir.), *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, actes de la table ronde des Eyzies-de-Tayac (juillet 2004). Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (Paléo, 20), p. 381-397.
- RIGAUD J.-Ph., SIMEK J., DELPECH F., TEXIER J.-P. (2016) – L'Aurignacien et le Gravettien du nord de l'Aquitaine : la contribution du Flageolet I (Bézenac, Dordogne, France). *Paléo*, 27, p. 265-295.
- RIVERO O., GARATE D. (2014) – L'art mobilier gravettien sur support lithique de la grotte d'Isturitz (Saint-Martin-d'Arberoue, Pyrénées-Atlantiques, France) : une collection redécouverte. *Paléo*, 25, p. 247-276.
- RODIÈRE J. (2011) – Étude tracéologique de la perforation. Application aux perles gravettiennes de l'abri Pataud, du Blot, des Peyrugues. *ArcheoSciences*, 35, p. 273-281.
- ROUSSOT A. (1995) – Connus et inconnus sur les femmes de Laussel. In : H. Delporte (dir.), *La Dame de Brassempouy : ses ancêtres, ses contemporains, ses héritières*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 74), p. 221-238.
- SACKETT J. (1999) – *The Archaeology of Solvieux: an Upper Palaeolithic Open Air Site in France*. Los Angeles, Institute of Archaeology, University of California (Monumenta Archaeologia, 19), 328 p.
- SAN JUAN-FOUCHER C. (2006) – Industrie osseuse décorée du Gravettien des Pyrénées. In : *Homenaje a Jesús Altuna. Trabajos sobre Paleontología, Arqueozoología, Antropología, Arte, Arqueología y Patrimonio arqueológico*. Tomo III : *Arte, Antropología y Patrimonio arqueológico*. San Sebastián, Sociedad de Ciencias Aranzadi (Munibe, 57/3), p. 95-111.
- (2011) – Industrie osseuse décorée et parures gravettiennes de Gargas (Hautes-Pyrénées, France) : marqueurs culturels, sociaux et territoriaux. In : N. Goutas, L. Klaric, D. Pesesse, P. Guillermin (dir.), *À la recherche des identités gravettiennes : actualités, questionnements et perspectives*, actes de la table ronde d'Aix-en-Provence sur le Gravettien en France et dans les pays limitrophes (6-8 octobre 2008). Paris, Société préhistorique française (Mémoires, 52), p. 225-241.
- SAN JUAN-FOUCHER C., VERCOUTÈRE C. (2003) – Les « sagaies d'Isturitz » des niveaux gravettiens de Gargas (Hautes-Pyrénées) et de Pataud (Dordogne). In : A. Averbough, M. Christensen (dir.), *Transformation et utilisation préhistoriques des matières osseuses. Actualités des recherches universitaires en France 2000-2004*. Aix-en-Provence (Préhistoire Anthropologie méditerranéennes, 12), p. 75-94.
- SARRAZIN C. (2017) – *Les Burins-nucléus du Raysse de la collection des Morts (Grotte des Morts, Brive-la-Gaillarde)*. *Interprétation du schéma opératoire et*

- analyse des séquences*. Mémoire de master 1, Université Rennes 2, 68 p.
- (2018) - *Plasenn-al-Lomm et la stabilité du système technique rayssien*. Mémoire de master 2, Université Rennes 2, 98 p.
- SCHMIDER B. (1969) - Contribution à l'étude du Périgordien supérieur de la Rochette (Dordogne). *Gallia Préhistoire*, 12 (1), p. 259-271.
- (1996) - L'origine du Gravettien dans le nord de la France. In : A. Montet-White, A. Palma di Cesnola, K. Valoch (éd.), *The Upper Palaeolithic*, actes du 13^e Congrès de l'UISPP, Colloque XII: The Origin of the Gravettian (Forlì, 1996). Forlì, ABACO (Colloquia, 6), p. 249-255.
- SCHMIDER B., DAVID F., ROBLIN-JOUVE A. (2004) - Nouvelles données sur le Gravettien de la grotte du Renne à Arcy-sur-Cure (Yonne). In : M. Dewez, P. Noiret, E. Tehieux (dir.), *Le Paléolithique supérieur*, actes du 14^e Congrès de l'UISPP, Section 6, Sessions générales et posters (Université de Liège, 2-8 septembre 2001), p. 13-21.
- SIMONET A. (2005) - *Les Armatures lithiques. Méthodes d'étude et enjeux : l'exemple des armatures gravettiennes d'Isturitz*. Mémoire de DEA, Université Toulouse - Le Mirail, 80 p.
- (2009) - *Les Gravettiens des Pyrénées. Des armes aux sociétés*. Thèse de doctorat, Université Toulouse - Le Mirail, 398 p.
- (2011) - La Pointe des Vachons : nouvelles approches d'un fossile directeur controversé du Gravettien à partir des exemplaires du niveau IV de la grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques, France) et des niveaux 4 des abris 1 et 2 des Vachons (Charente, France). *Paléo*, 22, p. 271-298.
- (2012) - *Brassempouy (Landes, France) ou la matrice gravettienne de l'Europe*. Liège, Université de Liège (ERAUL, 133), 141 p.
- (2017) - Gravettians at Brassempouy (Landes, France), 30,000 BP: Semi-Sedentary Territorial Organization? *Journal of World Archaeology*, 49 (5), p. 648-665.
- SOULIER M.C., KUNTZ D., LACARRIÈRE J., CASTEL J.C. (2014) - Le renne comme ressource alimentaire : discussion entre pratiques actuelles et paléolithiques. In : *Histoire de l'alimentation humaine : entre choix et contraintes*, actes du 138^e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Rennes, 2013). Paris, CTHS, p. 153-169.
- SVOBODA J.A. (2004) - Afterwords: The Pavlovian as Part of the Gravettian Mosaic. In : J.A. Svoboda, L. Sedláčková (éd.), *The Gravettian along the Danube*, actes du colloque de Mikulov (20-21 novembre 2002). Brno, Archeologický ústav AV ČR (Dolní Věstonice Studies, 11), p. 283-297.
- (2007) - The Gravettian on the Middle Danube. In : J.-Ph. Rigaud (dir.), *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, actes de la table ronde des Eyzies-de-Tayac (juillet 2004). Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (Paléo, 19), p. 203-220.
- TABORIN Y. (1993) - *La Parure en coquillage au Paléolithique*. Paris, CNRS (Supplément à Gallia Préhistoire, 29), 538 p.
- TOUZÉ O. (2011) - Caractérisation de la « méthode du Raysse » à Bassaler-nord et au Raysse (Corrèze, France). *Archéo-Situla*, 31, p. 3-27.
- (2012) - De la signification du Noaillien et du Rayssien. In : C. de las Heras, J.A. Lasheras, A. Arrizalaga, M. de la Rasilla (éd.), *Pensando el Gravetiense : nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico*. Santander, Madrid, Museo nacional y Centro de investigación de Altamira (Monografías, 23), p. 383-400.
- (2019) - *D'une tradition à l'autre, les débuts de la période gravettienne : trajectoire technique des sociétés de chasseurs-cueilleurs d'Europe nord-occidentale*. Thèse de doctorat, Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne, Université de Liège, 638 p.
- VALENTIN B. (2006) - *De l'Oise à la Vienne, en passant par le Jourdain. Jalons pour une Paléohistoire des derniers chasseurs*. Thèse d'habilitation à diriger des recherches, Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne, 287 p.
- VERCOUTÈRE C. (2004) - *Exploitation de l'animal comme ressource de matières premières non alimentaires : industrie osseuse et parure. Exemple de l'abri Pataud (Dordogne, France)*. Thèse de doctorat, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 306 p.
- VERCOUTÈRE C., GIACOBINI G., PATOU-MATHIS M. (2008) - Une dent humaine perforée découverte en contexte

- Gravettien ancien à l'abri Pataud (Dordogne, France). *L'Anthropologie*, 112 (2), p. 273-283.
- VERCOUTÈRE C., SAN JUAN-FOUCHER C., FOUCHER P. (2012) – Faune gravettienne de Gargas (Hautes-Pyrénées, France) : apports récents de l'archéozoologie à l'étude d'un sanctuaire pariétal. In : C. de las Heras, J.A. Lasheras, A. Arrizalaga, M. de la Rasilla (éd.), *Pensando el Gravetiense : nuevos datos para la región cantábrica en su contexto peninsular y pirenaico*. Santander, Madrid, Museo nacional y Centro de investigación de Altamira (Monografías, 23), p. 538-552.
- VIGNOLES A. (2018) – *Le Gravettien moyen en France : exploration de liens potentiels entre variabilité technologique et écologique*. Mémoire de master 2, Université de Bordeaux, 71 p.
- VIGNOLES A., KLARIC L., BANKS W., BAUMANN M. (2019) – Le Gravettien du Fourneau du Diable (Bourdeilles, Dordogne) : révision chronoculturelle des ensembles lithiques de la « Terrasse inférieure ». *Bulletin de la Société préhistorique française*, 116 (3), p. 455-478.
- VILLOTTE S., BALZEAU A. (2018) – Que reste-t-il des Hommes de Cro-Magnon 150 ans après leur découverte? *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 30, p. 146-152.
- VILLOTTE S., CRÉPIN L., RUÉ M., BOCAEGE E., LE LUYER M., MADELEINE S., CAVERNE J.B., MORALA A. (2019) – Evidence for Previously Unknown Mortuary Practices in the Southwest of France (Fournol, Lot) During the Gravettian, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 27, 101959.
- VILLOTTE S., SANTOS F., COURTAUD P. (2015) – In Situ Study of the Gravettian Individual from Cussac Cave, Locus 2 (Dordogne, France). *American Journal of Physical Anthropology*, 158 (4), p. 759-768.
- WHITE R. (2002) – Une nouvelle statuette phallo-féminine paléolithique : « La Vénus des Milandes » (commune de Castelnaud-la-Chapelle, Dordogne). *Paléo*, 14, p. 177-198.
- WITMORE C.L. (2007) – Symmetrical Archaeology: Excerpts of a Manifesto. *World Archaeology*, 39 (4), p. 546-562.
- ZELINKOVÁ M. (2006) – *Kostěná a parohová industrie ze sídliště Dolní Věstonice I*. Mémoire de master 2, Masaryk University (en tchèque).

Conclusion

Olivier TOUZÉ*
Pierre NOIRET**
Nejma GOUTAS***
Hélène SALOMON****

Le colloque de Liège avait pour ambition de synthétiser environ une décennie de recherches sur une période encore relativement méconnue dans le nord-ouest de l'Europe. Dans nos représentations collectives, cet espace est généralement envisagé comme se situant aux marges des espaces de peuplement des sociétés gravettiennes. Inhospitalier, il n'aurait pu être visité que de façon ponctuelle, à la faveur notamment d'épisodes interstadias. Cette interprétation comporte sans aucun doute une part de vérité. Pour autant, la documentation ne cesse de s'enrichir et à chaque nouvelle découverte, à chaque nouvelle étude, la reconstitution de ces sociétés, à la fois dans leur quotidien et dans leur histoire, s'affine toujours un peu plus. La masse inédite des données présentées et analysées dans ces pages atteste ainsi qu'il était nécessaire de prendre le temps d'en dresser un premier bilan. À ce titre, que soient sincèrement remerciés ici toutes celles et ceux qui par leurs contributions, de quelque nature qu'elles furent, ont permis la tenue du colloque et aujourd'hui la parution de cet ouvrage.

Un premier bilan donc. Celui des fouilles en cours tout d'abord. De la Somme à la Vienne, pas moins de six gisements sont abordés dans le présent ouvrage. Gravettien, Ormesson – les Bossats (Touzé *et al.*, ce volume) et Amiens-Renancourt 1 (Paris *et al.*, ce volume) figurent désormais parmi les principaux gisements des marges septentrionales de l'aire gravettienne. Ces deux sites offrent des perspectives spécialement prometteuses, particulièrement en matière d'application de l'approche paléolithique. Plus au sud, la région Bourgogne – Franche-Comté était déjà identifiée comme un véritable « cluster »

gravettien (voir par exemple Digan *et al.*, 2008; Cupillard *et al.*, 2013; Floss *et al.*, 2013). Mais la liste des sites gravettiens qui y sont répertoriés ne cesse de s'allonger, et il faut donc à présent y ajouter Saint-Martin-sous-Montaigu (Hoyer et Floss, ce volume) et Lans en Saône-et-Loire (Lajoux *et al.*, ce volume), ainsi que peut-être l'Abbaye — premier site (probablement) gravettien à être signalé en Haute-Saône (Le Mené et Lamotte, ce volume). À la lumière de ces nouvelles découvertes, et notamment de la qualité de conservation des deux premiers sites, il faut souligner le potentiel de recherche tout à fait singulier de cet espace. Notamment, et ainsi que cela fut démontré par Harald Floss lors du colloque, en ce qui concerne la complémentarité possible de certains sites et la modélisation des cycles de déplacement des groupes gravettiens. Enfin, au sein d'une séquence archéologique de référence pour le Paléolithique supérieur, le Taillis des Coteaux a livré pas moins de neuf niveaux attribuables au Gravettien moyen et au Gravettien récent (Cormarèche *et al.*, ce volume). À terme, cette succession exceptionnelle d'occupations apportera sans doute des données essentielles sur certaines problématiques, notamment celle touchant à la relation des industries rayssiennes et noailliennes au Gravettien moyen. Peut-être permettra-t-elle aussi d'affiner la sériation du Gravettien récent dont les industries lithiques paraissent empreintes d'un polymorphisme assez prononcé, ainsi que le suggèrent par exemple les sites de la Croix de Bagneux (Kildéa et Lang, 2011), du Cirque de la Patrie (Klaric, 2003), de la Grotte du Renne (*ibid.*), de Chamvres (Connet *et al.*, 1992) et d'Amiens-Renancourt 1 (Paris *et al.*, ce volume). Au vu de cette profusion de données,

* Université de Liège, UR AAP, Quai Roosevelt, 1B (bât. A4), 4000 Liège (Belgique) & UMR 7041 ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique. Courriel : otouze@hotmail.com

** Université de Liège, UR AAP, Quai Roosevelt, 1B (bât. A4), 4000 Liège (Belgique). Courriel : pnoiret@uliege.be

*** UMR 7041 ArScAn, équipe Ethnologie préhistorique, MSH Mondes, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex (France). Courriel : nejma.goutas@cnrs.fr

**** CNRS – UMR 5204 EDyTeM, Campus Technolac, 3 boulevard de la mer Caspienne, 73376 Le Bourget-du-Lac (France). Courriel : helene.salomon@univ-smb.fr

on regrettera seulement l'absence de nouveaux sites gravettiens sur le territoire belge actuel depuis la découverte de la grotte Walou (Draily [éd.], 2011). Gageons que la prochaine décennie saura inverser la tendance et, qu'entre autres choses, l'archéologie préventive francophone se verra enfin attribuer des moyens à la hauteur de ses aspirations légitimes.

Un premier bilan donc, et un bilan qui s'appuie également sur le réexamen d'anciennes collections, lesquelles recèlent encore et toujours des trésors d'informations. La relecture pluridisciplinaire de l'exploitation des ressources animales fossiles et non-fossiles à Maisières-Canal en est un nouvel et brillant exemple (Lacarrière *et al.*, ce volume). Ce travail aboutit à un renouvellement complet des données sur les faunes chassées et sur les parures et objets possiblement apparentés, à la mise en évidence de l'importance de l'avifaune, tout en apportant par ailleurs des informations inédites sur le travail de l'ivoire (y compris son état taphonomique qui se révèle être une donnée précieuse pour l'interprétation de l'occupation; voir aussi à ce sujet Jacobi *et al.*, 2010). À la Station de l'Hermitage, la circulation de matières premières siliceuses de part et d'autre de Quiévrain a été démontrée pour la première fois en contexte gravettien et par la même occasion pour le Paléolithique supérieur (Delvigne *et al.*, ce volume). Ces matières premières n'ont cependant pas voyagé seules puisque des éléments de parure les ont à l'évidence accompagné (Peschaux, ce volume). Rappelons à cet égard que des soupçons pesaient depuis longtemps sur l'origine « française » de certaines parures découvertes dans plusieurs gisements belges (Otte, 1979; Moreau, 2003). À l'instar des matières ou des objets qui sont transportés par des individus, des idées ont pu être aussi mobilisées et transmises à travers le Nord-Ouest européen et au-delà. Enfin, plus à l'est, une analyse croisée des données lithiques et archéozoologiques des importantes séquences d'occupations de Willendorf II et de Mitoc – Malu Galben permettent d'investiguer les systèmes d'occupations gravettiens et de souligner leur relative stabilité au cours du temps (Nigst et Bosch, ce volume).

Un premier bilan donc, qui a été également l'occasion de synthétiser les données relatives à certaines pratiques des sociétés gravettiennes nord-occidentales, en particulier celles concernant les activités cynégétiques (Lacarrière, ce volume) et la confection d'objets de parure (Peschaux, ce volume). Mais ce n'est pas tout, car le site d'Ormesson – les Bossats offre également une opportunité — peu fréquente dans notre contexte d'étude — d'analyser des aires de combustion relativement bien conservées au moyen

d'approches croisées (Lejay *et al.*, ce volume). C'est autour de ces structures, lieux convergents de la vie des campements, que se sont déployées les activités domestiques.

Un premier bilan donc, et enfin, qui replace le Nord-Ouest européen dans une perspective plus vaste (Otte, ce volume), tout en offrant aussi différents points de vue sur certaines difficultés prégnantes dans les recherches actuellement menées sur le Gravettien (à ce titre, voir aussi de la Peña Alonso, 2012; Pesesse, 2017) et, au-delà, sur le Paléolithique supérieur européen. En particulier sur les risques de réification pouvant découler du découpage chrono-culturel en vigueur (Reynolds, ce volume), mais aussi sur la façon dont la recherche peut tenter de surmonter cet obstacle afin de lever le voile — à partir d'une documentation dont on n'aura de cesse de rappeler le caractère éminemment lacunaire — sur quelques aspects des cultures — *archéologiques* — de la Préhistoire (Klaric, Goutas *et al.*, ce volume). Au terme de ce volume, l'approche intégrée conduite par L. Klaric, N. Goutas, J. Lacarrière et W.E. Banks sur le Rayssien (*ibid.*) rappelle, selon nous à juste titre, qu'il y a du sens à tenter de saisir des fragments, aussi fugaces et (par définition) matériels soient-ils, des cultures paléolithiques. En effet, si tout artefact, qu'il soit armature lithique, pointe en bois de renne, objet de parure ou statuette féminine, est avant tout produit par un (voire plusieurs) artisan, il l'est aussi selon des normes collectivement partagées, et en cela *culturelles*.

Certains des écueils mis en évidence durant les deux journées du colloque ne proviendraient-ils pas finalement, au moins pour partie, de l'ambivalence du découpage « chrono-culturel » du Paléolithique supérieur? En effet : est-il seulement pertinent d'organiser 30 000 ans d'Histoire (avant l'écriture) en ensembles pouvant à la fois avoir valeur de période et de cultures/techno-complexes/civilisations, etc.? Cette ambivalence, nous l'héritons du siècle passé, tant et si bien qu'elle s'avère en définitive consubstantielle de nombre d'entités, de subdivisions, de classifications... le Gravettien, comme du reste son « ancêtre » le Périgordien supérieur, l'illustrent à merveille. Mais ne conviendrait-il pas plutôt de dissocier explicitement périodisation et approche culturaliste afin de clarifier les choses? Le Rayssien représenterait ainsi, non pas une *phase* du Gravettien, mais une *culture archéologique* de la phase moyenne (= sous-période) du Gravettien (= période). Une *culture archéologique* (c'est-à-dire une culture *matérielle*) dont la définition, tout autant que la pertinence, sera naturellement testée et débattue au fil des futures découvertes.

Cela étant, résumer le Gravettien à une tranche de temps soulève d'autres problèmes. En particulier parce que cela revient en quelque sorte à passer outre l'origine même du terme dont la formulation relève d'une lecture pleinement culturaliste, et non pas uniquement chronologique, des industries de pierre taillée (Garrod, 1938). Peut-être faudra-t-il alors remplacer le terme « Gravettien » par un autre qui ne véhiculera pas le même « passif », n'induera pas les mêmes projections. Un autre terme qui reste aujourd'hui à imaginer et dont il faudra nécessairement discuter les critères d'application, afin que périodisation et approche culturaliste puissent sereinement coexister sans empiéter sans cesse l'une sur l'autre, ou être convoquée l'une pour l'autre. Dans tous les cas, il faudra toujours nommer, sans quoi comment se comprendre, faute de pouvoir s'entendre ?

Il nous semble du reste souhaitable de réintroduire une périodisation *a minima* fondée sur quelques évolutions saillantes et aisément identifiables du registre archéologique, et bien entendu adossée aux chronologies climatique et radiocarbone. Invoquons à ce sujet J. Le Goff qui à la question *Faut-il vraiment découper l'histoire en tranches ?* (Le Goff, 2014) concluait en quelque sorte « oui », même si l'historien (lisez ici l'archéologue préhistorien) doit régulièrement reconsidérer le contenu des dites « tranches », et même si, d'autre part, ces dernières doivent donner lieu à la création d'inclassables relégués pour un temps dans le domaine des transitions. Car tout découpage est par nature amené à changer sous l'influence, entre autres facteurs, de l'évolution continue de nos méthodes. Nul doute qu'il en sera tôt ou tard de même pour le Gravettien.

Bibliographie

- CONNET N., KRIER V., LHOMME V., BODU P. (1992) – Le gisement gravettien de Chamvres (Yonne) (Premier résultats). *Revue archéologique de l'Est et du Centre-Est*, 43 (2), p. 207-223.
- CORMARÈCHE E., PRIMAULT J., LE FILLÂTRE V. (ce volume) – New Data on the Gravettian from the Paris Basin Margins: The Taillis des Coteaux (Antigny, Vienne, France).
- CUPILLARD C., MALGARINI R., FORNAGE-BONTEMPS S. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien dans le quart nord-est de la France : l'exemple de la Franche-Comté. Environnement, chronologie et faciès culturels. *In* : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 56), p. 351-363.
- DE LA PEÑA ALONSO P. (2012) – A propósito del Gravetiense... El paso de cultura a tecnocomplejo : un caso ejemplar de pervivencia particularista. *Complutum*, 23 (1), p. 41-62.
- DELVIGNE V., TOUZÉ O., NOIRET P. (ce volume) – Siliceous Raw Material Exploitation at Station de l'Hermitage: A Palaeogeographic Perspective on North-Western Europe during the Early Gravettian.
- DIGAN M., RUÉ M., FLOSS H. (2008) – Le Gravettien entre Saône et Loire : bilan et apports récents. *In* : J.-P. Rigaud (dir.), *Le Gravettien : entités régionales d'une paléoculture européenne*, actes de la table ronde des Eyzies (juillet 2004). Les Eyzies-de-Tayac, SAMRA (Paléo, 20), p. 59-72.
- DRAILY C. (éd.) (2011) – *La Grotte Walou à Trooz (Belgique). Fouilles de 1996 à 2004. Volume 3 : L'archéologie*. Namur, Service public de Wallonie, Institut du Patrimoine wallon (Études et Documents – Archéologie, 22), 332 p.
- FLOSS H., DUTKIEWICZ E., FRICK J., HOYER C. (2013) – Le Paléolithique supérieur ancien en Bourgogne du sud. *In* : P. Bodu, L. Chehmana, L. Klaric, L. Mevel, S. Soriano, N. Teyssandier (dir.), *Le Paléolithique supérieur ancien de l'Europe du Nord-Ouest : réflexions et synthèses à partir d'un projet collectif de recherche sur le centre et le sud du Bassin parisien*, actes du colloque de Sens (15-18 avril 2009). Paris, Société préhistorique française (Mémoires de la Société préhistorique française, 56), p. 331-350.
- FLOSS H., HOYER C. (ce volume) – Saint-Martin-sous-Montaigu – un nouveau site de plein air gravettien de type Solutré en Bourgogne méridionale.
- GARROD D.A.E. (1938) – The Upper Palaeolithic in the Light of Recent Discovery. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 4 (1), p. 1-26.
- JACOBI R.M., HIGHAM T.F.G., HAESAERTS P., JADIN I., BASELL L.S. (2010) – Radiocarbon Chronology for the Early Gravettian of Northern Europe: New AMS Determinations for Maisières-Canal, Belgium. *Antiquity*, 84, p. 26-40.

- KLARIC L. (2003) – *L'Unité technique des industries à burins du Raysse dans leur contexte diachronique. Réflexions sur la diversité culturelle au Gravettien à partir des données de La Picardie, d'Arcy-sur-Cure, de Brassempouy et du Cirque de la Patrie*. Thèse de doctorat, Université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 426 p.
- KLARIC L., GOUTAS N., LACARRIÈRE J., BANKS W.E. (ce volume) – Rayssien? Vous avez dit Rayssien? Approche multi-proxies d'une culture préhistorique du Gravettien.
- LACARRIÈRE J. (ce volume) – Hit the North! Review of Recent Archeozoological Discoveries from Gravettian Sites in the North of France. Examples from Renancourt 1 and Les Bossats and Regional Perspective Integrating Central Belgium.
- LACARRIÈRE J., GOFFETTE Q., JADIN I., PESCHAUX C., SALOMON H., GOUTAS N. (ce volume) – A Review of the Gravettian Collections from the Excavation of Maisières 'Canal' (Prov. of Hainaut, Belgium). A Combined Study of Fossil and Non-Fossil Animal Resources for Alimentary and Technical Exploitation.
- LAJOUX J.-B., AFFOLTER J., CLAUD E., DEPIERRE G., GOUDISSARD S., STANIASZEK L.; avec la collaboration de BEMILLI C., BOITARD-BIDAUT E., LAGACHE M., LE SAINT-QUINIO T. (ce volume) – Lans, un campement de plein-air gravettien dans la vallée de la Saône.
- LE GOFF J. (2014) – *Faut-il vraiment découper l'histoire en tranches?* Paris, Seuil (La Librairie du XXI^e siècle), 207 p.
- LEJAY M., DUMARÇAY G., LACARRIÈRE J., THÉRY-PARISOT I. (ce volume) – Fire Features from the Gravettian Open-Air Site of Les Bossats (Ormesson, France): An Ongoing Collective Study.
- LE MENÉ F., LAMOTTE A. (ce volume) – Le site de plein air de l'Abbaye (La Romaine, Haute-Saône, France) : un nouveau jalon Gravettien en Franche-Comté.
- MOREAU L. (2003) – Les éléments de parure au Paléolithique supérieur en Belgique. *L'Anthropologie*, 107, p. 603-614.
- NIGST P.R., BOSCH M.D. (ce volume) – Exploring Diversity of Hunter-Gatherer Behaviour in the European Mid-Upper Palaeolithic: The Gravettian Assemblages of Willendorf II and Mitoc-Malu Galben as Case Studies.
- OTTE M. (ce volume) – Le rôle du Gravettien du nord-ouest dans la Préhistoire européenne.
- PARIS C., ANTOINE P., COUDRET P., COUTARD S., DENEUVE É., FAGNART J.-P., GOUTAS N., LACARRIÈRE J., MOINE O., PESCHAUX C. (ce volume) – Amiens-Renancourt 1: An Exception in the Northwest European Gravettian?
- PESCHAUX C. (ce volume) – Objets de parure et pièces assimilées des sites gravettiens du nord-ouest de l'Europe. Nouvelles données fournies par l'étude des collections de Maisières « Canal » (Belgique), Les Bossats à Ormesson et Amiens-Renancourt 1 (France).
- PESESSE D. (2017) – Is it Still Appropriate to Talk About the Gravettian? Data from Lithic Industries in Western Europe. *Quartär*, 64, p. 107-128.
- REYNOLDS N. (ce volume) – The Gravettian is Dead: Against Equivocation and Reification in Chronocultural Studies of the Upper Palaeolithic.
- TOUZÉ O., BODU P., COPPE J., ROTS V. (ce volume) – The Site of Ormesson – Les Bossats (Seine-et-Marne, France) around 31,000 cal. BP: Contribution of the Lithic Industry to the Understanding of Site Function and Occupation of the Paris Basin during the Early Gravettian.