ANNÉE 2014-2015

THÈSE / UNIVERSITÉ DE RENNES 1
sous le sceau de l'Université Européenne de Bretagne

pour le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE RENNES 1

Mention : Archéologie

Ecole doctorale Science de la Matière

présentée par

Jérémie Jacquier

Préparée à l'UMR 6566 CReAAH
Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences et Histoire
UFR Structure et Propriétés de la Matière

Approche fonctionnelle de l'outillage lithique à l'aube de l'Holocène dans le nord-ouest de la France

Thèse soutenue à Rennes
le 16 Novembre 2015

devant le jury composé de :

Sylvie BEYRIES (co-directeur)
Directeur de recherche, CNRS UMR 7264

Pierre BODU (examinateur)
Chargé de recherche, CNRS UMR 7041

Grégor MARCHAND (directeur)
Directeur de recherche, CNRS UMR 6566

Veerle ROTS (examinateur)
Maître de conférence, université de Liège

Boris VALENTIN (rapporteur)
Professeur, université de Paris 1

Annelou VAN GIJN (rapporteur)
Professeur, université de Leiden

SOMMAIRE

Remerciements....1

Introduction....3

Chapitre A
Cadres de l'étude....5
Cadres généraux
Corpus étudiés et méthode d'analyse

Chapitre B
Les registres d'activité impliquant l'industrie lithique à la Fosse et au Buhot....53
Le traitement des carcasses animales
Le travail de la peau
Le travail des matières osseuses
Le travail des matières minérales
Le travail du végétal
Des usures indéterminées mais d'un intérêt certain

Chapitre C
Finalités et économie des débitages à la Fosse et au Buhot....217
Identités des outillages de la Fosse et du Buhot
Quelle économie des matières premières ?
Un nouveau regard sur les finalités et l'économie des débitages

Chapitre D
Statut des sites et stratégie d'exploitation des territoires....321
Le modèle défendu actuellement : une organisation logistique
Fonctionnement des sites du Buhot et de la Fosse
Des sites mieux compris, un modèle enrichi

Chapitre E
Perspective diachronique....349
L'outillage domestique : évolution dans sa conception et sa gestion
Quels changements dans les chaînes opératoires impliquant l'outillage lithique ?

Epilogue : à propos des motifs du basculement laminaire post-azilien....391

Bibliographie....395
Table des illustrations....427
Table des matières....443

REMERCIEMENTS

Mes premiers remerciements vont à mes directeurs de thèse. À Grégor, d'abord pour ne pas s'être découragé pour l'obtention de la bourse doctorale dont j'ai bénéficiée et pour m'avoir fait confiance pour mener à bien ce projet de tracéologie qui lui tenait à cœur. Je le remercie, pour m'avoir encouragé par la suite à aller au bout de ce travail. À Sylvie qui a su m'apporter l'aide et le soutien dont j'avais besoin, particulièrement dans ces derniers mois de rédaction.

Je remercie chaleureusement les membres du jury qui ont accepté d'évaluer ce travail et dont les recherches m'ont beaucoup inspiré.

Cette thèse a été élaborée dans les locaux de l'UMR 6566 de Rennes 1 et je tiens à remercier l'ensemble des membres du laboratoire et les doctorants pour l'ambiance chaleureuse qu'ils y font régner. Je remercie plus précisément les directeurs successifs, Guirec Querré, Dominique Marguerie et Pierre-Yves Laffont, pour m'avoir apporté tout ce dont j'avais besoin à commencer par le matériel optique de qualité acquis dès le début de ma thèse ; Catherine Le Gall pour sa bonne humeur, son aide et son efficacité pour l'accès aux références bibliographiques ; Catherine Louazel et Annie Delahaie pour avoir su répondre à mes demandes multiples et variées ; Guirec Querré pour son aide notamment dans le cadre des tests réalisés au MEB mais plus largement pour son dynamisme et la générosité dont il a fait preuve quant au partage de ses connaissances ; Jean-Baptiste Barreau pour ses nombreux coups de main face aux caprices des ordinateurs ; Jean-Christophe Le Bannier et François Pustoc'h pour leurs aide et explications dans les labos de chimie et sédimento ; à Vincent Bernard et à ses moutons qui ont donné de leur personne !

Toute ma gratitude va également à l'ensemble des personnes qui ont participé de près ou de loin à ma formation : à Sylvie Beyries bien sûr, à la fois par le biais du stage tracéologie de Nice mais aussi par les discussions que nous avons pu avoir au CEPAM, par téléphone ou à l'occasion de colloques et par les conseils qu'elle m'a apporté tout au long de ces années ; à Sylvie Philibert qui a été la directrice de mon mémoire de Master et qui m'a donné goût à cette discipline ; à Bernard Gassin et à l'équipe des espagnols qui nous ont accueillis à Barcelone pour cette session de travail passionnante autour des lames à coches du Mésolithique ; à Hugues Plisson pour son accueil au château de Campagne dans le cadre de mes travaux sur les pièces mâchurées ; à Boris Valentin et Pierre Bodu pour leur accueil à la MAE ; à Marianne Christensen et Aline Averbouh pour le stage Technos ; à tous ceux qui se sont prêté au jeu de mes *blind-test* tracéo en me fournissant des outils de silex utilisés selon des modalités dont eux seuls avaient connaissance. Ces expériences ont largement contribué à ma formation ; à Colas Guéret au contact de qui j'ai énormément appris ; à Klet Donnart bien sûr, compagnon éternel d'expérimentation et avec qui j'ai tant partagé durant cette thèse ; à Nicolas Naudinot pour... ouf, des raisons trop nombreuses pour être énumérées ! Merci à toi copain !

Je tiens à remercier Miguel Biard et Stéphan Hinguant pour l'accès à la collection du Buhot et les discussions que nous avons pu avoir ces dernières années, au labo, sur le terrain ou autour d'un verre.

Je remercie également tous ceux qui sont passés sur le chantier de la Fosse et ont participé à mettre au jour ce gisement malgré le fait qu'il soit particulièrement pénible à fouiller. Un grand merci à Bernard Bodinier pour son accueil à la Fosse et son aide permanente sur le terrain ! Merci également David Aoustin, François Blanchet, Yoann Chantreau, Laurent Charrieau, Klet Donnart, James K. Feathers, Joseph A.M. Gingerich, Chantal Leroyer, Dominique Marguerie, François Pustoc'h, Laurent Quesnel, Carole Vissac et Nicolas Blanchard pour leur apport respectif à ce beau projet.

Ma reconnaissance va également aux auteurs des dessins lithiques qui apparaissent tout au long de ce travail. Merci notamment à François Blanchet, Stephan Hinguant et Philipe Forré !

Merci enfin à tous ceux qui m'ont permis de me vider l'esprit pendant ces années où la thèse s'impose et envahit de plus en plus les pensées. Merci pour ces moments partagés en randonnée, en voyage, dans les bois ou en bord de mer, devant une forge, un jeu de plateau ou des cibles de tir à l'arc, dans les potagers, autour d'un bon repas, de bonnes bières, en face des cerfs au lever du jour, des engoulevents au crépuscule ou au milieu d'essaims plus ou moins agressifs ! Merci à tous !

Enfin, mes plus vifs remerciements te sont destinés Emmanuelle. Pour le soutien permanent, pour les photographies en cours d'expérimentation, pour l'orthographe et la grammaire mais avant tout pour les moments passés ensemble.

INTRODUCTION

Les trente dernières années ont été dans le Nord-ouest de la France le théâtre d'intenses recherches sur la fin du Tardiglaciaire. Les connaissances ont progressé avec un certain décalage selon les régions, du fait notamment de contextes naturels inégaux, permettant d'abord dans la Somme (Fagnart 1993, 1997, Fagnart et Coudret 2000) puis dans le Bassin parisien (Valentin 1995, Bodu et Valentin 1997), de définir un cadre chronologique et d'établir des comparaisons avec les secteurs géographiques voisins, et imposant aux chercheurs de l'Ouest de définir le cadre régional à partir de secteurs mieux documentés (Marchant *et al.* 2004, Naudinot, 2010, 2013). Aujourd'hui cependant, grâce à une approche technologique commune, les divers territoires de recherche que réunit l'aire d'étude définie pour ce travail doctoral - le tiers nord-ouest de la France - témoignent de cohérence et permettent de constater, derrière des particularismes régionaux, une continuité géographique dans les évolutions techniques et économiques survenues durant le Tardiglaciaire.

Après une nette baisse des exigences laminaires et une simplification des méthodes de débitage durant l'Azilien, le retour à des productions laminaires qui intervient au cours de la péjoration climatique du Dryas récent marque une rupture technique profonde dans la tradition lithique. Cette réorientation des objectifs des débitages vers des lames plates au profil rectiligne impose de nouvelles contraintes aux matériaux et nécessite l'élaboration de méthodes de débitage raffinées. Ce regain d'intérêt pour les lames, dont les dimensions sont exceptionnelles dans certains contextes, est partagé à travers les différentes traditions culturelles d'Europe nord-occidentale (*e.g.* Valentin 2008, Naudinot 2010, Langlais *et al.* 2014).

C'est sur cette période originale, d'extrême instabilité climatique et environnementale et caractérisée par une inflexion du système technique, que nous avons focalisé notre attention à travers l'analyse fonctionnelle des industries en silex de deux sites clé de la période. Nous engageant dans un terrain très peu connu, l'un des premiers enjeux de ce travail consiste à amorcer une réflexion sur le rôle qu'a pu assumer l'outillage lithique à cette période de l'histoire. Nous avons ciblé notre problématique autour de l'outillage domestique et avons remis à plus tard l'étude de l'armement qui aurait nécessité de lourdes expérimentations. Des programmes de recherche actuellement en projet combleront sans doute rapidement cette lacune.

Si notre démarche s'inscrit dans une description précise des faits à l'échelle du temps bref, celle de la vie de l'outil et particulièrement de son utilisation, celle d'une occupation humaine et de sa place dans un système économique, l'objectif est toutefois d'alimenter également des réflexions plus globales sur ce qui fait la force de l'archéologie : la mise en évidence de transformations des systèmes techniques dans le temps long. A travers les analyses réalisées et des comparaisons avec les périodes antérieures et postérieures nous espérons apporter des éléments de compréhension aux raisons qui ont conduit à ce retour temporaire à des productions lamino-lamellaires coûteuses à l'extrême fin du Pléistocène.

La première partie de ce travail sera vouée à poser les cadres historiographiques, chronologiques, culturels et environnementaux de ce projet de recherche afin de préciser les problématiques abordées (*cf.* chap. A.1.5). La fin de ce chapitre sera consacrée à la présentation des corpus étudiés et à la méthodologie employée ; méthode désormais bien

établie et utilisée par la plupart des tracéologues européens. Les résultats des analyses menées au cours de ce travail doctoral seront exposés en détail dans les chapitres B et C. Nous présenterons d'abord les traces observées, par registres d'activités, et nous tenterons de reconstituer les chaînes opératoires dans lesquelles les outils identifiés ont été engagés. Nous replacerons ensuite ces données fonctionnelles dans les chaînes opératoires de production afin d'éclairer sous un nouveau jour les finalités des débitages sur les deux sites étudiés. Dans le chapitre D, nous croiserons l'ensemble des données à notre disposition pour évaluer le statut des sites et enrichir le modèle de mobilité envisagé actuellement pour cette période dans l'aire géographique et chronologique définie pour cette thèse. Avant de conclure, nous engagerons une discussion sur les perspectives de la démarche sur le plan diachronique (chapitre E).

CHAPITRE A.

CADRES DE L'ETUDE

1. CADRES GENERAUX

1.1 DES RECHERCHES RECENTES

Le dynamisme que connaissent les recherches sur la fin du Tardiglaciaire dans le nord-ouest de la France est assez récent et s'amorce dans la Somme dans les années 1980-1990 sous l'impulsion de J.-P. Fagnart (Fagnart 1993, 1997). Les recherches prennent en effet un tournant décisif avec la reprise des sites connus depuis le début du XX^{ème} siècle et la multiplication des opérations de sauvetage en fond de vallée, sous la plaine alluviale. Les études pluridisciplinaires (stratigraphie, sédimentologie, palynologie, malacologie, datations) engagées parallèlement à ces opérations permettent de donner un cadre chronostratigraphique fiable aux découvertes archéologiques et de reconstituer l'évolution des environnements de fond de vallée entre la fin du Pléniglaciaire et le début de l'Holocène (Antoine, 1997 ; Bridault, 1997 ; Limondin-Lozouet, 1997 ; Munaut et Defgnée, 1997).

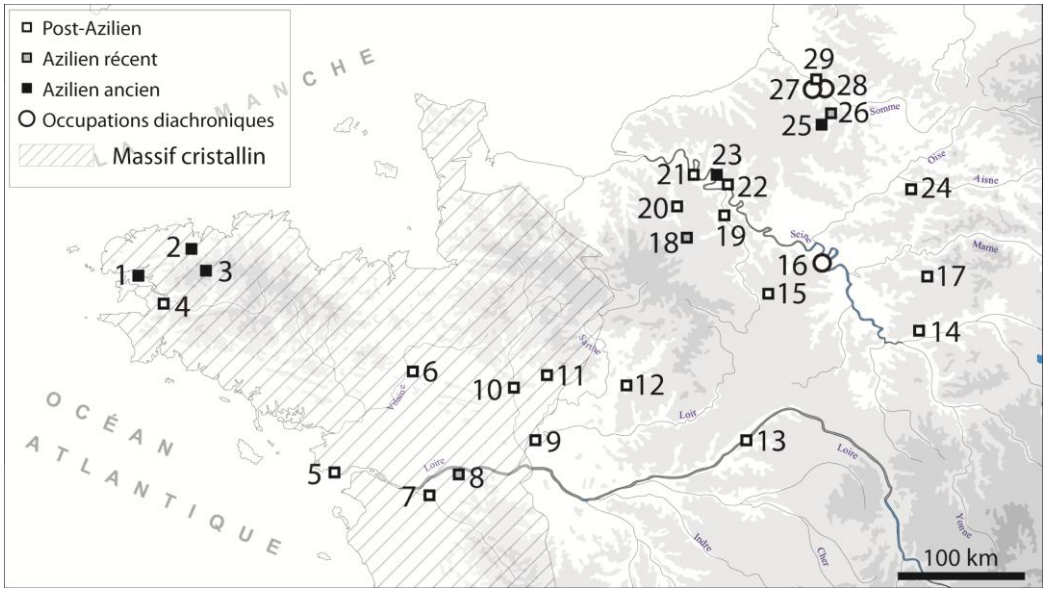


Figure 1 - Localisation des principaux sites évoqués dans ce chapitre. 1. Rocher de l'Impératrice (Naudinot, 2013) ; 2. Roc'h-Toul (Monnier 1980, Naudinot 2010) ; 3. Kerbizien, (Marchand 2014) ; 4. Chateaulin (Nicolas 2013) ; 5. La Vigie Romaine (Sicard-Marchand *et al*. 2004) ; 6. La Cadiais (Blanchet 2000, Marchand *et al*. 2004, Naudinot 2010) ; 7. La Haie-Fouassière (Gruet et Jaouen 1957 ; Gouraud 1984, Naudinot 2010) ; 8. Les Chaloignes (Marchand *et al*. 2009) ; 9. La Guichaumerie (Gruet 1938, 1943, Naudinot 2010) ; 10. La Fosse (Naudinot et Jacquier 2009a, Naudinot 2010) ; 11. Rochefort (Hinguant et Colleter 2005, Hinguant *et al*. en prép.) ; 12. Le Camps d'Auvours (Allard 1973, 1978, Naudinot 2010) ; 13. Muides-sur-Loire (Hantaï 1997) ; 14. Donnemarie-Dontilly (Bodu et Valentin 1992b) ; 15. Les Blanchères (Valentin 1995); 16. Le Closeau (Bodu 2000, Teyssandier 2000); 17. Guérard (Valentin 1995, Bodu *et al*. 1997) ; 18. Ambenay (Fosse *et al*. 1997, Valentin *et al*. 2004) ; 19. Acquigny (Biard 2003, 2010) ; 20. Le Buhot (Biard et Hinguant 2011) ; 21. Mauny (Dumont 1993) ; 22. Alizay (Biard 2013, Bemilli *et al*. 2014) ; 23. Gouy (Bordes *et al*. 1974, Valentin 1995) ; 24. Vieux Moulin (Hinout 1985) ; 25. Conty (Fagnart 1988, 1993, 1997) ; 26. Saleux (Fagnart 1997, Coudret et Fagnart 2006) ; 27. Hangest-sur-Somme (Fagnart 1997) ; 28. Belloy-sur-Somme (Fagnart 1997) ; 29. Flixecourt (Fagnart 1997)

Cet allant permet, au début des années 1990, de documenter, à travers l'analyse technologique des séries lithiques, les modifications techniques et économiques intervenues entre le Bølling et le Préboréal. Le phénomène d'azilianisation notamment est assez bien perçu. En effet, même si la plupart des sites aziliens découverts se rapportent à la phase récente de ce techno-complexe (rattachée à la deuxième moitié de l'Allerød), son évolution

interne est perceptible grâce à la mise en évidence d'une phase ancienne sur le niveau inférieur du gisement d'Hangest III.1 (pré-Allerød) et sur le site du Marais à Conty (début Allerød ; Fagnart 1993, 1997, Fagnart et Coudret 2000). C'est également à ces travaux que l'on doit le rattachement des industries à grandes lames et éléments mâchurées à la transition Dryas récent-Préboréal et la proposition de l'emploi du terme "belloisiens", en référence à Belloy-sur-Somme, pour qualifier ces sites qu'un ensemble d'indices a permis de considérer comme des ateliers de production de grandes lames (Fagnart 1997) (*cf. infra*).

La définition d'un cadre chronologique dans la Somme profite aux recherches menées dans le Bassin parisien, où les arguments stratigraphiques et radiométriques font défaut (Valentin 1995, Fosse 1997, Fosse *et. al* 1997) ; du moins jusqu'à la découverte du site du Closeau à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine), fossilisé dans un ancien chenal de la Seine (Bodu 1995). La fouille de ce site stratifié de plein air entre 1995 et 2000 sur 29000 m², va considérablement faire avancer les connaissances à la fois du phasage de l'Azilien - la découverte de ce site permet de préciser le model évolutif de l'Azilien proposé dans la Somme quelques années auparavant et confirme la simplification progressive des débitages durant l'Azilien à partir d'un substrat magdalénien (Bodu et Valentin 1997) - mais plus largement des modes de vie de ces groupes humains et notamment ceux de la phase ancienne dont les vestiges sont les mieux préservés (Bodu 2000, Bodu et Bemilli 2000, Bignon et Bodu 2006, Bodu *et al*. 2006).

De leur côté, les industries à grandes lames et éléments mâchurés ne sont reconnues dans le Bassin parisien qu'à partir de 1990, date de la découverte du site de la Fouillotte à Donnemarie-Dontilly (Bodu et Valentin 1992b). La parenté technique et économique avec les sites de la Somme est reconnue et permet de proposer une extension du faciès belloisien jusqu'au sud du Bassin parisien. L'aire de reconnaissance de ce faciès s'élargit rapidement à l'ensemble du Bassin sédimentaire, au gré des découvertes réalisées en Seine-et-Marne (Guérard), dans l'Aube (Rilly-sainte-Syre), dans les Hauts-de-Seine (Le Closeau - sud R.N.13), en Seine-Maritime (Hénouville, Mauny), dans l'Eure (Acquigny) et jusque dans le Loir-et-Cher avec la fouille du site de Muides-sur-Loire (Valentin 1995, Bodu *et al*. 1997, Fosse 1997, Hantaï 1997, Teyssandier 2000). Malheureusement, ces sites ne livrent aucune date ni élément stratigraphique et leur attribution à la transition Pléistocène-Holocène repose uniquement sur la technologie lithique et les comparaisons avec les données des régions voisines mieux documentées.

Si dans les années 1990, la Somme et le Bassin parisien jouent un rôle important dans la définition du Tardiglaciaire européen, que ce soit à travers des travaux de synthèse ou des rencontres scientifiques, l'ouest de la France reste à l'écart. Ce n'est qu'à partir des années 2000 que les recherches sur la fin du Tardiglaciaire prennent un tournant dans cette région. La découverte d'un vaste site azilien aux Chaloignes (Mozet-sur-Louet, Maine-et-Loire), en 1999 par G. Marchand (Marchand *et al*. 2009), marque le point de départ de ce dynamisme récent. Malgré des conditions médiocres d'enfouissement et l'absence systématique des restes organiques sur le Massif armoricain, les travaux de prospection ainsi que la reprise de collections anciennes et la réalisation de sondages ont permis, à travers la comparaison des caractères techno-typologiques des assemblages lithiques avec les séquences du Bassin parisien et du Sud-ouest mieux documentées, de tenter une première organisation chrono-culturelle du Tardiglaciaire régional (Marchand *et al*. 2004). Plus récemment, une thèse de doctorat et des opérations de fouille - notamment sur les sites du Camp d'Auvours (Sant-Mars-la-Brière, Sarthe) et de la Fosse (Villiers-Charlemagne, Mayenne) - ont permis de

préciser les dynamiques techniques et économiques tardiglaciaires (Naudinot 2010). En rajeunissant plusieurs séries lithiques à la transition Dryas récent-Préboréal, ces travaux ont par contre effacé toute trace du Magdalénien dans la région.

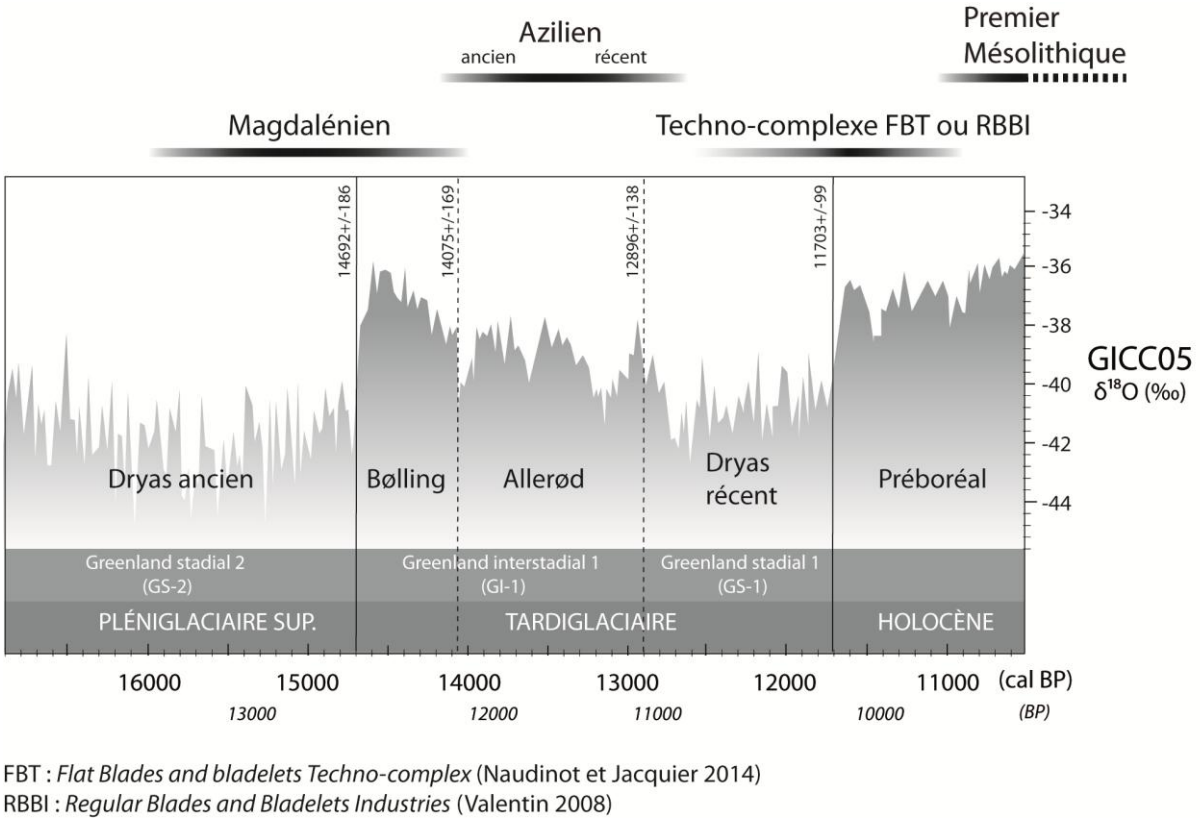
Les premières occupations du Tardiglaciaire régional sont donc attribuées à l'Azilien, dont le phasage est moins bien perçu que dans le Bassin parisien. Les recherches récentes permettent toutefois de distinguer deux phases. La première est documentée dans l'abri de Roc'h-Toul (Guiclan, Finistère, Monnier 1980, Naudinot 2010) et, depuis peu, dans les abris de Kerbizien, (Huelgoat, Finistère, Marchand *et al*. 2014) et au Rocher de l'Impératrice (Plougastel-Daoulas, Finistère, Naudinot 2013). La plupart des sites et indices de sites aziliens recensés sont toutefois attribués à une phase récente à monopointes.

La rupture technique mise en évidence avec le Belloisien dans le Bassin parisien est également décelée dans l'ouest grâce aux travaux récent de N. Naudinot (2010). Cette période, qui nous intéresse directement dans le cadre de cette thèse, est documentée dans la région par des gisements aux potentiels informatifs très inégaux. Une partie, parmi lesquels figurent La Cadiais (Bourg-les-Comptes, Ille-et-Vilaine), La Guichaumerie (Ecouflant, Maine-et-Loire) et les sites de la Sèvre nantaise (La Haie-Fouassière, Loire-Atlantique), est issue de ramassages de surface complétés parfois par des sondages sur quelques mètres carrés. A l'exception des sites de la Sèvre nantaise dont les collections, anciennes et incomplètes, sont désormais difficiles à appréhender (Naudinot 2010), ces assemblages lithiques sont plutôt homogènes. Il s'agit généralement de séries modestes comprenant au maximum quelques milliers de pièces. Jusqu'à présent, la contribution de l'archéologie préventive se limite à la découverte récente d'un petit ensemble, homogène mais dispersé, découvert lors d'une opération centrée sur un habitat protohistorique à Châteaulin (Nicolas 2013 ; Hinguant *et al*. en prép.). Enfin, 3 sites sont issus d'opérations programmées. Le camp d'Auvours (Saint-Mars-la-Brière, Sarthe), découvert par M. Guyot en 1969 a été fouillé à plusieurs reprises (Allard 1973, 1978 ; Naudinot 2010). Ce gisement est constitué d'un ensemble de larges épandages d'éléments lithiques. Parmi eux, le site 1, réévalué récemment par N. Naudinot, a livré une immense collection de plus de 300 000 éléments lithiques. L'homogénéité de l'ensemble en fait un site majeur même si l'apport en matière de reconstitution palethnographique souffre du palimpseste dont l'assemblage est certainement issu (Naudinot 2010). Le niveau 3.1 de la grotte Rochefort (Saint-Pierre-sur-Erve, Mayenne, Hinguant et colleter 2005 ; Hinguant *et al.* en prép.) livre également une petite série lithique attribuée à l'extrême fin du Tardiglaciaire. Il s'agit également de l'unique occupation ayant livré quelques vestiges osseux. Malheureusement, la série faunique a subi quelques mélanges avec les niveaux inférieurs comme en témoigne la présence de rhinocéros laineux et de renne au sein du cortège faunique (Hinguant et Colleter 2005). Le gisement de la Fosse (Naudinot 2007, Naudinot *et al.* 2008, Naudinot et Jacquier 2009a, 2014) constitue sans conteste le témoignage le plus important de la région pour cette période. Seulement fouillé sur une centaine de mètres carrés pour l'instant mais probablement étendu sur une large surface, ce site de fond de vallée découvert récemment (*cf. infra*) a déjà livré plus de 35 000 éléments lithiques distribués en plusieurs unités d'habitations circulaires. L'homogénéité de la série et la qualité de l'organisation spatiale en font un site de tout premier ordre.

Depuis les années 2000, les découvertes dans la Somme se sont raréfiées. Pour le Bassin parisien, c'est essentiellement en Normandie qu'ont eu lieu les découvertes grâce aux travaux de l'archéologie préventive et à l'œil attentif des préhistoriens de l'INRAP (notamment Biard 2010, Biard et Hinguant 2011, Bemilli *et al.* 2014).

1.2 L'AZILIANISATION BROSSEE A GRANDS TRAITS

Le Tardiglaciaire, tel qu'il est perçu à travers les vestiges archéologiques, est marqué par une succession de profondes mutations techniques et économiques. A la fin du Bølling (Figure 2), la généralisation de l'usage de la pierre tendre pour le débitage laminaire, ainsi que l'utilisation exclusive de pointes lithiques axiales pour armer les projectiles, signent les débuts de l'Azilien.



FBT : *Flat Blades and bladelets Techno-complex* (Naudinot et Jacquier 2014)
RBBI : *Regular Blades and Bladelets Industries* (Valentin 2008)

Figure 2 - Distribution des traditions techniques tardiglaciaires dans la chronologie climatique (selon la carotte glaciaire GICC05, Rasmussen *et al.* 2006, Andersen *et al.* 2006).

A ce stade, le soin porté aux productions lithiques, les intentions laminaires et les exigences dans le choix des matériaux marquent encore une continuité avec le Magdalénien supérieur (Valentin 1995, Bodu et Valentin 1997, Bodu 2000, Fagnart et Coudret 2000) ; tout comme la structuration des espaces domestiques (Bodu, 2000) et certaines expressions artistiques (Bodu *et al.* 1996). Progressivement, jusqu'à la fin de l'Allerød, et même jusqu'au début du Dryas récent (Bodu et Valentin 1997), on assiste à une simplification des méthodes de débitage et à une baisse des exigences laminaires. L'évolution des schémas opératoires et des objectifs de production, particulièrement bien perçue sur le site du Closeau à Rueil-Malmaison (Bodu et Valentin 1997) (Figure 3), est plus ou moins bien documentée selon les secteurs (Fagnart 1997, Fagnart et Coudret 2000, Marchand *et al.* 2004, 2009, Naudinot 2010).

C'est à une phase récente de ce techno-complexe (seconde moitié de l'Allerød), caractérisée par une grande souplesse technique, que l'on dénombre le plus de sites. Le débitage est désormais mené en percussion rentrante à la pierre tendre ou dure, sur des matériaux le plus souvent locaux et de qualité très variable. Les phases de préparation des

convexités des nucléus et des plans de frappe sont limitées voir inexistantes. Les supports obtenus sont peu allongés et très peu normés. Les monopointes se substituent aux bipointes et sont réalisées sur des lames ou, faute de mieux, à partir d'éclats laminaires ; la faible normalisation des produits étant alors compensée par une intensification de la retouche (Valentin 2005, p. 177). Une partie des éclats, issus de la chaîne opératoire principale ou produits de manière autonome, participent à la constitution d'un équipement domestique et sont notamment transformés en grattoirs courts. Burins, troncatures et pièces à dos viennent compléter cette panoplie.

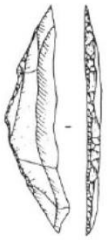
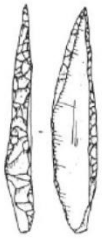
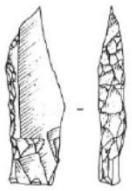
Matériaux	Bonne qualité	Qualité inconstante	Qualité inconstante
Tech. percussion	Tendre minérale	Tendre minérale	Pierre dure
Mise en forme	Soigneuse	Simplifiée (pas toujours de distinction entre cette étape et le plein débitage)	Absente
Préparation des corniches	Soigneuse	Limitée	Absente
Objectifs	**Grandes lames régulières** -grattoirs -burins -couteaux bruts et à retouches rasantes **Petites lames** -bipointes	**Supports peu normalisés mais calibrés par retouche** -grattoirs courts -monopointes asymétriques	**Débitage tout au plus à tendance laminaire** -grattoirs courts sur éclat -«Monopointes asymétriques [...] pas toujours aménagées sur des lames»
			
	Transition Bølling-Allerød	Allerød	Fin Allerød/début Dryas récent

Figure 3- Evolution des méthodes et objectifs de production au cours de l'Azilien d'après le site du Closeau (dessins et citations issus de Bodu et Valentin 1997).

Cette mutation progressive du système de production lithique accompagne de profonds changements environnementaux. Les communautés humaines de l'Azilien se sont adaptées à un environnement en changement et notamment à la distribution nouvelle des ressources animales. La chute de la biomasse d'ongulés au cours du Bølling (Delpech 1999), liée à la disparition des grands troupeaux et à leur remplacement par des espèces de milieux plus fermés et tempérés, a vraisemblablement favorisé une organisation socio-économique nouvelle. Pour la fin de l'Azilien, le nombre de sites et indices de sites augmente sensiblement dans le nord-ouest de la France (Fagnart 1997, Fagnart et Coudret 2000, Marchand *et al.* 2004, Naudinot 2010) comme dans bien des régions d'Europe (Stapert 2000, Cooper 2004, Weber *et al.* 2011), mais la plupart sont interprétés comme des occupations de courte durée. Les structures d'habitats ne mobilisent plus d'éléments lourds comme sur les sites magdaléniens ou de l'Azilien ancien du Closeau et semblent plus éphémères. Cet état de fait a

conduit plusieurs auteurs à supposer une intensification des déplacements résidentiels durant cette phase récente de l'Azilien (Valentin 2005, Coudret et Fagnart 2006, Street *et al.* 2006, Naudinot 2010). Des changements interviennent également dans les représentations artistiques dont les formes abstraites marquent une rupture avec les comportements symboliques magdaléniens (Figure 4).

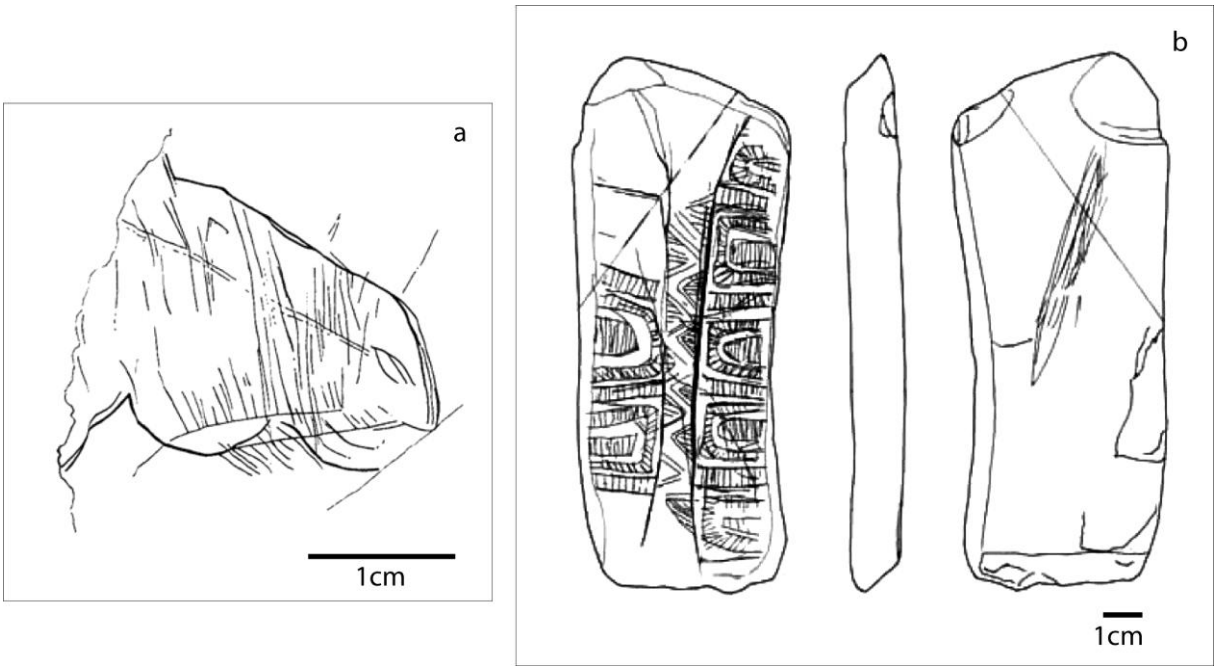


Figure 4 - [a] : Tête de cheval gravé issue de l'Azilien ancien de Pincevent (Bodu *et al*. 1996) et témoignant d'une "survivance de l'idéologie magdalénienne" (Valentin 2008, p. 89). [b] : Plaquette gravée de décors géométriques découverte en contexte azilien récent à Goarem Kerbilaouët (Finistère, d'après Le Goffic 1993).

1.3 UN BASCULEMENT MAJEUR A LA FIN DU PLEISTOCENE

Après cette simplification progressive des méthodes de production des outillages de pierre taillée, qui accompagne une mutation globale des normes et usages entre le Magdalénien et l'Azilien récent, et avant le premier Mésolithique, on assiste à l'émergence de traditions techniques en nette rupture avec l'Azilien. Ces contrastes sont essentiellement perçus à travers les vestiges de l'industrie lithique mais témoignent, à l'extrême fin du Pléistocène, d'une profonde transformation des habitudes techniques et économiques des sociétés de chasseurs-cueilleurs. Ce basculement intervient au cours du Dryas récent. Il est reconnu dans une grande partie de l'Europe et fédère plusieurs traditions culturelles : les complexes Ahrensbourgien-Epiahrensbourgien et Swidérien respectivement dans le nord et le nord-est de l'Europe et le complexe Laborien-Epilaborien qui couvre une zone allant des Pyrénées à la vallée du Rhône et qui remonte dans le Bassin parisien (Langlais *et al*. 2014). Ces traditions culturelles, essentiellement distinguées par la typologie des armatures, se retrouvent autour de concepts communs en matière d'objectifs et de méthodes de production lithique et peuvent être rattachées à un même grand techno-complexe paneuropéen désigné *Regular Blades and Bladelets Industries* (RBBI) par B. Valentin (Valentin 2008, p. 204) ou *Flat Blades and bladelets Techno-complex* (FBT) par N. Naudinot (terme proposé dans Naudinot et Jacquier 2014 mais en réflexion dans Naudinot 2010, 2013).

1.3.1 Un intérêt pour les lames et lamelles plates au profil rectiligne

Les lames et lamelles régulières reviennent en effet au cœur des préoccupations des tailleurs. Ces nouvelles exigences ont d'importantes répercussions sur les chaînes opératoires. D'abord, elles nécessitent de disposer de matières premières d'excellentes qualités clastiques et se traduisent donc par une forte sélectivités des matériaux (Fagnart 1997, Valentin 2008, Naudinot 2010, 2013) qui contraste nettement avec l'inconstance dans la qualités des matières premières employées durant l'Azilien de la phase récente. Ces nouvelles exigences s'accompagnent donc nécessairement d'une anticipation accrue des disponibilités en ressources siliceuses. Elles s'accompagnent également de changements radicaux des schémas opératoires de production. A la souplesse et la simplicité des méthodes de l'Azilien récent s'opposent alors des chaînes opératoires élaborées (Valentin 1995, 2008, Naudinot 2010, Biard et Hinguant 2011) et "typées" (Naudinot 2013) qui requièrent un savoir-faire certain.

L'étude technologique des séries lithiques montre que le plein débitage est systématiquement conduit au percuteur de pierre tendre dans une version tangentielle. Ce type de percussion (voir Pelegrin 2000), qui permet l'obtention de supports au profil rectiligne, nécessite une préparation soignée des corniches et impose d'être particulièrement attentif aux convexités de la table (carène et cintre) et aux angulations entre la surface de débitage et les plans de frappe ; ces derniers étant généralement ouverts par deux (plans de frappe opposés) dès les premiers temps du débitage. La mise en forme des volumes est réalisée par l'intermédiaire de crêtes dont l'extraction peut être suivie, dans le cas de certains grands volumes, par des séquences de nervuration obtenues par le détachement de produits laminaires épais. L'entretien des convexités se fait par la mise en œuvre fréquente de néocrêtes et par le retrait de tablettes. L'entretien de la table est facilité par l'usage alternatif des deux plans de frappe qui permet de retirer les irrégularités de la table survenues en cas d'accident.

Selon N. Naudinot, "*la table conserve une carène et un cintre très peu prononcés depuis l'initialisation du débitage jusqu'à l'abandon des nucléus*" (Naudinot 2013, p. 243). Ce phénomène, volontaire d'après l'auteur (débitage frontal qui n'envahit généralement pas les flancs), serait "*central dans ces schémas opératoires post-azilien*" et "*la conséquence directe d'une recherche [...] de supports plats aux tranchants aigus*" (Naudinot 2013, p. 243). Si cette recherche de support plats aux bords acérés a été mise en évidence dans les séries de l'ouest, elle semble partagée à plus large échelle (Naudinot 2013, Valentin *et al*. 2013).

Les lamelles et petites lames calibrées participent à la fabrication des éléments d'armature de projectile. Les lames quant à elles semblent destinées à être utilisées brutes ou transformées par retouche en grattoirs surtout (Naudinot 2010), mais également sous forme de burins, éléments tronqués et pièces à dos. Bien que les éclats soient fréquemment impliqués dans la fabrication de l'équipement domestique, aucune chaîne opératoire n'est orientée vers l'obtention de ce type de support.

1.3.2 Dans la Somme et le Bassin parisien, des comportements techniques et économiques originaux

Dans certains contextes, comme à Belloy-sur-Somme, Flixecourt ou Donnemarie-Dontilly, les tailleurs se sont livrés à de véritables performances (Figure 5). Sur ces gisements, situés à proximité immédiate d'affleurements de silex d'excellente qualité, le soin accordé aux productions a été d'autant plus important que les productions ont visé l'obtention de lames de grandes dimensions (les objectifs lamellaires sont en revanche réduits). La rareté des outillages retouchés, l'absence de structures foyères, l'organisation des vestiges lithiques sous forme d'amas successifs à Belloy-sur-Somme et des déficits évidents en grandes lames permettent de supposer que certaines occupations ont joué un rôle d'atelier (Fagnart, 1988, 1993, 1997, Bodu et Valentin 1992b, Valentin 1995). Les pièces mâchurées[1], parfois découvertes en grand nombre, constituent souvent les seuls outillages mis au jour sur ces sites. Parmi les hypothèses fonctionnelles proposées, celle d'une utilisation à la réfection des percuteurs de pierre tendre semble concorder tant d'un point de vu tracéologique que contextuel (Fagnart et Plisson 1997).

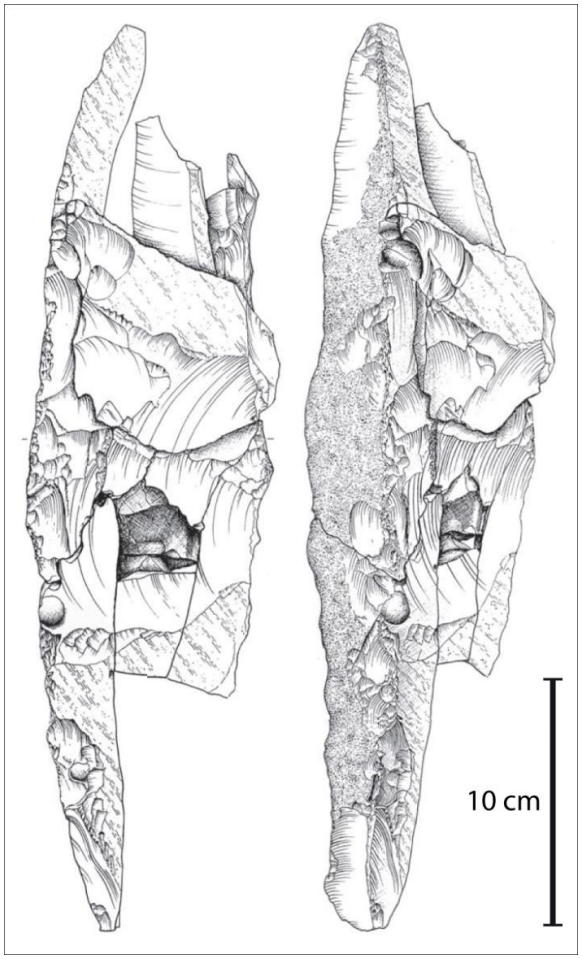


Figure 5- Donnemarie-Dontilly : séquence de mise en forme et nervuration d'un grand volume de silex tertiaire (d'après D. Molez dans Valentin 1995, annexe, p. 206)

La présence de restes fauniques sur certains de ces sites comme à Belloy ainsi que les indices d'une consommation *in situ* de

quelques grandes lames régulières permettent toutefois de supposer qu'il ne s'agit pas seulement d'ateliers (Valentin 2008, *cf.* chap. D.1). Cette fonction d'atelier a d'ailleurs également été perçue sur des gisements comme le Buhot à Calleville (Eure, Biard et Hinguant 2011) où un outillage varié et des productions lamellaires destinées à la fabrication d'armatures ont pourtant été mis en évidence. Quoi qu'il en soit, ce fractionnement des chaînes opératoires et cette anticipation des besoins à venir renforcent encore les contrastes avec l'Azilien récent dont l'économie est perçue comme plutôt expédiente.

Dans la Somme et le Bassin parisien, la plupart des occupations semblent en fait témoigner de haltes brèves, au caractère singulier du fait de la rareté des outillages retouchés et des armatures. Toutefois, tous n'ont pas livré des débitages aussi spectaculaires qu'à Belloy ou Donnemarie. De même, l'emport d'une partie de la production pour des besoins différés est rarement attesté par les remontages. Le terme "Belloisien" proposé à l'origine pour qualifier des sites d'atelier, délicats à rapprocher d'une culture paléolithique connue du fait de la rareté des indices stylistiques (éléments d'armatures extrêmement rares) mis au jour (Fagnart 1997), couvre donc actuellement une certaine diversité de situations. D'après B. Valentin, il existerait "*toute une gradation depuis Belloy avec de nombreux emports et performances dimensionnelles et productives - dans un contexte où le traitement des carcasses animales fût pourtant loin d'être négligeable - jusqu'au cas de Hangest*[2] *où l'on observe une production assez modeste de lames pour un usage immédiat*" (Valentin 2008, p. 202).

Dans ce secteur géographique, en dehors du Buhot, les occupations où ont pu être menées des activités variées sont plutôt rares. C'est toutefois le cas des sites des Blanchères à la Boissière-Ecole (Yvelines, Valentin 1995) et de la Muette à Vieux Moulin (Oise, Hinout 1985). Sur ces sites, les débitages laminaires sont modestes par leur dimensions et l'objectif lamellaire est bien visible. L'outillage, dominé par les grattoirs, est accompagné d'abondantes armatures de projectiles. Si ces occupations s'écartent des sites belloisiens par leur statut fonctionnel supposé, les dimensions des lames débitées et la meilleure représentation des produits lamellaires, les choix techniques et les schémas opératoires de production sont toutefois semblables à ceux mis en évidence en contexte belloisien : mise en forme élaborée, débitage à la pierre tendre dans sa version tangentielle, recherche de produits rectilignes calibrés et d'une certaine productivité (Valentin 1995). La circulation de grandes lames brutes est également attestée sur le site de Blanchères avec la présence de grandes lames brutes en silex exogène introduites déjà débitées et témoigne de comportements économiques communs au Belloisien.

Sur la péninsule armoricaine, les productions visent l'obtention de lames et de lamelles normées et au profil rectiligne mais la longueur des supports ne semble pas être une priorité (Naudinot 2010). Pour satisfaire les exigences de la production, les matériaux ont été apportés depuis des affleurements souvent distants de plusieurs dizaines voire plusieurs centaines de kilomètres des sites. La conduite du débitage suit des principes comparables à ceux mis en évidence dans le Belloisien : débitage au percuteur de pierre tendre à partir de deux plans de frappe opposés, attention particulière aux étapes de mise en forme (crêtes) et d'entretien des convexités des nucléus, préparation soignée des plans de frappe. Si, assez naturellement compte tenu du substrat géologique, il ne semble pas exister de site d'atelier de production de grandes lames dans cette région, la parenté économique avec les sites belloisiens pourrait s'exprimer à travers la présence de grandes lames qui semblent avoir été introduites sous

[2] Hangest II.1.

forme de *tool-kit* sur certains sites comme la Fosse (Naudinot 2010). Contrairement à beaucoup de sites du Bassin parisien et de la Somme, les sites reconnus dans l'ouest peuvent tous être qualifiés de sites résidentiels, dans la mesure où l'outillage retouché et les armatures y sont bien représentés, permettant de supposer que des activités variées y ont été accomplies.

1.3.3 La question des affinités culturelles

Alors que les mêmes pointes - des monopointes à dos courbe (ou Federmesser) - arment les projectiles de l'Azilien récent sur de vastes territoires, témoignant d'une certaine "*uniformisation des pratiques*" durant l'Allerød (Valentin 2008, p. 159), on assiste autour de la transition Pléistocène-Holocène à une multiplication des formes d'armatures lithiques (Figure 6).

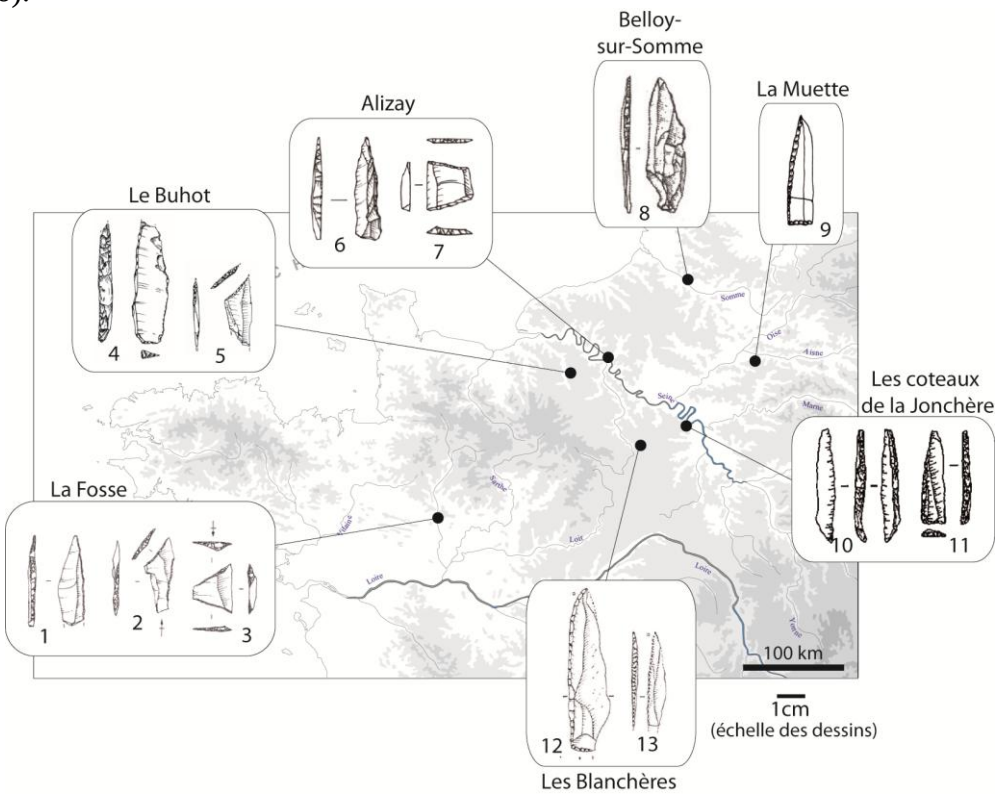


Figure 6 - Aperçu de la diversité des morphotypes d'armature et des combinaisons entre morphotypes dans notre aire d'étude (n°1, 6, 10 et 13 : pointes à dos de type Blanchères ; n° 4, 9, 11 et 12 : pointes à dos de type Malaurie ; n° 5 et 8 : pointes à troncature oblique; n° 3 et 7 : bitroncatures ; n° 2 pointe à troncature oblique et aménagement latéral. Dessins La Fosse : d'après F. Blanchet dans Naudinot 2013 ; La Buhot : d'après S. Hinguant dans Biard et Hinguant 2011 ; Alizay : d'après D. Prost dans Bemilli *et al*. 2014 ; Belloy-sur-Somme : d'après Fagnart 1997 ; La Muette : d'après Hinout 1985 ; Les Coteaux de la Jonchère : d'après P. Alix et F. Kildéa dans Teyssandier 2000 ; Les Blanchères : d'après Rozoy 1978).

Dans l'ouest, ce sont surtout des influences méridionales qui sont visibles à travers l'omniprésence des micro-pointes à dos rectiligne de type Blanchères (Naudinot 2010, 2013). Ces armatures, réalisées sur des lamelles régulières et calibrées, témoignent en effet d'idées laboriennes. Elles sont plus précisément communes dans la seconde phase du complexe Laborien-Epilaborien (transition Pléistocène-Holocène) qui voit la composante lamellaire se développer par rapport au Laborien *stricto sensu* (Dryas récent) (Langlais *et al*. 2014). Ces micro-pointes sont fréquemment accompagnées de quelques bitroncatures trapeziformes que l'on retrouve également en association avec les pointes de type Blanchères dans les niveaux épilaboriens du sud-ouest (*ibid*.). Les pointes à dos et base retouchée de type Malaurie sont

également présentes ponctuellement au sein des séries lamino-lamellaires armoricaines (Naudinot 2010, 2013). Ces armatures, réalisées sur des supports plus robustes, sont généralement associées à la première phase du complexe Laborien-Epilaborien (Le Tensorer 1981, Langlais *et al*. 2014) même si on les connait également, en moindre mesure, dans les industries épilaboriennes du sud-ouest (Langlais *et al.* 2014).

L'association micro-pointes de type Blanchères et pointes de type Malaurie est également connue dans le Bassin parisien, notamment sur les sites des Blanchères à la Boissière école (Yvelines, Valentin 1995, 2008) et de la Muette à Vieux Moulin (Oise, Hinout 1985, Valentin 2008). L'association pointes de type Blanchères et bitroncatures a quant à elle été récemment mise en évidence sur le site d'Alizay (Eure), attribué par sa position chronostratigraphique et par les datations radiométriques (*cf. infra*) à la transition Pléistocène-Holocène (Biard 2013, Bemilli *et al.* 2014).

Des influences septentrionales sont également perçues sur certains sites étudiés récemment par N. Naudinot (2010). C'est notamment le cas à la Fosse (Villiers-Charlemagne, Mayenne, Naudinot 2010, Naudinot et Jacquier 2014) où quelques éléments à troncatures obliques et pédoncules découverts rappellent certaines formes communes dans le Nord de l'Europe. Ces influences nordiques sont surtout visibles en Normandie, sur le site du Buhot à Calleville (Eure, Biard et Hinguant 2011), qui livre un ensemble de pointes à troncature oblique tout à fait comparables aux exemplaires mis au jour sur les sites épiahrensbourgiens des Pays-Bas (Johansen et Stapert 1998, Deeben *et al*. 2000, Stapert 2000), de Belgique (Dewez *et al*. 1974, Dewez 1987, Vermeersch 2008), du Luxembourg (Brou 2001), et sur des sites *long blades* anglais comme Launde (Cooper 2006) ou de Three Ways Wharf à Uxbridge daté de la transition Pléistocène-Holocène (Lewis 1991, Lewis et Rackham 2011). Les sites de La Muette à Vieux Moulin (Oise, Hinout 1985) et de Belloy-sur-Somme livrent également des indices de cet ordre (Valentin 2008, Fagnart 2009).

Si cette diversité de morphotypes et d'associations de morphotypes a sans doute une signification fonctionnelle, elle témoigne également de la diversité de traditions culturelles à cette période et offrira peut-être, à terme, l'occasion d'une organisation chronologique et géographique fine. Pour l'instant, la rareté des dates disponibles et des problèmes de plateaux dans la courbe de calibration, qui ont tendance à étaler les rares dates disponibles, ne permettent pas d'organiser précisément ces traditions dans le temps et dans l'espace.

1.3.4 Des bornes chronologiques incertaines

Dans l'aire géographique définie pour cette thèse, les premiers sites à avoir été attribués à cette période charnière entre l'Azilien et le premier Mésolithique ont été les sites belloisiens reconnus dans la Somme. Les niveaux archéologiques ont systématiquement été découverts "*à la surface des limons du Dryas récent*" (Fagnart 2009, p. 42). Les quelques dates radiocarbones obtenues à Belloy et Hangest II.1 concordent avec les observations chronostratigraphiques - elles placent ces occupations autour de 10000 BP (Figure 7, Figure 8) - même si les dates apparaissent extrêmement étalées du fait notamment des phénomènes de plateau de la courbe de calibration. Comme nous l'avons dit en introduction à ce chapitre, les découvertes réalisées au cours des années 1990 et postérieurement n'ont pas bénéficié d'aussi bons contextes de dépôts que ceux de la Somme et aucune date ni argument chronostratigraphique ne permettent généralement de situer les occupations.

Au-delà de Belloy et Hangest II.1, seuls deux sites ont livré des dates 14C : le niveau 3.1 de la grotte Rochefort en Mayenne (Hinguant et Colleter 2005) et plus récemment, le site d'Alizay découvert et fouillé par l'INRAP sur les bords de Seine (Eure, Biard 2013, Bemilli *et al.* 2014). Le premier livre des datations nettement plus anciennes que ce à quoi nous avaient habitués les sites belloisiens et placeraient l'occupation dans la première moitié du Dryas récent. Il convient toutefois de rester prudent avec ces dates, des mélanges avec les niveaux sous-jacents étant attestés par la présence de rhinocéros laineux et de renne au sein du cortège faunique, respectivement daté à 15700 et 14540 +/- 70 BP (GrA-35624, GrA-35625, Hinguant et Colleter 2005).

Sites	Dates BP	Ref.	Bibliographie	Attribution
Closeau niv. sup (ch.b)	10470 +/- 110	Ly7190	Bodu et Valentin, 1997	Azilien récent
Closeau niv. sup (ch.b)	10650 +/- 75	AxALy206	Bodu et Valentin, 1997	Azilien récent
Closeau niv. sup (ch.b)	10670 +/- 110	Ly7189	Bodu et Valentin, 1997	Azilien récent
Closeau niv. sup (os)	10840 +/- 110	OxALy312	Bodu et Valentin, 1997	Azilien récent
Hangest.III.1.sup. (os)	10920 +/- 90	OxA4935-Ly85	Fagnart, 1997	Azilien récent
Vierge Catherine.114 (os)	10800 +/- 140	OxA4933-Ly82	Fagnart, 1997	Azilien récent
Vierge Catherine.114 (os)	11010 +/- 80	OxA4932-Ly81	Fagnart, 1997	Azilien récent
Closeau loc.25	10755 +/- 90	?	Teyssandier, 2000	Azilien récent
Closeau loc.25	10885 +/- 85	?	Teyssandier, 2000	Azilien récent
La Plaisance (Belloy-sur-Somme) (os)	9980 +/- 150	AXA723	Fagnart, 1997	Techno-complexe FBT/RBBI
La Plaisance (Belloy-sur-Somme) (os)	9720 +/- 130	OxA462	Fagnart, 1997	Techno-complexe FBT/RBBI
La Plaisance (Belloy-sur-Somme) (os)	10110 +/- 130	OxA722	Fagnart, 1997	Techno-complexe FBT/RBBI
La Plaisance (Belloy-sur-Somme) (os)	10260 +/- 160	OxA724	Fagnart, 1997	Techno-complexe FBT/RBBI
Hangest II.1 (os)	10140 +/- 110	Gif 9355	Fagnart, 1997	Techno-complexe FBT/RBBI
Alizay (dent aurochs)	9690 +/- 40	Beta317897	Bemilli et al. 2014	Techno-complexe FBT/RBBI
Alizay (bois renne)	9960 +/- 40	Beta333640	Bemilli et al. 2014	Techno-complexe FBT/RBBI
Alizay (os)	9610 +/- 50	Beta322721	Bemilli et al. 2014	Techno-complexe FBT/RBBI
Alizay (dent aurochs)	10100 +/- 40	Beta333638	Bemilli et al. 2014	Techno-complexe FBT/RBBI
Rochefort 3,1 (os)	10570 +/- 60	GrA30689	Hinguant et Colleter, 2005	Techno-complexe FBT/RBBI
Rochefort 3,1 (os)	10410 +/- 60	GrA30687	Hinguant et Colleter, 2005	Techno-complexe FBT/RBBI
Rochefort 3,1 (ch.b)	10820 +/- 60	GrA30685	Hinguant et Colleter, 2005	Techno-complexe FBT/RBBI
Closeau-sect.IV (os)	9510 +/- 50	GrA13404	Lang et Sicard, 2008	Mésolithique ancien
Closeau-sect.IV (os)	9430 +/- 50	GrA13974	Lang et Sicard, 2008	Mésolithique ancien
Warluis-IIIb (os)	9740 +/- 70	GrA23538	Ducrocq et al., 2008	Mésolithique ancien
Pont-sur-Yonne-sect.2	9255 +/- 50	OxA1733	Séara, 2008	Mésolithique ancien

Figure 7 - Données sources utilisées pour la Figure 8.

A Alizay, le niveau se situe au sommet de dépôts alluviaux limoneux clairs attribués au Dryas récent (Bemilli *et al.* 2014). Le calage chronostratigraphique est donc proche de celui des sites belloisiens. Les dates obtenues sur des ossements d'aurochs et un fragment de bois de renne s'échelonnent entre 10100 +/- 40 BP (soit 11502 - 11882 cal BP) et 9690 +/- 40 BP (10947 - 11183 cal BP) soit entre la fin du Dryas récent et le milieu du Préboréal (*ibid*.).

Ainsi, dans notre aire d'étude, si l'on écarte les dates incertaines obtenues dans le niveau 3.1 de la grotte Rochefort, les seuls éléments radiométriques ou chronostratigraphiques sur lesquels repose le calage de ce techno-complexe post-Azilien placent ces industries près d'un millénaire après les derniers témoignages aziliens du Closeau. A l'autre extrémité, les dates les plus récentes sont contemporaines des premières dates obtenues en contexte mésolithique (Figure 7, Figure 8). Compte tenu du fait qu'autour de notre zone d'étude cette tradition technique laminaire, qui s'exprime à travers les complexes Laborien-Epilaborien et Ahrensbourgien-Epiahrensbourgien, couvre en grande partie le Dryas récent et pénètre au début du Préboréal (Vermeersch 2008, Langlais *et al.* 2014), on peut supposer que parmi les nombreux sites non datés de notre zone d'étude figurent des occupations situées en plein Dryas récent et non pas à la seule transition Pléistocène-Holocène. C'est donc le cadre

environnemental et climatique de l'intervalle Dryas récent / début Préboréal que nous présenterons maintenant en supposant que cette période particulièrement mouvementée fût celle durant laquelle évoluèrent les sociétés étudiées.

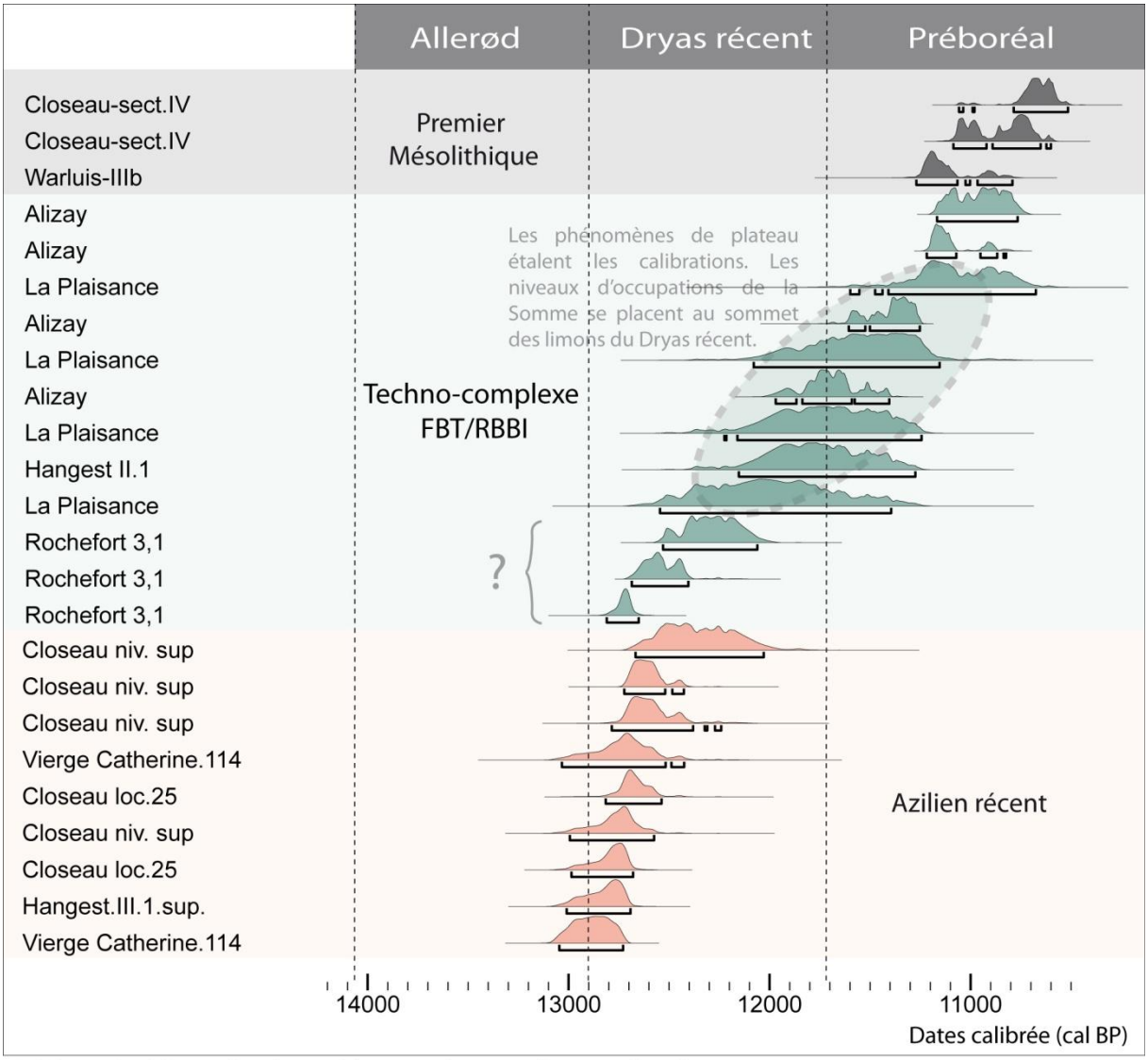


Figure 8 - Dates ^{14}C calibrées (IntCal 13) des niveaux de l'Azilien récent, belloisiens et du premier Mésolithique disponibles dans notre aire d'étude.

1.4 Environnement climatique, vegetal et faunique des derniers chasseurs-cueilleurs du Pleistocene du Nord-ouest de la France

1.4.1 Données paléo-climatiques

L'événement climatique du Dryas récent (ou GS-1) constitue la dernière chronozone du Tardiglaciaire et se situe entre 11000 et 10000 BP soit 12,9-11.7 Ka cal BP (Rasmussen *et al.* 2006). Les modèles climatiques montrent qu'en Europe nord-occidentale le caractère froid de cet intervalle s'exprimait surtout par des hivers extrêmement rigoureux (Isarin *et al.* 1998 ; Renssen *et al.* 2001). Les cartes de paléo-températures issues de ces modèles indiquent des moyennes de températures minimales estivales inférieures de seulement 3 à 6°C par rapport aux températures actuelles (Figure 9a). En revanche, durant l'hiver, les moyennes des températures maximales sont estimées entre -15 et -25°C en fonction de la latitude et sont ainsi 20 à 30°C inférieures aux enregistrements actuels (Figure 9b). Ce modèle indique également un gradient latitudinal des températures moyennes annuelles beaucoup plus élevé qu'aujourd'hui (environ 7°C de différence contre 2°C seulement actuellement entre le nord de l'Allemagne et le nord de la France, Figure 9c). Cette chute des températures est associée à une baisse importante des précipitations et à un renforcement sérieux des courants atmosphériques (Alley 2000). En Europe, ces courants froids provenant de l'Atlantique Nord, dirigés vers l'est, ont joué un rôle important et pourraient expliquer l'absence de gradient de température E-O en inhibant le rôle positif de l'océan (Isarin *et al*. 1998, Renssen *et al.* 2001).

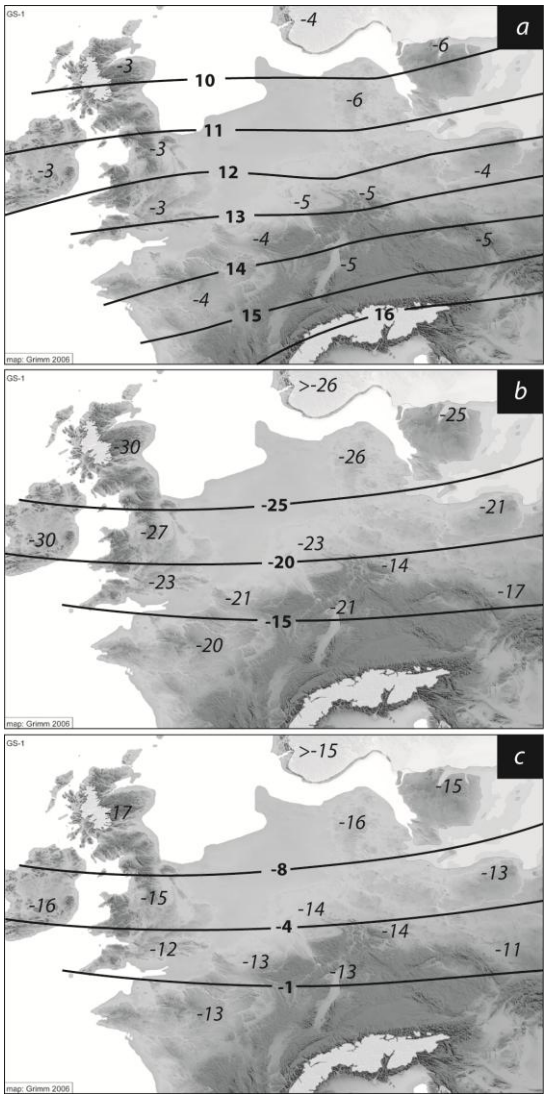


Figure 9 - Reconstitution des températures du Dryas récent (d'après Isarin *et al.* 1998. Fonds de cartes S. Grimm). a : isothermes estivaux (moyenne des températures maximales des mois les plus chauds, °C, **gras**) et écart avec le présent (°C, *italique*) ; b : isothermes hivernaux (moyenne des températures maximales des mois les plus froids, °C, **gras**) et écart avec le présent (°C, *italique*) ; c : isothermes moyens annuels pour la période la plus froide du Dryas récent (°C, **gras**) et écart avec le présent (°C, *italique*).

De nombreux indicateurs, témoignant de variations climatiques globales ou locales, montrent que cette péjoration, d'un peu plus d'un millier d'années, peut être subdivisée en deux phases (Goslar *et al.* 1993, Birks *et al.* 1994, Walker 1995, Isarin *et al.* 1998, Antoine *et al.* 2000, Limondin-Lozouet 2002, Pokorny 2002, Magny *et al*. 2006). La première moitié du Dryas récent considérée comme plus froide et plus aride que la seconde.

La transition Dryas-récent / Préboréal est marquée par un réchauffement extrêmement brutal (Lehman et Keigwin 1992, Severinghaus

et al. 1998, Taylor *et al*. 1997, Alley 2000). Une augmentation des températures de 5 à 10°C, couplée à une augmentation très importante des précipitations (Taylor *et al.* 1997), semble avoir eu lieu en quelques années seulement. Les mêmes auteurs estiment que le réchauffement s'est ensuite poursuivi de manière plus graduelle durant les débuts de l'Holocène.

1.4.2 Systèmes fluviaux et végétation

Dans les fond de vallées du nord de la France (Antoine *et al.* 2002, Pastre *et al*. 2003, Limondin-Lozouet *et al.* 2002) mais également à plus large échelle, la péjoration climatique du Dryas récent est marquée par un colmatage des bras principaux et secondaires des cours d'eau du fait de la déstabilisation des versants. Pour ce qui est du nord de la France, les épais dépôts limoneux ou crayeux mis en place sont malheureusement peu propices à la conservation de bio-indicateurs et peu de séquences livrent des informations paléo-environnementales de cet intervalle climatique (Limondin-Lozouet *et al.* 2002). En Nord-Mayenne, trois séquences polliniques permettent de documenter la végétation du Dryas récent. Il s'agit des tourbières de Saint Ursin, de la Vie et du Fourneau (Barbier et Visset 2000). Le marais de Dol-de-Bretagne (Ille-et-Vilaine) a également livré une courte séquence attribuée au Dryas récent (Morzadec-Kerfourn 1974).

Le réchauffement Holocène, et l'augmentation des précipitations qui lui est associée, conduit pour sa part à une incision majeure des fonds de vallées, déblayant ainsi en partie les importants dépôts mis en places lors du Dryas récent (Antoine *et al*. 2002, Pastre *et al.* 2003). L'augmentation de la température et des précipitations contribue également à la mise en place de phénomènes de tourbification et entraine le développement des premiers dépôts organiques holocène du nord de la France vers 9800 BP (Antoine *et al.* 2002, Pastre *et al*. 2003). Bien documenté dans le Bassin parisien et la vallée de la Somme, le Préboréal est méconnu sur le massif armoricain. Récemment, une séquence en centre Bretagne, dans la forêt de Paimpont a cependant été étudiée par J.-C. Oillic (2011).

Les enregistrements palynologiques montrent que l'essor progressif des espèces arbustives et arborescentes initié au Bølling s'inverse lors de la péjoration climatique du Dryas récent. Cet intervalle climatique est marqué par un recul de la couverture arborée au profit des herbacées steppiques (notamment des armoises) et du genévrier. Les boisements, épars, sont dominés par le pin, le bouleau et le saule (Barbier et Visset 2000, Limondin-Lozouet *et al.* 2002, Oillic 2011). Cette ouverture du milieu est ressentie à travers toute l'Europe (Lowe *et al.* 1994, Pokorny 2002, Magny *et al.* 2006, Walker *et al*. 1994, de Beaulieu *et al*. 1994). La hausse brutale des températures lors du Préboréal permet la reprise du déploiement de la couverture végétale par les essences arbustives et arborescentes, amorcée durant le Tardiglaciaire. On assiste alors à l'essor rapide des pinèdes au côté du bouleau et du saule.

1.4.3 La faune

En France, peu de séquences documentent les associations fauniques du Dryas récent. Les données sont fragmentaires et il est donc pour l'instant difficile d'évaluer précisément l'impact qu'a pu avoir cet épisode froid sur la faune des derniers chasseurs-colleteurs du Pléistocène. Ce constat est particulièrement vrai pour la moitié nord de la France alors que l'acidité des sols du Massif armoricain nous prive de toute donnée archéozoologique et, que dans le Bassin parisien et la Somme, un hiatus de plus de 1000 ans sépare les séries fauniques

aziliennes de l'Allerød et du début du Dryas récent de celles associées aux grandes lames et pièces mâchurées de la transition Pléistocène-Holocène.

Dans cette aire géographique, de part et d'autre de cet événement climatique, les cortèges fauniques sont assez comparables. Le cerf, l'aurochs et le cheval, ainsi que parfois le chevreuil, constituent les gibiers récurrents des gisements de l'Allerød (Bridault et Chaix 2002, Coudret et Fagnart 2006). Trois sites seulement permettent de documenter les faunes de la transition Dryas récent-Préboréal. A Belloy-sur-Somme le cheval est l'espèce dominante et est accompagné de l'aurochs et du cerf (Fagnart 1997, Bridault 1997, Chevallier 2009, Chevallier *et al.* 2014). Non loin de là, le site d'Hangest II.1 livre des restes d'aurochs et de cerf (Fagnart 1997, Bridault 1997). La fouille du site des Diguets à Alizay (Eure) a permis de mettre au jour un locus associant des vestiges lithiques et les restes osseux de 6 aurochs (Bemilli *et al.* 2014). Sur ce site, un fragment de bois de renne[3] a été découvert (*ibid.*). Le renne ayant vraisemblablement disparu du territoire français avant l'Allerød, ce bois de chute a probablement été introduit depuis des régions septentrionales où l'existence de cet animal est alors attestée.

En effet, l'impact du refroidissement et de l'ouverture du milieu est bien perceptible au nord de notre zone d'étude. En Benelux et jusque dans le centre de l'Allemagne le recul de la forêt ressenti au Dryas récent s'accompagne d'un retour au moins saisonnier du renne (Street 1997, Street et Baales 1999, Baales 2000, Bridault et Chaix 2002, Vermeersch 2011, Weber *et al.* 2011). Cet animal fait également partie des espèces chassées dans le sud de l'Angleterre jusqu'au début du Préboréal (notamment Lewis et Rackham 2011). Dans la moitié sud de la France, les quelques cortèges fauniques documentés ne permettent pas d'observer de changements majeurs au cours du Dryas récent (Bridault et Chaix 2002, Bridault et Fontana 2003, Fontana 2003, Costamagno *et al*. 2009). Dans le Sud-ouest, l'auroch et le cheval prennent cependant plus de place au sein des tableaux de chasse laboriens au détriment du cerf qui dominait les spectres aziliens de l'Allerød et du début du Dryas récent (Langlais *et al.* 2014).

Les cortèges fauniques associés au premier Mésolithique renvoient ensuite à un milieu forestier avec la présence du trio cerf-chevreuil-sanglier et de l'aurochs (Bridault 1997, Cordy 1991, Bridault et Chaix 2002). L'apparition de faunes de milieu fermé est sans doute rapide puisque dès 9740 +/- 70 BP (10900-11200 Cal BP) le chevreuil et le sanglier sont documentés dans le Mésolithique initial de Warluis dans le département de l'Oise (Ducrocq *et al.* 2008). La recomposition faunique amorcée vers 12000 BP s'affirme donc au tout début de l'Holocène avec l'essor de la forêt tempérée.

[3] Cet élément n'a rien d'intrusif. Il repose sur un niveau d'occupation exceptionnellement bien préservé aux côtés de restes lithiques et fauniques très homogènes. La mesure radiocarbone réalisée sur ce vestige donne une date à 9860 +/- 40 BP (11200-11300 Cal BP) (Bemilli *et al.* 2014).

1.5 SYNTHESE ET DEFINITION DES PROBLEMATIQUES

Cette thèse de doctorat intervient après trente années de recherches particulièrement intenses et fructueuses et après la parution de deux travaux de synthèse, menés récemment par B. Valentin (2008) et N. Naudinot (2010, 2013). La démarche technologique adoptée dans le cadre de ces recherches a permis de reconnaitre, à travers les vestiges essentiellement lithiques découverts et en dépit de contextes pas toujours favorables au calage chronologique des séries étudiées, des transformations profondes des traditions techniques au cours du Tardiglaciaire. Parmi ces changements, le basculement laminaire reconnu à l'extrême fin du Pléistocène se singularise par le contraste qu'il génère sur un intervalle de temps qui reste relativement bref. Après l'Azilien qui pénètre jusqu'au début du Dryas récent et selon une chronologie encore délicate à appréhender dans notre zone d'étude du fait de la rareté des dates et des phénomènes de plateau de la courbe de calibration, apparaissent des industries laminaires témoignant d'un nette rupture avec les normes aziliennes. Aux débitages simplifiés de l'Azilien récent qui s'accommodent de matériaux de qualités variables, autorisant sans doute une certaine liberté de mouvement (Valentin 2000), se substitue un modèle plus rigide et contraignant en matière d'approvisionnement. Les éclats et supports laminaires irréguliers et peu normés, calibrés par retouche lorsque nécessaire, se voient donc remplacés par des lames et lamelles plates et au profil rectiligne.

Ces changements dans les manières de concevoir les outillages lithiques interviennent à une période marquée par une importante instabilité climatique et accompagnent des mutations plus profondes des sociétés dont pourrait témoigner notamment, si l'on sort du cadre géographique de cette enquête, le retour à un art figuratif en contexte laborien et ahrensbourgien (Figure 10).

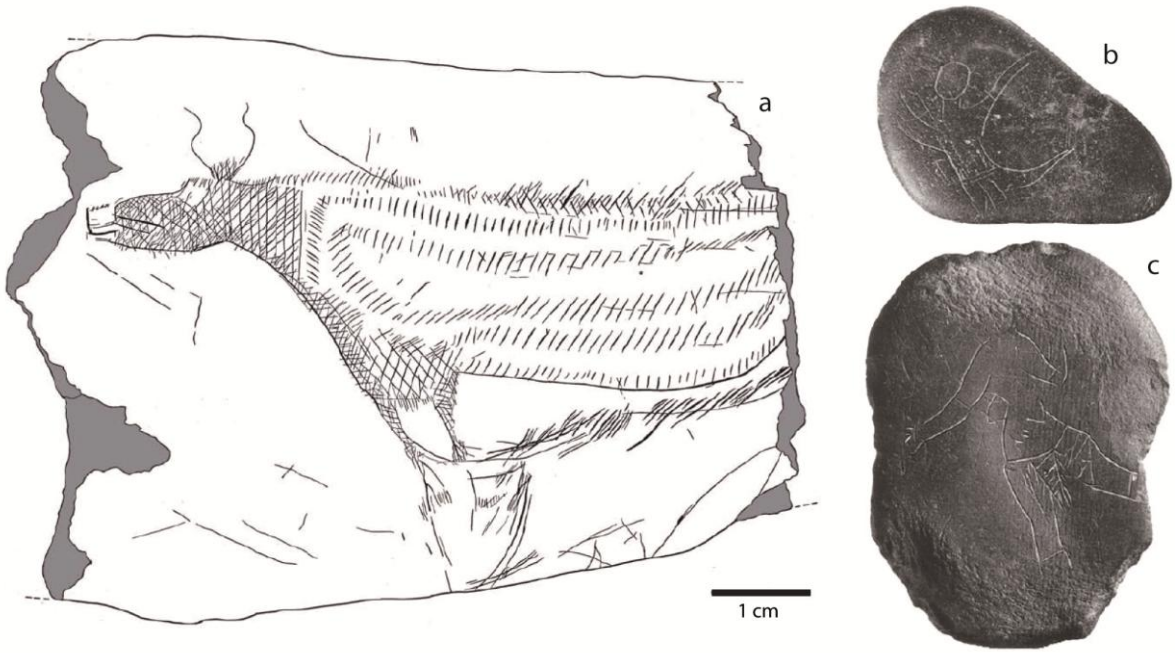


Figure 10 - Expressions artistiques figuratives découvertes en contexte laborien (a) et ahrensbourgien (b et c). a : aurochs gravé sur un fragment osseux provenant du site de la Borie-del-Rey (d'après Paillet et Man Astier 2014). b et c : Venus de Geldrop et danseur de Wansum (Vermeersh 2011).

Mais ces mutations, qui sortent de la sphère technique, sont également palpables à travers l'industrie lithique. Le soin accordé aux productions laminaires et les performances accomplies dans les contextes d'atelier du Bassin parisien et de la Somme supposent, dans ce registre technique du moins, une transmission des savoir-faire, un apprentissage, et peut-être un certaine spécialisation des tâches qui contrastent avec l'image que l'on se fait de l'arrière plan sociologique qui sous-tend les traditions lithiques de l'Azilien récent. La reconnaissance, à travers l'étude techno-économique et typologique des industries de la Somme et du Bassin parisien, de sites à vocation économique clairement orientée, marque également un changement avec la période précédente et signale sans doute des modifications dans les régimes de mobilité, dans la manière d'organiser les activités, d'exploiter les territoires. C'est donc une rupture profonde des pratiques techniques, économiques et sociales, que trahit ce basculement laminaire.

Contrairement aux gisements magdaléniens de Verberie, Pincevent ou Etiolles sur lesquels, depuis les années 1970, de nombreux tracéologues se sont succédés[4], permettant d'appréhender le fonctionnement des instruments en pierre taillée et leur place dans les systèmes techniques, mais également d'intégrer l'approche fonctionnelle aux reconstitutions palethnographiques, les industries laminaires de l'extrême fin du Pléistocène n'ont fait l'objet que de très peu d'études tracéologiques. La raison de ce délaissement est sans doute en partie méthodologique. L'analyse à faible et fort grossissements optiques de séries archéologiques nécessitant du temps, les tracéologues se sont concentrés sur les sites exceptionnels du Bassin parisien afin de disposer d'un parfait contrôle de la stratigraphie, de la présence des restes organiques et d'une fine lecture spatiale favorisant la conduite d'une démarche palethnographique.

Quels qu'en soient les motifs, les données fonctionnelles pour cette période charnière entre Pléistocène et Holocène sont rares et concernent essentiellement les pièces mâchurées (Plisson, *in* Bodu et Valentin, 1991, 1992a, 1993, Fagnart et Plisson 1997). Le constat est assez comparable pour l'Azilien récent (Figure 11) mais contrairement au techno-complexe FBT ou RBBI dont il est question dans cette thèse, cette période est renseignée par des analyses fonctionnelles nombreuses en dehors de notre zone d'étude[5] (Figure 12).

[4] Pour une historiographie des principales études fonctionnelles de ces sites, se rapporter à Christensen 2006.

[5] Parmi les travaux les plus marquants figurent ceux réalisés sur la série belge de Rekem (De Bie et Caspar 2000). L'ampleur de l'échantillon analysé (plus de 2000 pièces dont un grand nombre de supports bruts) et la démarche adoptée font de cette étude techno-fonctionnelle l'une des plus riches conduites à ce jour. L'approche tracéologique croisée aux données techno-économiques, spatiales et à un travail titanesque de remontage ont permis, dans un contexte de sables où les matières organiques ne sont pas conservées, de donner une image dynamique des outils de pierre taillée et de proposer une reconstitution argumentée des modalités d'occupation du site et de son statut. D'autres études, notamment réalisées par E. Moss et H. Plisson au cours de leur thèse de doctorat (Moss 1983, Plisson 1985) ou encore celles effectuées par J.J. Ibáñez Estévez et J.E. González Urquijo sur les niveaux azilien et épipaléolithique de Santa Catalina et Berniollo (Pays Basque espagnole, Ibáñez Estévez et González Urquijo1996) ont été menées sur des ensembles lithiques conséquents eux aussi et intégrant de nombreux supports bruts. Ces études ont permis d'établir des relations entre formes et fonctions, de discuter de la gestion des outillages et de ses variations au cours de la préhistoire récente (notamment Plisson 1985), et d'apporter des informations essentielles à la reconstitution du statut des sites en appréhendant les chaînes opératoires au sein desquelles les outillages lithiques ont été engagés. Dans d'autres cas, les analyses ont été ciblées autour de problématiques plus précises (Gosselin 2005, Plisson 1985).
Les industries laminaires de l'extrême fin du Pléistocène n'ont en revanche été que peu étudiées dans le reste de l'Europe. Lorsque nous avons débuté cette thèse, le niveau 2 du Pont d'Ambon (Bourdeilles, Dordogne, Célérier 1998), étudié par E. Moss (Moss 1983, Moss et Célérier 1983) était le seul ensemble laborien a avoir bénéficié d'une approche fonctionnelle à faible et fort grossissements optiques. Récemment deux études sont toutefois venues enrichir les connaissances (Figure 12). Sur le site de Lapouyade (Gironde, Claud *in* Chémana en prép.),

Période	Sites	Retouch.	Armat.	Bruts	Total	Références
Azilien ancien	Le Closeau niv. Inférieur	274	64	459	797	Christensen 1997, 1998a
		43	0	0	43	Beyries 1998
		25	0	23	48	Gosselin 2001
		104	0	143	247	Mevel 2003
	Le Rocher de l'Impératrice	74	0	159	233	Naudinot *et al.* , en prép. (étude J. jacquier)
	Total	**520**	**64**	**784**	**1368**	
Azilien récent	Le Closeau niv. Supérieur	23	0	2	25	Gosselin 2001
	Les Chaloignes	15	27	58	100	Marchand *et al* . 2009 (étude S. Philibert)
	Total	**38**	**27**	**60**	**125**	
Post-Azilien	Acquigny	3	0	2	5	Biard 2010 (étude R. Gosselin)
	Flixecourt	0	0	indet. *	indet. *	Fagnart 1997, Fagnart et Plisson 1997 (étude H. Plisson)
	Belloy-sur Somme	0	0	indet. *	indet. *	Fagnart et Plisson 1997 (étude H.Plisson)
	Hanguest-sur-Somme	0	0	indet. *	indet. *	Fagnart et Plisson 1997 (étude H.Plisson)
	Donnemarie-Dontilly	0	0	indet. *	indet. *	Bodu et Valentin 1993 (étude H. Plisson), Jacquier 2012
	Total	**3**	**0**	**indet. ***	**indet. ***	

* Exclusivement des lames mâchurées (ou presque dans le cas de Flixecourt)

Figure 11 - Matériel azilien et post-azilien ayant fait l'objet d'analyses fonctionnelles dans notre zone d'étude.

Il était donc temps de mettre en œuvre une telle approche pour cette période charnière entre Pléistocène et Holocène, d'une part afin de mieux caractériser l'outillage des derniers chasseurs du Pléistocène en déterminant les finalités fonctionnelles des productions et en apportant un nouveau regard sur la gestion des outillages, d'autre part afin d'appréhender certains pans méconnus du système technique en raisonnant sur les chaînes opératoires dans lesquelles cet outillage a été impliqué. Dans des contextes comme celui-ci, où les matières organiques ne sont qu'exceptionnellement préservées, et que le silex est le plus souvent le seul document qui nous relie aux sociétés passées, la nécessité de l'approche fonctionnelle n'en est que plus pressante.

Bien des questions posées par les spécialistes de la période sont verrouillées par une connaissance trop limitée des chaînes opératoires pour lesquelles les outils étudiés ont été conçus. Les récents travaux de synthèse de B. Valentin (2008) ou de N. Naudinot (2010) fournissent plusieurs exemples de cette demande croissante de données fonctionnelles. C'est avant tout le cas du statut des sites qui, en l'absence des restes de boucherie, reste délicat à aborder. C'est également vrai pour des questions plus générales telles que celle posée par B. Valentin concernant la recherche de pistes sur les moteurs à l'origine du regain d'intérêt pour l'obtention de "*belles lames*" à l'extrême fin du Tardiglaciaire (*ibid.*, p. 213-218). Sans apporter d'explications catégoriques, il est clair qu'une approche technologique incluant une enquête sur les séquences d'utilisation est susceptible de fournir des éléments de réponse à ces interrogations.

E. Claud a principalement focalisé son attention sur l'étude des pointes à dos mais a également étudié quelques éléments bruts et outils retouchés sélectionnés suite à un premier examen à faible grossissement. La seconde série étudiée est celle de l'abri de Peyrazet dans le Lot (Langlais et Laroulandie 2009) qui a livré un niveau daté du début du Préboréal (Langlais *et al.* 2014) mais susceptible de résulter d'un palimpseste d'occupations laboriennes (*stricto sensu*) et épilaboriennes (Langlais et Laroulandie 2010, 2013). Nous avons nous même entrepris cette étude en 2013 et avons tenté de réaliser une étude la plus exhaustive possible de l'outillage brut et retouché afin de documenter les chaînes opératoires impliquant l'industrie et de discuter du statut fonctionnel de l'occupation (Jacquier *in* Langlais et Laroulandie 2013, Langlais *et al.* soumis). En contexte ahrensbourgien-épiahrensbourgien, nous n'avons connaissance que de trois études réalisées pour un total de moins de 300 pièces analysées (Figure 12), dont une centaine a livré des traces d'utilisation.

C'est donc dans cette dynamique que nous nous sommes engagé, à travers l'étude de deux sites que nous allons présenter maintenant. Nous avons concentré nos efforts sur l'équipement domestique en tentant de réaliser des échantillonnages les plus complets possibles mais nous avons par contre fait l'impasse sur les éléments de projectiles dont l'étude n'aurait été pertinente qu'au prix d'une lourde approche expérimentale. Espérons que certains projets de recherches attendus voient le jour rapidement pour pallier cette carence.

Période	Sites	Retouch.	Armat.	Bruts	Total	Références
Azilien et "épipaléolithique"	Jean-Pierre 1 et 2 (Savoie)	23	16	2	41	Philibert 1995
	Pont-d'Ambon-C3b (Dordogne)	12	11	0	23	Moss 1983
	Pont-d'Ambon-C3-3a (Dordogne)	±42	±54	±93	±189	Moss 1983
	Bois-Ragot-Niv. 4 (Vienne)	150*	0	0	150*	Gosselin 2005
	Bois-Ragot-Niv. 3 (Vienne)	65*	0	0	65	Gosselin 2005
	Bois-Ragot-Niv. 3 et 4 (Vienne)	0	529	0	529	Plisson 2005
	La Tourasse (Haute-Garonne)	108*	8	9	125*	Plisson 1982, 1985
	Buholoup-C8 et C7 (Haute-Garonne)	22	32	7	61	Philibert 2002
	La Balma de l'Abeurador-C8 (Hérault)	7	50	7	64	Philibert 2002
	La Balma de la Margineda-C8 (Andore)	40	73	11	124	Philibert 2002
	La Balma de la Margineda-C7 (Andore)	4	42	1	47	Philibert 2002
	Rekem (Belgique)	502	243	1439	2184	De Bie et Caspar 2000
	Andernach (Allemagne)	49	36	165	250	Plisson 1985
	Niederbieber-Aire IV (Allemagne)	21	68	67	156	Plisson 1985
	Niederbieber-Aire I (Allemagne)	0	0	12	12	Plisson 1985
	Santa Catalina-Niv.1 (Espagne)	47	48	72	167	Ibáñez Estévez et Gonzalez Urquijo 1996
	Berniollo (Espagne)	72	33	112	217	Ibáñez Estévez et Gonzalez Urquijo 1996
	Total	**1164**	**1243**	**1997**	**4404**	
Laborien-Epilaborien	Pont-d'Ambon-C2 (Dordogne)	±28	±13	±91	±132	Moss 1983
	Peyrazet-C1 et 2 (Lot)	35	16	665	716	Langlais *et al* . Soumis (étude J. Jacquier)
	Lapouyade (Gironde)	23	300	12	335	Claud *in* Chemana en prép.
	Total	**86**	**329**	**768**	**1183**	
Ahrensbourgien-Epiahrensbourgien	Geldrop/Mie Peels (Pays-Bas)	13	6	47	66	Deeben et Schreurs 2012
	Höfer (Allemagne)	18	9	52	75	Veil *et al* . 1987
	Zonhoven-Molenheide (Belgique)	61	61	12	134	Vermeersch 2013 (étude V. Rots)
	Total	**92**	**76**	**111**	**275**	

* Exclusivement des grattoirs (ou presque dans le cas de la Tourasse)

Figure 12 - Matériel azilien et post-azilien ayant fait l'objet d'analyses fonctionnelles en dehors de notre zone d'étude.

2. CORPUS ETUDIES ET METHODE D'ANALYSE

2.1 DEUX GISEMENTS AU CŒUR DE L'ENQUETE

L'étude qui va suivre porte sur deux sites de plein air. Le site de la Fosse (Villiers-Charlemagne, Mayenne), objet d'une opération programmée de 2008 à 2011 (Naudinot et Jacquier 2013), et le Buhot (Calleville, Eure), fouillé en 2003 lors d'une opération de l'INRAP (Biard et Hinguant 2011). Le choix de ces deux sites s'est imposé de manière assez naturelle par notre implication directe à la fouille du site de la Fosse et suite aux discussions entretenues avec M. Biard et S. Hinguant, responsables de la fouille du Buhot. Ces deux sites se révèlent également pertinents dans le cadre de notre enquête pour plusieurs raisons. D'une part, les deux séries ont été analysées d'un point de vue technologique récemment et constituent des ensembles homogènes aux caractéristiques techniques et économiques typiques des traditions de la transition Pléistocène-Holocène (Naudinot 2010, Biard et Hinguant 2011). D'autre part, la situation de ces deux sites dans des contextes géologiques très différents permet de contraster les comportements vis-à-vis de la disponibilité en matériaux. Enfin et surtout, ils reflètent une part de la diversité des statuts de site supposés à cette période. Le site de la Fosse constituait jusqu'à très récemment[6], dans l'aire d'étude définie pour cette thèse, le seul site à témoigner d'une organisation spatiale sous forme d'unités circulaires supposant une certaine pérennité de l'occupation. Ce gisement est également l'un de ceux qui montre une des plus importante densité de produits débités, d'outils et d'armatures. Alors que la plupart des sites du nord-ouest de la France sont considérés comme des occupations brèves et spécialisées dans des activités de débitage et éventuellement de boucherie, l'étude du site de la Fosse apparait incontournable pour une évaluation plus large des registres techniques engageant l'industrie lithique. De son côté, le site du Buhot, par les dimensions de la production laminaire et certains caractères économiques qui lui sont attachés (introduction de grandes lames sur le site et production sur place pour des besoins différés), rappelle les sites d'ateliers belloisiens du Bassin parisien et de la Somme. Ainsi, même si le temps imparti pour l'étude ne nous a pas permis d'étudier un site plus clairement orienté vers la fonction d'atelier de débitage, l'analyse du site du Buhot nous permet d'aborder la question du rôle des grandes lames dans le système économique des chasseurs-cueilleurs de l'extrême fin du Tardiglaciaire.

2.3.1 Le Buhot : un site original présentant des caractères typiquement "belloisiens"

La publication des premiers résultats de l'opération (Biard et Hinguant 2004) a suscité chez les chercheurs de la période un certain scepticisme quant à l'homogénéité de cet assemblage ; la série témoignant à la fois d'une production de grande lames au profil rectiligne débitées selon des procédés similaires à ceux connus dans le Belloisien et d'un débitage de lamelles destinées à la conception de pointes microlithiques à troncatures obliques évoquant le Mésolithique ancien. La publication de la monographie du site a vite dissipé les doutes en démontrant, par une analyse technologique de qualité et par un travail de remontage considérable, l'homogénéité de la série (Biard et Hinguant 2011). Désormais, le Buhot est reconnu comme un site majeur pour la période, tant par ce qu'il apporte pour la

[6] La fouille du site d'Alizay a récemment permis de mettre au jour une occupation montrant, en négatif, une structure d'habitat circulaire d'environ 6 mètres de diamètre (Bemilli *et al*. 2014).

reconnaissance des affinités culturelles des sites à grandes lames et éléments mâchurées de la moitié nord de la France, que par l'originalité fonctionnelle qui ressort de l'étude techno-économique et typologique de cette série.

• Bref rappel des données

Le site du Buhot se situe sur la commune de Calleville dans le département de l'Eure (Figure 13). Il s'agit d'un site de plein air implanté au pied du versant de la vallée du Bec ; vallée qui entaille les formations du Crétacé riches en silex de qualité. Il a été découvert lors d'un diagnostic archéologique de l'INRAP en amont du projet autoroutier A28 reliant Bourg-Achard (Eure) à Alençon (Orne). Des dix tranchées de 400m de long réalisées, une seule à livré du matériel lithique (Honoré *et al*. 2002). La fouille a été menée en 2003 sous la direction de M. Biard et S. Hinguant (Biard et Hinguant 2011). Un décapage sur plus de 2000 m² autour de la concentration identifiée lors du diagnostic a permis de mesurer l'étendue limitée de la concentration de vestiges. Au sein de cette concentration, répartie sur environ 250 m², s'individualisent deux unités subcirculaires aux limites floues (Figure 14). La distribution spatiale des ensembles remontés témoigne d'une très faible interaction entre les deux unités et laisse planer des doutes quant à leur contemporanéité stricte.

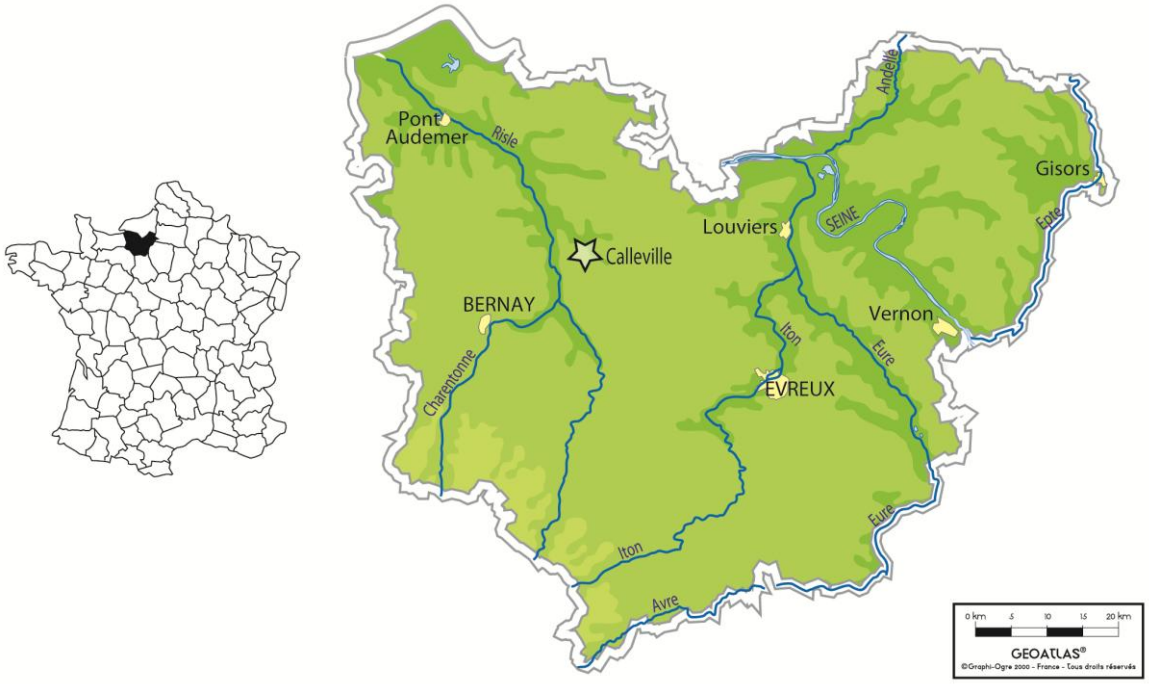


Figure 13 - Calleville, Le Buhot : carte de localisation.

L'approche géomorphologique menée parallèlement à la fouille a permis de comprendre la dynamique des dépôts enveloppant les vestiges archéologiques et de discuter de la représentativité de la série. Cette approche et l'analyse spatiale des éléments lithiques ont démontré l'absence de remaniement post dépôt en dehors des perturbations mineures générées par l'activité biologique. Le site n'est malheureusement pas daté puisqu'en dehors des charbons issus d'une structure de combustion dont l'attribution à l'occupation est sujette à caution (position stratigraphique au somment du niveau archéologique, dates radiométriques très récentes), aucun reste organique n'a été découvert.

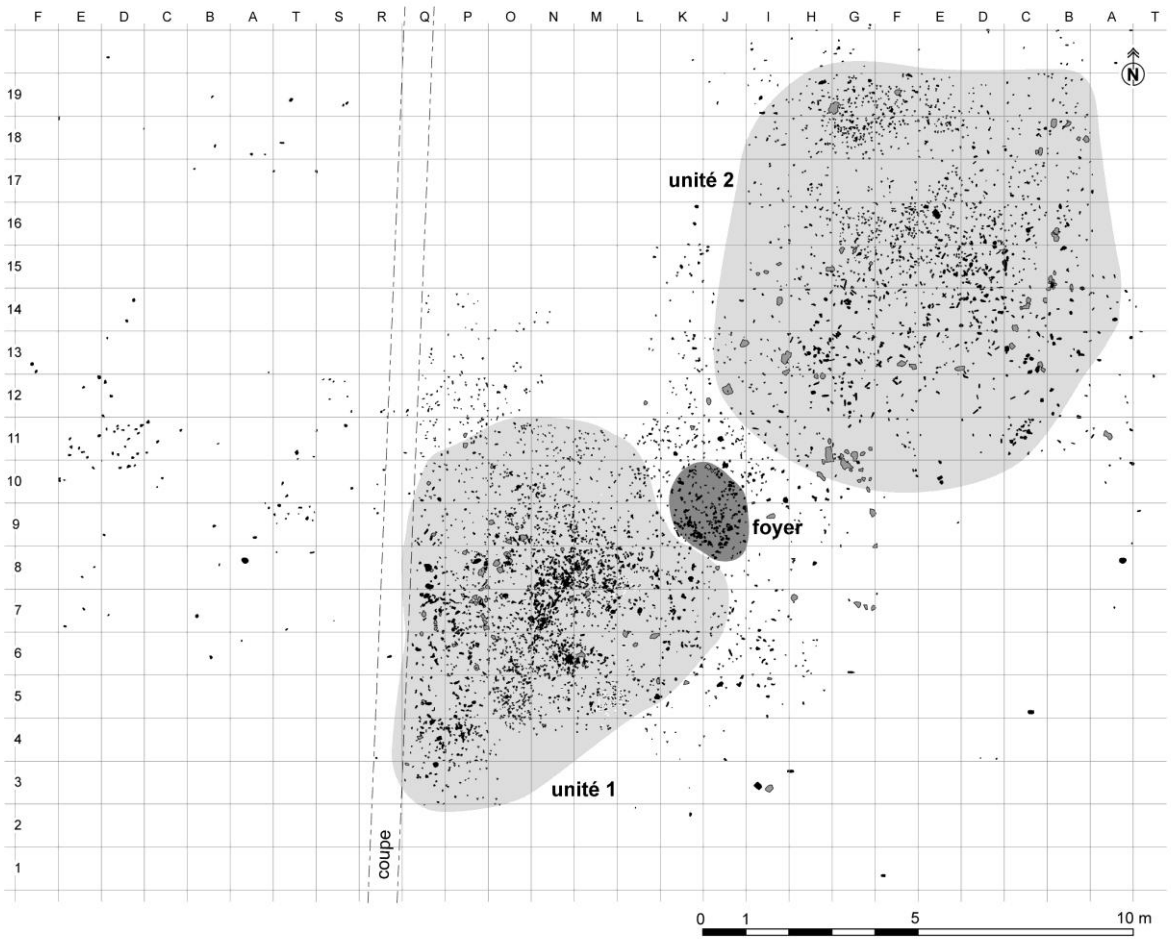


Figure 14 - Le Buhot : plan de répartition des vestiges (Biard et Hinguant 2011).

Les similarités avec la tradition belloisienne s'expriment à la fois à travers la production de grandes lames rectilignes (Figure 15) débitées selon des méthodes et procédés techniques élaborés (débitage à la pierre tendre à partir de deux plans de frappes opposés, mise en forme soignée, préparation des plans de frappe par abrasion voir par piquetage[7], entretien constant des convexités des nucléus et du plan de frappe par l'extraction de néocrêtes et de tablettes) et par la mise en évidence d'une circulation d'une partie de la production. En effet, les remontages ont montré des vides significatifs dans certaines séquences de plein débitage et, inversement, un fagot de 14 lames de plein débitage a été introduit sur le site.

La présence de pièces mâchurées assez abondantes, considérées sur les sites d'atelier du Nord de la France et du Bassin parisien comme des outils utilisés dans le cadre de la taille du silex (Fagnart et Plisson 1997, Fagnart 2009), témoigne également des affinités techniques existant entre le Buhot et le belloisien.

[7] Nous aurons l'occasion de revenir sur ce type de préparation particulier, observé sur d'autres site de la période comme à la Fosse, dans le cadre de cette thèse.

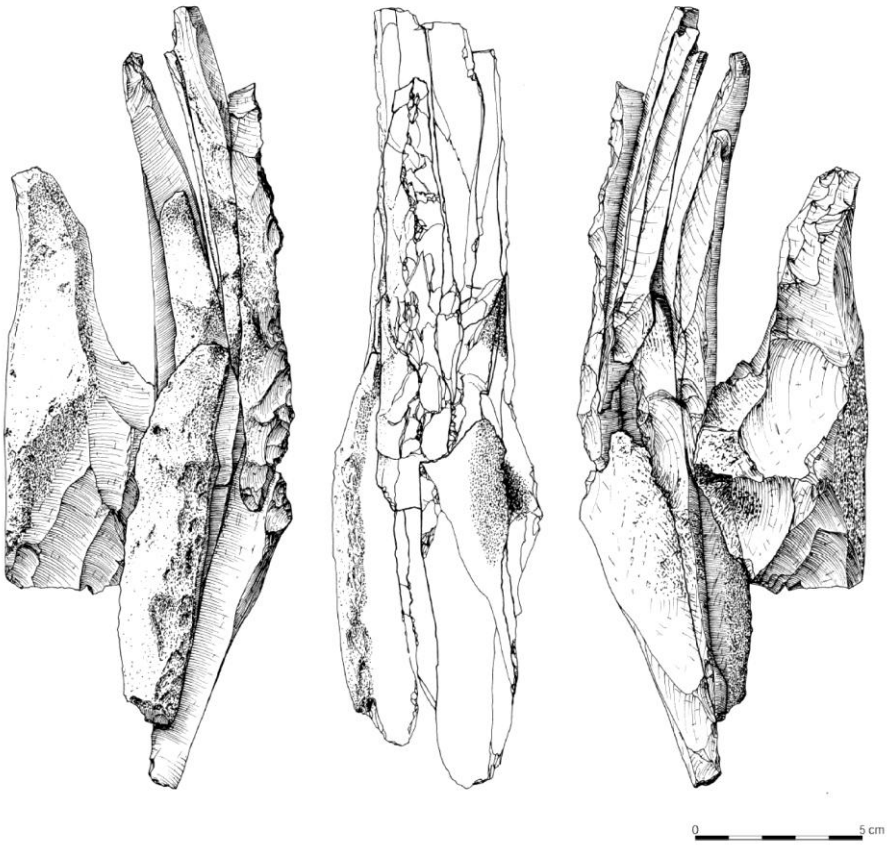


Figure 15 - Le Buhot : "*séquence laminaire exemplaire stoppée par une inclusion au cœur de la matière*"(Biard et Hinguant 2011, p. 103 ; dessin P. Forré).

Le site normand est cependant original et se distingue du belloisien à plusieurs égards. Contrairement à ce qui est souvent observé en contexte d'atelier, les vestiges ne s'organisent pas en une succession de postes de taille. Aucun amas de débitage n'a d'ailleurs été relevé. De plus, ce n'est vraisemblablement pas la qualité des affleurements de silex qui a conditionné l'installation dans le secteur. Les tailleurs ont bénéficié d'un environnement local riche en matériaux - les 15 faciès utilisés, issus de l'altération des craies coniaciennes et santoniennes ainsi que des dépôts du Cénomanien moyen, sont tous disponibles dans un rayon de 5 km autour du site - mais de qualité inconstante.

Si, comme à Belloy-sur-Somme ou Donnemarie-Dontilly, l'obtention de lames de grandes dimensions constitue un objectif central de la production, l'étude technologique révèle une composante lamellaire particulièrement bien représentée au Buhot. Les remontages démontrent une continuité entre la production des grandes lames, des petites lames et des lamelles mais montre également des productions autonomes de produits lamellaires sur de petits volumes. Cette production lamellaire est destinée à la conception de pointes à troncatures obliques, légèrement concaves (Figure 16, n°1 à 4). Alors que les éléments d'armatures sont si rares dans les industries du Bassin parisien et la Somme, limitant la discussion des affinités culturelles, l'ensemble du Buhot, composé de 52 éléments, permet de dévoiler une parenté nette avec l'Epiahrensbourgien du nord de l'Europe. Deux pointes à dos et à base tronquée de type Malaurie (Figure 16, n°5 et 6) viennent toutefois complexifier la question en suggérant des affinités laboriennes.

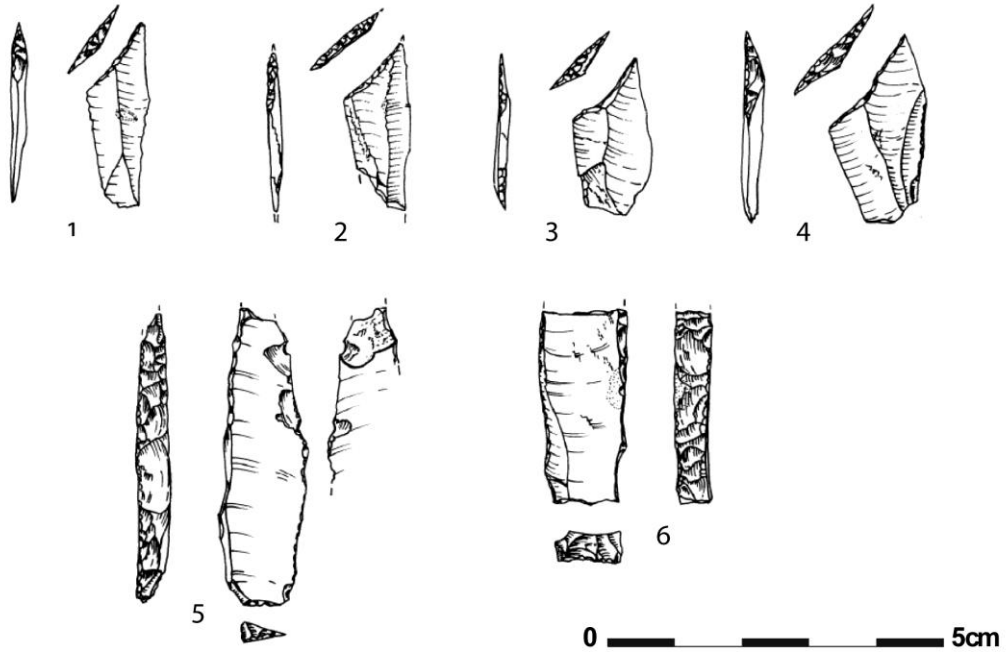


Figure 16 - Le Buhot : échantillon de pointes à troncatures obliques concaves (n°1 à 4) et dessin des deux pointes à dos et à base tronquée de type Malaurie découvertes (n° 5 et 6) ; dessin S. Hinguant.

Enfin, à côté des pièces mâchurées et des éléments d'armatures, le site du Buhot livre un outillage retouché assez bien représenté (83 éléments), dominé par les grattoirs et burins. Cette abondance relative d'outils permet de supposer qu'au-delà de la taille du silex, des activités assez variées ont été réalisées sur le site. M. Biard et S. Hinguant notent que les supports laminaires de plein débitage ne sont que rarement impliqués dans la confection de cet outillage, mais les endommagements observés sur quelques grandes lames durant l'analyse technologique laisse supposer une utilisation de ces supports pour leurs tranchants naturels.

Ainsi, si la production laminaire et la circulation de supports évoquent ce que l'on connait sur les sites belloisiens du Bassin Parisien et de la Somme, ce gisement s'en distingue à la fois par la diversité des matériaux exploités, par la présence possible d'un foyer et l'absence de véritable amas de débitage, mais surtout par la place importante que tiennent les lamelles dans la production ainsi que par la relative abondance de l'outillage retouché et des équipements de chasse. Le Buhot constitue un des rares sites attribué à la transition Dryas récent-Préboréal sur lequel une production de grandes lames, comparables à celles débitées sur les sites belloisiens et en partie produite pour un usage différé, est associée à la présence d'un équipement retouché plutôt riche. Cette association lui a voulu l'appellation de site "mixte" et d'être considéré comme un des possibles sites d'habitats des derniers chasseurs paléolithiques (Valentin 2008), si rares dans le Bassin parisien et la Somme.

2.3.2 La Fosse : une petite fenêtre ouverte sur un campement probablement vaste en contexte cristallin

• Situation et historique des recherches

Le gisement de la Fosse (Villiers-Charlemagne, Mayenne) a été découvert en prospection par B. Bodinier, propriétaire de la parcelle voisine. Il s'agit d'une occupation de plein air, située au pied d'un versant abrupt, sur la rive gauche d'un des plus grands méandres de la rivière Mayenne (Figure 17). A cet emplacement, la rivière entaille profondément les formations paléozoïques composées de grès, siltites et autres roches métamorphisées, surmontées sur les plateaux de formations pliocènes constituées de sables, graviers et galets quartzeux.

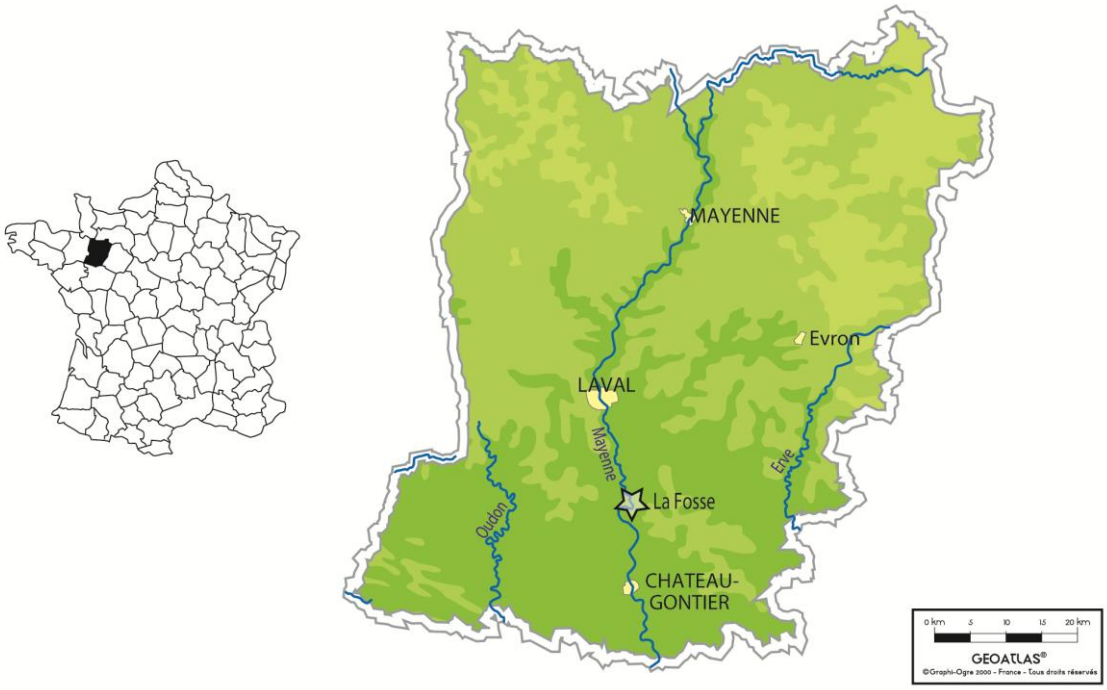


Figure 17 - Villiers-Charlemagne, La Fosse : carte de localisation

Le site a fait l'objet d'une opération programmée de 2008 à 2011, précédée en 2007 d'une série de sondages (Naudinot 2007, Naudinot et Jacquier 2013). La surface investie par la fouille couvre actuellement 100 m2 environ et près de 35000 éléments lithiques ont été mis au jour.

Le niveau archéologique repose sur une nappe de colluvion massive déposée lors d'une phase froide qui reste à ce jour indéterminée. Le matériel archéologique est scellé par un horizon limoneux assez homogène d'environ un mètre d'épaisseur. Ce niveau a été mis en place par accrétion progressive d'apports colluviaux fins (Vissac *in* Naudinot et Jacquier 2010 et 2013). Des éléments lithiques ont également été découverts dans cette surcouche. Attribués aux traditions de l'extrême fin du Tardiglaciaire, ces vestiges ont vraisemblablement été remobilisés depuis la pente par les épisodes colluviaux successifs. Plusieurs éléments lithiques témoignant d'une même ambiance technique ont également été collectés dans les parcelles voisines. Ces découvertes suggèrent que la fenêtre actuellement fouillée ne constitue qu'une petite ouverture sur un site beaucoup plus étendu.

Les vestiges découverts sur le niveau d'occupation étant exclusivement lithiques, aucune datation radiocarbone n'est disponible. Les tentatives de datation par thermoluminescence sur silex brûlé se sont soldées par des échecs, vraisemblablement causés par une mauvaise calibration des dates par la mesure de la radioactivité résiduelle du sol.

• Un espace organisé

L'originalité de ce site réside avant tout dans la lisibilité de l'organisation spatiale. Les plans de répartition du mobilier lithique montrent la présence de plusieurs concentrations (Figure 18). La première (unité 1), au centre de la fenêtre fouillée, se présente sous la forme d'une unité circulaire de cinq mètres de diamètre aux limites particulièrement nettes marquant sans doute l'emplacement d'une paroi. Cette unité est centrée autour d'une aire d'environ un mètre de diamètre assez pauvre en vestiges mais proportionnellement riche en éléments présentant une altération thermique. Il s'agit probablement d'une aire de combustion mais aucun aménagement ni rubéfaction n'ont été observés. La seconde unité (unité 2), au nord du site, n'est que partiellement dégagée. Dans ce qui pourrait être le centre de cette unité, on peut observer également une forte densité d'éléments brûlés. Une autre concentration de matériel est partiellement dégagée au sud de la fenêtre fouillée.

Aucune amas de débitage n'a été identifié. La répartition des crêtes, éclats de crêtes et tablettes de ravivage semblent suivre la densité générale des vestiges. En revanche, les nucléus se situent majoritairement contre la paroi interne de l'unité 1 (Figure 19), comme le sont généralement les plus grandes pièces. Cette observation pourrait témoigner d'un entretien de cette structure couverte avec un rejet des déchets contre la paroi interne ; seuls les esquilles et les éléments de petit calibre restant en position primaire. Les esquilles sont en effet très majoritairement située à proximité immédiate des aires de combustions. Elles signalent vraisemblablement les zones de débitage et de retouche des outillages et armatures de projectiles.

L'outillage retouché, comme les éléments d'armature, sont essentiellement répartis au sein des unités 1 et 2 mais les grattoirs font figure d'exception puisqu'ils se répartissent aussi bien dans les zones de concentration qu'à l'extérieur (Figure 20). Cette distribution différentielle des outillages retouchés pourrait être le reflet d'aires d'activité distinctes.

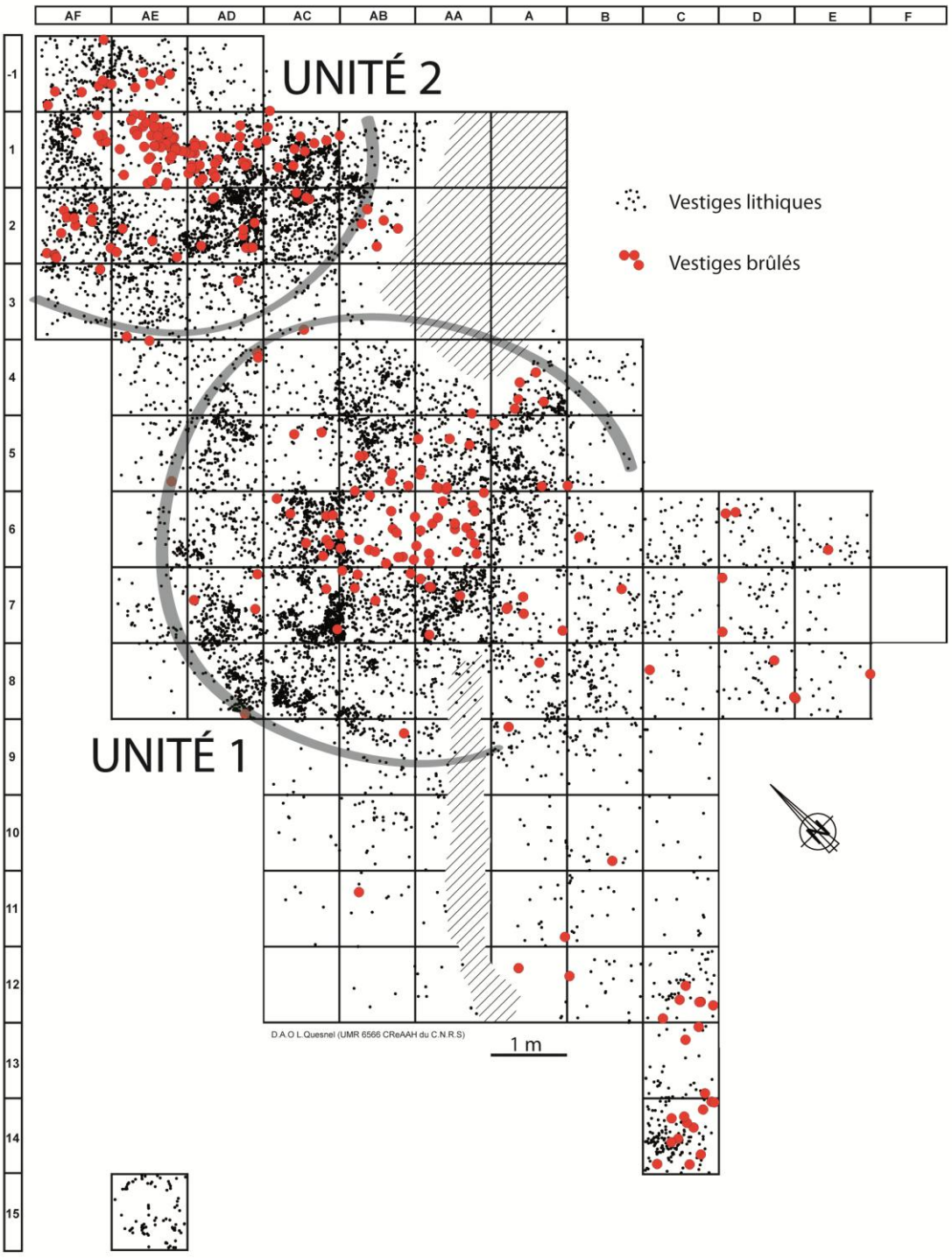


Figure 18 - La Fosse : plan de répartition des vestiges relevés en trois dimensions au tachéomètre laser.

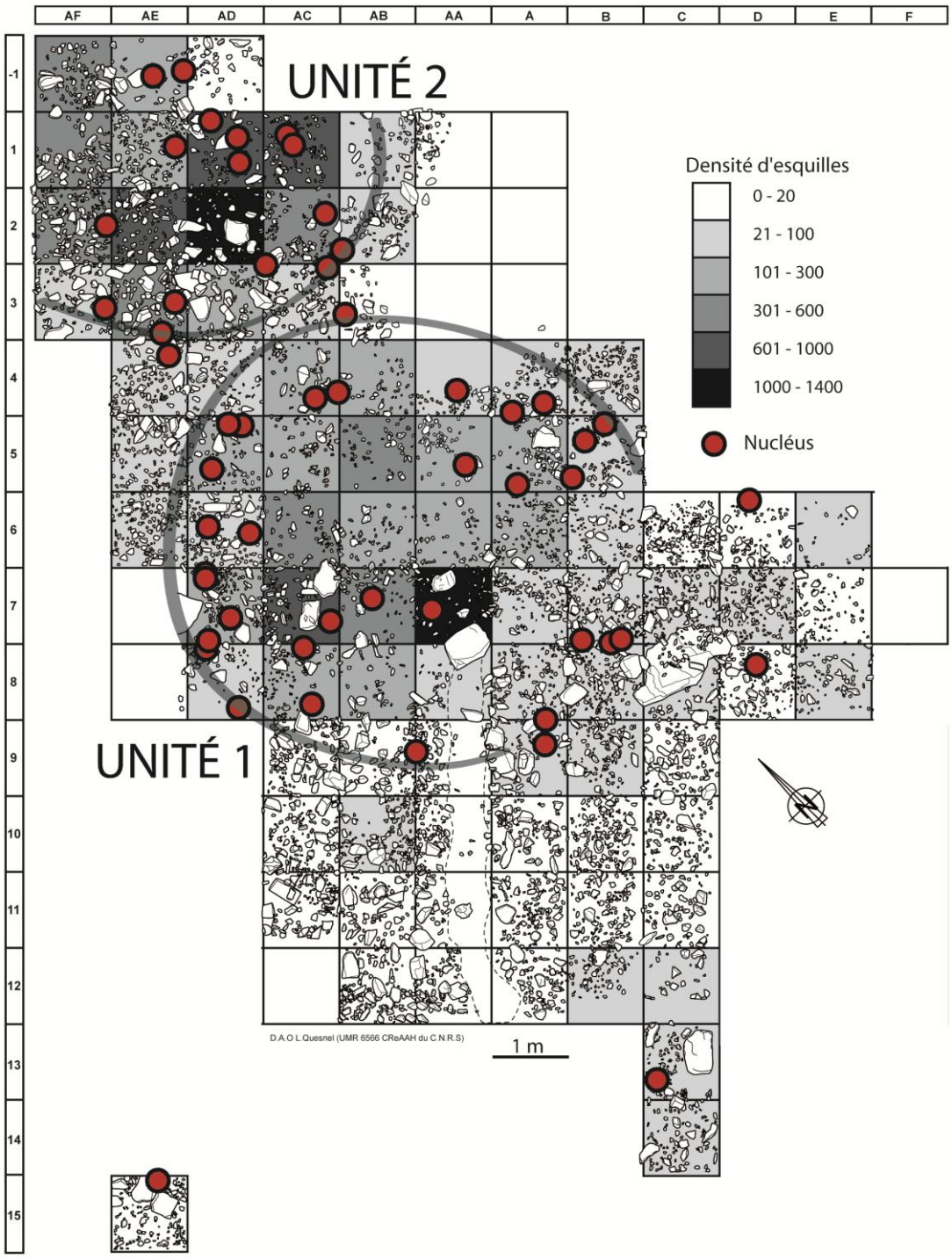


Figure 19 - La Fosse : répartition différentielle des esquilles et nucléus.

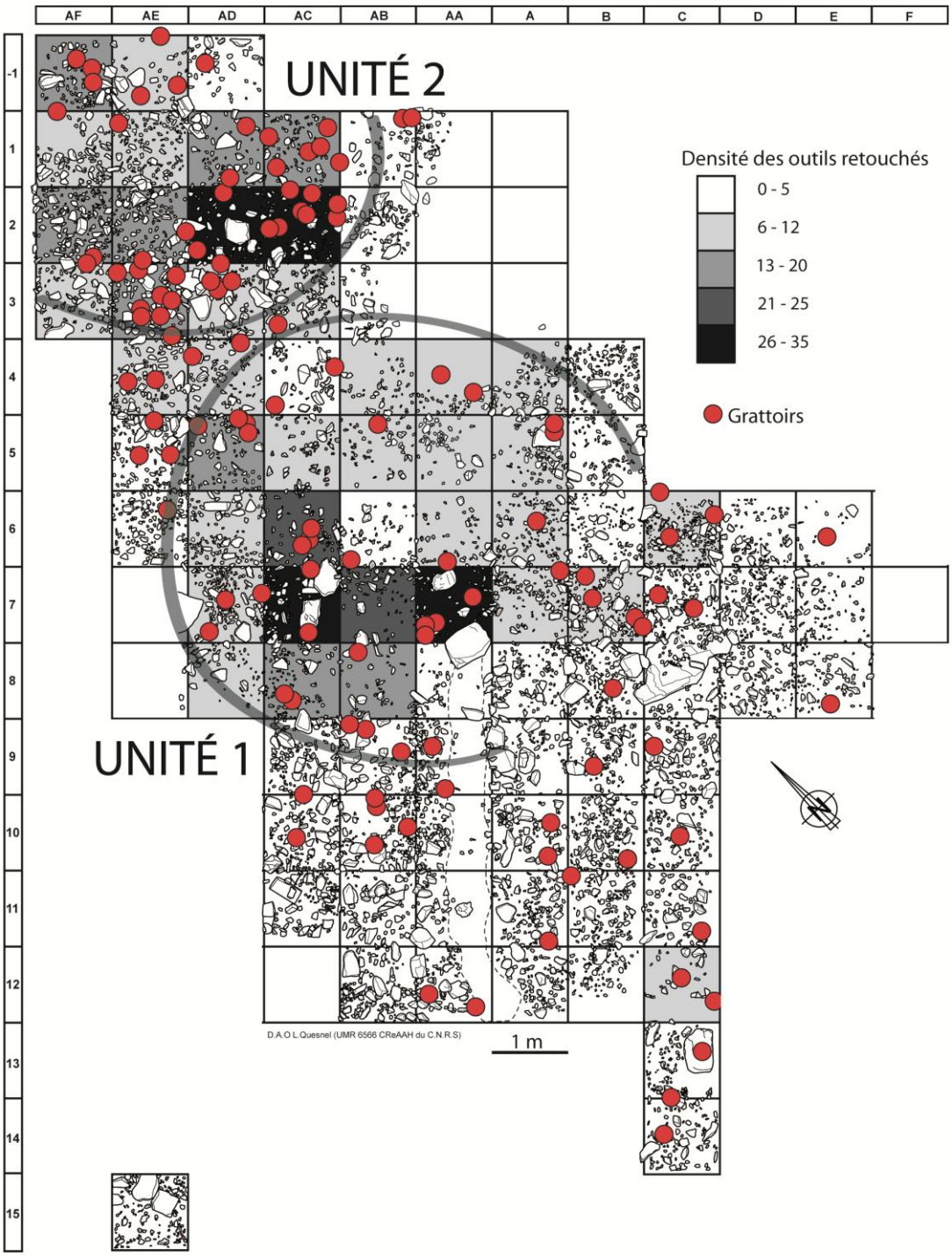


Figure 20 - La Fosse : répartition différentielle de l'outillage retouché.

• Un approvisionnement en silex nécessairement exogènes

Le site est situé sur la bordure occidentale du Massif armoricain et aucune matière siliceuse de qualité n'est disponible dans les environs. L'étude pétrographique (Blanchard *in* Naudinot et Jacquier 2013) n'a pour l'instant été menée que sur un échantillon limité de la série mais elle atteste cependant d'un vaste territoire d'approvisionnement s'étendant de la plaine de Caen à la région du Grand-Pressigny (Figure 21). Les gîtes exploités les plus proches se situent à 40 kilomètres du site. Certains faciès proviennent probablement de plus

de 200 kilomètres. Les silex débités sont d'une manière générale d'excellente qualité. Les matériaux locaux n'ont été utilisés que pour le macro-outillage : quelques galets utilisés bruts, principalement en percussion lancée sur des matières minérales (maillets, petits percuteurs, retouchoirs ; Donnart *in* Naudinot et Jacquier 2013).

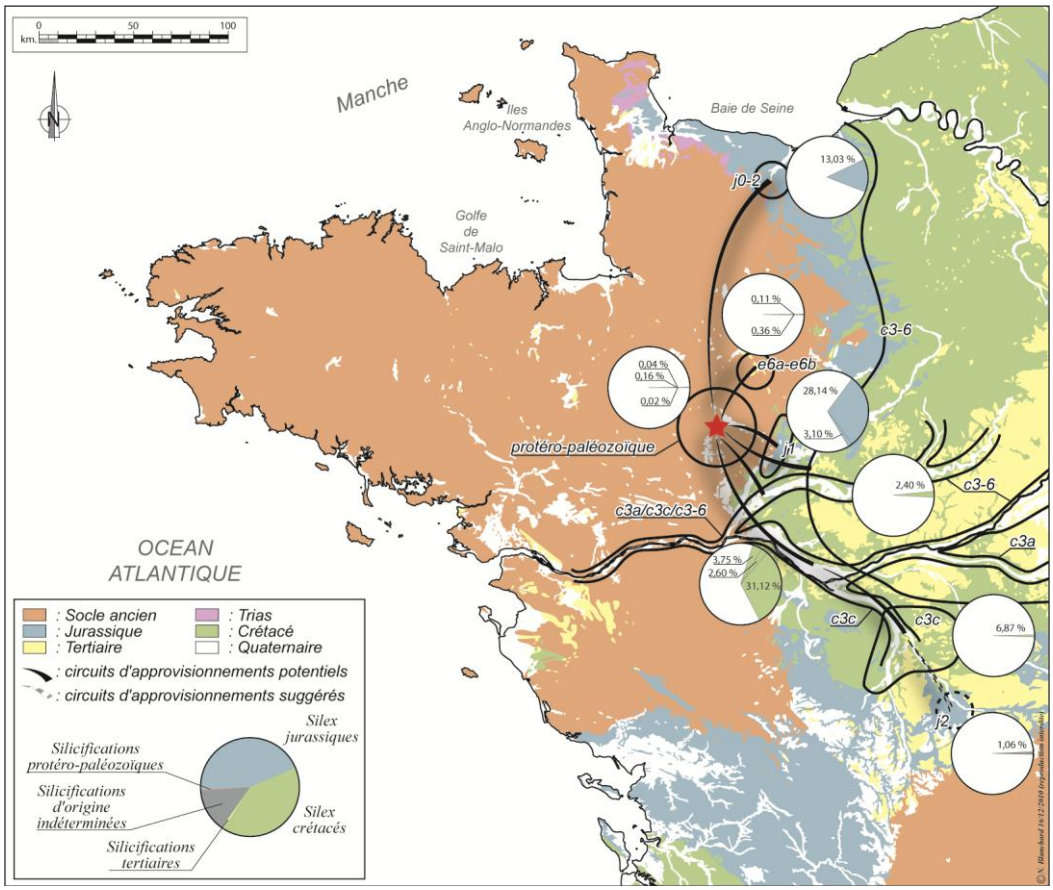


Figure 21 - La Fosse : territoire d'approvisionnement en matériaux pour la production de l'équipement lithique défini à partir d'un échantillon de 1652 pièces issues de la campagne de 2008 (N. Blanchard, *in* Naudinot et Jacquier 2013).

Bien des incertitudes concernent les modalités d'introduction des matériaux. Les fréquences relatives en éléments corticaux des divers faciès pétrographiques identifiés sont très proches et paraissent faibles, indiquant un probable décorticage sur les lieux d'acquisition (Naudinot et Jacquier 2013, p. 82). Parmi les divers faciès, ceux du Bajocien de la région d'Avoise (les plus proches du site à environ 40 kilomètres à l'est, dans le département de la Sarthe) livrent des éclats de décorticage de grandes dimensions. Contrairement à la plupart des autres faciès, les étapes de mise en forme de gros volumes de silex Bajocien semblent donc avoir été réalisées à la Fosse.

Les apports de matériaux semblent également avoir été réalisés sous forme de produits finis (Naudinot et Jacquier 2013, p.82). En effet, certains faciès pétrographiques originaux ne sont présents que sous la forme de lames brutes. La fouille partielle du site ne permet toutefois d'écarter la possibilité du débitage de ces quelques supports dans une zone non investie par la fouille. Des données technologiques récentes suggèrent que l'apport de produits laminaires déjà débités pourrait avoir été autrement plus important (Naudinot et Jacquier 2013, p.83). En effet, si les lames larges, plates et régulières constituent l'un des objectifs principaux des

débitages, aucun nucléus n'a été abandonné à ce stade, et les sous produits en relation avec ces séquences de production sont relativement rares.

• Conduite du débitage et objectifs de production

L'analyse technologique indique une production orientée vers l'obtention de lames larges, de lames étroites et de lamelles, toutes plates et au profil rectiligne. La conduite du débitage est identique quelque soit la gamme de supports visée et les différents calibres peuvent être obtenus au cours de la réduction progressive d'un même volume (Naudinot 2010, 2013). Le débitage suit les schémas opératoires identifiés sur les sites de la région et présente également de fortes similarités avec les méthodes et techniques documentés en contexte Laborien-Épilaborien, Ahrensbourgien-Épiahrensbourgien ou Belloisien (Naudinot 2010, 2013). Les étapes de mise en forme sont généralement soignées. Deux plans de frappes opposés sont ouverts dès les premiers stades du débitage. Une ou deux crêtes sont installées sur les surfaces les plus étroites des volumes. Le débitage s'initie sur un flanc et investie la surface la plus large. "*Cette surface garde des convexités longitudinales et transversales peu prononcées tout au long du débitage. La progression, essentiellement faciale ou semi-tournante, se cantonne à cette surface et ne déborde que rarement sur les flancs. Le dos, quant à lui, n'est quasiment jamais investi par le plein débitage"* (Naudinot et Jacquier 2013, p.89). L'extraction de supports sur des surfaces aux convexités réduites associée à l'emploi de percuteurs de pierre tendre permet d'obtenir des supports rectilignes, de section plate et aux tranchants aigus (Naudinot 2010, 2013). L'entretien des convexité et des plan de frappe est visible à travers le nombre important de néocrêtes et tablettes de ravivage.

• L'outillage

Cette production nourrit un outillage abondant et diversifié. D'une manière classique pour la période, ce sont les grattoirs puis les burins qui dominent. Les supports laminaires tronqués sont également très bien représentés. D'autres types d'outils apparaissent de manière plus discrète. C'est le cas des couteaux à dos ou des perçoirs. Cet outillage implique principalement des lames, les plus larges et régulières d'entre elles étant généralement réservées à la confection des grattoirs. Les lames de plein débitage plus étroites ont fréquemment été tronquées.

Les lamelles sont destinées à la fabrication des armatures de projectiles dont on dénombre 665 éléments. Il s'agit, comme pour la plupart des site de l'ouest, d'une majorité de fragments de micropointes à dos de type Blanchères indiquant des influences principalement épilaboriennes (Naudinot 2010, 2013 ; Figure 22). Un fragment de pièce à bord abattu et base tronquée évoque les pointes de type Malaurie connues en domaine laborien-épilaborien (Figure 22, n° 4). Quelques pointes à troncature obliques et fragments de pointes pédonculées, originales dans la région, pourraient témoigner d'affinités épiahrensbourgiennes (*ibid.* ; Figure 22). La série compte également 44 bitroncatures trapéziformes aménagées sur des lames plates et étroites (Figure 22). Quelques rares exemplaires présentent des traces diagnostiques d'impact témoignant d'une utilisation en armature tranchante (Figure 22, n° 9).

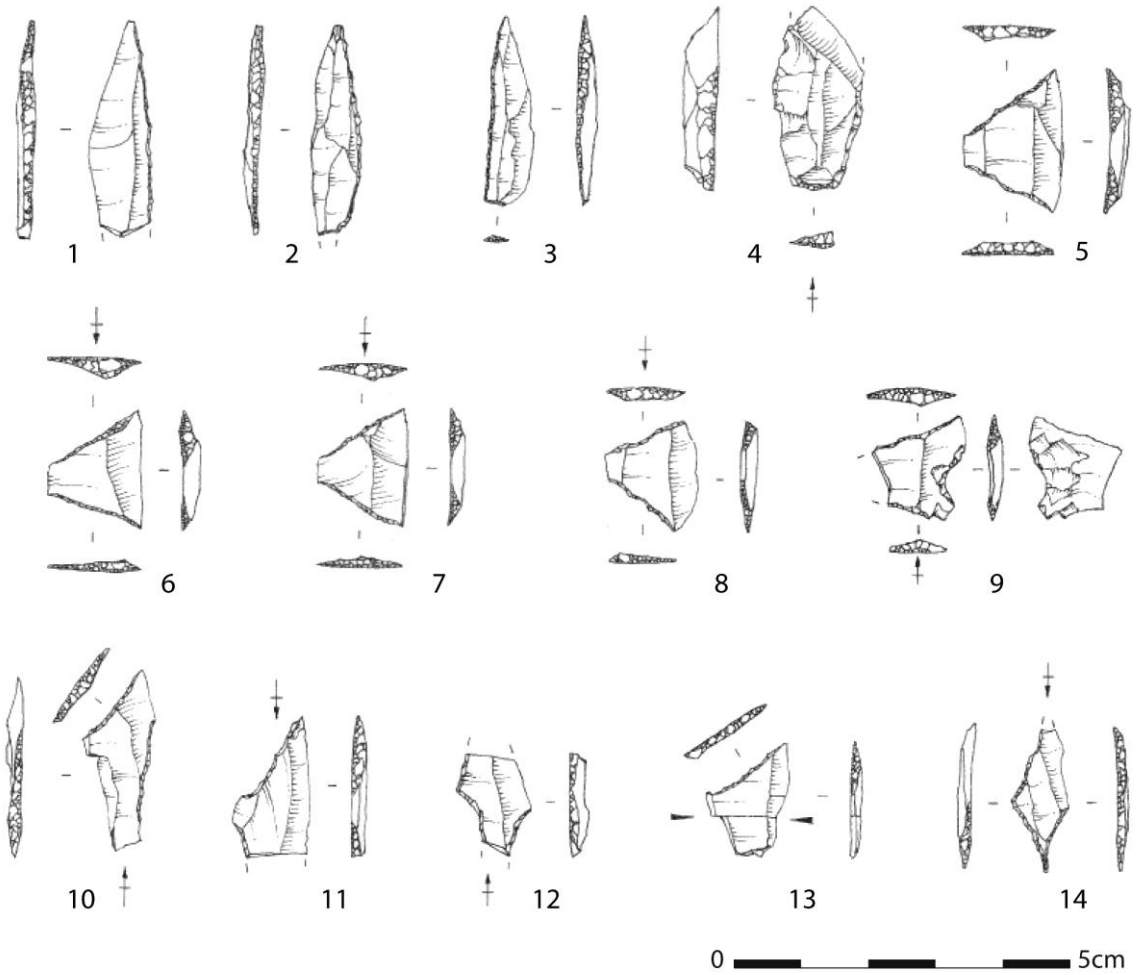


Figure 22 - La Fosse : éléments d'armatures. 1 à 3 : pointes à dos de type Blanchères ; 4 : fragment de possible pointe à dos et à base tronquée de type Malaurie ; 5 à 9 : bitroncatures trapéziformes (n° 9 impactée) ; 10 à 14 pointes à troncature obliques, dont pédonculées. Dessin, F. Blanchet.

2.2 ECHANTILLONS ANALYSES

Compte tenu de la dimension des collections (5000 pièces au Buhot et 35000 à la Fosse) et du temps nécessaire à l'étude d'une série, un échantillonnage s'est évidemment imposé. Celui-ci a été conduit de manière à éviter tout *a priori* vis-à-vis des choix opérés par les occupants en matière de supports et de déterminer au mieux le rôle des produits bruts et de l'équipement aménagé par retouche. L'analyse exhaustive de certains secteurs de chacun des sites a été considérée comme une solution adaptée aux objectifs fixés. Pour les raisons explicitées précédemment, les éléments d'armature ont été exclus des échantillons. Nous avons également écarté les pièces issues du tamisage ainsi que les esquilles (fragments de supports de nature indéterminée inférieurs au centimètre).

Au Buhot, deux bandes d'orientation nord-sud, de deux mètres de largeur et traversant chacune en son centre l'une des unités ont été sélectionnées (Figure 23). L'analyse technologique ayant montré une distribution homogène des vestiges, sans concentration particulière de gamme techno- ou typologique, l'ensemble échantillonné (1204 pièces soit un quart de l'assemblage) peut être considéré comme représentatif de la série. Nous avons complété cet échantillon par une analyse de l'ensemble des outils retouchés et des outils *a posteriori*[8] reconnus lors de l'analyse technologique (pièces mâchurées, esquillées, ébréchées, Figure 24). Enfin, 18 ensembles remontés ont été sélectionnés et soumis à l'analyse fonctionnelle. Une partie des éléments composant ces ensembles étant localisés dans les bandes M, N, E et F de l'échantillon spatial, cet échantillon supplémentaire ne rajoute que 93 pièces nouvelles. Parmi ces ensembles figure le fagot de 14 lames introduit sur le site ainsi que plusieurs séquences laminaires, séquences de préparation et/ou d'entretien des convexités. Ainsi, l'échantillon total analysé sur ce site compte 1379 pièces dont 73 aménagées par retouche.

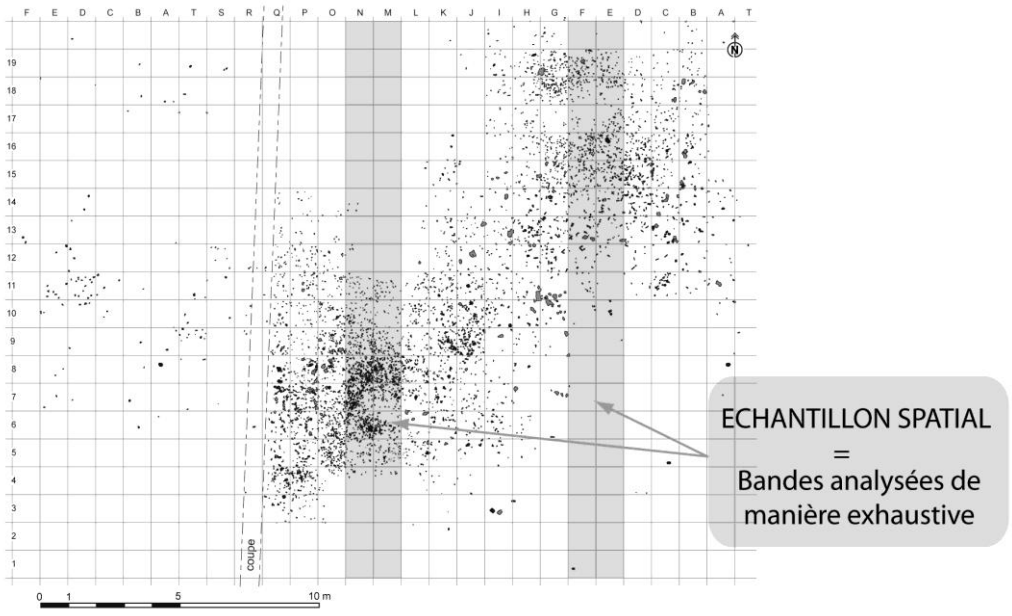


Figure 23 - Le Buhot : implantation des secteurs analysés de manière exhaustive.

[8] "*Les outils a posteriori sont ceux dont le façonnement est nul ou équivoque, et qu'on ne peut classer comme outils que par les traces d'utilisation qu'ils portent*" (Bordes 1970, p. 200).

		Echantillon spatial	Ensembles remontés **	Suppléments	Total
SUPPORTS BRUTS	Lames (dont entières)	397 (76)	61 (18)	-	**458 (94)**
	Lamelles (dont entières)	185 (15)	1 (1)	-	**186 (16)**
	Eclats (dont entiers)	468 (249)	14 (14)	-	**482 (263)**
	Pièces techniques * (dont entières)	88 (45)	9 (4)	-	**97 (49)**
	Chutes de burin	6	-	6	**12**
	Nucléus	11	6	-	**17**
	Débris	18	-	-	**18**
	Indéterminés	4	-	-	**4**
	Total brut	***1177***	***91***	***6***	***1274***
Nb d'outils retouchés		21	2	50	**73**
Nb de "lames utilisées"		0	-	9	**9**
Nb de pièces mâchurées/esquillées		6	-	17	**23**
TOTAL		**1204**	**93**	**82**	**1379**

* Crêtes (dont partielles et néocrêtes) et tablettes

** Pièces issues des 18 ensembles remontés soumis à l'analyse fonctionnelle (51 pièces appartenant à ces ensembles sont issues des bandes M, N, E et F analysées de manière exhaustive et ont été comptabilisées dans l'échantillon spatial)

Détail de l'outillage retouché analysé	
Grattoirs	35
Burins	15
Composites grattoir-burin	1
Pièces tronquées	6
Becs	1
Retouches diverses	15
Total	**73**

Figure 24 - Le Buhot : composition de l'échantillon soumis à l'analyse tracéologique.

A la Fosse, l'organisation patente de l'espace introduit naturellement des questions quant à la représentativité des secteurs soumis à l'analyse exhaustive. Etant donné que pour l'instant, les deux unités dégagées par la fouille semblent montrer une organisation semblable et que les proportions des diverses gammes typo- et technologiques qu'elles contiennent sont comparables, nous avons choisi de nous focaliser sur l'unité 1, dont la fouille est désormais achevée. La poursuite de l'opération et des analyse fonctionnelles après ce travail doctoral nous donnera l'occasion de cerner la variabilité et les complémentarités fonctionnelles éventuelles entre les diverses unités mises au jour.

Une première zone de 10 m² a donc été implantée dans l'unité 1 (Figure 25). Cette zone 1 compte un total de 1785 pièces dont 55 retouchées (Figure 26). Un second secteur de 12 m², cette fois-ci à l'extérieur des principales concentrations de vestiges, a été choisi (Figure 25). Cette seconde zone compte pour sa part 139 éléments dont 14 retouchés (Figure 26).

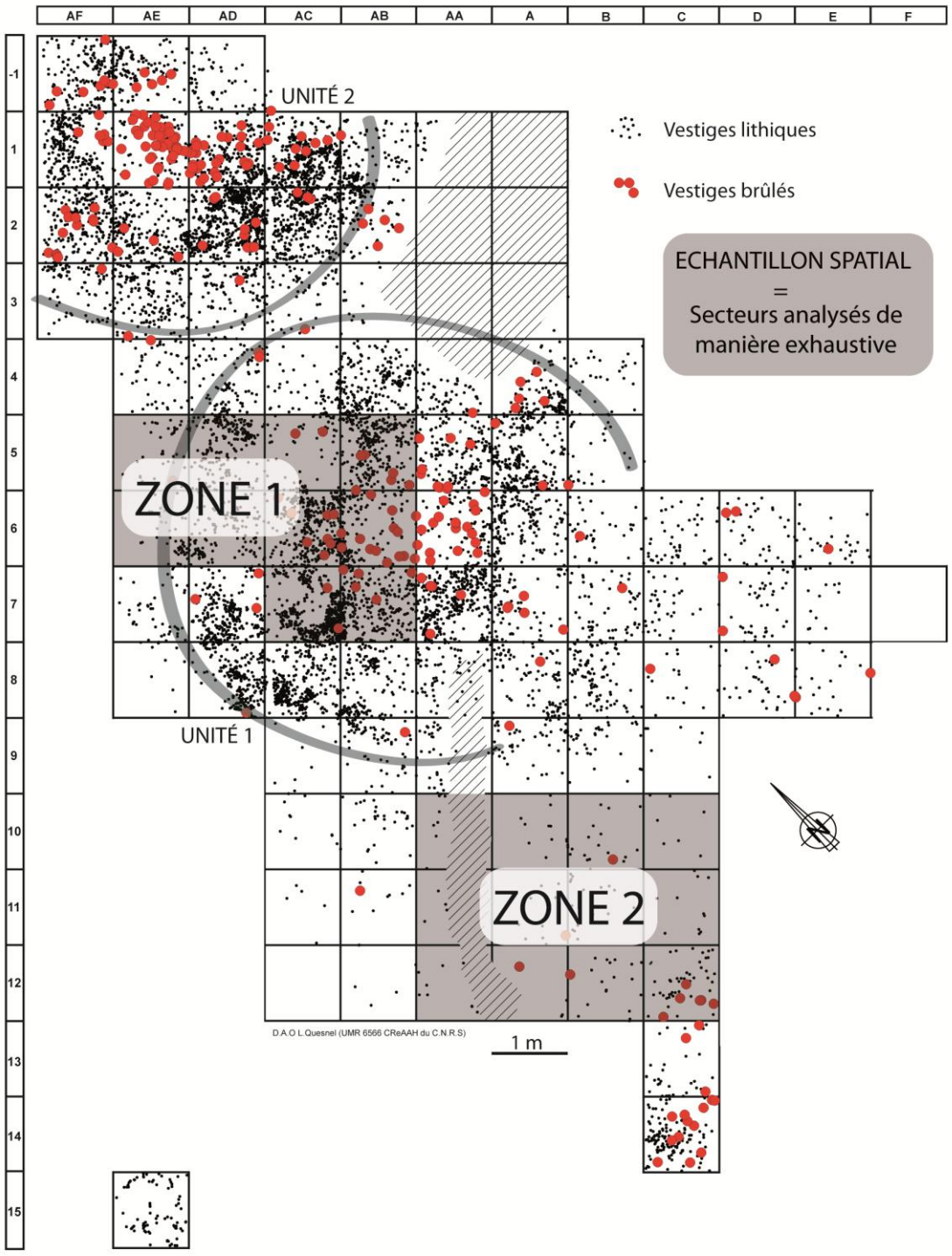


Figure 25 - La Fosse : localisation des secteurs analysés de manière exhaustive.

		Echantillon spatial			Compléments	TOTAL
		Zone 1	Zone 2	Total		
SUPPORTS BRUTS	Lames (dont entières)	467 (73)	51 (7)	**518 (80)**	6 (6)	**524 (86)**
	Lamelles (dont entières)	556 (63)	23 (4)	**579 (67)**	-	**579 (67)**
	Eclats (dont entiers)	543 (343)	40 (22)	**584 (365)**	-	**584 (365)**
	Pièces techniques * (dont entières)	79 (40)	2 (2)	**81 (42)**	-	**81 (42)**
	Chutes de burin	19	4	**23**	54	**77**
	Nucléus	7	-	**7**	-	**7**
	débris	15	-	**15**	-	**15**
	Indéterminés	43	4	**47**	-	**47**
	Total brut	*1730*	*124*	*1854*	*60*	*1914*
Nb d'outils retouchés		55	14	**69**	117	**186**
Nb pièces mâchurées		-	1	**1**	7	**8**
TOTAL		1785	139	**1924**	184	**2108**

* Crêtes (dont partielles et néocrêtes) et tablettes

		Echantillon analysé		
	Total mis au jour	Echantillon spatial	Compléments	Total analysé
Grattoirs	129	**19**	**38**	**57**
Burins	65	**15**	**40**	**55**
Composites*	5	**1**	**3**	**4**
Troncatures	61	**19**	**27**	**46**
Pièces à dos	12	**6**	**4**	**10**
Perçoirs	6	**1**	**3**	**4**
Couteaux type Kostenki	3	**1**	**2**	**3**
Lames à retouches rasantes	1	**1**	**-**	**1**
Retouches diverses	60	**6**	**-**	**6**
Total retouché	342	**69**	**117**	**186**

* Sont comptabilisés 2 composites grattoir/couteau de type Kostienki

Figure 26 - La Fosse : composition des échantillons soumis à l'analyse fonctionnelle.

Comme pour le site du Buhot, l'échantillon spatial a été complété par une analyse la plus complète possible des éléments retouchés et des outils *a posteriori*. En dehors des grattoirs et des pièces à retouches diverses, toutes les gammes typologiques ont été abordées de manière exhaustive. Seules les pièces issues de la dernière campagne de 2011 n'ont pas été intégrées puisqu'elles faisaient l'objet d'une étude technologique à l'université de Nice. Ce protocole a été également suivi pour les chutes de burin.

Les grattoirs trop nombreux n'ont pas tous été étudiés. Afin de sélectionner l'échantillon de manière aléatoire, nous avons choisi d'analyser la totalité des spécimens issus de la campagne de 2009. Concernant les pièces à retouches diverses, essentiellement représentées par des retouches latérales irrégulières, l'absence de résultats nous a décidé à ne pas poursuivre l'analyse après avoir étudié les pièces issues des échantillons spatiaux.

L'essentiel des grandes lames larges ne sont présentes sur le site que sous forme de produits retouchés. Les plus grands supports laminaires entiers mis au jour, au nombre de 6, ont été ajoutées à cet ensemble. Au total, l'échantillon soumis à l'étude comprend donc 2108 pièces dont 186 éléments retouchés.

2.3 APPROPRIATION D'UNE METHODE BIEN ETABLIE

Si pendant longtemps les hypothèses fonctionnelles ont reposé sur des analogies de forme entre les pièces archéologiques et des outils actuels ou issus de la documentation ethnographique, il est désormais globalement admis que la tracéologie constitue le seul moyen efficace de parvenir à l'établissement de ce pont entre forme et fonction. Cette approche tracéologique s'intègre dans une démarche technologique dont l'objectif est à la fois de préciser la structure de l'outil, en en déterminant la ou les zones actives et l'éventuel prolongement disparu (système d'emmanchement) et, tout en en cernant la nature et la chronologie des étapes qui ont abouti a sa forme définitive, de déterminer précisément son ou ses modes d'action et la ou les matières d'œuvre sur lesquelles il a agi. Ce n'est qu'une fois cette étape accomplie, que la fonction - c'est à dire "*l'ensemble des finalités pour lesquelles il est mis en œuvre*" (Sigaut 1991) - technique, symbolique ou sociale qu'il a remplie peut être discutée à travers les données contextuelles fournies par l'archéologie ou en faisant appel à la documentation ethnographique.

Les vestiges lithiques étudiés dans le cadre de ce travail doctoral ont été analysés selon des principes méthodologiques issus des travaux fondateurs menés dans les années 1930 par S. A. Semenov, préhistorien russe, et publiés en anglais en 1964 (Semenov 1964). La méthode, largement discutée en occident dans les années 1970-1980 entre les défenseurs d'une approche à faibles grossissements optiques (*Low Power approach*, Tringham *et al*. 1974) et ceux arguant l'importance de l'observation à forts grossissements (*High Power approach*, Keeley 1980), est désormais partagée par la plupart des tracéologues européens (*e.g.* Plisson 1985, Vaughan 1985a, Van Gijn 1990, Beyries 1987, Caspar 1988, Juel Jensen 1994, Gassin 1996, Ibáñez Estévez et González Urquijo 1996, Beugnier 1997, Astruc 2002, Philibert 2002, Claud 2008, Linton 2012, Sano 2012, Guéret 2013b). Elle repose sur la complémentarité des échelles d'observation (œil nu, binoculaire, microscope métallographique) et sur l'analogie empirique entre les outils archéologiques et leurs répliques expérimentales. Nous ne nous attarderons pas sur un historique des recherches qui ont menées à l'établissement de cette méthode désormais éprouvée. Pour un bilan très complet, nous renvoyons le lecteur à la thèse récente d' E. Claud (2008).

2.3.1 Le cadre de référence

Nous avons débuté une thèse dans un laboratoire qui n'avait jusqu'ici jamais hébergé de tracéologue. L'élaboration d'un cadre de référence a donc été un travail central au cours de ce doctorat. Comme pour tout novice de la discipline, cette pratique expérimentale a d'abord eu une fonction didactique (Plisson 1991). Elle n'a toutefois jamais véritablement été déconnectée de l'observation des vestiges archéologiques ; cette dernière nourrissant des questions d'abord très générales sur l'origine (naturelle, technologique ou fonctionnelle) des usures observées et le fonctionnement des outils (cinématique et matière d'œuvre), puis peu à peu conduites dans des cadres plus précis et destinées à tester des hypothèses de travail.

Habitant à la campagne et disposant d'espace, il nous a été facile de nous aménager une aire de débitage et de la visiter quotidiennement pour produire, et à tout moment y prélever, les supports nécessaires à des expérimentations de toute sorte. Il s'agissait aussi bien de documenter des traces techniques (la morphologie et la fréquence des retouches spontanées affectant les pans des burins lors de leur aménagement par exemple) que fonctionnelles ou de tester l'efficacité de certains procédés techniques (retouche de fronts de grattoirs sur enclume

par contrecoups, préparation des corniches par piquetage, *etc*.) ou plus simplement d'un type de bord dans certaines conditions d'usage. Ainsi, toutes les pièces expérimentales n'ont pas nécessairement été rapportées au laboratoire pour y documenter les usures produites car l'objectif ne s'y trouvait pas forcément.

Chaque retour au laboratoire de Rennes était en revanche l'occasion d'observer des pièces expérimentales fraîchement produites. Le corpus disponible à ce jour dans les locaux de l'UMR 6566 se compose de 214 pièces (Figure 27). Nos passages à l'UMR7264 de Nice ont également permis d'accéder à d'autres collections de référence et de pallier aux manques de notre base personnelle. H. Plisson nous a également permis d'observer les pièces expérimentales réalisées dans le cadre de ses travaux sur les pièces mâchurées de la Somme et du Bassin Parisien (Fagnart et Plisson 1997, Bodu et Valentin 1991, 1992a, 1993).

	Transversales	Longitudinales	Rotatives	Percussion lancée	Percussion indirecte	**Total**
Boucherie	-	9	-	-	-	**9**
Poisson	2	3	-	-	-	**5**
Peau	28	10	1	-	-	**39**
Mat. dures animales	49	13	7	13	5	**87**
Mat. végétales	25	18	2	2	2	**49**
Minéral	7	2	-	16	-	**25**
Total	**111**	**55**	**10**	**31**	**7**	**214**

Figure 27 - Nombre de pièces expérimentales produites durant cette thèse et classées par registres d'activité et cinématique.

Malgré l'omniprésence de la pratique expérimentale au cours de ces travaux, nous regrettons de n'avoir pu pousser plus loin les expérimentations comparatives nécessaires pour cerner le fonctionnement précis des outils étudiés et notamment la nature exacte des matières travaillées ou leur état. L'étude de larges séries soulève des questions nombreuses et variées et le cadre de la thèse ne permet pas de répondre à toutes ces questions par la mise en œuvre d'expérimentations ciblées. Les manques affectent notamment les reconstitutions concernant le travail de la peau et du minéral en percussion posée. D'autres domaines ont en revanche été plus approfondis et permettront d'alimenter, tout au long du chapitre B, les discussions sur l'interprétation des usures archéologiques.

2.3.2 Appareils utilisés et procédure d'analyse

L'observation à faibles grossissements a été réalisée sur une loupe binoculaire Olympus SZX12 autorisant des grossissements de 7 à 90 fois. Le microscope métallographique utilisé, lui aussi de marque Olympus (BX41M-LED), a été employé pour les observations à forts grossissements optiques. Trois objectifs (100, 200 et 500x) à grandes distances de travail ont permis d'analyser confortablement les zones en relief ainsi que les concavités. Une rehausse augmentant la distance entre la platine et les objectifs s'est avérée indispensable à l'étude de ces séries au sein desquelles les grands outils sur lame sont fréquents. Sur cet appareil, les observations à forts grossissements ont été réalisées à travers un filtre vert qui nous a semblé moins fatigant pour les yeux et plus contrastant.

Avant de commencer l'observation, les vestiges ont systématiquement été nettoyés à l'alcool à 90° afin de retirer les résidus gras dus aux manipulations. Seules les pièces

présentant des restes de sédiments gênants ont été nettoyées délicatement à l'eau savonneuse à l'aide d'une brosse à dent souple.

Chaque spécimen, c'est-à-dire l'ensemble des 3487 éléments qui constituent l'échantillon de cette thèse, a fait l'objet d'une première observation à faibles grossissements optiques (œil nu et loupe binoculaire) afin de détecter d'éventuels résidus des matières travaillées ou colles d'emmanchement et de repérer tout indice fonctionnel. Sur l'ensemble de la collection, nous n'avons jamais eu l'occasion d'observer le moindre résidu. Les pièces livrant des indices d'usage lors de cette première étape ont été dessinées sur une fiche individuelle papier afin de pouvoir localiser précisément les usures et les clichés photographiques et pour consigner par écrit les observations tracéologiques. Des croquis de détail ont parfois complété ces dessins pour repérer les usures avec plus de précision. Une description techno-typologique de la pièce a été rédigée. Dans le cas des outils retouchés, le dessin des pièces et la création d'une fiche individuelle ont été systématisés avant cette première phase d'observation afin de consigner toute indication technologique ou fonctionnelle.

Les pièces ainsi mises de côté ont fait l'objet d'une description de leur état de conservation à l'échelle macro-et microscopique. Cette observation systématique de l'état des bords, des arêtes et des surfaces a progressivement permis de prendre connaissance de l'état général des collections (*cf.* chap. A.2.4) et de cerner la nature des altérations récurrentes susceptibles d'interférer avec l'analyse.

L'analyse a ensuite été conduite sous la loupe binoculaire pour observer et décrire les ébréchures, émoussés, stries et lustres parfois décelables dès cette échelle optique. Les différentes séquences d'utilisation reconnues ont été décrites séparément, que les zones utilisées (ZU) soient disjointes, chevauchantes ou superposées. L'observation à fort grossissement a permis de décrire les micropolis, stries et micro-arrondis. Cette phase d'observation a été systématiquement conduite avec des retours constants sous la loupe binoculaire. Cette alternance fréquente entre fort et faible grossissements s'est révélée indispensable pour comprendre précisément les relations qu'entretiennent, entre eux, les divers attributs d'usure (ébréchures, émoussés, stries et micropolis), afin de bien saisir leur répartition sur l'outil et de reconstituer la cinématique avec précision. De cette complémentarité des échelles d'observation dépend également la compréhension des chronologies relatives des divers étapes de la vie des outils.

Le vocabulaire employé pour décrire les usures macro et microscopiques a été emprunté à d'autres chercheurs. On trouvera des équivalents notamment dans les travaux doctoraux de H. Plisson (Plisson 1985), B. Gassin (Gassin 1996) ou E. Claud (Claud 2008). Les termes *coupes positives* et *négatives*, *face d'attaque* et *de dépouille*, désormais fréquemment utilisés par les tracéologues pour décrire les gestes de raclage, sont issus de la technologie moderne et ont été empruntés à A. Rigaud (1977), premier à les avoir employé en archéologie.

Seuls les résultats finaux ont été rapportés dans une base de donnée Excel récapitulant, pour chaque outil, les principales données technologiques et fonctionnelles (voir en Annexe). Cette base de donnée a été mise au point dans le seul but de simplifier les décomptes.

2.3.3 Illustration des résultats

Bien que les deux collections ont fait l'objet de dessins - de la part de P. Forré et S. Hinguant pour la série du Buhot et de F. Blanchet pour celles de la Fosse - de nombreux outils qu'il était nécessaire de voir figurer dans cette thèse restaient à dessiner. Pour une question de temps, nous avons privilégié la photographie couleur au dessin des pièces. Il est certain que même en veillant à ce que l'éclairage fasse ressortir au mieux les reliefs des objets, la lecture technologique est certainement moins claire que sur dessin. Les photographies couleur ont toutefois l'avantage de montrer très facilement la diversité des matériaux mis en jeu dans un registre d'activité ou pour la confection d'une gamme d'outil.

Sauf indication contraire dans la légende des planches en question, tous les dessins ou photographies de pièces sont à l'échelle 1/1. Nous avons ponctuellement privilégié l'échelle 2/3 voir 1/2 lorsque nous voulions insister sur la variabilité morphologique ou technologique des outillages. Les normes graphiques utilisées pour représenter les résultats de l'analyse (Figure 28) sont inspirées de celles employées par la plupart des tracéologues.

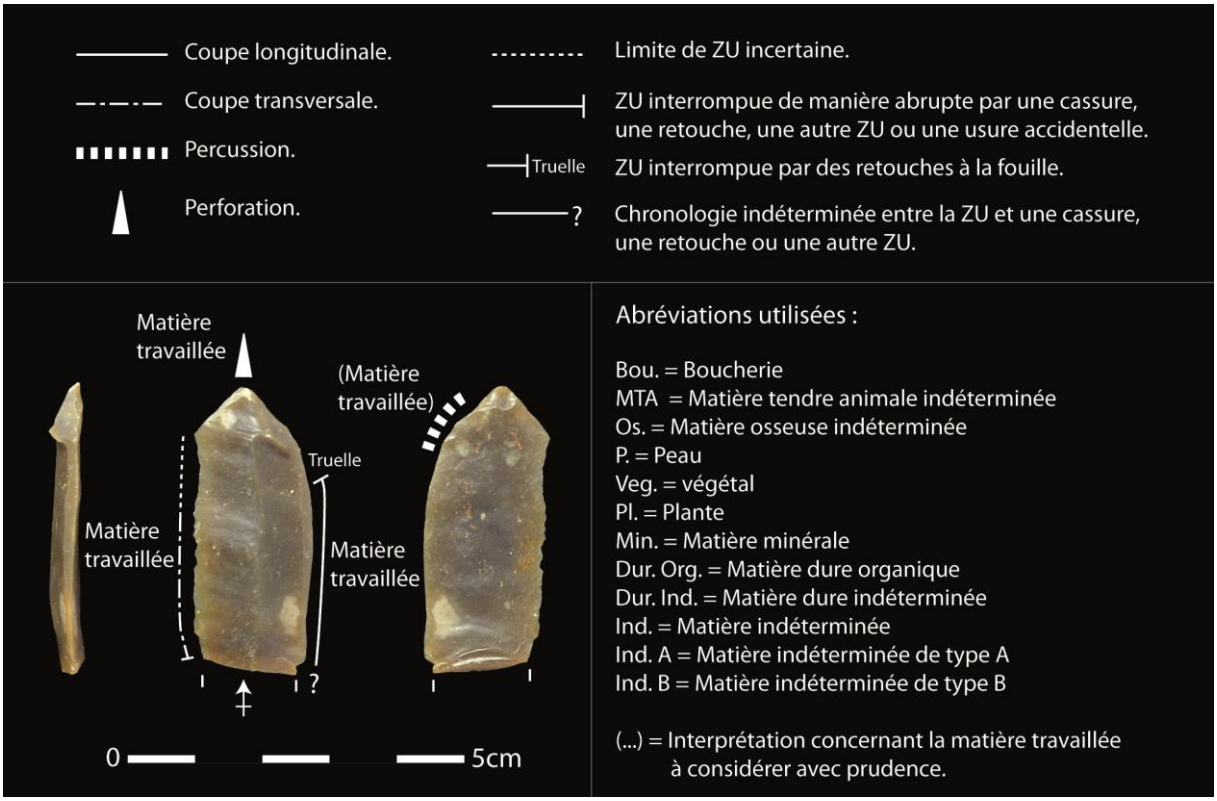


Figure 28 - Symboles et abréviations utilisés pour illustrer les résultats de l'analyse.

Pour illustrer les traces d'utilisation archéologiques ou expérimentales observées, nous avons utilisé deux appareils distincts. La plupart des clichés macrophotographiques ont été acquis via un boitier reflex numérique (Nikon, D5100) muni d'un objectif macro (Micro-Nikkor 60mm f/2.8). Quelques clichés ont également été pris par l'intermédiaire d'une caméra digitale Leica DFC295 montée sur la tête trinoculaire de la binoculaire. Toutefois, les résultats à cette échelle d'observation sont nettement meilleurs avec l'appareil reflex.

La même caméra a été utilisée pour prendre les clichés microphotographiques sur le microscope métallographique, directement via un logiciel d'acquisition d'image (*Leica Application Suite*). Nous en sommes assez satisfait même si nous avons rencontré des difficultés à restituer la brillances des polis. Nous avons tenté de compenser cette imperfection par un post-traitement sur le logiciel Photoshop en jouant sur la luminosité et les contrastes.

L'un des soucis majeurs de la photographie microscopique réside dans la difficulté de restituer sur un seul plan, des usures dont le relief n'est perçu, à l'observation dans les oculaires du microscope, qu'en faisant jouer la mise au point. Des logiciels informatiques, tel que Combine ZM ou Helicon Focus, permettent d'augmenter artificiellement la zone de netteté en compilant plusieurs photographies d'un même objet à différentes mises au points (Plisson et Lompré 2006). Nous avons nous même utilisé ce type de logiciel au début de cette thèse mais avons finalement préféré nous en passer du fait de l'écrasement des reliefs qu'ils ont tendance à générer et de la perte importante de qualité que nous constations. Aucune photo présentée dans ce travail n'a donc été compilée. Nous avons simplement été patient et avons cherché pour chaque cliché, une zone qui pourrait, sur un seul plan de netteté, rendre compte de l'essentiel.

2.4 ETAT DE CONSERVATION DES SERIES

Avant d'être étudiés sous les appareils optiques, les vestiges archéologiques ont pu être exposés à de multiples agressions, mécaniques et/ou chimiques. Conscients de ce constat, de nombreux chercheurs se sont penchés, par le biais de programmes expérimentaux en laboratoire ou en contexte naturel, sur les effets des phénomènes naturels ou accidentels sur les vestiges ainsi que sur les problèmes d'interprétation qu'ils pouvaient engendrer. Ainsi, de nombreux travaux ont été entrepris pour documenter l'effet du piétinement (*e.g.* Tringham *et al*. 1974, Flenniken et Haggarty 1979, Keeley 1980, p. 34, Shchelinskij *in* Plisson 1988, Pryor 1988, Nielsen 1991, Shea et Klenck 1993), des mouvements des vestiges dans les sédiments (*e.g.* Anderson-Gerfaud 1981, Plisson 1985, Levi Sala1986, Plisson et Mauger 1988, Burroni *et al*. 2002), des attaques des agents chimiques naturellement présents dans le sol (*e.g.* Rottländer 1975, Keeley 1980 p. 29, Plisson 1985, Plisson et Mauger 1988), ou encore du gel (Caspar *et al*. 2003), de la chauffe (Gassin 1996) et du feu (Clemente-Conte 1997). Ces nombreux travaux montrent que ces divers phénomènes sont susceptibles d'altérer, d'oblitérer ou même d'imiter les traces d'utilisation et qu'il est donc primordial d'évaluer l'état de conservation du matériel étudié afin de prendre connaissance des biais et limites qu'impliquent les problèmes taphonomiques. L'observation systématique de l'état de conservation des bords, arêtes et surfaces à faibles et forts grossissements optiques nous a peu à peu permis de nous faire une idée assez précise de l'état général des deux séries.

2.4.1 Conservation de la série du Buhot

A l'échelle macroscopique, les vestiges du Buhot apparaissent très frais. D'abord, les pièces ne sont pas patinées et le taux d'altération thermique est très faible. On compte 87 éléments brûlés sur le total de l'échantillon analysé (soit 6.3% de l'échantillon total) et cette altération a le plus souvent simplement blanchi la surface. Seules quelques rares pièces ont dues être écartées du fait d'une dégradation intégrale des bords. Ensuite, les ébréchures dont l'origine est autre que fonctionnelle sont relativement rares. Il s'agit le plus souvent d'enlèvements récents, produits durant la fouille et identifiables par la fraîcheur particulière des négatifs et par les dépôts métalliques qui y sont associés. Des ébréchures accidentelles anciennes, le plus souvent disposées en petites séries abruptes, sont également visibles. La distinction entre les ébréchures générées par des processus taphonomique et celles issues d'une utilisation n'a jamais véritablement posé problème. Leur organisation le long des bords permettant le plus souvent de trancher. Enfin, les abrasions d'origine naturelles qui affectent les bords ou les nervures des vestiges sont exceptionnelles et ont pu être distinguées des émoussés relatifs au travail de la peau ou du minéral par leur répartition limitée et incohérente.

A l'échelle microscopique, deux phénomènes ont été observés. Un lustre de sol[9], généralement assez peu développé, affecte la plupart des pièces (Figure 29, a, b c et d). Il s'exprime sous la forme d'un micropoli généralement plus dense le long des bords et des nervures. La brillance, la trame et le modelé de cette patine brillante varient d'une pièce à l'autre. La nature du silex joue un rôle important dans cette variabilité ; les matériaux les plus fins étant généralement plus altérés que les faciès grenus. Ce type d'altération a parfois

[9] Que l'on retrouve dans le bibliographie sous les noms de *soil sheen* (*e.g.* Moss 1983), *surface sheen* (Plisson et Mauger 1988), *glossy patina* (Rottländer 1975) ou de patine brillante (Claud 2008).

occasionné une gêne, lors de la lecture des traces les plus ténues, notamment les microtraces de boucherie.

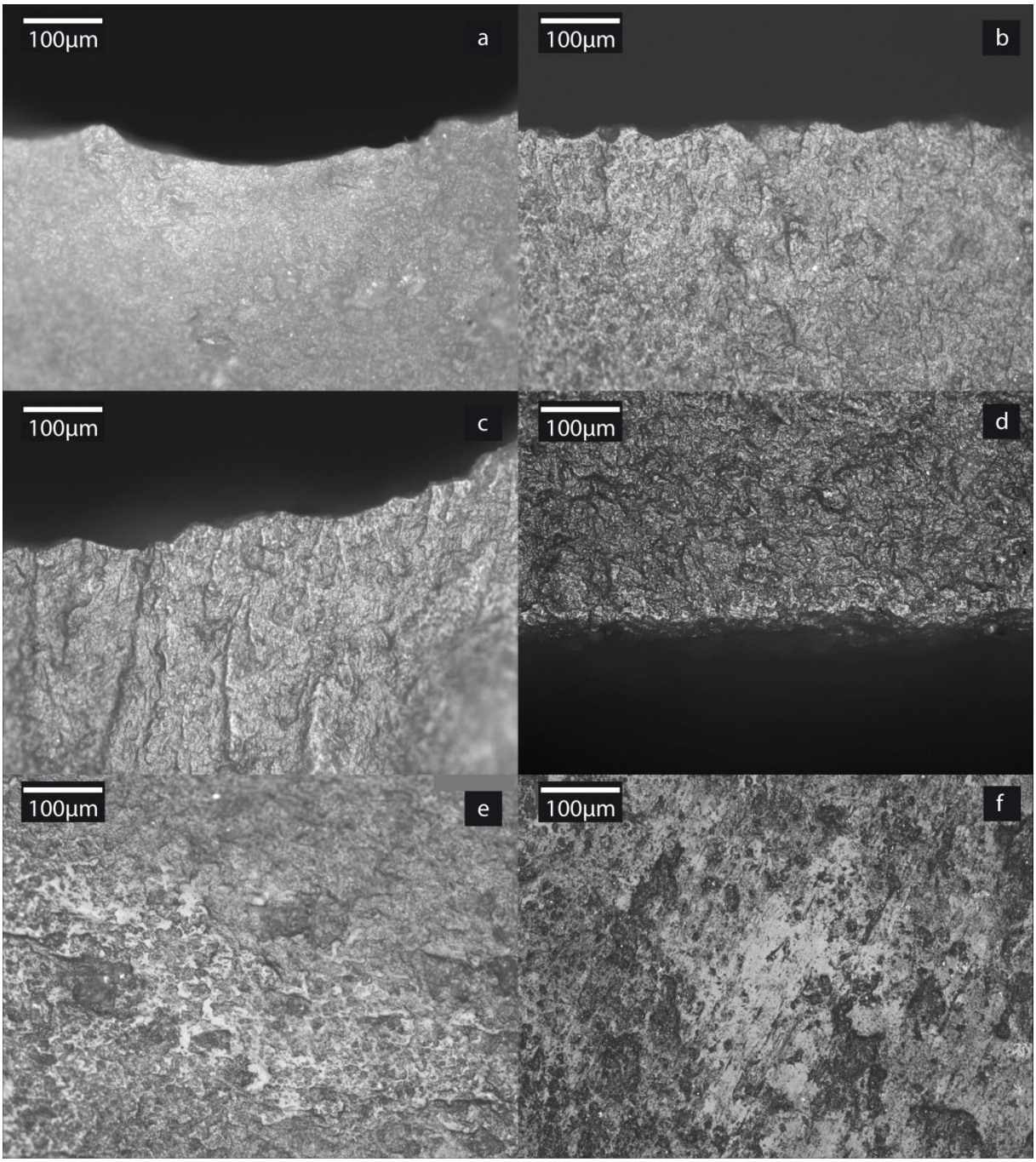


Figure 29 - Clichés microphotographiques des usures naturelles récurrentes au Buhot. a-b-c-d : divers degrés de lustre de sol (a : faible à nul ou presque, b et c : les reliefs du silex sont légèrement doucis, d : la surface est très bien préservée au delà des premiers 50 microns). e-f : perturbations fréquentes mais très localisées.

Les vestiges présentent également de fréquentes plages de polis durs (*bright spots*) limitées en surface et rencontrées tant sur les zones saillantes que sur les faces. Leur brillance est très variable, de mate à glacée. Parfois lisses, parfois légèrement rugueux, souvent plats, mais de temps en temps ondulés ou facettés, ils peuvent être affectés de stries (Figure 29, e et f). Si ces usures ne peuvent être confondues avec des traces d'utilisation, la diversité et la

fréquence de ces plages polis limitent considérablement les possibilités d'identifier parmi elles les éventuelles usures générées par le contact avec des systèmes préhensifs.

2.4.2 La série de la Fosse

Comme au Buhot, l'état des tranchants est excellent. Aucun élément ne présente de patine. Le taux d'altération thermique est encore plus faible qu'au Buhot. Seules 33 pièces (soit 1.5% de l'échantillon total) en présentent des marques et celles-ci n'ont pas posé de problème majeur lors de l'analyse. Un lustré de sol d'intensité variable et comparable à celui observé au Buhot affecte les vestiges de la Fosse et peut prêter à confusion lors de l'observation des traces d'usage les plus discrètes (Figure 30, a, b et c). Les plages de poli dur sont également aussi bien représentées et revêtent des formes tout aussi variées qu'au Buhot (Figure 30, d et e), impliquant les mêmes limites vis-à-vis des questions d'emmanchement.

A ces altérations classiques et en somme assez peu problématiques, se superpose à la Fosse un autre problème mineur lié à la présence de dépôts d'oxydes ferro-manganiques solidement concrétionnés sur d'assez nombreux spécimens (Figure 30, f). La gêne est toutefois limitée puisque le plus souvent ces concrétions s'étendent sur quelques millimètres carrés seulement. Quelques rares pièces plus largement emballées par ces dépôts n'ont pu être analysées que partiellement. A fort grossissement optique ces oxydes ferro-manganiques ont affecté la lecture des traces, d'abord parce qu'aucune microtrace n'est observable sous de telles accumulations et parce qu'en périphérie des zones touchées mais également à l'emplacement d'accumulations disparues au cours du lavage du matériel, ces dépôts ont créé des plages irisées. Lorsque celles-ci se situent sur des zones utilisées, elles rendent l'observation des micro-usures délicate. Les gènes occasionnées restent toutefois ponctuelles.

2.4.3 Conclusions

Globalement, les traces d'origine taphonomique sont peu prononcées et n'ont que peu interféré avec l'analyse. À faible grossissement les pièces apparaissent très fraîches. Ce très bon état macroscopique a permis d'identifier les usures d'utilisation avec un certain confort. L'état microscopique des surfaces, bien qu'affecté par des lustrés de sols et de petites plages de poli dur répartis aléatoirement sur les pièces, est tout à fait satisfaisant. Les traces d'utilisation semblent généralement très bien conservées. Nous verrons toutefois au cours du chapitre suivant que certains micropolis (osseux mais surtout végétaux) pourraient avoir été dégradés.

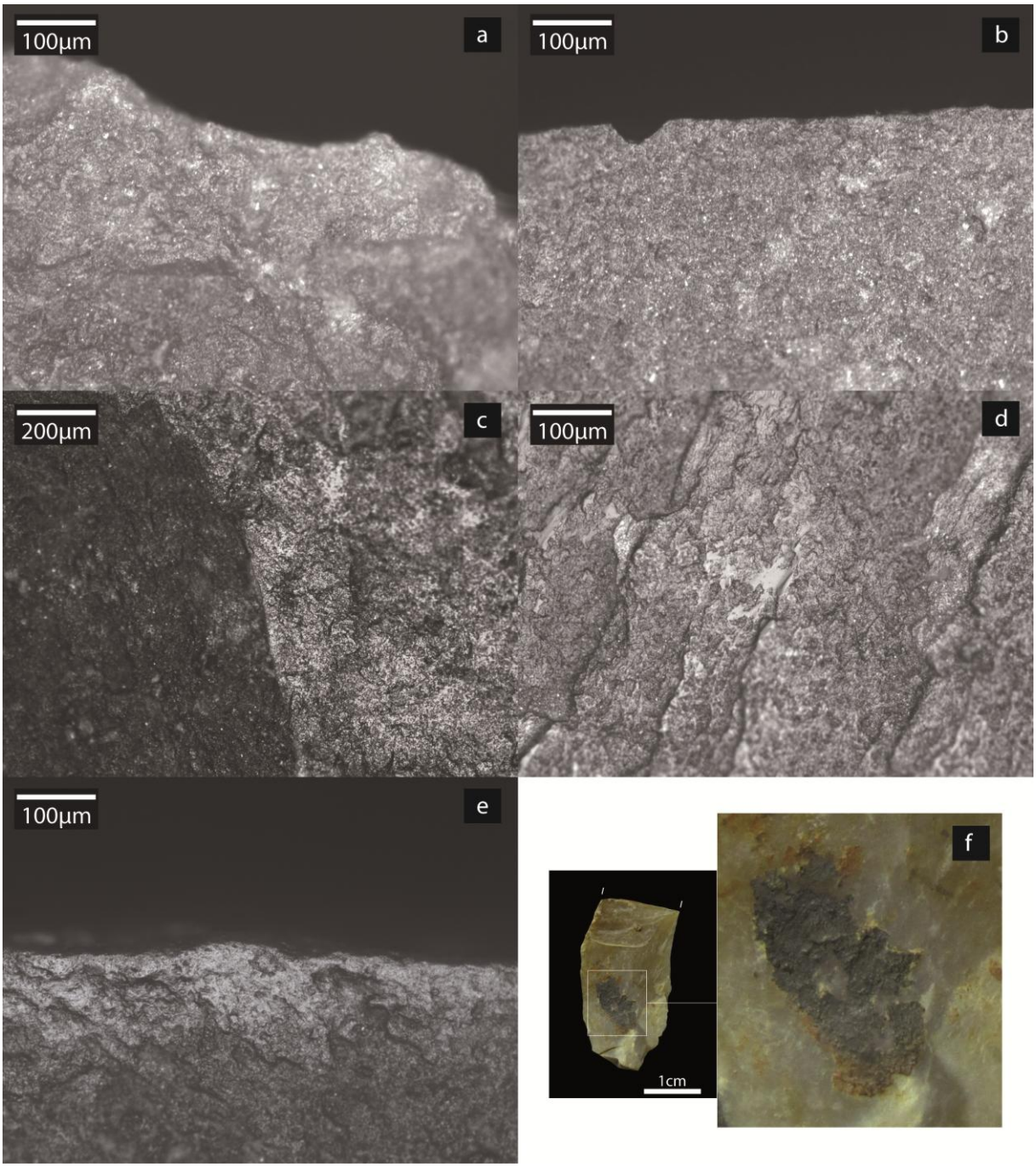


Figure 30 - Clichés microphotographiques des usures naturelles récurrentes à la Fosse. a-b-c : divers degrés de lustre de sol (a et b : luisance faible et reliefs non déformés, c : le contraste avec un zone fraîchement ébréchée permet de prendre conscience de l'altération des surfaces. Les reliefs ne sont toutefois pas altérés par l'usure) ; d-e : perturbations commune mais très peu étendues ; f : dépôt d'oxydes ferro-manganiques.

CHAPITRE B.

LES REGISTRES D'ACTIVITES IMPLIQUANT L'INDUSTRIE LITHIQUE A LA FOSSE ET AU BUHOT

Introduction

L'analyse fonctionnelle a permis de reconnaitre un total de 143 ZU (zones utilisées) au Buhot et 472 ZU à la Fosse (Figure 31). Ces ZU revoient à cinq registres fonctionnels distincts que l'on retrouve sur les deux sites : la boucherie ainsi que le travail de la peau, des matières dures animales, de matières minérales et végétales. Dans cette partie, chacun de ces registres sera abordé. Nous décrirons brièvement les instruments employés et leur modalités de gestion (emmanchement, affûtage...) sur lesquelles nous reviendrons en détail dans le chapitre C. Nous insisterons surtout ici sur la description des usures observées qui nous ont permis de définir le fonctionnement des outils identifiés. Nous tenterons pour chaque domaine d'activité, en croisant les informations morpho-techniques, tracéologiques et tout autre donnée archéologique disponible, de reconstituer les chaînes opératoires au sein desquelles les outils ont été impliqués et de nous rapprocher ainsi de la véritable fonction des outillages (Sigaut 1991).

	Le Buhot		La Fosse	
	Nb ZU	%	Nb ZU	%
Boucherie	44 (15)	30,8	106 (40)	22,5
Travail de la peau	23 (1)	16,1	224 (3)	47,5
Racler	20	14	86	18,2
Couper	3 (1)	2,1	135 (3)	28,6
Percer	-		2	0,4
"Rainurer"	-		1	0,2
Raclage de matières dures animales	7 (1)	4,9	14	3,0
Travail du Minéral	36	25,2	46 (1)	9,7
Percuter	29	20,3	20	4,2
Racler	5	3,5	19	4,0
Rainurer	2	1,4	6 (1)	1,3
Indéterminé	-		1	0,2
Raclage de végétal	2	1,4	3 (2)	0,6
Matières indéterminées	31	21,7	79	16,7
Racler matière indéterminée de type A	1	0,7	5	1,1
Racler matière indéterminée de type B	1	0,7	32	6,8
Percuter des matières dures organiques	7	4,9	-	-
Fendre des matières dures	3	2,1	4	0,8
Percuter des matières dures	14	9,8	-	-
Couper	2	1,4	21	4,4
Racler	1	0,7	8	1,7
Indéterminé	2	1,4	9	1,9
TOTAL	143 (17)	100	472 (46)	100

Figure 31 - Nombre de ZU identifiées dans les échantillons totaux du Buhot et de la Fosse (pour respectivement 95 et 256 outils identifiés) et organisées par registre d'activité (entre parenthèses : le nombre de ZU à considérer avec prudence parmi celles identifiées) .

1. LE TRAITEMENT DES CARCASSES ANIMALES

La boucherie réunit une série d'opérations techniques visant à extraire les parties utilisables d'une carcasse animale à des fins alimentaires ou non (Lyman 1987, p. 252). La nature des opérations bouchères réalisées sur les sites est variable et dépend de multiples facteurs : en premier lieu des produits recherchés (peau, sang, viande, organes, graisse, moelle, tendons, dents, bois...) et donc du gibier abattu (espèce, taille, âge, sexe, état de santé), mais également de la distance séparant les sites de boucherie du lieu de consommation, du nombre de personnes disponibles pour transporter ces ressources animales et de nombreuses autres variables tant environnementales, culturelles que proprement conjoncturelles (*e.g*. Binford 1978 pp. 87-90, 1984, Lyman 1987, p. 253, Bunn *et al*. 1988, O'Connell *et al.* 1988, Costamagno et David 2009, David *et al*. 2010).

En contexte archéologique, l'analyse des profils squelettiques et des traces laissées sur les ossements (traces de percussion, stries de découpe, traces de raclage...) constitue un moyen efficace d'appréhender les modalités d'exploitation des carcasses animales. Malheureusement, les vestiges fauniques des sites de la transition Dryas récent / Préboréal sont très rarement préservés dans la région du fait de l'acidité des sols et les rares séries disponibles présentent des états de conservation qui limitent considérablement l'observation des traces anthropiques. Même si l'étude des traces d'utilisation laissées sur les outils en silex ne permet pas d'atteindre la précision d'une analyse approfondie des vestiges fauniques, cette méthode reste, en l'absence de restes osseux, un moyen efficace d'identifier la présence ou non de traitement des carcasses animales sur les sites, de cerner la nature des outillages impliqués et de proposer des hypothèses quant aux séquences réalisées.

1.1. GIBIERS ET PRATIQUES BOUCHERES A LA FIN DU TARDIGLACIAIRE DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE : DES DONNEES EXTREMEMENT LIMITEES.

Dans le nord-ouest de la France, seuls six gisements ont livré des vestiges fauniques contemporains des sites étudiés. Il s'agit des sites de la Plaisance à Belloy-sur-Somme (Fagnart 1997, Bridault 1997, Chevalier 2009, Chevalier *et al.* 2014), de la gravière II.1 à Hangest-sur-Somme (Fagnart 1997, Bridault 1997), du Marais à Flixecourt (Fagnart 1997, Bridault 1993), du niveau 3.1 de la grotte Rochefort à Saint-Pierre-sur-Erve en Mayenne (Hinguant et Colleter 2004, 2005), "des Diguets, La Noé" à Acquigny dans l'Eure (Biard 2010) et tout récemment du locus 28704 sur le site d'Alizay à Igoville dans l'Eure (Biard 2013, Bemilli *et al.* 2014).

Parmi eux, le site d'Acquigny et de Flixecourt n'ont respectivement livré que deux dents jugales d'équidé et des fragments de maxillaires de cheval et de boviné. Le niveau 3.1 de la grotte Rochefort renferme une composante post-azilienne mais contient également des éléments lithiques et osseux plus anciens (bipointe attribuable à l'Azilien ancien, présence du renne, du rhinocéros laineux). En outre, il est contaminé par endroits par la couche mésolithique sus-jacente. Les données archéozoologiques sont donc difficiles à utiliser dans ce cadre et nous préférons les mettre de côté. Seuls 49 restes fortement corrodés dont 23 déterminés ont été découverts sur le site d'Hangest II.1. Les éléments squelettiques identifiés se rapportent à l'aurochs et à un cervidé (probablement le cerf). Sur ce site, la date obtenue sur un os d'aurochs (10140+/-110 BP, Fagnart, 1997) valide la contemporanéité avec l'assemblage lithique. Cette série n'apporte cependant pas d'information sur les pratiques bouchères.

Les séries de Belloy-sur-Somme et d'Alizay sont les seules permettant d'aborder la question des modalités de traitement des carcasses animales. Les interprétations sont cependant limitées par des états de conservation médiocres et par des problèmes de mélange pour ce qui est du site de Belloy.

1.1.1 Traitement du gibier sur le site d'Alizay

Ce ne sont pas moins de sept aurochs qui ont été traités sur le site d'Alizay (soit une estimation de 1500 kg de viande ; Biard 2013, Bemilli *et al*. 2014). Ce site exceptionnel, rattaché par des arguments stratigraphiques et radiométriques au Préboréal (*ibid*.), a livré un sol d'habitat extrêmement bien préservé permettant d'observer très clairement une unité d'habitation circulaire d'environ 5 mètres de diamètre. L'excellente lisibilité du sol d'habitat et le nombre relativement limité de vestiges lithiques et d'outils plaident pour une occupation courte centrée sur le traitement du gibier abattu (Biard 2013, Bemilli *et al.* 2014).

L'état de conservation de la série faunique est malheureusement médiocre. L'absence d'éléments du rachis et le taux élevé de dents par rapport aux restes du squelette post crânien sont symptomatiques de la conservation différentielle des parties squelettiques (*ibid*.). Dans ce contexte, il est donc difficile d'évaluer la part de l'action de l'homme sur la représentation différentielle des éléments du squelette. Les surfaces sont "*extrêmement érodées"* si bien qu'aucune strie de découpe n'a pu être observée. En revanche, un impact relevé sur un coxal pourrait témoigner de l'emploi d'outils en percussion lancée tranchante lors du dépeçage (*ibid*).

Compte tenu de l'importante fracturation volontaire des os, on peut supposer un décharnement assez exhaustif. La fracturation intense des os longs a pu être mise en relation avec une enclume et des percuteurs de quartzite (étude K. Donnart, Bemilli *et al*. 2014). Cette opération a certainement été menée afin d'extraire la moelle des os.

Les grattoirs présents au sein de l'unité d'habitation pourraient avoir été utilisés au travail des peaux mais il est difficile de l'attester en l'absence d'analyses tracéologiques. A côté de ces restes d'aurochs, un bois de renne a également été découvert. Il s'agit de l'unique reste se rapportant à cette espèce considérée comme ayant disparu du territoire français avant l'Allerød. Il est probable qu'il ait été collecté loin du site (Bemilli *et al*. 2014). Il présente quelques traces d'actions anthropiques mais celles-ci ne sont probablement pas issues des opérations bouchères (*cf. inf*ra).

1.1.2 Les données de Belloy-sur-Somme

Le site de Belloy-sur-Somme livre la série faunique la plus importante avec 1122 restes dont 393 déterminés (Chevallier 2009, Chevallier *et al*. 2014). La majorité des restes ont été découverts dans la partie est du site (secteur vallon) fouillée sur près de 2000m². Cette zone a malheureusement été réoccupée lors du Mésolithique et il est pour l'instant impossible de différencier les faunes paléolithiques finales des faunes mésolithiques (*ibid*.).

Les dates radiocarbones dans ce secteur ont été obtenues par la méthode conventionnelle sur des ensembles de restes parfois non identifiés et "*provenant de carrés et même parfois de secteurs différents*" et sont donc peu fiables (Chevallier 2009, p. 43). En

l'attente de nouvelles campagnes de datations AMS, ce secteur n'est que d'un intérêt limité pour les questions qui nous intéressent ici.

Trois autres secteurs ont livré des restes fauniques mais seul le secteur 113-117 a pu faire l'objet d'une analyse économique (Chevallier *et al.* 2014). Cette zone répartie sur une vingtaine de mètres carrés seulement a livré un assemblage faunique homogène. Les datations AMS obtenues sont compatibles avec l'assemblage lithique et placent l'occupation autour de 9500 cal. BC. Les restes de cheval dominent largement la série (95%) et sont principalement constitués de dents. L'assemblage est complété par quelques restes d'auroch et de suidé. Le nombre minimum de chevaux calculé à partir des restes dentaires s'élève à 5.

Comme sur le site d'Alizay, la fonte taphonomique est probablement largement responsable du taux élevé de dents par rapport aux autres éléments squelettiques. Cette forte proportion d'éléments crâniens pauvres en viande suggère cependant la proximité avec le site d'abattage (*ibid.*). Quatre éléments squelettiques présentent des stries interprétées comme des traces de boucherie (Chevallier 2009, p. 65). Ces traces, relevées sur 3 fragments de métapodes ainsi que sur un stylet, pourraient renvoyer à des étapes de désarticulation et de décarnisation (*ibid.*). Aucune trace de percussion lancée tranchante n'a été relevée. La fragmentation importante du matériel est partiellement attribuée à l'action de l'Homme et témoigne d'une probable volonté de récupérer la moelle des os. A. Chevallier rappelle que contrairement au secteur vallon, les vestiges lithiques du secteur 113-117 ne sont pas organisés en une succession d'amas de débitage et que l'essentiel des éléments lithiques retouchés est également issu de cette zone. "*Ce secteur semble donc largement orienté vers l'acquisition et le traitement des ressources animales*" (Chevallier *et al.* 2014). Parmi les outils typologiques figurent quelques grattoirs qui ont pu être utilisés au traitement des peaux.

1.1.3 Conclusion

Les données disponibles concernant la faune chassée et les modalités de traitement des carcasses sont donc très limitées pour l'extrême fin du Tardiglaciaire régional. Les spectres fauniques ne sont composés que de grands gibiers. Il s'agit en tout état de cause d'une vision partielle de l'économie de prédation, inhérente à des problèmes de taphonomie et au fait que les rares gisements documentant la faune chassée sont des sites bien particuliers. Le secteur 113-117 de Belloy et le site d'Alizay correspondent vraisemblablement à de courtes haltes orientées vers le primo-traitement de gibier abattu à proximité (Biard 2013, Bemilli *et al.* 2014, Chevallier *et al.* 2014) et il peut paraître assez logique que la chasse ou le piégeage de petit gibier ne soit pas entrepris à partir de ce type d'occupation.

Compte tenu de la quantité d'animaux abattu, et donc du volume de viande à traiter, et de la brièveté apparente des séjours (notamment à Belloy), l'on peut supposer que l'objectif des haltes d'Alizay et du secteur 113-117 de Belloy a pu être de préparer les carcasses en quartiers transportables vers des sites de boucherie secondaire et de consommation. Les opérations de boucherie réalisées ne se sont cependant pas limitées à la mise en pièces des carcasses puisqu'à chaque fois, la récupération de la moelle est attestée et qu'elle implique nécessairement une décarnisation des os fracturés et un éventuel retrait du périoste. Etant donné la quantité de viande à traiter, et le temps que cela a dû nécessiter, il n'est pas étonnant d'observer une consommation *in situ*. De plus l'ethnographie et l'archéologie livrent de nombreux exemples d'une consommation de la moelle sur les sites d'abattage ou de primo-traitement (*e.g.* Jarvempa et Brumbach 1983, Yellen 1977, p. 207, Bunn *et al.* 1988, Griggo *et*

al. 2011, Rendu *et al*. 2011. Ce comportement peut s'expliquer à la fois parce qu'il s'agit d'un aliment convoité riche en graisse et souvent apprécié cru pour ses qualités gustatives mais également parce qu'une fois la moelle consommée, les os longs peuvent être abandonnés afin de limiter la charge à transporter : "*Processing and discarding the limb elements at butchery sites certainly reduces transport costs; it also guarantees that the Hadza men at the carcass have preferential access to the highly nutritious marrow of limb bones*" (Bunn *et al.* 1988, p. 443).

L'équipement employé lors du traitement des carcasses chez les chasseurs de la transition Dryas récent/Préboréal est méconnu. Nous savons qu'un macro-outillage lithique (enclume et percuteurs) a été utilisé sur le site d'Alizay pour briser les os. Quant au silex, seules quelques grandes lames du site de Flixecourt étudiées par H. Plisson dans le cadre d'une publication sur la fonction des pièces mâchurées (Fagnart et Plisson 1997) ont livré des traces d'usage permettant aux auteurs de conclure à un usage dans des opérations bouchères. L'analyse des séries de la Fosse et du Buhot devrait donc permettre d'avoir une idée plus précise de l'outillage impliqué dans le traitement boucher.

1.2 ETUDE TRACEOLOGIQUE DES OUTILS DE BOUCHERIE DU BUHOT ET DE LA FOSSE

1.2.1 Le Buhot : une relation quasi exclusive entre grandes lames et opérations bouchères

• Nature des outils

Sur ce site, 30 outils ont livré des traces compatibles avec un emploi lors d'opérations bouchères. Parmi eux, seuls 11 sont issus de l'échantillonnage spatial (bandes E, F, M et N), les 19 restants ayant été identifiés lors de l'étude des ensembles remontés et des outils *a posteriori* ("*lames utilisées*") mis de coté durant l'analyse technologique (Biard et Hinguant 2011).

	Nb	%	Nb de ZU*
Lames brutes	26	86,7	40 (15)
Lames tronquées	3	10,0	3
Burins	1	3,3	1
Total	30	100,0	44 (15)

* Entre parenthèses : les ZU à considérer avec prudence

Figure 32 - Les outils de boucherie identifiés au Buhot : nature, effectifs et nombre de ZU.

Les usures attribuées à un emploi lors d'opérations bouchères sont situées sur des supports strictement laminaires et correspondent pour la plupart aux intentions premières des débitages : des lames longues à profil rectiligne, peu épaisses, aux bords tranchants parallèles (Figure 33). Parmi ces outils figurent l'essentiel des produits laminaires que l'on pourrait qualifier d'exceptionnels par leur longueur et leur régularité. Ils comptent également 7 supports issus de l'ensemble 3 : un fagot de 14 lames introduites déjà débitées sur le site.

Les dimensions des couteaux entiers sont comprises entre 75 et 160 mm de longueur, pour des largeurs de 20 à 35 mm et des épaisseurs rarement supérieures à 10 mm (Figure 34). Les deux éléments les plus courts (autour de 75-80 mm) présentent chacun une troncature oblique à leur extrémité distale. Ces deux outils sont presque similaires d'un point de vue morphométrique et sont issus de deux mètres carrés voisins (Figure 33, n°8 et 9). Un des plus grands supports laminaires présente également une troncature légèrement oblique antérieure à l'utilisation (Figure 33, n°10). Le dernier support retouché est un burin qui recycle un couteau utilisé en boucherie (la troncature dont est issue la chute est postérieure à l'usage du tranchant).

Les retouches réalisées pour la mise en œuvre des couteaux de boucherie sont donc limitées à 3 troncatures obliques dégageant un appointement du côté du tranchant présentant les stigmates d'utilisation. Tous les autres outils identifiés ont été utilisés bruts et ne présentent aucune trace technique liée à d'éventuels entretiens ou emmanchements.

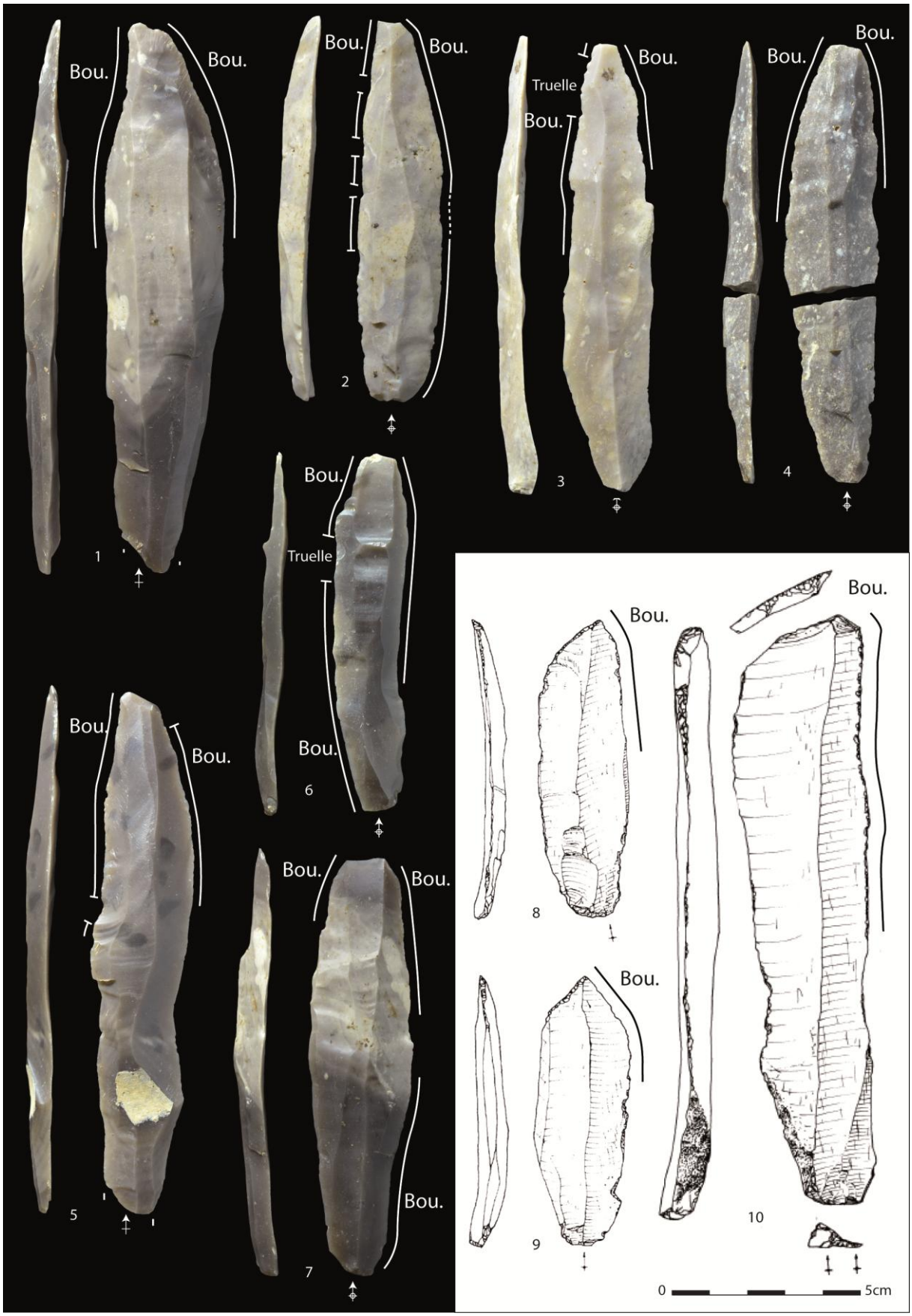


Figure 33 : Lames brutes de plein débitage (n°1 à 7) et supports tronqués (n°8 à 10, dessin P. Forré) utilisés dans le cadre d'opérations bouchère au Buhot.

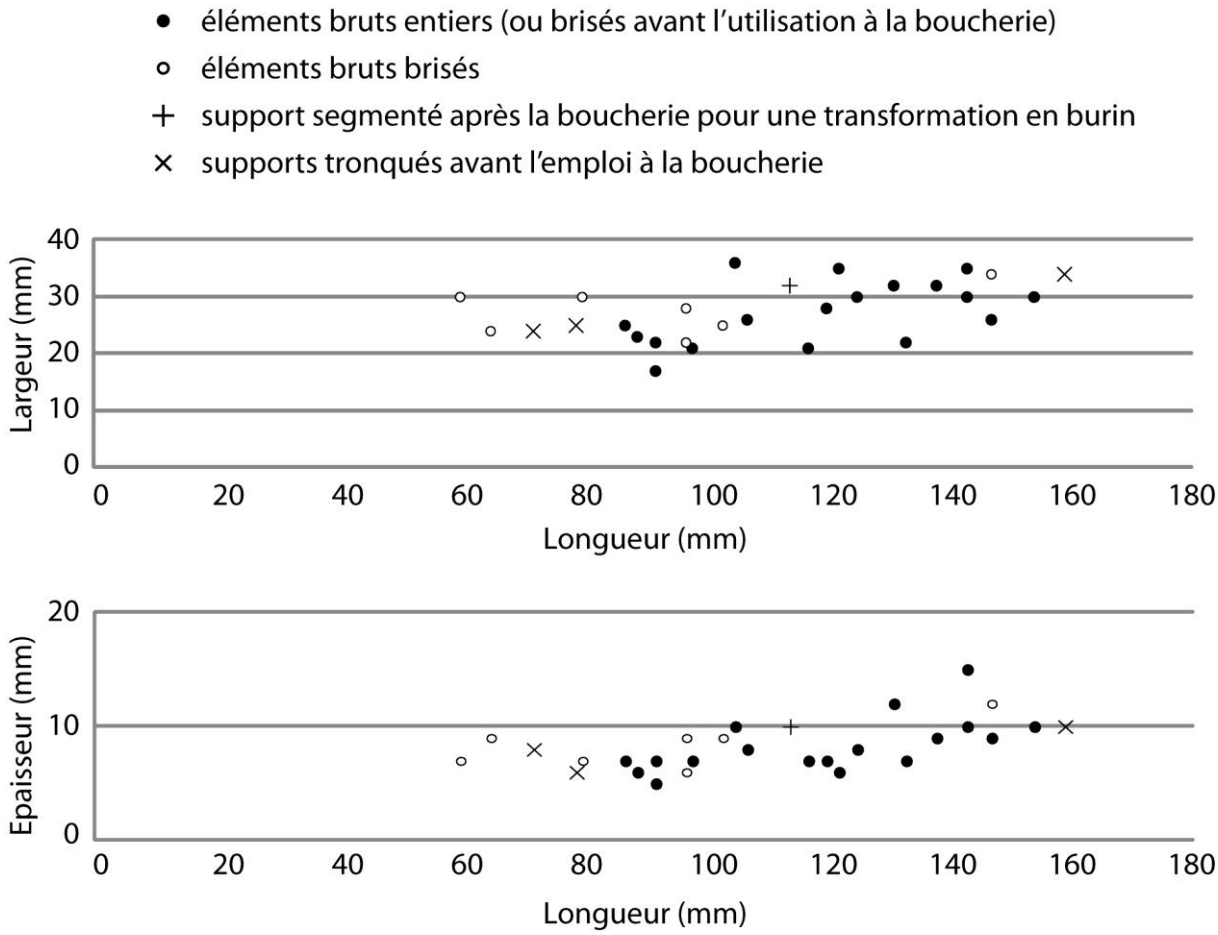


Figure 34 : Dimensions des outils de boucherie identifiés au Buhot.

• Description des traces d'usage

Parmi les 30 outils identifiés, 13 présentent 2 à 3 zones actives si bien que l'on dénombre un total de 44 zones utilisées. Elles sont toutes situées sur de longs tranchants aigus et réguliers. L'usure d'utilisation ne s'étend jamais sur la totalité du bord utilisé. Elle affecte généralement le tiers ou la moitié du tranchant et intègre une des extrémités du support. Qu'il s'agisse d'une extrémité brute (talon du support, partie distale, cassure) ou retouchée (tronquée), les traces semblent toujours s'intensifier vers elle. Contrairement à ce qui est souvent décrit (*e.g.* Van Den Dries et Van Gijn 1997, Van Gijn 2010, p. 63, Guéret 2013b, p. 319), les stigmates de boucherie identifiés au Buhot sont généralement extrêmement prononcés, du moins à l'échelle macroscopique (Figure 35, Figure 36). Quelques outils présentent des traces d'usage plus discrètes, c'est notamment le cas des deux petites lames tronquées sur lesquelles les ébréchures sont plus espacées et de taille plus réduite (Figure 37). Cette remarque est également valable pour quelques supports laminaires bruts, mais dans l'ensemble ces usures ne passent pas inaperçues.

Les ébréchures atteignent généralement le millimètre mais peuvent dans certains cas dépasser les 2 mm de longueur. Rarement espacées, elles sont ordinairement chevauchantes à superposées. Leur morphologie en plan, leur orientation par rapport au bord (perpendiculaire ou oblique) ainsi que la nature des initiations (cône ou flexion) et des terminaisons sont variables sur un même bord.

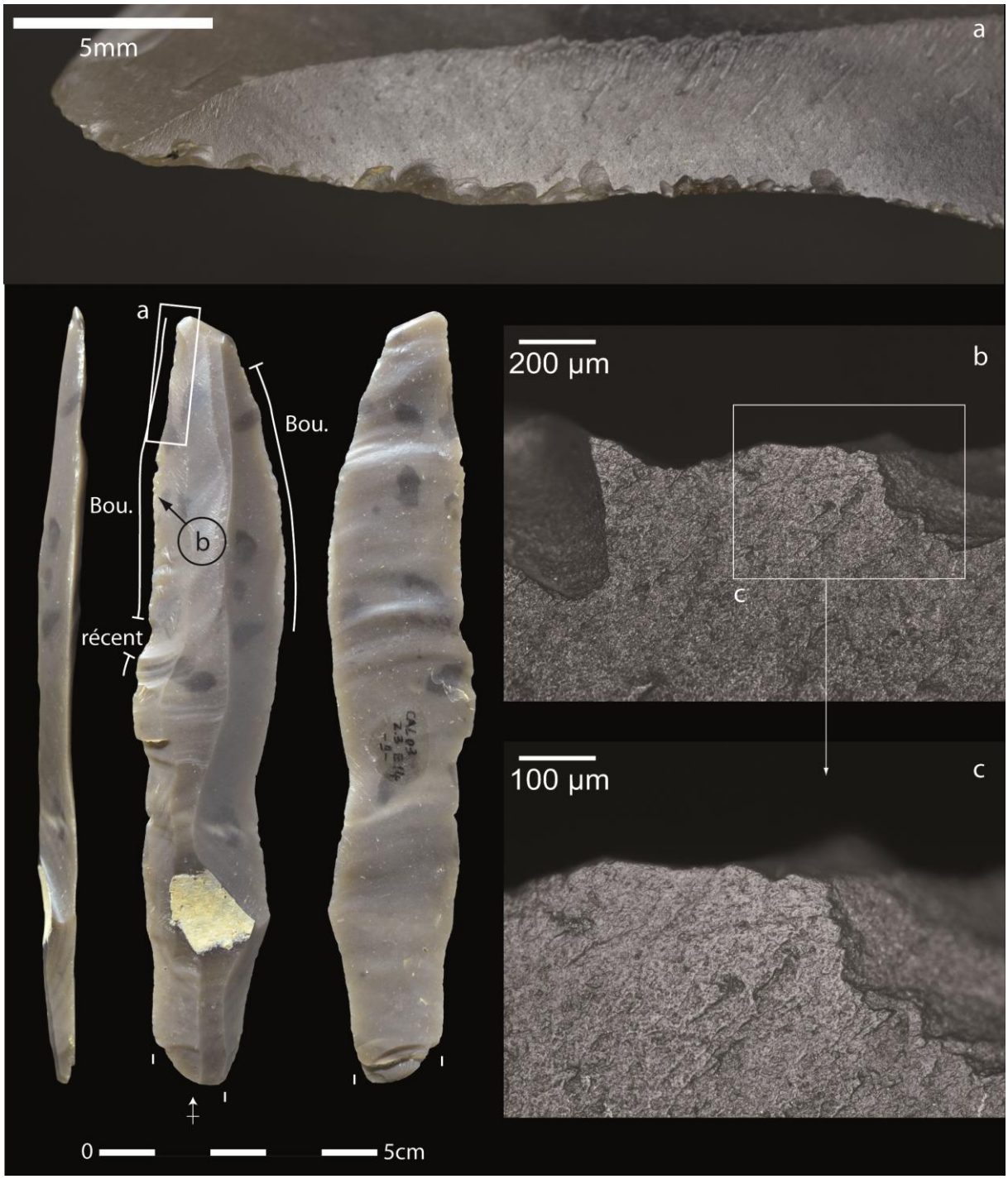


Figure 35 - Le Buhot : grande lame de plein débitage présentant une usure macro et microscopique compatible avec une utilisation en boucherie.

A l'échelle microscopique on observe un micropoli fluide, souvent bien visible sur les 200 à 300 premiers microns. Il se dissipe progressivement lorsqu'on s'éloigne du bord. Le relief n'est que peu altéré par cet usure si ce n'est contre le fil ou les sommets de la microtopographie sont parfois légèrement doucis. La trame de ce poli est unie près du bord, sa luisance est moyenne. Cette usure a sans doute été généré par un contact répété avec des tissus carnés et cutanés. Sur certaines pièces, ce poli est plus discret. Il est alors difficile de l'attribuer avec certitude à l'usage et de le distinguer du lustre de sol.

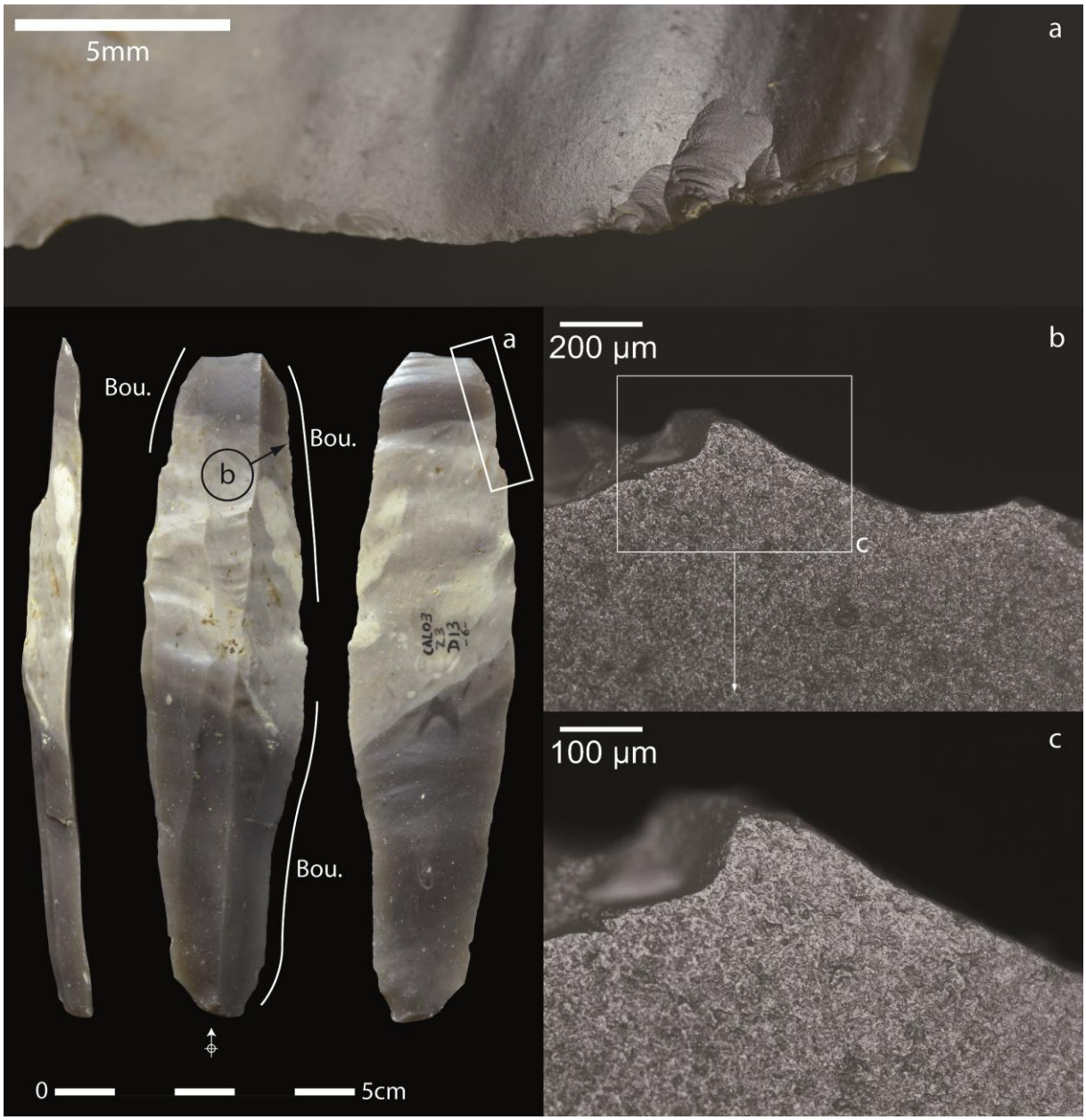


Figure 36 - Le Buhot : lame de plein débitage, de dimension moyenne, présentant une usure macro et microscopique compatible avec une utilisation en boucherie.

Sur le fil, on observe un micro-arrondi discontinu, souvent visibles sur les denticules entre les ébréchures. Quelques spots de poli dur, étirés parallèlement aux tranchants, affectent ponctuellement les fils actifs ainsi que les nervures des ébréchures et sont probablement issus du contact avec les os ou du frottement des esquilles détachées lors du contact avec le squelette (Figure 37, d). Enfin, quelques rares stries courtes et généralement très discrètes, orientées parallèlement au bord, ont parfois été observées.

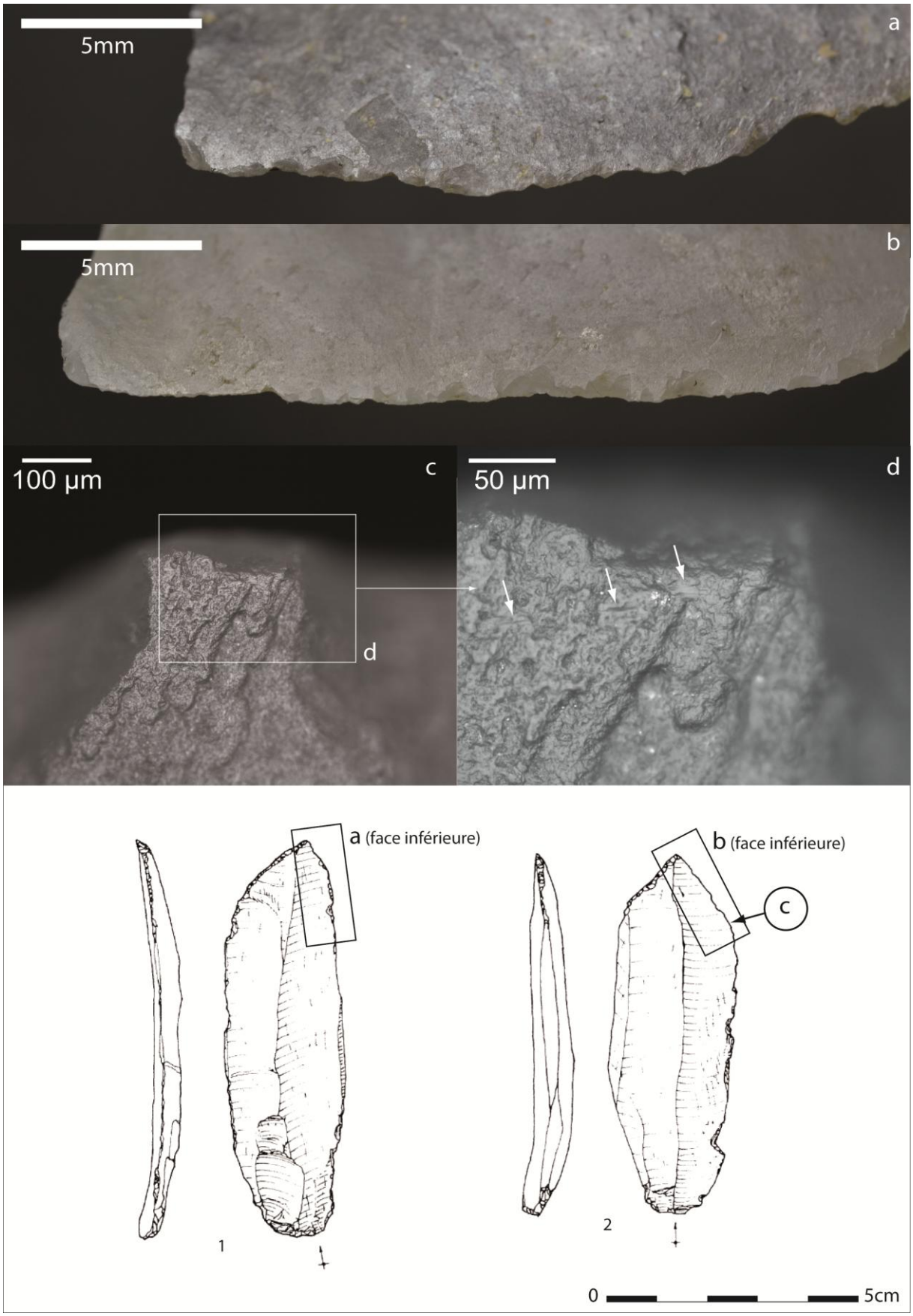


Figure 37 - Le Buhot : petites lames tronquées avec usure macro et microscopique compatible avec une utilisation en boucherie.

Ces outils forment un groupe très cohérent, tant du point de vue des supports impliqués, qu'au regard de la nature des usures et de leur répartition très particulière. Ainsi, même si dans bien des cas les traces microscopiques ne peuvent être distinguées des usures naturelles (lustre de sol), l'observation à l'échelle macroscopique (nature et organisation des ébréchures) suffit à asseoir l'interprétation.

• Que peut-on en déduire sur la nature des opérations réalisées ?

L'intensité des écaillures observées, notamment sur les plus grands couteaux, témoigne de contacts fréquents avec les parties squelettiques des carcasses et trahit un maniement vigoureux. Ces outils ont pu être utilisés longtemps - la fréquence des outils présentant des zones actives multiples le confirme - mais le temps d'utilisation seul n'explique pas l'intensité des traces observées. L'emploi de ces outils lors d'étapes de dépeçage (mises en pièces) de gros gibiers constitue une hypothèse des plus vraisemblables. Ces grandes lames ont pu se révéler particulièrement efficaces dans ce type de tâches : d'une part parce qu'elles permettent une bonne prise en main et donc d'exercer une force importante et d'autre part parce que de longs tranchants permettent de traverser aisément les masses musculaires pour atteindre les articulations. L'importance des endommagements au niveau des extrémités des outils est tout à fait compatible avec ce type d'opération. Il est probable que les grands couteaux de boucherie n'aient pas été uniquement réservés à la désarticulation ou à la décarnisation mais aient été employés aux premières étapes du traitement des carcasses dans leur ensemble, dépouillage et éviscération compris.

Les outils présentant les traces les plus discrètes, et notamment les pettes lames tronquées, ont pu être utilisés à des opérations plus délicates mais ces outils sont rares et semblent avoir été utilisés eux aussi contre les carcasses. L'écaillement des bords, bien que nettement moins intense que sur les grandes lames a selon nous été généré par le contact avec les parties squelettiques. L'observation de spots osseux au microscope va dans ce sens. La réalisation d'étapes plus avancées (découpe de morceaux de viande pour le séchage, lors de la consommation...) ne peut être écartée mais nous n'en avons pas d'indices clairs.

Aucune trace attribuable à de la préhension/emmanchement n'a pu être mise en évidence. Nous verrons dans un chapitre ultérieur que nous privilégions une utilisation à mains nues pour les grands couteaux (*cf.* chap. C.1.1.6), comme pour les petites lames tronquées (*cf.* chap. C.1.3.3).

Quelques outils ont livré des traces de raclage de matières osseuses sur ce site (*cf.* chap. B.3). Il s'agit de burins et il semble plus crédible qu'ils aient été employés à la confection ou à l'entretien d'un outillage osseux plutôt qu'au retrait du périoste. Contrairement au site d'Alizay, aucune enclume n'a été identifiée et les quelques percuteurs découverts présentent des traces attribuables aux activités de débitage. L'absence de ce type de macro-outil ne signifie pas pour autant que les os n'ont pas été fracturés pour récupérer la moelle.

1.2.2 La Fosse : latitude dans les choix des supports et diversité des traces

• Un registre plus délicat à traiter qu'au Buhot...

A la Fosse, les outils de boucherie sont beaucoup plus difficiles à caractériser et ce pour plusieurs raisons. La première, et des plus importantes, tient au fait que la plupart des éléments arborant des traces attribuables à ce registre technique ont été brisés ou repris par retouche après l'emploi. Au total, 83 éléments ont livré des traces compatibles avec une étape du traitement boucher pour un total de 106 zones utilisées. Sur l'ensemble de ces ZU, seules 47 sont indiscutablement entières (Figure 38). Un tiers des ZU sont recoupées par des bris ou des retouches et les ZU restantes sont susceptibles de l'être également mais nous ne disposons pas de chronologies assez fiables entre l'usure d'utilisation et le bris ou la retouche pour qu'il soit possible de l'attester ; les chronologies les plus claires ayant été identifiées sur les bords les plus fortement marqués par l'utilisation. Nous avons donc été contraint de raisonner sur des outils et zones actives le plus souvent partiels. Cette segmentation importante s'est avérée particulièrement gênante puisqu'elle a souvent limité la compréhension de la répartition des traces sur les outils.

	Nb	%	Nb de ZU*	Nb ZU entières	%
Lames-lamelles brutes	49	59,0	67 (23)	33	49,3
Eclats bruts	3	3,6	3 (1)	3	100,0
Chutes	7	8,4	7 (4)	1	14,3
Grattoirs	7	8,4	7 (2)	0	0,0
Burins	3	3,6	4	0	0,0
Composites	1	1,2	2 (2)	0	0,0
Troncatures	8	9,6	11 (7)	7	63,6
Pièces à dos	2	2,4	2	2	100,0
Couteaux type Kostienki	3	3,6	3 (1)	1	33,3
Total	83	100,0	106 (40)	47	44,3

* Entre parenthèses : les ZU à considérer avec prudence

Figure 38 - La Fosse : outillage de boucherie, nombre de ZU et taux de ZU entières.

A ce problème majeur s'en surimpose un autre. Une variété importante de traces a été recensée, depuis des usures très discrètes presque exclusivement microscopiques à des usures proches de celles observées sur le site du Buhot. Tout un continuum existe également à l'échelle microscopique entre des usures extrêmement ténues attribuables à la découpe de tissus carnés mais difficile à distinguer des lustres taphonomiques, et des traces abrasives générées par la découpe de peau sèche.

Si la ténuité de certaines traces rend le diagnostic peu fiable, le continuum mis en évidence oblige à mettre en place une limite arbitraire entre ce qui résulte des opérations bouchères et ce qui dépend du travail des peaux. Le degré d'abrasion, les caractéristiques du poli et l'abondance des stries ont été les principaux attributs utilisés pour discriminer la découpe de peau sèche des découpes de tissus carnés ou cutanés frais attribuables aux opérations bouchères. Des doutes subsistent cependant et il est notamment possible que des utilisations brèves sur peau sèche aient été intégrées aux activités de boucherie.

• Traitement des carcasses et découpe de matières tendres animales indéterminées

Les usures identifiées comme résultants d'opérations bouchères peuvent être subdivisées en deux grands groupes. La limite entre ces deux groupes est floue, si bien qu'il s'agit plus de pôles que de véritables groupes. Chacun admet une certaine variabilité.

Le premier (45 ZU) rassemble des outils présentant des usures compatibles avec des opérations de découpe de tissus carnés en contacts fréquents ou ponctuels avec des os. Au sein de cet ensemble, seul le tiers des zones utilisées a été interprété sur la base d'une combinaison entre les caractères macro et microscopiques d'usure. Les deux tiers restants, rattachés à cet ensemble à partir des seules ébréchures, sont donc à prendre avec prudence.

Les usures macroscopiques sont comparables à celles identifiées sur le site du Buhot. L'intensité des endommagements macroscopiques est par contre rarement équivalente (Figure 39, Figure 40). Lorsque les pièces sont entières, on peut observer une répartition de l'usure semblable à celle des couteaux du Buhot : l'usure n'affecte souvent qu'une partie du bord et s'intensifie vers une extrémité. Cette répartition témoigne de l'importance de l'extrémité de l'outil lors de l'opération. Dans le cas des outils les plus courts, l'usure s'étend souvent sur tout le bord.

Les traces microscopiques sont souvent trop fugaces pour être attribuées de manière certaine à l'utilisation mais parfois, les polis observés semblent pouvoir être attribués au contact répété avec des tissus carnés (Figure 39, b et d). Comme sur les outils du Buhot, des spots brillants générés par le contact avec les os et de fines stries courtes affectent également les bords et permettent de confirmer les diagnostics.

Sur quelques outils, comme sur la lame de la Figure 40, l'intensité des ébréchures, comme leur répartition plaide pour une utilisation dans des opérations bouchères proches des os. Les micro-arrondis des fils actifs, sans être perceptibles sous la loupe binoculaire, apparaissent cependant plus intenses que sur les pièces précédentes. Les polis sont moins brillants, d'aspect rugueux et les stries parallèles au bord sont plus nombreuses. Ces usures s'écartent quelque peu de ce que nous avons pu observer sur nos répliques expérimentales utilisées lors d'opérations de dépeçage et de décarnisation.

Le second groupe (61 zones utilisées) rassemble probablement des opérations variées de découpe de matières tendres animales fraîches ou humides (viande, peau fraîche, tendons...). Les traces se distinguent des précédentes par un développement limité des ébréchures. Elles traduisent une résistance relativement faible des tissus travaillés. Les ébréchures sont de petites dimensions ($\leq$ 1 mm), espacées et essentiellement initiées en flexion. Les usures microscopiques peuvent en revanche être plus prononcées. Les fils actifs arborent souvent un micro-émoussé plus net et sont fréquemment décelable sous la loupe binoculaire. Celui-ci est parfois plus intense sur l'extrémité des tranchants. Les micropolis d'usage s'engouffrent largement dans les dépressions et indiquent le contact avec des tissus souples. Ils altèrent parfois légèrement les reliefs et prennent un aspect doux lisse à grenu. La luisance est souvent faible. Les stries fines et courtes sont généralement plus fréquentes que sur les outils décrits précédemment.

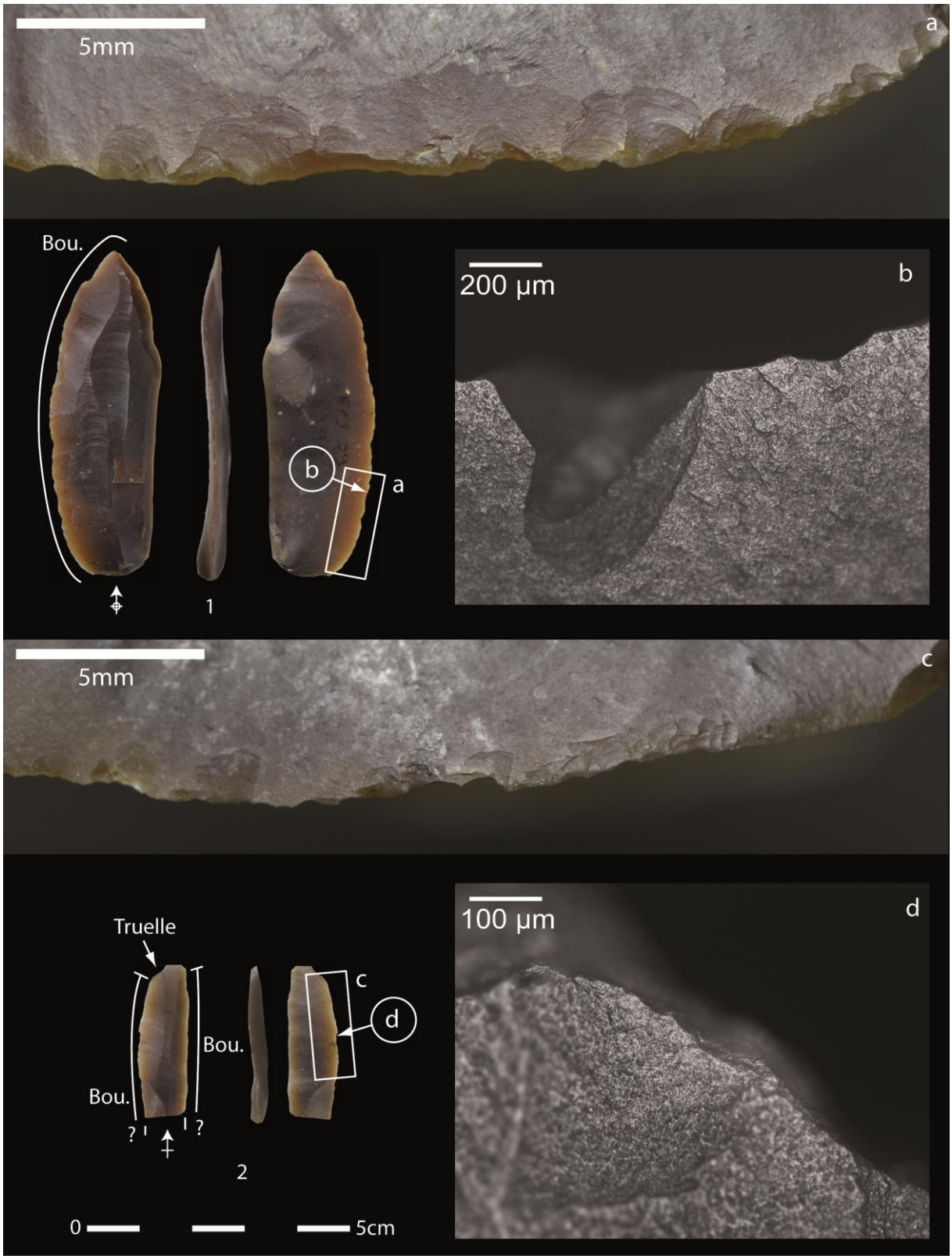


Figure 39 - La Fosse : petite lame (n°1) et fragment de lamelle brute (n°2) présentant des usures macro et microscopique compatible avec une utilisation dans le cadre d'opérations de boucherie.

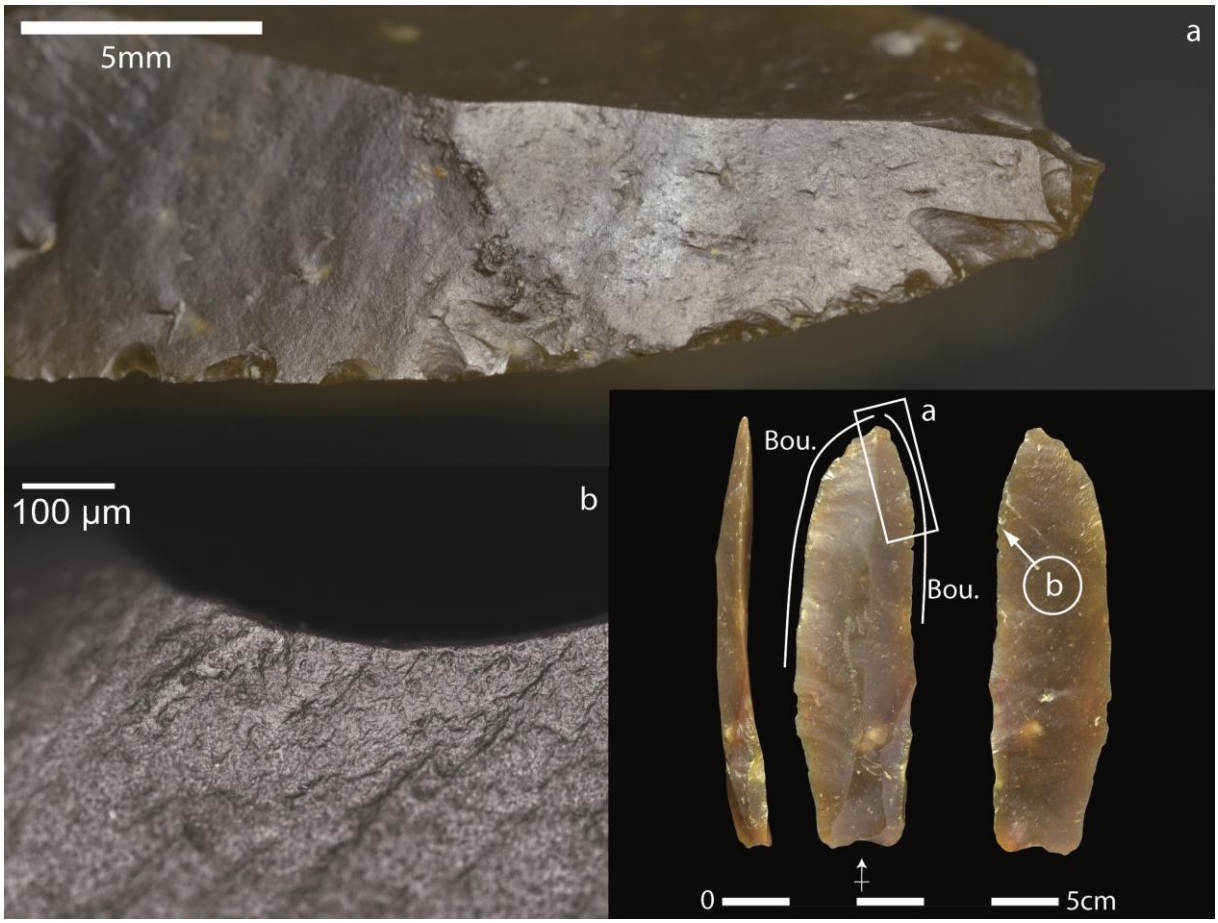


Figure 40 - La Fosse : lame à troncature proximale inverse livrant une usure macroscopique (a) compatible avec une utilisation dans le cadre d'opération de boucherie proche de os. Les microtraces (b) légèrement abrasives s'écarte quelque peu des usures expérimentales (micropoli émoussé marqué, micropoli doux peu brillant d'aspect grenu, stries fines à fond rugueux abondantes).

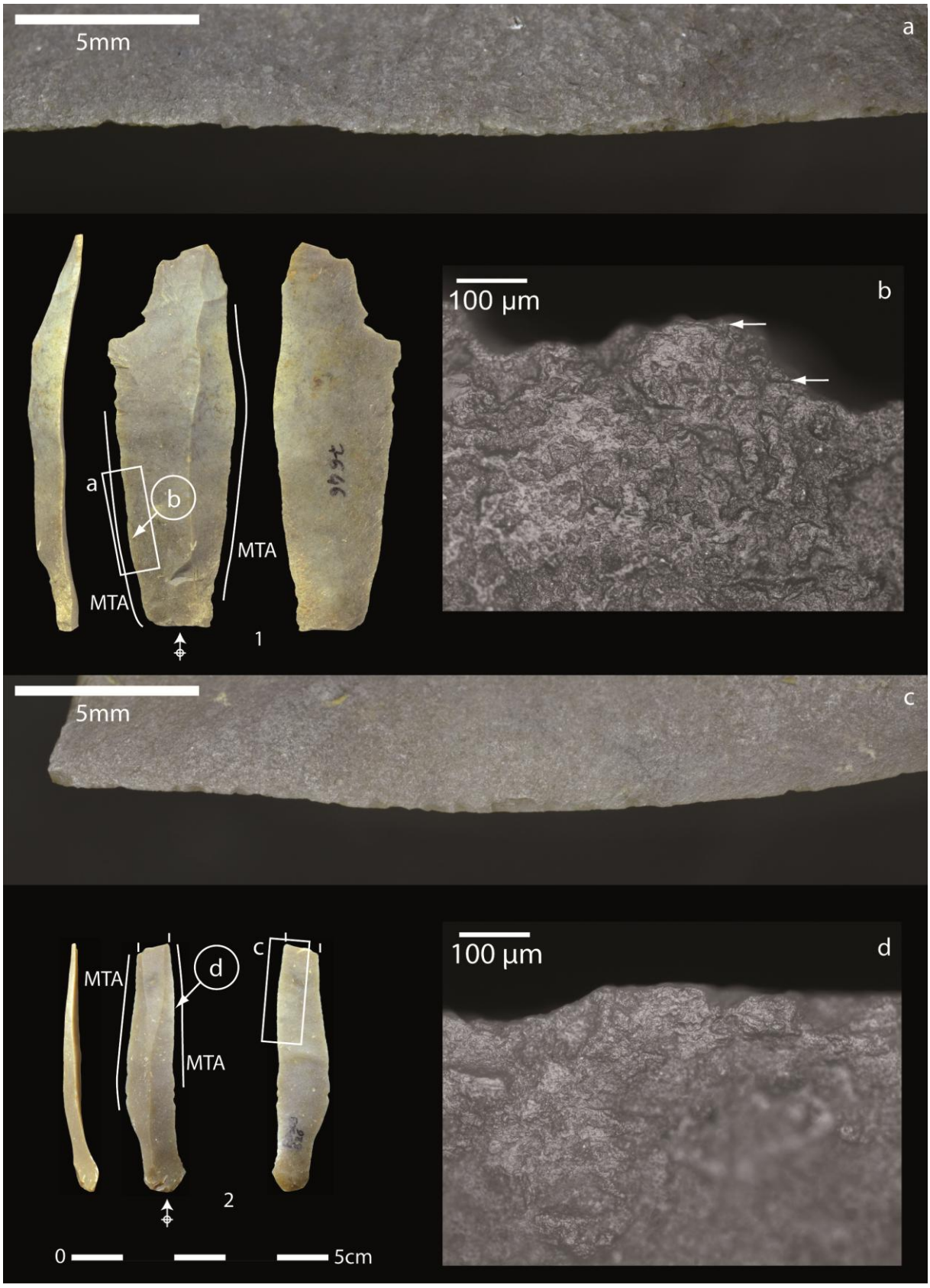


Figure 41 - La Fosse : usures discrètes attribuées à des opérations de découpe de matières tendres animales de nature indéterminée.

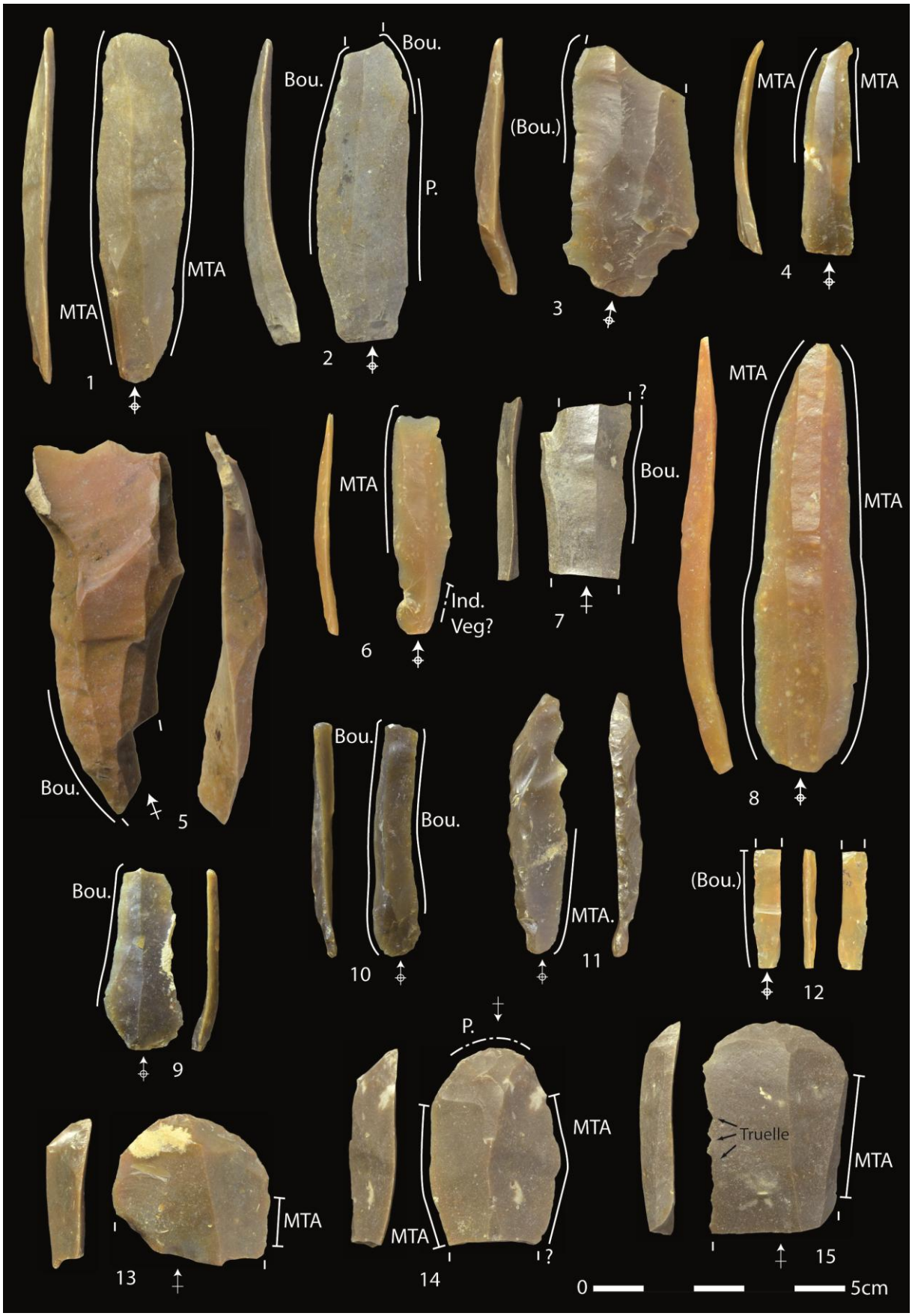


Figure 42 - La Fosse : diversité des supports et outils impliqués dans les travaux de boucherie (1 à 8 : supports bruts ; 9 et 10 : supports tronqués ; 11 : pièce à dos ; 12 : chute de burin ; 13 à 15 : grattoirs).

• Nature des outils impliqués

Une part importante des éléments ayant livré des usures compatibles avec des opérations de boucherie sont des outils retouchés (grattoirs, burins, troncatures, pièces à dos, couteaux de type Kostienki) ou des chutes de burins (Figure 38). Toutefois, la grande majorité d'entre eux n'a été retouchée (ou extraite pour ce qui est des chutes) qu'après l'utilisation des tranchants dans le cadre de la boucherie. Nous verrons en effet dans la partie C de cette thèse que beaucoup de supports laminaires de la Fosse n'ont été retouchés qu'après avoir été valorisés à l'état brut. Parmi les outils retouchés, seuls les troncatures, les pièces à dos et certains couteaux de type Kostienki ont été aménagés dans le cadre des travaux de boucherie.

Ainsi, l'essentiel des éléments ayant livré des usures de boucherie ont été utilisés à l'état brut. Les supports impliqués sont extrêmement variés et aucune différence n'est perceptible entre les produits utilisés dans des opérations bouchères proches des os et ceux employés pour la découpe de matières animales tendres indéterminées. Les lames ont été largement privilégiés mais comptent à la fois des produits de plein débitage, plats, aux bords et nervures parallèles (environ la moitié[10]) et des produits de second choix, moins réguliers et parfois épais. L'usage de crêtes reste exceptionnel (1 élément identifié), tout comme l'emploi de supports corticaux (8 cas). Tous les calibres de supports issus de la production lamino-lamellaire sont représentés (Figure 42). Ainsi, ces opérations bouchèrent emploient à la fois des lames larges (autour de 30 mm), des lames étroites et quelques lamelles (n = 8). De rares éclats ont également été utilisés (n = 3).

La plupart des outils sont brisés ou modifiés par retouche et il est donc difficile de connaitre leur longueur au moment de l'emploi en boucherie. Les plus grands supports entiers atteignent 100 mm mais il est certain que la plupart des produits les plus larges, transformés par retouche (notamment en grattoir) après leur utilisation en boucherie, étaient initialement plus grands, peut-être proches pour certains des grands couteaux du Buhot. A l'opposé, les supports entiers de 30 à 50 mm ne sont pas rares. Enfin, les épaisseurs des supports utilisés sont généralement faibles puisqu'elles ne dépassent que rarement 10 mm pour une moyenne à 5.6 mm.

Leur finesse relative est sans doute étroitement liée à la nécessité de disposer de tranchants aigus, l'angle de taillant des outils n'excédant jamais 35 degrés pour une moyenne approximative de 25 degrés. Ces tranchants effilés sont le plus souvent rectilignes mais présentent parfois une légère convexité. Pour les outils du premier groupe utilisés près des os, l'extrémité de l'outil est particulièrement soumise au contact avec la carcasse et a donc un rôle important. Malgré cela, les morphologies des extrémités en question sont très variables. Ainsi, les extrémités distales naturellement appointées ou non, les cassures ou les talons semblent avoir fait l'affaire.

Les supports tronqués et les pièces à bord abattu utilisés à la boucherie sont pour l'essentiel des lames étroites ou des lamelles (Figure 42, n° 9, 10 et 11). Nous verrons dans les chapitres C.1.3.3 et C.1.3.4 que ces aménagements par retouche ont certainement été mis en place soit pour dégager un angle ou une pointe à l'extrémité des tranchants favorisant les opérations de découpe et peut-être la pénétration du tranchant dans la carcasse, soit pour

[10] Proportions très approximatives compte tenu de l'important taux de fragmentation et de recyclage. Les supports à partir desquels sont extraites les chutes sont inconnus.

favoriser la préhension/l'emmanchement des outils. Troncatures et pièces à dos ne constituent cependant pas des outillages spécifiques à la boucherie puisqu'ils sont employés dans d'autres registres techniques (travail de la peau, du végétal ou de matières indéterminées).

Enfin, deux couteaux de type Kostienki présentant des traces de boucherie. Il s'agit de deux lames larges sur lesquelles des chutes planes ont été extraites à partir d'une ou des deux extrémités du support. Nous verrons dans un chapitre prochain (*cf.* chap. C.1.3.5) que ces aménagements constituent une modalité d'affûtage originale[11] mise en œuvre sur des supports laminaires d'assez grandes dimensions utilisés dans le cadre d'opérations bouchères mais également de découpe de peau sèche.

Ainsi, contrairement a Buhot où l'outillage est essentiellement constitué des lames les plus grandes et régulières, l'équipement lithique engagé dans les opérations bouchères à la Fosse est diversifié et ne se distingue pas du reste de l'outillage par ces dimensions ou sa régularité.

• Des opérations techniques variées ?

La diversité des formes et gabaries des outillages impliqués et la variabilité des usures observées suggèrent la réalisation d'une diversité d'opérations techniques. D'une manière générale, les ébréchures observées sur les outils utilisés contre des carcasses sont plus discrètes qu'au Buhot et les outils de dimensions plus modestes. Cet outillage a pu être employé à des opérations de désarticulation ou de décarnisation plus ou moins délicates. En grande majorité, les outils employés dans ces opérations bouchères proches des os sont issus de l'échantillonnage spatial et bon nombre d'entre eux sont situés au cœur de l'unité 1, supposée fermée puisque limitée par des effets de paroi (Figure 43). L'on peut alors logiquement écarter l'hypothèse d'une implication de ces outils à la mise en pièce de grands gibiers. Il est plus raisonnable de proposer que ces instruments aient été employés à des étapes plus avancées du traitement ou à la découpe de gibier de petite taille.

Les outils employés à la découpe de tissus carnés ou cutanés frais ou humides sont aussi nombreux que les précédents et ils ont également été essentiellement découverts dans l'unité 1 (Figure 43). Ils peuvent être rattachés à des opérations techniques très variées en relation ou non avec l'alimentation : décharnement délicat, découpe de la viande en tranches pour la consommation directe ou la conservation, découpe des peaux fraîches ou réhumidifiées... La préparation du poisson - retrait de la tête, éviscération, prélèvement des filets - est également une éventualité. L'hypothèse d'une exploitation du poisson à la Fosse et sur d'autre sites contemporains régionaux a d'ailleurs été proposée par N. Naudinot pour expliquer la localisation récurrente des gisements à proximité de larges méandres correspondant à de potentiels secteurs favorables à la pêche des poissons migrateurs (Naudinot 2010, p. 284-285). Nos expérimentations en ce domaine sont malheureusement trop limitées et les usures expérimentales obtenues trop peu diagnostiques (Figure 44) pour nous permettre d'identifier, au sein des outils de la Fosse, d'éventuels instruments employés au traitement des produits de la pêche.

[11] Nous décrirons le procédé d'affûtage dans un chapitre ultérieur (chap., C.1.3.5)

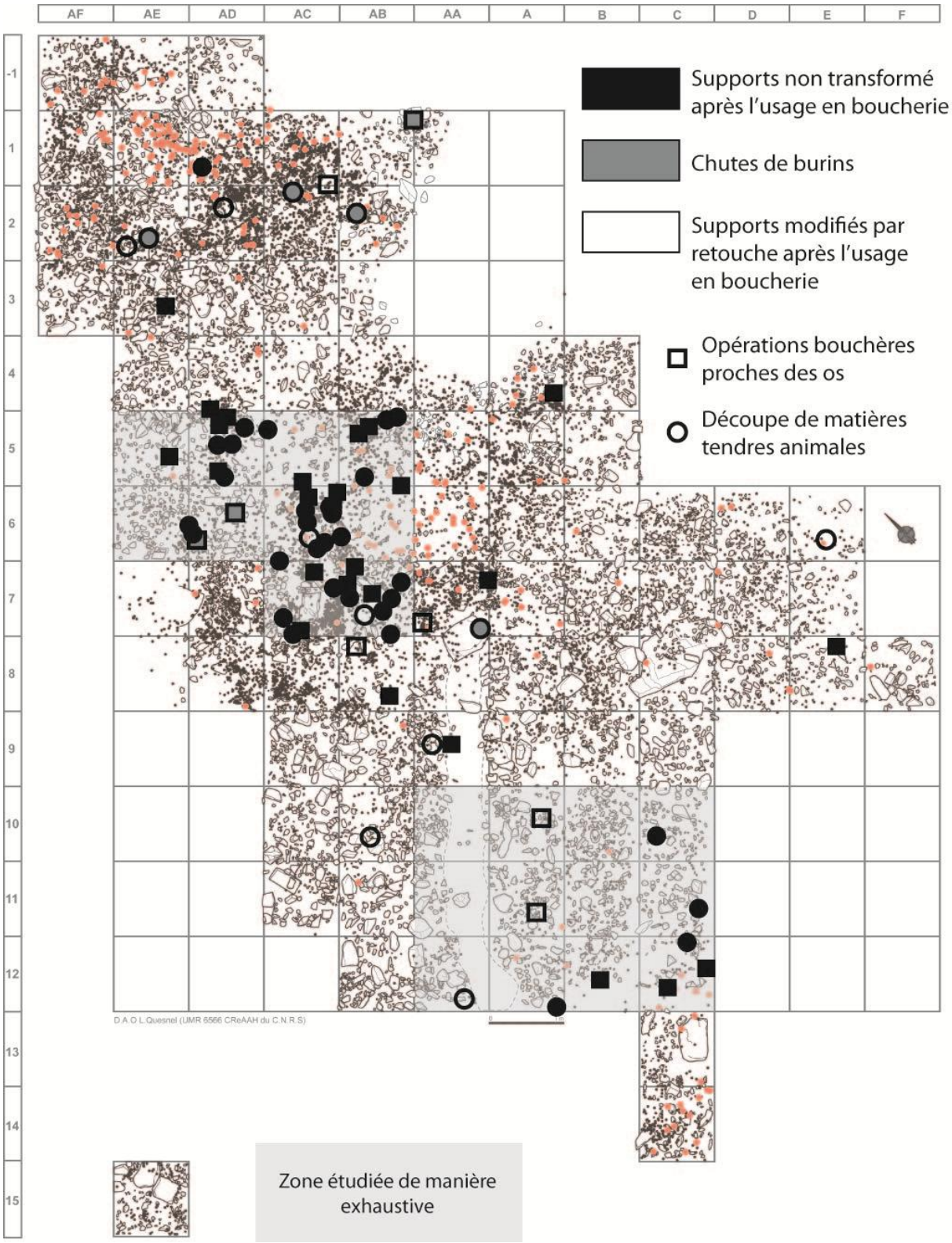


Figure 43 - La Fosse : distribution spatiale des instruments ayant livré des usures compatibles avec un emploi lors d'opérations en lien avec le traitement des carcasses ou la découpe de tissus carnés.

D'autres spécialistes ont réalisés des expérimentations relatives à la préparation du poisson (*e.g.* Anderson Gerfaud 1981, Moss 1983, Van Gijn 1986, Clemente *et al*. 2010). La présence de micropolis grenus, distribués en plages discontinues le long des bords actifs, et la

présence de larges polis linéaires ou stries sont des caractères distinctifs souvent évoqués. La série de la Fosse ne livre pas d'usure pouvant être rapprochées avec assurance de celles décrites dans ces publications. En l'attente d'autres expérimentations et de la consultation des référentiels expérimentaux d'autres spécialistes, nous préférons rester prudent et considérer l'hypothèse du traitement du poisson à la Fosse comme une hypothèse éventuelle qui reste à discuter.

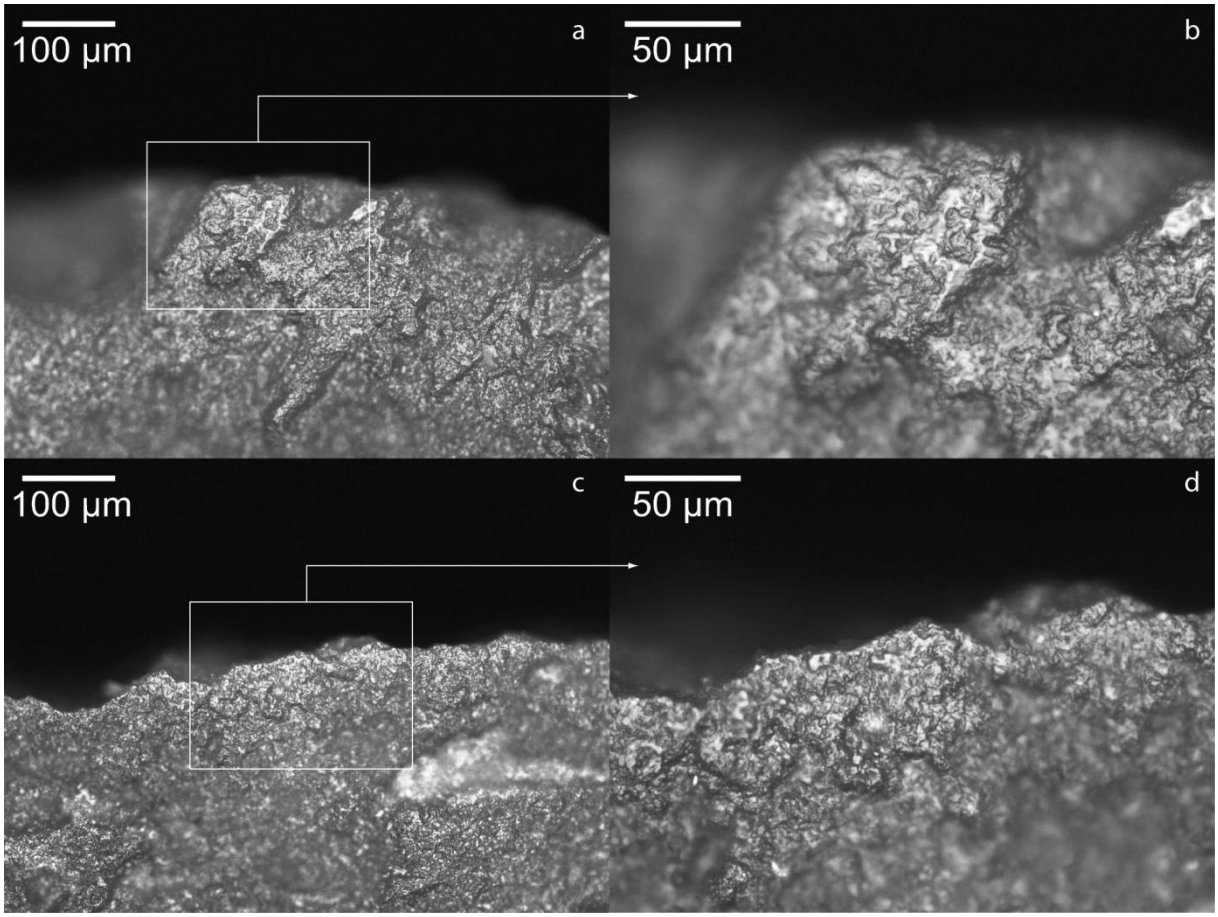


Figure 44- Micro-usures obtenue par le travail expérimental du poisson. [a] et [b] : Usure résultant de l'éviscération, de la découpe des têtes et des nageoires de huit saumons d'élevage (temps d'utilisation 32 minutes). L'usure macroscopique, non documentée ici, est peu intense et comparable à ce que l'on obtient lors d'opérations de décarnisation ou de désarticulation délicates. A l'échelle microscopique, on observe un micropoli fluide et brillant marginal et à limite flou sur lequel se surimpose des "spots osseux" fréquent et bien développés. [c] et [d] : Usure résultat du retrait des filets sur les mêmes huit saumons d'élevage temps d'utilisation 45 minutes). L'usure macroscopique et microscopique est plus discrète que sur l'outil précédent. A l'échelle microscopique (clichés c et d), on peut observer un micropoli marginal fluide, qui douci légèrement quelques points hauts de la microtopographie.

1.2.3 Boucherie primaire et boucherie secondaire ?

L'étude fonctionnelle révèle donc des contrastes frappants entre les deux séries et permet, malgré l'absence de restes fauniques, de supposer d'importantes variations dans les opérations bouchères réalisées sur les sites. Au Buhot, nos observations tendent à indiquer la réalisation de séquences initiales du traitement des carcasses. Les grands couteaux pourraient trouver leur place lors d'étapes de dépeçage et de décarnisation vigoureuses de gibiers tels que les aurochs, les chevaux ou les cerfs abattus sur les sites belloisiens du Bassin parisien et de la Somme. Nous verrons dans un chapitre ultérieur que quelques outils relativement massifs

(pièces mâchurées), utilisées en percussion lancée tranchante, ont également pu intervenir dans ce cadre (*cf.* chap. B.6.2). L'impossibilité d'identifier des outils employés à des opérations plus délicates et moins près des os, attribuables à des étapes plus avancées du traitement du gibier (découpe de viande, contacts avec les os absents ou rares), pourrait indiquer que les opérations bouchères réalisées sur le site du Buhot renvoient à une boucherie primaire des carcasses.

A la Fosse la situation a vraisemblablement été tout autre. Certains outils ont sans doute été employés au dépeçage et à la décarnisation du gibier mais la majorité des instruments de boucherie renvoient à des opérations délicates et en grande partie à des actions de découpe de tissus carnés et cutanés au cours desquelles les contacts avec les os ont été limités. La diversité des traces observées mais aussi des outils impliqués pourraient témoigner de la réalisation d'une variété de tâches en lien avec la préparation ou la consommation du gibier et peut-être des produits de la pêche. La structuration de l'habitat et l'abondance du matériel lithique suggérant une certaine pérennité de l'occupation, il est tentant d'envisager une prépondérance d'opérations de boucherie secondaire et de consommation. Ces interprétations trouvent des échos évidents dans d'autres registres d'activités et notamment dans le travail de la peau sur lequel nous allons nous pencher maintenant.

2. LE TRAVAIL DE LA PEAU

La littérature ethnographique témoigne de l'extrême diversité des chaînes opératoires et des procédés techniques mis en œuvre par les groupes de chasseurs-collecteurs ou d'agropasteurs actuels ou subactuels pour préparer les peaux à leurs futurs usages. Nous tenterons dans une première partie de donner au lecteur un bref aperçu des principales étapes de traitements ; de leurs buts et des équipements, substances, dispositifs et logistiques qu'elles impliquent dans les sociétés traditionnelles. Nous présenterons ensuite l'équipement lithique impliqué dans le travail des peaux sur les deux sites étudiés et tenterons d'identifier les étapes de traitement réalisées.

2.1 PROCEDES TECHNIQUES ET CHAINES OPERATOIRES DU TRAVAIL DE LA PEAU : APPORTS DE L'ETHOGRAPHIE

2.1.1 Avant toute chose, qu'est-ce-que la peau ?

La peau est constituée de trois couches : l'épiderme, le derme et l'hypoderme (Figure 45). L'épiderme constitue la partie superficielle de la peau et est formé de plusieurs couches de cellules jointives dites épithéliales. Il n'est pas irrigué mais contient en revanche de nombreuses terminaisons nerveuses. Les cellules épidermiques sont sans cesse renouvelées depuis le derme et disparaissent par desquamation une fois mortes et kératinisées. Le derme, séparé de l'épiderme par la surface hyaline, est un tissu conjonctif d'épaisseur variable selon les espèces et les parties du corps. Les poils prennent racine dans son épaisseur. Il est constitué de macromolécules protéiques (fibres de collagène, élastine et fibronectine) dont la structure en fibres donne élasticité et souplesse à la peau. Ces fibres baignent dans un gel de protéines (substance basale) qui retient une importante quantité d'eau. Le derme joue un rôle notable en terme de thermorégulation, de cicatrisation et d'élimination des toxines. Tissu conjonctif également, mais plus lâche que le derme, l'hypoderme fait le lien entre le derme et les structures sous-jacentes (muscles, tendons...). Il est fortement vascularisé et en grande partite composé d'adipocytes : cellules spécialisées dans l'accumulation de la graisse. Il joue un rôle important de réserve énergétique et d'isolant thermique.

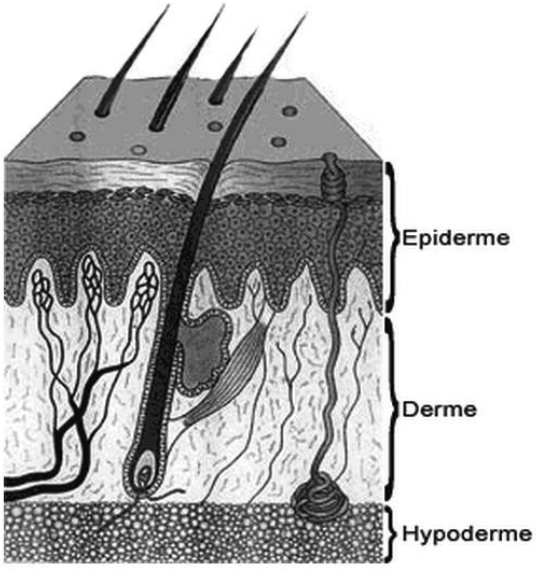


Figure 45 - Coupe schématique de la peau de mammifère (http://www.royalalepsoap.com/peau.htm)

2.1.2 Principales étapes de traitement

Une fois retirée de l'animal, la peau, gorgée d'eau, doit rapidement être traitée afin d'éviter la putréfaction. Elle peut alors être mise à sécher si les premières étapes de traitement sont réalisées sur peaux sèches ou être conservée pour un traitement différé. Dans le cas d'un séchage, les peaux peuvent être maintenues tendues de diverses manières (Figure 46), afin d'accélérer le processus et éviter qu'elles ne se rétractent et se recroquevillent avec la perte d'eau. Chez certains groupes, de la terre, du bois fragmenté ou pourri peuvent être déposés sur les peaux côté chair pour faciliter le séchage (Hatt et Taylor 1969, D'Iatchenko et David 2002) et absorber la graisse. L'ocre semble également pouvoir jouer ce rôle (Audouin et Plisson 1982). Après séchage, les peaux pourront ensuite à tout moment être réhumidifiées (reverdies) et retrouveront leur souplesse.

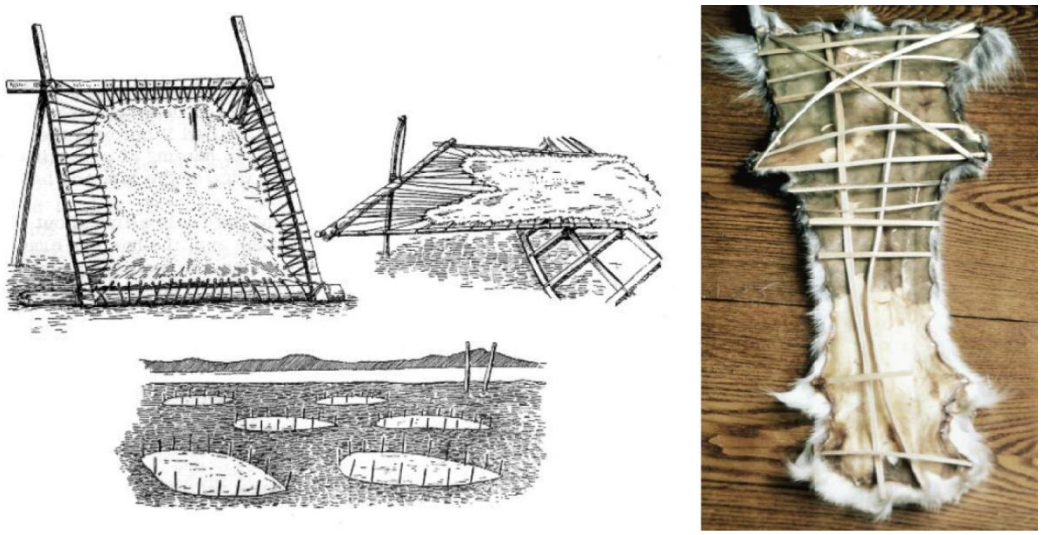


Figure 46 - Différentes méthode de séchage observées dans les culture Koriak (à gauche) et Evenk (photo de droite). D'après Klokkernes 2007, p. 56 et 68.

• Echarnage et drayage

L'écharnage est l'une des premières étapes du traitement et vise à retirer l'hypoderme afin de prévenir le pourrissement de la peau et d'accéder au derme qui constituera le cuir. Cette opération extrêmement importante est rarement absente et est souvent indissociable du drayage qui consiste à réduire l'épaisseur de la peau en attaquant le derme par la face interne pour obtenir une peau d'épaisseur convenable et régulière. Dans certains cas toutefois, écharnage et drayage constituent deux étapes bien distinctes. C'est le cas lors du traitement des grandes peaux d'orignaux chez les indiens Athapascans de Colombie Britannique (Beyries 2002, 2008). Ces peaux sont d'abord écharnées en percussion lancée avec un outil en os (Figure 47). Durant cette étape, la peau est maintenue humide. L'artisan est installé sur la peau, elle même tendue sur un grand cadre en bois placé à l'horizontale. L'amincissement ne se fera que plus tard. La peau sèche est alors placée sur un cadre placé en biais face à l'artisan et est travaillée par raclage avec des outils de pierre ou de métal.

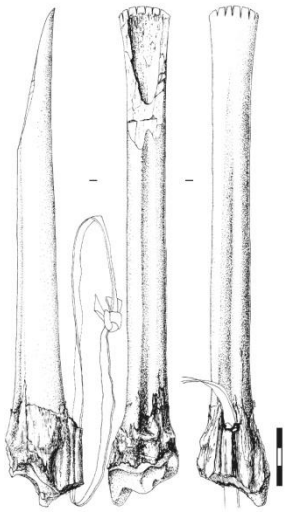


Figure 47 - Outil des indiens Athapascans (queurse) réalisée dans un métapode d'orignal et utilisé en percussion lancée pour l'écharnage des peaux (Beyries, 2008).

Le nettoyage et l'amincissement de la face interne de la peau peuvent être effectués par raclage ou en découpant les aponévroses ou les excès de graisse au couteau. Les peaux sont alors travaillées sur des cadres, des planches à écharner, des billots ou à même le sol. D'autres méthodes sont également documentées par l'ethnographie. Chez les Tchouktches du nord du Kamtchatka, les peaux de faons, trop fines pour être travaillées avec des outils en pierre, sont écharnées avec les ongles après une réhumidification et un graissage au savon (Beyries 2008). Le nettoyage de la face interne de la peau peut également être réalisé par abrasion avec des blocs de pierre ou des galets (Hayden 2002, Dubreuil et Grosman 2009), parfois avec des ajouts de sable comme chez les Namas de Namibie (Badenhorst 2009, p. 38) ou encore de grès réduit en poudre (Badenhorst 2009, p.39-40).

• Rasage et épilage

Le retrait des poils est facultatif et dépend de la destination de la peau. Cette opération peut être réalisée de manière complètement mécanique sur peaux fraîches ou sèches, par raclage à l'aide de grattoirs bien affutés ou de couteaux (Hatt et Taylor 1969, p. 14, Balikci 1970, p. 9, Klokkernes 2007, p. 69, Beyries 2008, Renouf et Bell 2008). Comme pour l'écharnage et le drayage, les peaux peuvent être rasées sur des cadres en bois, au sol ou sur des supports durs. L'épiderme est soit conservé, soit retiré par raclage (effleurage). Le retrait des poils est cependant souvent facilité par des attaques chimiques ou biochimiques (Chahine 2002). L'emploi de substances alcalines (la cendre de bois et plus tardivement la chaux), par trempage ou enduction, est très fréquemment documenté (Hincker 2002, Ibáñez *et al*. 2002, Beyries 2008, Badenhorst 2009, p. 38). Ce traitement attaque "*les cellules complètement kératinisées qui forment la partie externe des poils et ceux-ci seront facilement éliminés par friction*" (Chahine 2002, p. 16). Dans le cas d'un procédé biochimique, des enzymes libérées par fermentation "*facilitent la séparation des deux couches et provoquent le relâchement des poils qui seront facilement arrachés avec l'épiderme*" (Chahine 2002, p. 16). La fermentation contrôlée est souvent documentée dans les sociétés traditionnelles. Elle intervient spontanément lorsque la peau est humide. Ainsi, les peaux sont souvent roulées et conservées à la chaleur (Hatt et Taylor 1969, p. 14, Balikci 1970, p. 9, Badenhorst 2009, p. 38) ou enterrées comme chez les Molepo d'Afrique du Sud (Badenhorst 2009, p. 39). Elles peuvent aussi être simplement trempées plusieurs jours voir plusieurs semaines dans l'eau (Hatt et

Taylor 1969, p. 14, Klokkernes 2007, p. 68-69). Une fois les traitements chimiques ou biochimiques accomplis, les poils peuvent aisément être arrachés (ébourrage). Cette opération est réalisable à mains nues mais peut également impliquer des outils. Des blocs de pierre (Ibáñez *et al*. 2002), couteaux mousses (Hincker 2002, Ibáñez *et al.* 2002), grattoirs mousses (Renouf et Bell 2008) ou encore morceaux de bois garnis de pointes en métal (Baenhorst 2009, p. 40) peuvent ainsi être employés. Les peaux sont ensuite soigneusement rincées afin de stopper les processus chimiques ou biochimiques engagés. En plus de permettre de libérer aisément les poils et d'éliminer l'épiderme, les traitements alcalins et la fermentation nettoient la peau "*en dissolvant la substance interfibrillaire*" du derme et ouvrent "*le tissu dermique par action chimique légère sur les fibres de collagène facilitant ainsi les opérations ultérieures de tannage*" (Chahine 2002, p. 18).

• Confitage

Afin d'obtenir des cuirs très souples et de favoriser l'absorption des substances tannantes, les peaux sont parfois enduites de confits avant de procéder au tannage. "*Le confit d'excréments est un excellent milieu de culture dans lequel se développent de nombreux micro-organismes libérant des enzymes très puissants (protéases et lipases) qui dissolvent les résidus épidermiques (racines des poils) et les fibres élastiques pouvant encore être présents. Ils peuvent même défibriller le tissu collagénique, provoquant un relâchement du derme, et ils exercent une action sur les graisses qui s'éliminent ensuite facilement. Ces confits contribuent au nettoyage de la peau et à son assouplissement ; de plus, ils réduisent le gonflement qu'elle a subi au cours de l'épilage par une sorte d'ajustement du pH. Ce gonflement, bien que bénéfique, serait nuisible à une bonne pénétration des tanins*" (Chahine 2002, p. 18). Chez les Tchouktches, un confit à base d'excréments de rennes récoltés au printemps, au moment où les troupeaux se nourrissent de lichen et d'aulne, est appliqué sur la face interne des peaux (Beyries 2008). Les excréments mélangés à de l'eau forment une pâte qui sera laissée une à deux journées sur les peaux selon leur taille.

• Tannage

La véritable transformation de la peau en cuir n'intervient qu'avec le tannage. L'objectif de cette transformation est l'obtention d'un produit imputrescible et résistant à l'eau. Il s'agit d'une opération chimique au cours de laquelle le collagène de la peau se combine de manière définitive avec la substance tannante. Trois procédés différents sont utilisés dans les sociétés traditionnelles et sont susceptibles d'avoir été employés durant la préhistoire : le tannage à la graisse, à la fumée et le tannage végétal. Dans certains cas, plusieurs procédés sont combinés.

Le tannage à la graisse (chamoisage) est l'un des procédés les plus couramment utilisés dans les sociétés traditionnelles. Il est relativement simple et rapide et permet d'obtenir des cuirs de très bonne qualité s'il est réalisé avec soin. Durant le tannage à la graisse (ou tannage à l'huile) les corps gras incorporés à la peau s'oxydent et libèrent des substances (aldéhydes et peroxydes) qui se fixent et enduisent les fibres de collagène (Chahine 2002). Les peaux ainsi traitées peuvent être trempées et conservent leur souplesse une fois sèches. De nombreux corps gras sont utilisables (cervelle, moelle osseuse, foie, jaune d'œuf, huiles végétales...) mais "*les graisses qui contiennent des acides gras insaturés, facilement oxydables, donnent les meilleurs tannages* " (Chahine 2002, p. 20). Le graissage des peaux est fréquemment documenté par l'ethnographie mais ne conduit pas nécessairement à un véritable tannage.

Lorsque la réaction chimique est mal maitrisée ou lorsque l'application de graisse ne fait que lubrifier la peau on parle alors de pseudo-tannage (Robbe 1975). Chez les indiens Athapascans, une enduction de cervelle cuite est laissée durant au moins une demi-journée sur la peau (Beyries 2008). Cette dernière est ensuite abondamment rincée à l'eau pour enlever les excès de graisse et ensuite mise à sécher avant les phases d'assouplissement. Dans bien des cas cependant, tannage à la graisse et assouplissement sont indissociés (voir notamment Brandt et Weedman 2002, Badenhorst 2009). L'incorporation des corps gras est ainsi favorisée par le malaxage, mâchage ou battage de la peau. Plusieurs auteurs mentionnent la présence de matières minérales ou de cendre mélangés aux matières grasses probablement afin de colorer les peaux (Laloy 1906, Sollas 1924, p. 184, Peabody 1927, p. 239, Mansur-Franchomme 1986, p. 148) ; d'autres explications ont toutefois été avancées : rôle abrasif, imperméabilisant ou pour une meilleure conservation.

Le fumage des peaux est un procédé attesté chez de nombreux groupes de chasseurs collecteurs d'Amérique du Nord et de Sibérie (Hatt et Taylor 1969, p. 19). Ce procédé intervient généralement vers la fin de la chaîne opératoire, souvent après un tannage à la graisse. Dans ce cas, la chaleur libérée par le foyer favorise l'oxydation des graisses et renforce ainsi le premier tannage (Chahine 2002). Les fumées produites ont également un pouvoir tannant. "*Les gaz chargés d'alcool, de cétones, d'huiles essentielles, de goudron, se combinent à la fibre de la peau en lui assurant une meilleure conservation et l'imperméabilisant*" (Beyries 2008, p. 21). De plus, le fumage colore la peau en jaune ou brun selon les essences employées et le temps d'exposition à la fumée. Les structures de fumage décrites en Amérique du Nord sont semblables quelque soit la région (Binford 1967, Beyries 2008). Un trou, généralement d'une trentaine de centimètres de profondeur, est creusé dans le sol et surmonté d'une structure légère en bois en forme de tipi. Un petit feu est allumé dans le trou et du bois en décomposition, de l'écorce, des pommes de pins ou encore de la bouse sont placés sur le feu ou sur le lit de braises. Les combustibles doivent ne faire qu'un minimum de flammes afin d'éviter d'altérer la peau. Celle-ci est posée sur la structure en bois, souvent cousue et fixée au sol avec des piquets ou de la terre pour conserver un maximum de fumée à l'intérieur et afin qu'aucun appel d'air n'attise le feu. D'autres méthodes de fumage sont également rapportées, l'une des plus simple étant de suspendre la peau durant plusieurs jours dans la structure d'habitat comme chez les Toungouses de Sibérie (Hatt et Taylor 1969, p. 19).

Les tannins végétaux permettent, par leur action complexe sur les fibres de collagène, de rendre les peaux imputrescibles. Ils possèdent en outre des propriétés colorantes qui, selon certains auteurs, ont d'ailleurs pu être à l'origine de l'emploi de ces substances. "*I consider it extremely likely that the use of plant tanning substances has its roots in skin coloring; the coloring with bark undertaken initially because of esthetic considerations gradually proved beneficial to the quality of the skin*" (Hatt et Taylor 1969, p. 17). Les tannins proviennent de l'écorce, des feuilles, des fruits, des racines ou du bois de nombreuses essences végétales. Le choix du tannin utilisé, la qualité de la préparation de la peau et les modalités d'application influencent grandement les propriétés et la coloration des cuirs obtenus. Cette pratique est bien documentée chez les groupes du nord de l'Eurasie. L'écorce d'aulne mais également de bouleau, de mélèze et de saule font partie des agents tannants les plus couramment employés dans cette aire géographique. Pour libérer leurs tannins, les morceaux d'écorce peuvent être martelés puis mis à tremper dans de l'eau, parfois bouillis ou simplement mâchés. Afin de jouer sur les teintes et de fixer les couleurs, des cendres ou de l'urine sont parfois ajoutées à l'écorce. Les peaux peuvent ensuite être immergées dans l'infusion d'écorce mais le plus

souvent, la décoction est appliquée sur la peau. Certains groupes cousent les peaux en forme de sac dans lequel la décoction d'écorce est introduite (Hatt et Taylor 1969, p. 16). Les sac sont conservés ainsi plusieurs jours et régulièrement battus avec des battes en bois. Chez les Tchouktches, une mixture à base d'écorce d'aulne, de bouse de rennes et d'urine est appliquée plusieurs fois sur la face interne de la peau (Beyries 2008) ; les poils étant la plupart du temps conservés. La peau enduite du mélange est martelée afin que les tanins pénètrent en profondeur. Une couche épaisse du mélange est laissée sur la peau qui est pliée et maintenue ainsi durant une demi-journée. Une fois dépliée, la peau est raclée afin de récupérer la mixture et préparer la peau à une nouvelle enduction. Pour les cuirs de qualité supérieure, une application d'écorce d'aulne mélangée à de l'urine matinale de femme achève le tannage.

• Assouplissement

Plusieurs étapes de traitement concourent à assouplir les peaux. C'est notamment le cas de l'écharnage et du drayage qui, en diminuant l'épaisseur des peaux et en permettant aux substances tannantes de pénétrer le cuir favorisent l'assouplissement. L'ajout de graisse joue évidement un rôle important en ce sens mais le véritable assouplissement est une opération mécanique dont la fonction est de briser les fibres de la peau durant ou après la dernière phase de séchage. Lorsque le tannage a été correctement réalisé, la peau conserve sa souplesse de manière permanente. Dans le cas contraire, cette opération doit être renouvelée régulièrement. Ce travail peut être réalisé collectivement et ne requière pas forcément d'outils. L'assouplissement est souvent simplement effectué avec les mains, les pieds ou les dents (Mansur-Franchomme 1986, p. 148, Beyries 2002, 2008, D'Iatchenko et David 2002, Brandt et Weedman 2002, Badenhorst 2009). Les peaux sont alors étirées, malaxées, piétinées ou mâchées jusqu'à ce qu'elles acquièrent la souplesse désirée. Elles peuvent également être étirées par des mouvements de va-et-vient contre des palissons dormants : troncs d'arbres, piquets ou cordes tendues (Beyries 2008). Les peaux sont parfois battues avec des maillets comme chez les Nanaïs de Sibérie extrême orientale (D'Iatchenko et David 2002 ; Figure 48, a). Elles peuvent également être assouplies par frottement avec des blocs de pierre (Figure 48, b) ou des galets (Ibáñez *et al.* 2002, Dubreuil et Grosman 2009). L'outillage employé est extrêmement varié et compte des outils à l'extrémité mousse, dont des grattoirs (Balikci 1970, p. 11, Renouf et Bell 2008). Lorsque l'objectif est l'obtention d'un cuir de qualité, l'assouplissement est l'une des étapes les plus longues et physiques du traitement. Pour de grandes peaux, l'assouplissement peut s'étendre sur plus d'une semaine.

Figure 48 - a : Femme Nanaïs battant des peaux de poisson avec un maillet (D'Iatchenko et David 2002, p. 179). b : Artisan marocain assouplissant une peau avec une pierre calcaire (Ibáñez *et al*. 2002, p. 89)

• Découpe

De brèves opérations de découpes interviennent lors du dépeçage de l'animal (qui constitue en réalité une opération bouchère), du retrait des bords de la peau, moins bien travaillés ou endommagés par le percement des trous de fixations réalisés pour le séchage ou encore en cas de partage de la peau (Atkins 1986, p. 46), mais cette étape est principalement réalisée lors de la confection des objets. La découpe s'effectue sur des peaux en tension comme lors de la fabrication de courroies chez les eskimos d'Ammassalik (Figure 49), ou sur des supports, le plus souvent en bois.

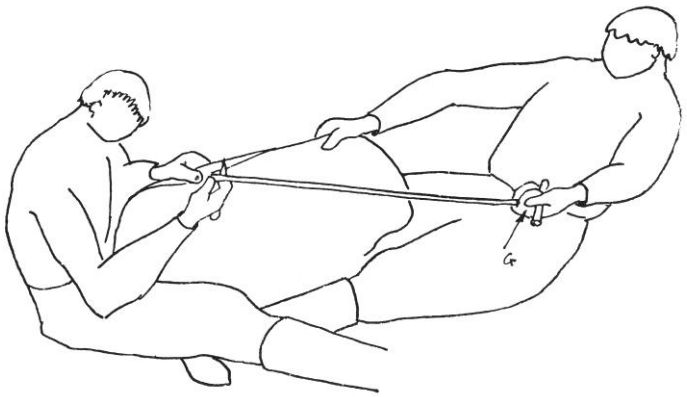


Figure 49 - Découpe d'un courroie en peau chez les Eskimos d'Ammassalik (Victor et Robert-Lamblin 1989)

2.1.3 Variabilité des chaînes opératoires

Les chaînes opératoires du traitement des peaux et leur degré d'élaboration sont extrêmement variables selon les sociétés traditionnelles mais également au sein d'un même système technique. Certaines peaux peuvent être utilisées telles quelles sans aucun traitement, si ce n'est un séchage, quand d'autres font l'objet de préparations longues de plusieurs semaines (voir notamment Victor et Robert-Lamblin 1989, p. 152-154). Chez des groupes travaillant la peau pour des finalités variées, une importante diversité de cuirs peut être

obtenue, chacun adapté à des productions très spécifiques. Chez les indiens Kaska du nord de la Colombie Britannique et du sud du Yukon par exemple, les lanières de peaux, selon leur destination fonctionnelle, proviennent d'animaux différents et subissent des traitements distincts :

"*From caribou hide came rawhide, babiche and smoked (or tanned) skin line. Rawhide designate a skin from which the hair and the flesh has been removed but which has not been treated with the brain mixture. Such skin provided a strong cordage difficult to untie once it had dried and hardened. Ordinary babiche (semi-tanned skin) line generally came from the skin of a bull caribou. Bear skin provided the strongest variety of this type of line while mountain sheep skin yielded a particularly fine babiche highly desirable for filling the front and rear panels of snowshoes. More often "fine" babiche came from the hide of a caw caribou. Hide to be used in the manufacture of semi tanned skin cordage had been fleshed, cleaned of hair, and softened. It might be dyed in moose blood if the maker fancied the deep rusty color. [...] From fully tanned and smoked hide came smoked skin line, of whose manufacture little need be said*" (Honigmann 1964, p. 29-30).

Le degré d'élaboration des chaînes opératoires du traitement des peaux, le temps et le soin appliqués aux différentes étapes sont, dans une certaine mesure, influencés par les conditions climatiques. Dans les régions arctiques ou subarctiques, la rigueur du climat impose "*la production soignée de vêtements de peau faits sur mesure*" (Hayden 2002, p. 199). Toutefois, en dehors de ces environnements particulièrement difficiles, l'investissement en temps et en énergie qu'impose la préparation de cuirs de qualité ne se justifie pas seulement par des besoins techniques. Selon B. Hayden, la préparation de cuirs souples, tannés et doux au touché pourrait bien souvent être un luxe qui n'apparaitrait que dans certaines sociétés complexes et hiérarchisées. Ce type de production serait lié à "*des contextes où les ressources sont abondantes, favorisant ainsi l'utilisation de vêtements comme biens de prestige*" (Hayden 2002, p. 193). Pour notre part, nous ne sommes pas convaincu que l'abondance des ressources soit véritablement déterminante. En revanche, il paraît évident que de telles productions impliquent des artisans spécialisés et ne peuvent être réalisées que dans des contextes socio-économiques particuliers.

2.2 Le travail de la peau au Buhot et a la Fosse

Avec la boucherie, le travail de la peau est le registre d'activité qui témoigne des contrastes les plus marqués entre les deux sites et ce à bien des égards. D'un point de vue quantitatif d'abord puisqu'il regroupe 142 outils (plus d'un outil sur deux et 224 ZU) à la Fosse alors que seuls 21 éléments (23 ZU) ont livré des traces du travail de la peau au Buhot. L'avantage donné à la Fosse du fait d'un échantillonnage plus large doit être pris en compte mais il n'explique pas une différence d'une telle ampleur. Au-delà de ces simples considérations quantitatives, on note une différence frappante dans la nature des outils engagés dans ce registre d'activité, dans les fréquences relatives des opérations de raclage, découpe et perforation ainsi que dans les caractéristiques des usures.

2.2.1 Au Buhot, un travail de la peau limité et essentiellement réalisé par l'intermédiaire des grattoirs

Le nombre d'outils impliqué dans le travail de la peau au Buhot est faible et est principalement représenté par les grattoirs (16 sur 21 outils identifiés). Le lot d'outils identifié est complété par 5 supports bruts prélevés à la fois dans les produits de plein débitage et dans ceux issus des phases de mise en forme et d'entretien des convexités des nucléus. On compte en effet 3 lames, un éclat laminaire et un petit éclat (Figure 50). La représentativité de ces diverses gammes typo-technologiques est cependant légèrement biaisée par les modalités d'échantillonnage et doit être pondérée. En effet, si l'on se réfère à l'échantillon spatial (largement représentatif car totalisant près du quart de l'assemblage, soit 1204 pièces) il ne reste que 7 outils : 5 grattoirs et les 2 éclats. Les éclats semblent donc être sous-représentés dans l'échantillon total alors que la place des lames est surévaluée. La proportion de grattoirs reste en revanche importante (Figure 50).

	LE BUHOT	Grattoirs		Lames brutes		Eclats bruts		Nb
		Nb	%	Nb	%	Nb	%	Total
Echantillon total	Nb d'outils	16	76,2	3	14,3	2	9,5	21
	Nb ZU raclage	17	85	1	5	2	10	20
	Nb ZU découpe	1	33,3	2	66,7	0	0	3
Echantillon spatial	Nb d'outils	5	71,4	0	0	2	28,6	7
	Nb ZU raclage	6	75	0	0	2	25	8
	Nb ZU découpe	0	0	0	0	0	0	0

Figure 50 - Le Buhot : nombre d'outils et de ZU relatifs au travail de la peau.

• Des grattoirs employés principalement pour racler des peaux humides.

Même si tous n'ont pas livré de traces d'usage (seuls 16 sur 35 présentent des traces d'usage sur leur front), l'analyse tracéologique met en évidence une relation stricte entre les grattoirs du Buhot et le travail de la peau. Ces outils ont été réalisés sur des supports variés issus à la fois du plein débitage - une série de grattoirs sur lames brisées par flexion emploient en effet des supports d'une grande qualité - et des séquences de mise en forme et d'entretien des convexités des nucléus laminaires. D'une manière générale, ces outils ont des dimensions et morphologies extrêmement variées (*cf.* chap. C.1.3.1). Les plus petits grattoirs sur éclats ne mesurent qu'une trentaine de millimètres de longueur alors que les plus grands ont été réalisés

sur des lames dépassant 100 mm. Cette hétérogénéité morphométrique laisse supposer des modalités d'emmanchement/préhension différenciées. Les plus petits d'entre eux ont sans aucun doute été manipulés par l'intermédiaire d'un manche alors que l'emploi des plus grands a pu se passer de ce type d'aménagements. Nous verrons que l'absence d'indices tracéologiques directes ne nous permet pas d'aller très loin sur cette question (*cf.* chap. C.1.3.1). Ces variabilités morphométriques pourraient également suggérer des emplois à des étapes de traitement différenciées. Pourtant, la grande majorité des grattoirs ayant livré des traces d'utilisation (11 sur 16) présentent des usures plutôt homogènes qui pourraient plaider pour la réalisation d'une étape de traitement commune.

Quelques outils présentent des indices permettant d'attester des tentatives d'affûtage (interruption abrupte des usures le long des front par des enlèvements de retouche). L'exhaustion des outils ne semblent toutefois pas avoir été la cause première des abandons (*cf.* chap. C.1.3.1).

Les usures les plus fréquentes sont généralement très discrètes à faibles grossissements optiques. A cette échelle, on ne distingue en effet qu'un léger arrondi des fils actifs. L'usure est plutôt centrée sur les fronts et montre une certaine brillance. A l'échelle microscopique, les traces renvoient au travail de tissus souples et humides. Sur la face inférieure, un micropoli à trame serrée à unie couvre généralement la zone émoussée et les 100-200 premiers microns et s'atténue ensuite progressivement (Figure 51, a et c ; Figure 52, a et c). La brillance est moyenne. L'usure doucit les reliefs mais pénètre largement les zones basses de la topographie. Quelques ébréchures inverses, courtes et initiées en cône affectent ponctuellement les fronts. Si le micropoli d'utilisation n'est pas recoupé par ces dernières, il pénètre alors largement au cœur de ces enlèvements. Les stries sont généralement rares et discrètes (Figure 51, a et c). Parfois, elles sont plus nombreuses. Majoritairement perpendiculaires au bord, une partie est orientée en tout sens (Figure 52, a et c). Sur la face opposée, les stries sont encore moins nombreuses. L'émoussé est plus difficile à percevoir mais affecte cependant la base des nervures des retouches. Le même micropoli que celui observé sur la face inférieure est présent (Figure 51, b et d ; Figure 52, b et d) bien qu'il soit plus marginal de ce côté. La répartition des traces sur les fronts suggère que tous ces outils ont été utilisés la face supérieure en attaque, avec un angle de dépouille faible. Cette usure a été observée aussi bien sur les grattoirs sur éclats que sur les exemplaires sur lames entières ou brisées par flexion (Figure 53). Cet ensemble est pour le moins hétérogène et regroupe des outils de morphologies et dimensions extrêmement variées.

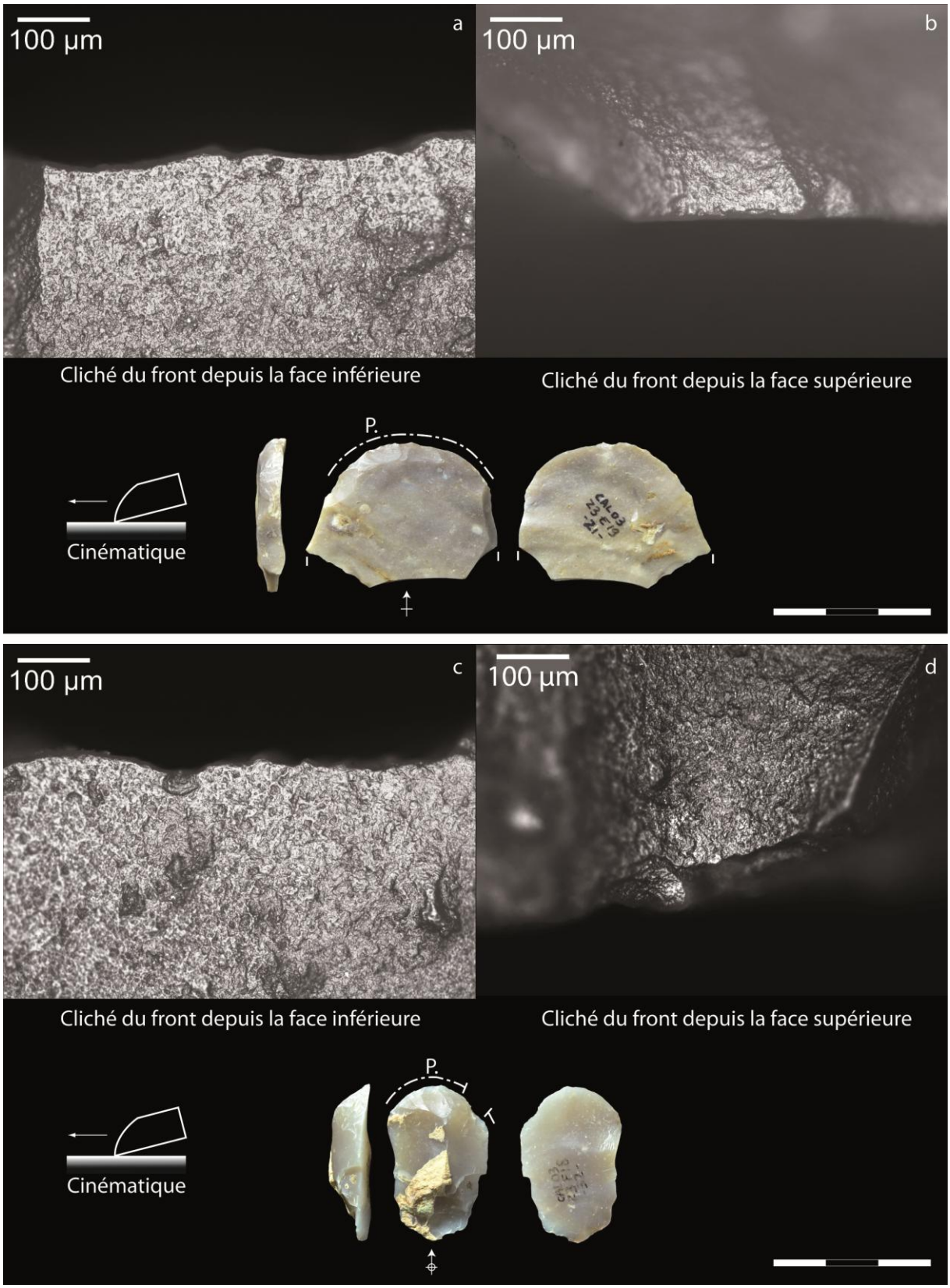


Figure 51 - Le Buhot : grattoirs employés au raclage de peau fraîches ou humides. L'émoussé des fil actifs est très ténu. Les micropolis se développent sur quelques centaines de microns en face inférieure (clichés a et c). La brillance est moyenne, le modelé fluide à doux lisse. La trame est unie et se relâche progressivement. Les stries sont rares. Un même micropoli, marginal cette fois-ci, affecte la face opposée (face d'attaque, clichés b et d).

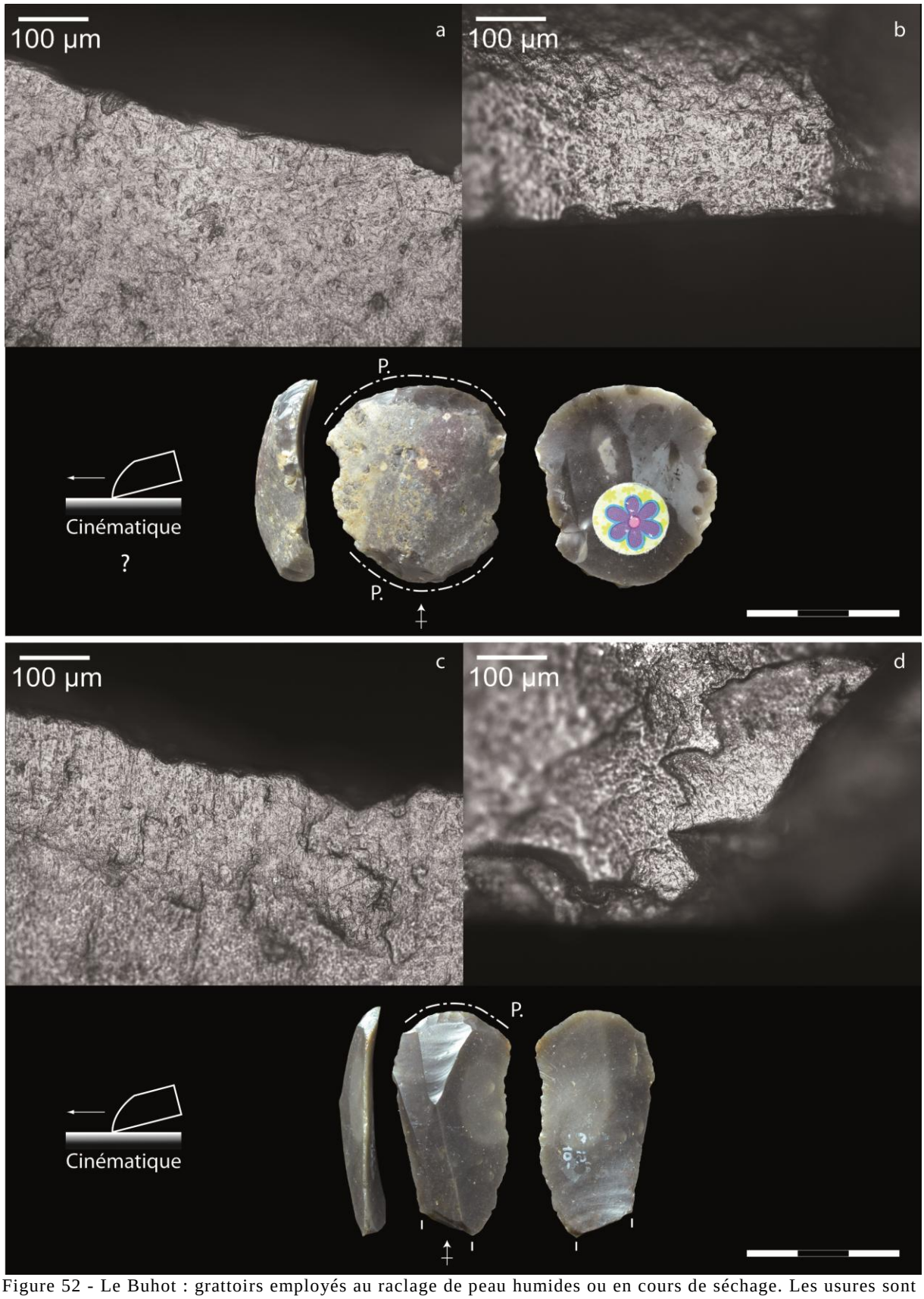


Figure 52 - Le Buhot : grattoirs employés au raclage de peau humides ou en cours de séchage. Les usures sont proches de celles documentées en Figure 51 mais les stries sont plus nombreuses et les micropoli légèrement plus mats.

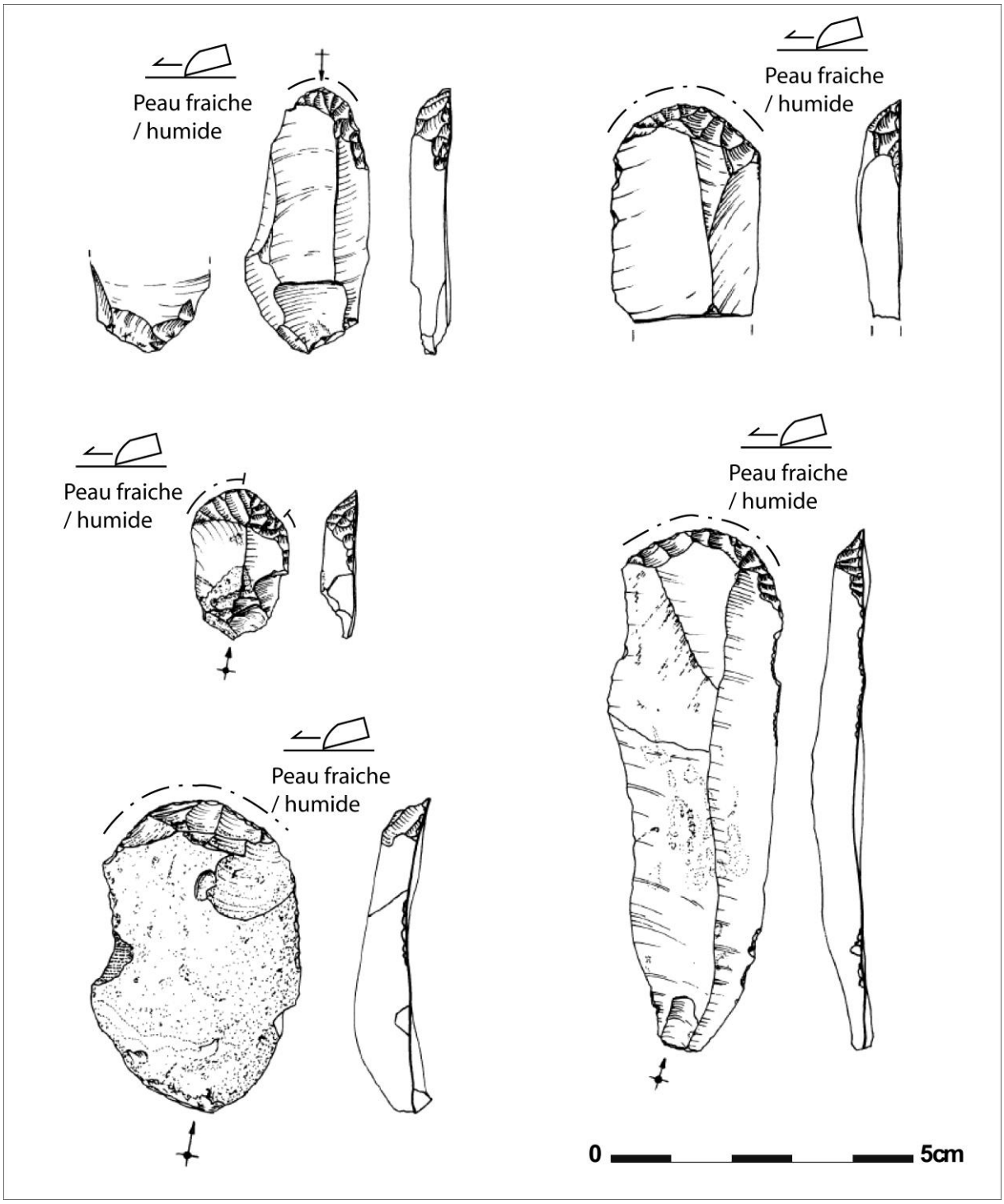


Figure 53 - Le Buhot : aperçu de la variabilité morpho-dimensionnelle des grattoirs présentant des traces de raclage de peau fraîche ou humides (dessin S. Hinguant in Biard et Hinguant 2011).

Trois exemplaires ont également été utilisés selon le même geste, la face supérieure en attaque et avec un angle de dépouille fermé. Les usures se démarquent cependant des précédentes par un émoussé plus prononcé, la présence de micropolis mats et grenus envahissants sur la face inférieure et constellés de stries perpendiculaires au bord (Figure 54). Les peaux traitées avec ces grattoirs étaient vraisemblablement dans un état différent de celles travaillées avec les précédents grattoirs, probablement plus sèches ou raclées en présence d'abrasif fin.

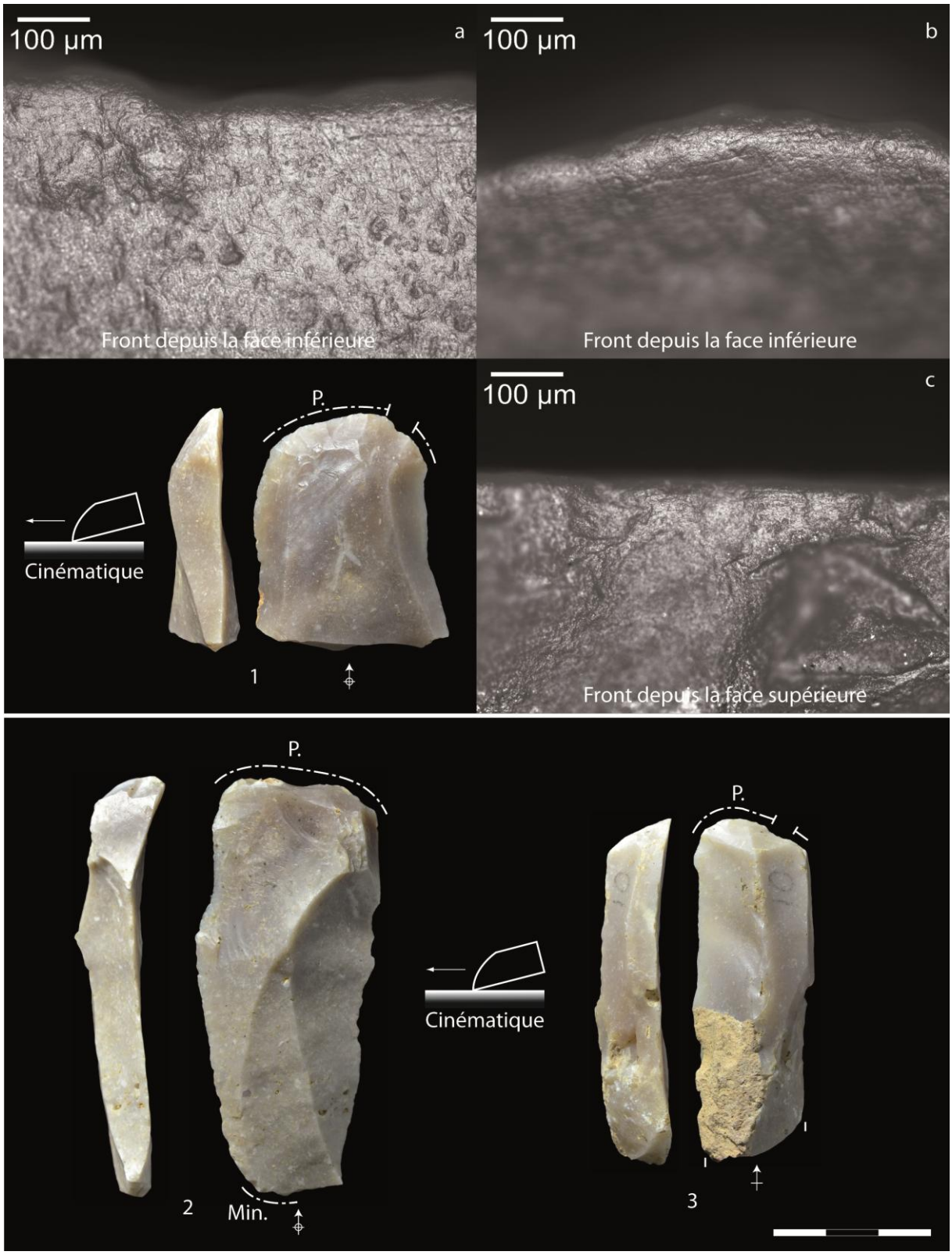


Figure 54 - Le Buhot : grattoirs employés en coupe transversale, la face supérieure en attaque et avec un angle de dépouille faible, sur de la peau sèche ou en cours de séchage. Les clichés a, b et c ont été pris en face inférieure, de chant et en face supérieure sur le front du grattoir numéro 1. Sur cet instrument, les stries sont orientées en tout sens. Elles traduisent soit un geste complexe soit l'utilisation du front en découpe et raclage. La dissymétrie marquée de l'usure témoigne toutefois d'une cinématique principalement transversale.

Les 2 derniers grattoirs (Figure 55, Figure 56) ont été employés en coupe négative, la face inférieure en attaque. Les émoussés, bien développés, affectent principalement des retouches en face supérieure. La présence de micropolis, mats et grenus peinant à atteindre les zones basses de la topographie, ainsi que l'abondance des stries plaident en faveur d'un emploi contre des peaux dans un stade avancé de séchage. Comme pour les 3 exemplaires précédents, nous ne pouvons écarter la possibilité d'un ajout d'abrasif lors du travail. Toutefois, aucun résidu ne vient confirmer cette éventualité.

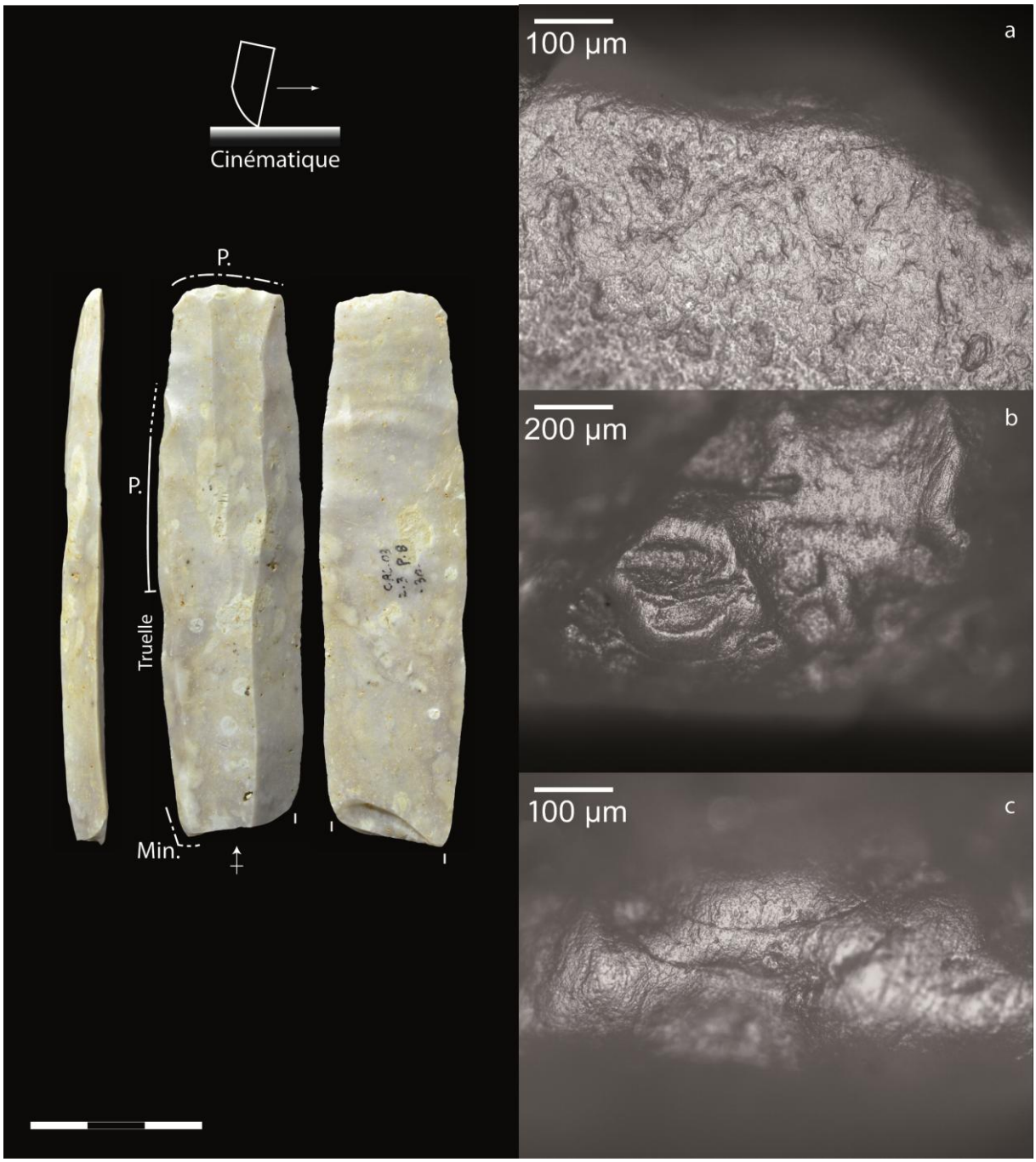


Figure 55 - Le Buhot : grattoir employé par son front pour le raclage de peau sèche en coupe négative (face ventrale en attaque).

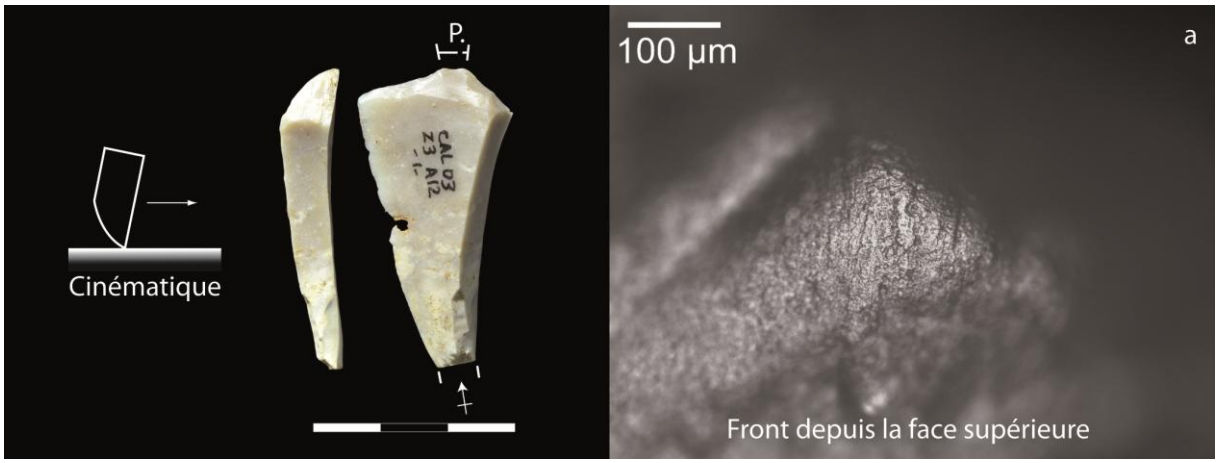


Figure 56 - Le Buhot : grattoir abandonné après une tentative d'affutage. Au centre du front subsiste une petite portion présentant des traces renvoyant au travail de la peau sèche en coupe transversale. L'envahissement de l'usure sur les retouches du front plaide pour ne coupe négative, la face inférieure de l'outil en attaque.

• Quelques supports bruts utilisés également pour le raclage de peau humides.

Aux cotés des grattoirs, 3 supports bruts présentent également des traces de raclage. Les 3 ZU ont été identifiées sur le bord brut rectiligne et relativement ouvert d'une lame large ainsi que sur les bords bruts, aigus et légèrement convexes de deux éclats (Figure 57). Les usures observées sur ces outils sont comparables et renvoient à un travail de peaux abrasives mais probablement un peu humides à en croire la trame unie et la légère luisance qui affectent les polis d'utilisation. Les émoussés sont perceptibles à faibles grossissements mais restent d'intensité modérée. Les stries sont rares. La répartition de ces usures sur les fils actifs traduit une utilisation des bords en coupe négative, la face ventrale des supports en attaque.

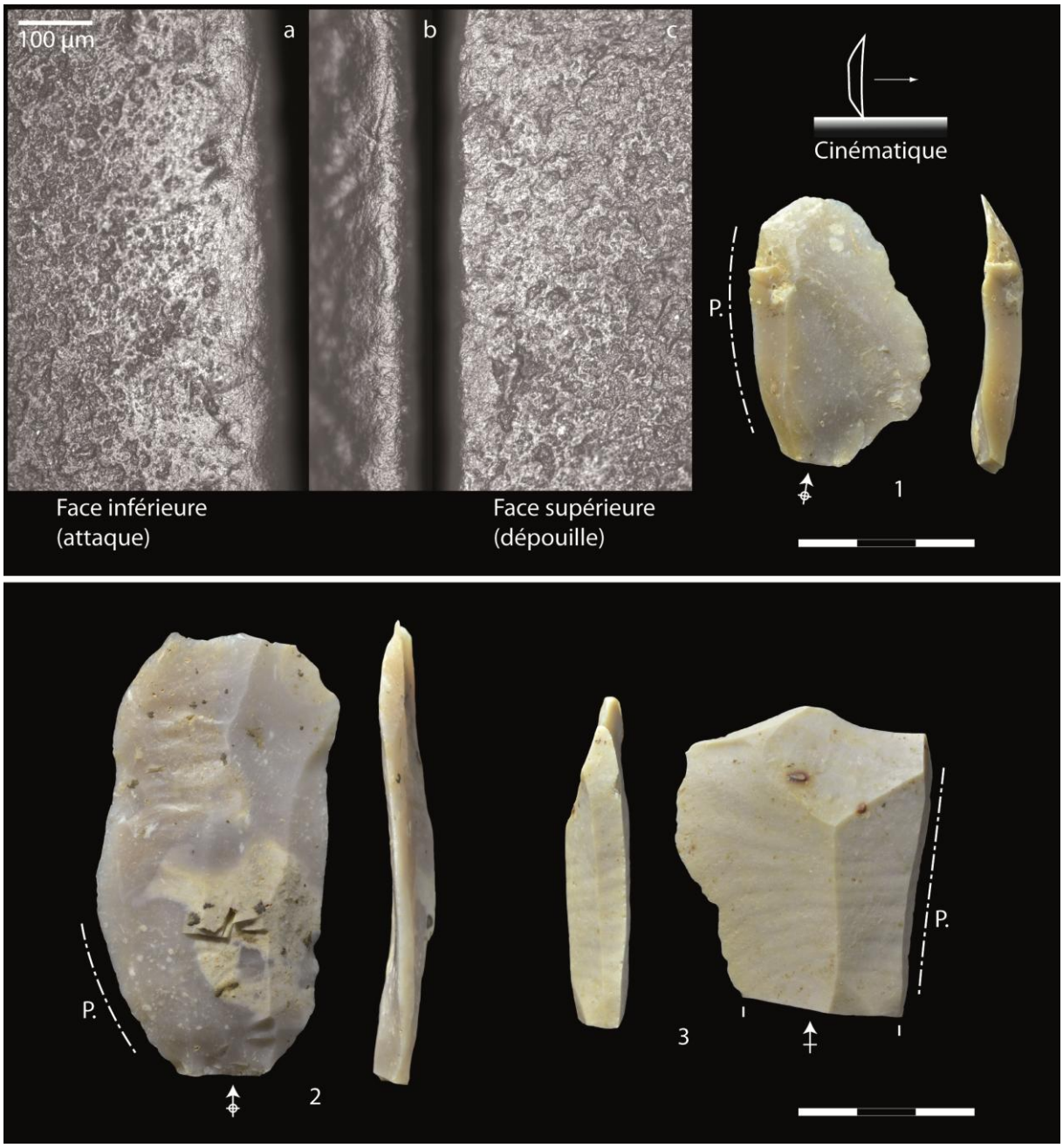


Figure 57 - Le Buhot : supports bruts employés au raclage de peaux humides.

• La découpe de peaux sèches très peu représentée

Trois outils seulement ont livré des traces attribuées au travail de la peau en coupe longitudinale. Tous les supports employés sont laminaires et ont été utilisés par l'un de leurs bords bruts, aigus et rectilignes. Parmi ces outils figure un grattoir sur lame utilisé pour le raclage de peau sèche et de minéral (Figure 58, n°2). Les usures sont discrètes (Figure 58, a et b) et il n'est pas impossible qu'une part d'entre elles résultent de la découpe de tissus animaux tendres autres que la peau. Contrairement à ce que nous verrons sur le site de la Fosse, les émoussés sont peu développés et sont surtout visibles sur les parties saillantes des fils actifs. Ils sont associés à un micropoli doux grenu, de brillance faible et peu étendu sur les faces. Les stries, parallèles aux bords, sont par contre abondantes.

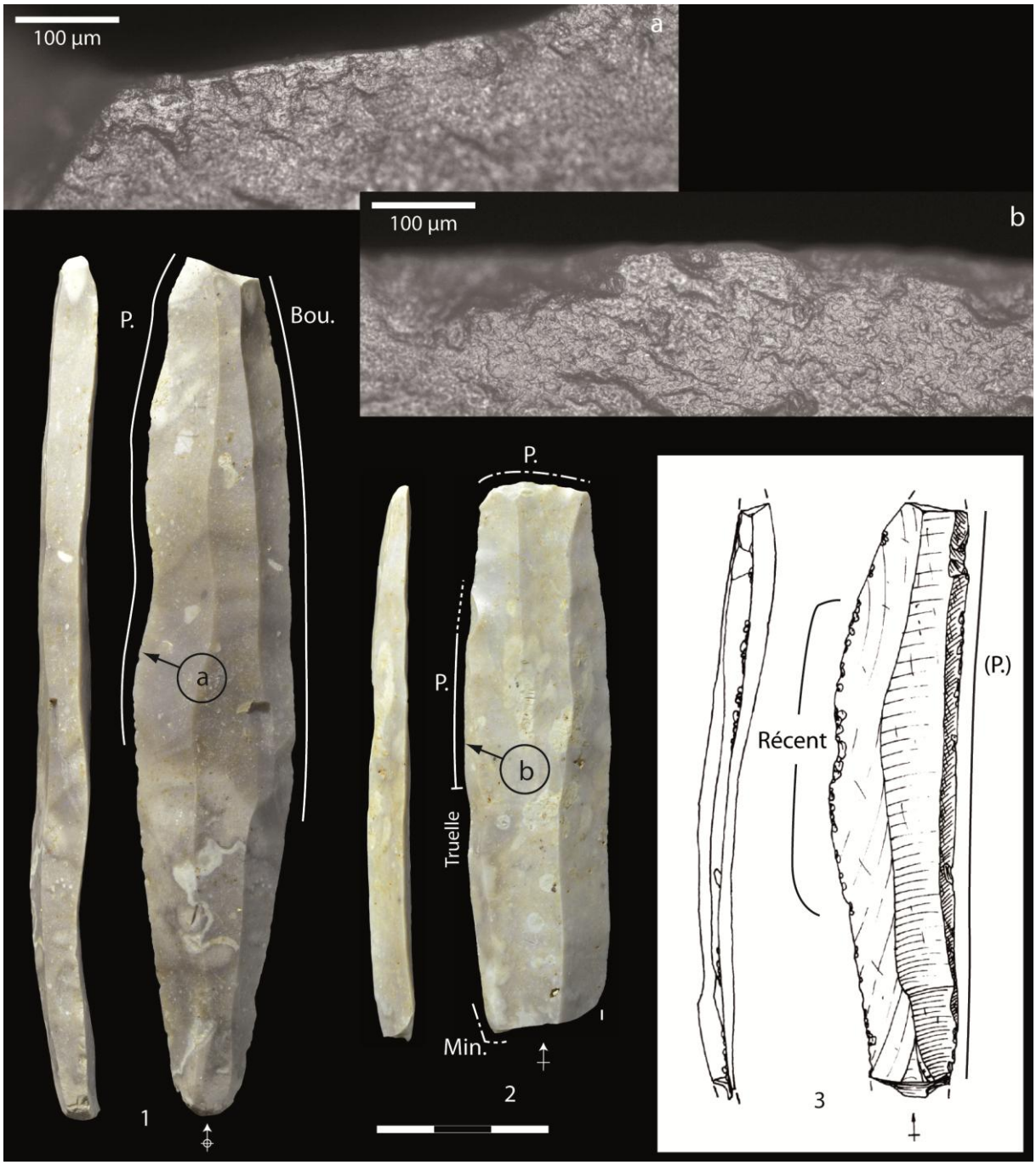


Figure 58 - Le Buhot : outils présentant des usures compatibles avec une découpe de matières animales tendre légèrement abrasive de type peau sèche.

• Répartition spatiale des outils du travail de la peau.

La distribution spatiale des outils (Figure 59) fait ressortir la rareté des éléments bruts impliqués dans travail de la peau en révélant une densité extrêmement faible dans les zones analysées de manière exhaustive. En effet, parmi les 1183 pièces brutes issues de cet échantillon, seules deux pièces témoignent d'une utilisation au travail de la peau.

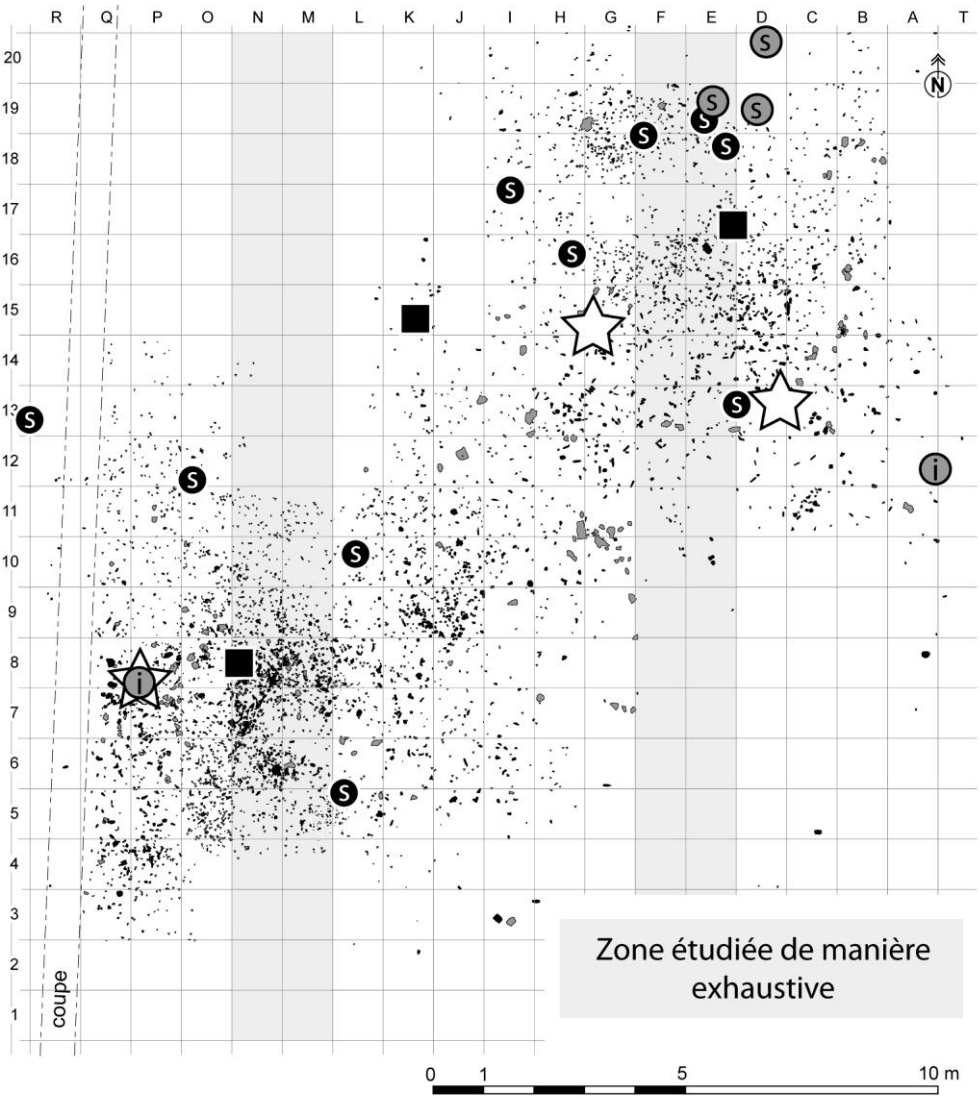
La plupart des outils utilisés pour racler de la peau humide ou fraîche ont été abandonnés sur le flanc nord de la concentration. Les grattoirs utilisés sur des peaux plus

abrasives sont répartis de manière différenciée selon leur cinématique. Les 3 exemplaires employés la face supérieure en attaque, selon une cinématique semblable à ceux utilisés sur peau humide, sont rassemblés au nord du site. Les deux exemplaires utilisés en coupe négative, la face ventrale en attaque sont isolés l'un à l'ouest, l'autre à l'est du site. Celui situé à l'ouest a également servi à couper de la peau. Les autres lames employées en découpe se situent dans la moitié nord du site.

• Synthèse

Au Buhot, le travail de la peau est un registre relativement discret qui ne représente que 16% des ZU identifiées (23 sur 143 au sein de l'échantillon total) et n'implique presque que des grattoirs. La plupart des opérations sont réalisées en coupe transversales sur des peaux ayant un degré d'humidité important. Quelques grattoirs plus rares ont été utilisés sur des peaux abrasives, à un stade plus avancé de séchage. Trois supports bruts viennent compléter les instruments de raclage. La morphologie et les dimensions des grattoirs sont extrêmement variables et impliquent des modalités d'emmanchement ou de préhension plurielles. Toutefois, rien ne semble indiquer que cette diversité de formes ait une quelconque signification fonctionnelle. En effet, aucune corrélation n'a pu être faite entre une forme particulière d'outil et le degré d'humidité des peaux durant le travail ou la cinématique précise des outils (face inférieure ou supérieure en attaque). Les supports bruts par contre sont uniquement utilisés en coupe transversale sur des peaux abrasives mais sans doutes relativement humides.

Les opérations de découpe de peaux sèches sont rares. Seules 3 ZU peuvent y être rattachées sous réserves de convergences de formes ; les usures étant particulièrement discrètes.



Raclage de peau sèche/en cours de séchage avec des grattoirs.

Raclage de peau fraîche/humide avec des grattoirs.

Raclage de peau fraîche/humide avec des bords bruts

i = face inférieure en attaque | s = face supérieure en attaque

Découpe de peau.

Figure 59 - Le Buhot : distribution spatiale des outils impliqués dans le travail de la peau.

2.2.2 La Fosse : outillage abondant et varié et forte proportion d'opérations de découpe

A la Fosse, toutes les gammes typologiques ont révélé des traces du travail de la peau. Les supports bruts dominent quelque soit l'échantillon considéré et représentent 48.7% des outils de l'échantillon spatial (hors chutes de burin ; Figure 60). Dans ce même échantillon, les grattoirs représentent seulement 20% de l'outillage engagé dans le travail de la peau. Les outils restant se répartissent principalement entre les burins et les troncatures et en moindre mesure parmi les pièces à dos, perçoirs et lames affûtées par extraction de chutes planes ou retouches rasantes (*cf.* chap. C.1.3.5, chap. C.1.3.6). Les quelques ZU restantes se situent sur des chutes de burins. En réalité, la proportion d'outils retouchés engagés dans le travail de la peau est nettement moindre puisque pour la plupart, ces outils retouchés ne présentent de traces que sur leurs tranchants latéraux bruts, utilisés avant même que les supports n'aient été retouchés (pour les modalités de recyclage de supports, se rapporter au chapitre C.1.3). C'est notamment le cas des burins pour lesquels la zone retouchée ne correspond que rarement à la zone utilisée au travail des peaux. Les traces relevées sur les chutes témoignent également de l'utilisation de supports bruts avant leur transformation en burins. En revanche, même si les supports tronqués et pièces à dos ne sont qu'exceptionnellement utilisés par leur zone retouchée (1 troncature), la retouche, probablement réalisée pour faciliter le maintien lors du travail (*cf.* chap. C.1.3.3, chap. C.1.3.4), semble faire partie intégrante de l'outil lors de l'utilisation au travail de la peau. A la Fosse, les supports bruts constituent donc l'essentiel des outils du travail des peaux. Il s'agit principalement de supports laminaires mais leurs dimensions et leur régularité sont variées.

Echantillon Total	Lames/lles brutes	Eclats bruts	Indet. bruts	Chutes	Grattoirs	Burins	Composites	Troncatures	Pièces à dos	Perçoirs	Lames affutées	TOTAL
Nb d'outils	**45** 31,9%	**1** 0,7%	**2** 1,4%	**15** 10,6%	**41** (35) 29,1%	**17** (3) 12,1%	**4** (4) 2,8%	**10** (1) 7,1%	**2** (0) 1,4%	**1** (0) 0,7%	**3** (3) 2,1%	**141** 100%
Nb de ZU raclage	16	-	1	8	43	10	4	2	-	-	2	**86**
Nb de ZU découpe	59	-	1	9	22	19	2	13	2	1	7	**135**
Nb de ZU perçage	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	**2**
Nb de ZU "rainurage"	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	**1**
Total ZU	**75**	**1**	**2**	**17**	**65**	**30**	**6**	**16**	**2**	**1**	**9**	**224**

Echantillon Spatial	Lames/lles brutes	Eclats bruts	Indet. bruts	Chutes	Grattoirs	Burins	Composites	Troncatures	Pièces à dos	Perçoirs	Lames affutées	TOTAL
Nb d'outils	**39** 48,75%	**1** 1,25%	**2** 2,5%	**4** 5%	**16** (14) 20%	**4** (1) 5%	**1** (1) 1,25%	**8** (1) 10%	**2** (0) 2,5%	**1** (0) 1,25%	**2** (2) 2,5%	**80** 100%
Nb de ZU raclage	16	-	1	2	17	4	1	2	-	-	-	**43**
Nb de ZU découpe	46	-	1	2	10	2	1	9	2	1	4	**78**
Nb de ZU perçage	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**1**
Nb de ZU "rainurage"	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	**1**
Total ZU	**62**	**1**	**2**	**4**	**27**	**6**	**2**	**12**	**2**	**1**	**4**	**123**

Entre parenthèses : nombre d'outils présentant des traces du travail de la peau sur leur(s) bord(s) retouché(s)

Figure 60 - La Fosse : nature des outils impliqués dans le travail de la peau selon l'échantillon considéré et nombre de ZU par types d'outils et cinématiques.

Au total, 141 outils ont livré des usures relatives au travail de la peau. Cet équipement totalise 224 ZU. 86 renvoient à des opérations de raclage, contre 135 en découpe, 2 en perforation et 1 correspondant à un raclage avec une zone appointée (Figure 60).

• Le raclage de peaux avec les fronts de grattoirs

Les grattoirs de la Fosse se démarquent de leurs homologues du Buhot par leur grande homogénéité morphométrique à l'abandon. Nous verrons dans un chapitre ultérieur qu'un emmanchement systématique de ces outils couplé à une utilisation prolongée jusqu'à l'épuisement pourrait expliquer cette uniformité (*cf.* chap. C.1.3.1). Les fronts sont généralement convexes et d'une grande régularité. Certains présentent des anomalies témoignant d'échecs survenus durant la retouche ou l'entretien des outils. Les fronts présentent des angulations comprises entre 30 et 90 degrés. La plupart se situent cependant entre 70 et 80 degrés. Aucune relation ne semble véritablement exister entre l'angle de taillant et l'épaisseur du front, ni avec la nature des traces observées.

Si l'on écarte deux grattoirs réutilisés en pièce intermédiaire pour fendre une matière dure organique (*cf.* chap. B.6.3), l'observation macro et microscopique des usures identifiées sur les fronts de ces outils permet de mettre en évidence un mode de fonctionnement unique. Toutes les usures repérées (41 fronts) renvoient en effet à des opérations de raclage de peau. Etant donné le faible développement de certaines usures, il n'a cependant pas toujours été possible de proposer une interprétation de la cinématique précise des outils et de l'état des peaux durant le travail. En effet, dans 18 cas, de légers émoussés sont décelables à la binoculaire et évoquent le travail de la peau mais les macro et microtraces sont trop ténues et limitent l'interprétation.

Les 25 fronts restants présentent des usures plus franches et essentiellement attribuables à des opérations de raclage de peaux que nous qualifierons de sèches. Les usures revêtent toutefois une certaine variabilité. Le plus souvent, les grattoirs présentent des fronts peu émoussés mais à l'aspect excorié (Figure 61). La zone émoussée est en effet criblée de cratères de dimensions variables qui se prolongent souvent en face inférieure par des stries larges et profondes. Parfois, quelques stries additives très brillantes sont visibles sur le fil ou sur la face en dépouille (Figure 61, e). Les micropolis ne sont que peu développés, parfois absents. Sur certains outils, le fil et les quelques 100 premiers microns de la face inférieure arborent un micropoli doux grenu à brillance moyenne et trame lâche. Il serait tentant de voir en ces fronts criblés et en la présence des stries additives l'évidence d'une utilisation d'aditifs minéraux mais nous n'en sommes pas du tout convaincu. Les émoussés restent généralement discrets, ce qui semble peu compatible avec un emploi d'abrasif. D'autre part, bien que limitées, les expérimentations du travail de la peau réalisées dans le cadre de cette thèse nous ont permis de voir qu'en percussion lancée notamment, le travail de la peau sèche sans aditifs génère d'abondants cratères. Les stries additives témoignent du frottement de particules minérales à la surface du silex mais il est possible qu'il s'agisse simplement des particules arrachées au bord actif ou à des particules présentes sur la peau mais pas nécessairement d'ajouts volontaires. En attendant des expérimentations ciblées pour reconstituer précisément les conditions de travail, nous préférerons rester prudent sur cette question.

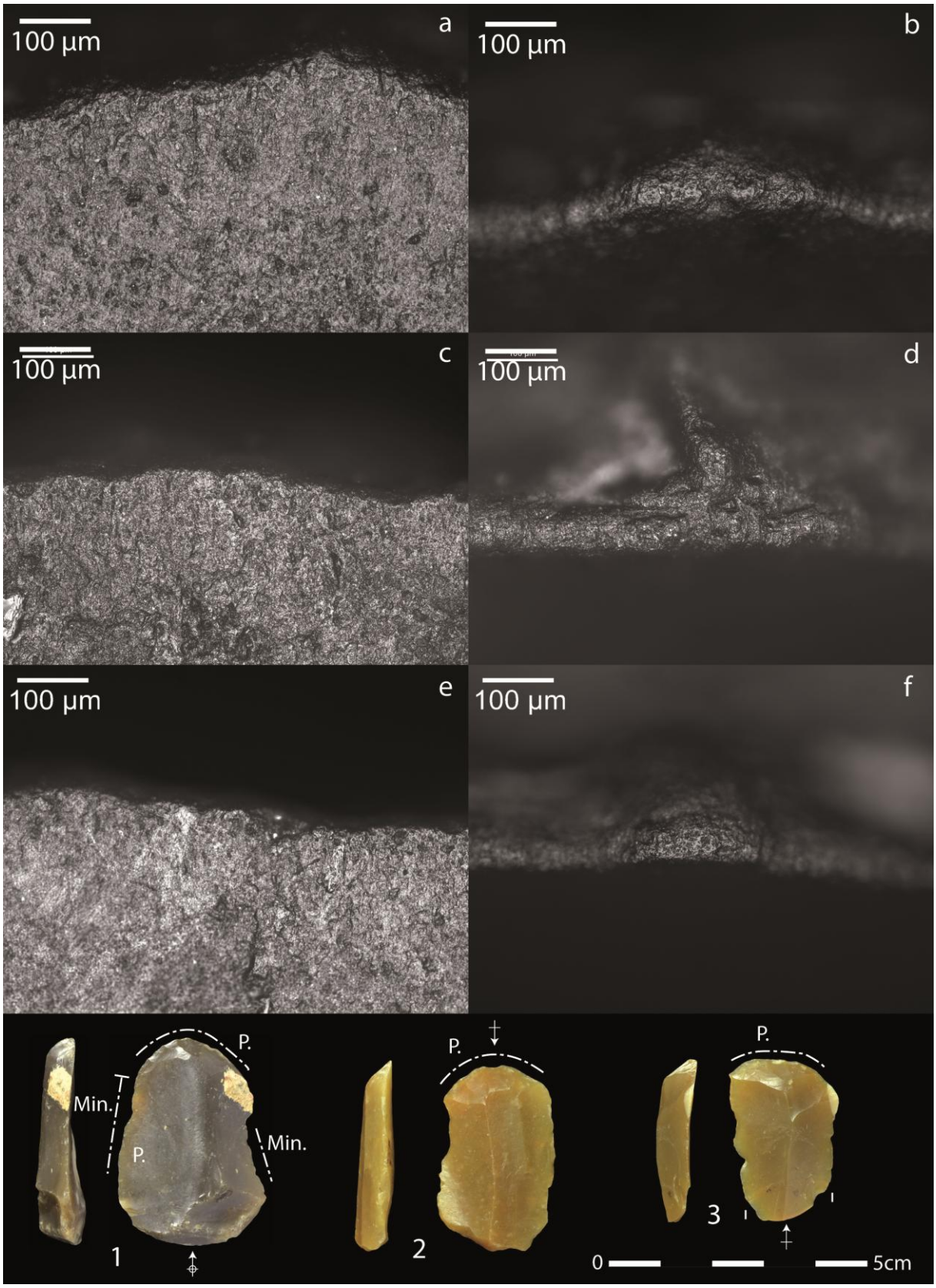


Figure 61- La Fosse : grattoirs utilisés par leur front pour le raclage de peaux sèches. Usures les plus courantes : émoussés peu intenses mais criblés. Les clichés a et b, c et d, ainsi que e et f ont été pris respectivement depuis les face inférieures et de chant sur les grattoirs 1, 2 et 3.

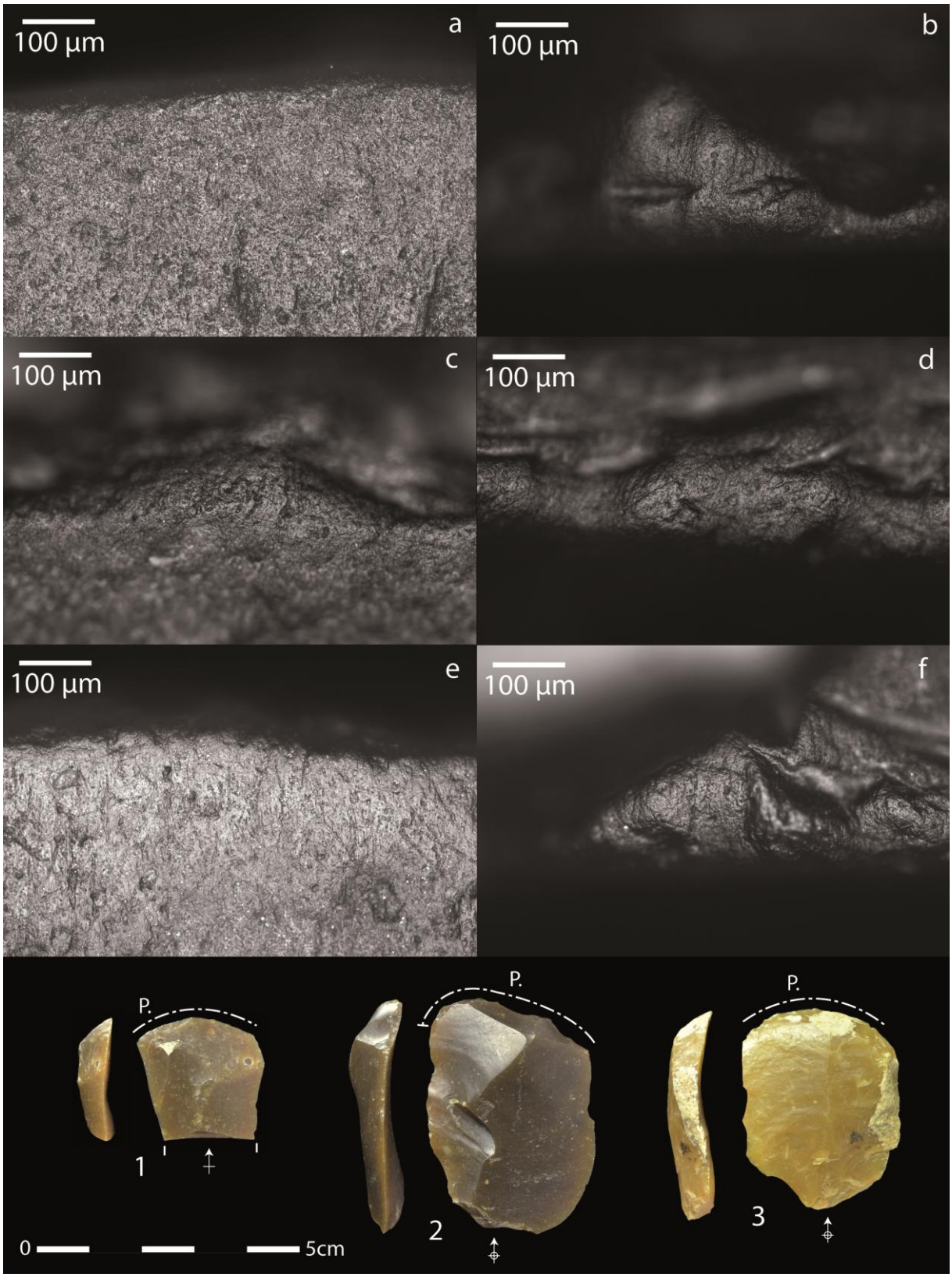


Figure 62 - La Fosse : grattoirs employés par leur front au raclage de peaux très abrasives. Emoussés intenses et enveloppants. Micropolis grenus de type peau sèche bien développés. Les clichés a et b, c et d, ainsi que e et f ont été pris respectivement depuis les face inférieures et de chant sur les grattoirs 1, 2 et 3.

D'autres grattoirs, plus rares, ont été utilisés sur des peaux très abrasives, peut-être plus souples. Les usures sont caractérisées par des émoussés prononcés et enveloppants (Figure 62). Les surfaces émoussées présentent un poli doux grenu et mat dans lequel une multitude de stries à bords et fond irréguliers semblent noyées. Ces stries contribuent à créer un aspect très grenu mais régulier. Les faces inférieures sont alors marquées par un micropoli doux grenu également, assez étendu, plus ou moins strié. Le poli, plus dense et plus brillant sur certains spécimens (Figure 62, d et e), pourrait indiquer un taux d'humidité légèrement supérieur. Sur ces outils, comme pour les précédents, l'usage d'un abrasif fin ne peut être écarté. Comme au Buhot cependant, aucun résidu ne vient le confirmer.

D'une manière générale, il semble que les grattoirs de la Fosse aient été employés la face supérieure en attaque et avec un angle de dépouille relativement fermé (Figure 63). Dans l'ensemble, les émoussés observés sur les fronts infléchissent en effet plus généreusement la face inférieure des outils. Les microtraces restent toutefois généralement modérément étendues sur cette face. Compte tenu de l'angle relativement ouvert des bords actifs, il s'agit le plus souvent de coupe négative. Les usures sont généralement centrées sur les fronts mais quelques rares outils présentent des traces légèrement décentrées à gauche (n=4) ou à droite (n=3).

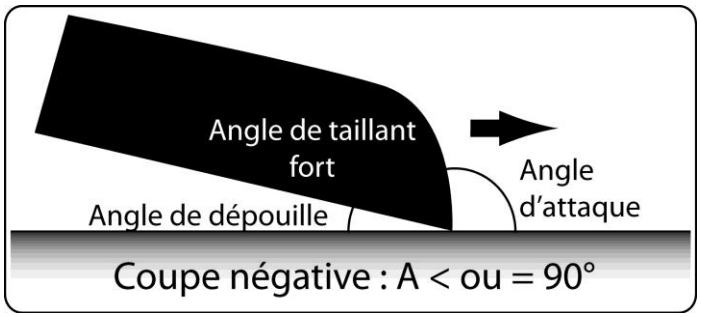


Figure 63 - cinématique supposée des grattoirs de la Fosse.

• Raclage de peau avec d'autres bords retouchés

En dehors des fronts de grattoirs, très peu de bords retouchés ont été impliqués dans le raclage des peaux. Ces évidences sont tellement rares et les réutilisations tellement fréquentes sur ce site que l'on est en droit de se demander si ces quelques outils ont réellement été retouchés dans l'optique de racler des peaux. Trois cas seulement ont été repérés. Deux d'entre eux sont des burins (dont un dièdre) utilisés sur leurs pans pour racler des peaux sèches. Le dernier est un couteau de type Kostienki (Figure 64). Cet outil, d'abord utilisé brut, a ensuite été retouché sur les deux bords puis affûté à plusieurs reprises depuis des troncatures aménagées en partie distale. La retouche abrupte précédant l'extraction des chutes planes pourrait être considérée comme une préparation au détachement. Les traces de raclage de peau sont visibles à la fois sur le bord droit retouché et sur le bord gauche laissé brut. L'outil a été utilisé en coupe négative sur une peau abrasive.

• Le raclage de peaux à l'aide de bords bruts

45% des bords utilisés au raclage de peau (40 sur 86 ZU) sont des bords bruts. Ces bords se répartissent sur 37 éléments, essentiellement laminaires. Parmi eux figurent des outils retouchés mais seules les troncatures semblent être contemporaines du raclage de peau. Les autres outils aménagés par retouche constituent des évidences de recyclages de supports utilisés bruts (*cf.* chap. C.1.3).

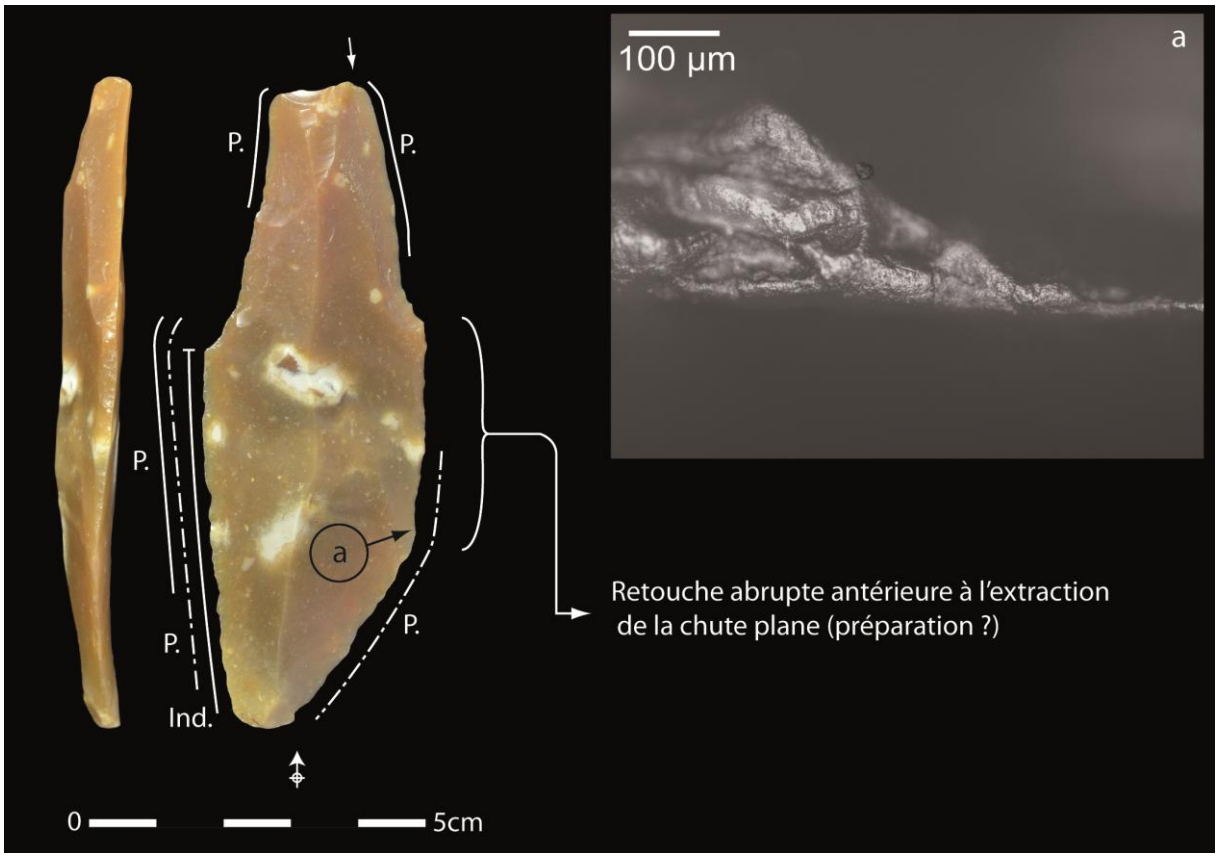


Figure 64 - La Fosse : couteau de type Kostienki. Lame utilisée à l'état brut puis retouchée afin d'affuter à plusieurs reprises les bords par l'extraction de chutes planes depuis des troncatures distales. Le bord droit, partiellement retouché probablement dans le cadre de la préparation au détachement d'une chute, porte des traces de raclage de peau sèche.

La majorité des ZU de raclage de peau sur bords bruts ont été recoupées par un bris ou une retouche du support, si bien que seuls 14 zones actives sont entières. Ces dernières mesurent de 10 à 60 mm, la plupart étant relativement courtes (la moitié est inférieure à 30 mm). Les bords bruts utilisés au raclage de peau sont essentiellement des tranchants aigus. Seuls 4 présentent des angulations supérieures à 45 degrés. La délinéation des bords est rectiligne (60%) à légèrement convexe (40%).

D'après les caractéristiques des usures, l'on peut considérer que la plupart de ces outils ont été employés contre des peaux dans un état avancé de séchage (Figure 65, Figure 66). Généralement, les émoussés sont bien visibles dès l'observation macroscopique, les micropolis sont doux, d'aspect grenu et mat, et les stries, à bords et fond irréguliers, sont le plus souvent abondantes. Une certaines variabilité existent toutefois entre ces usures. Cette variabilité s'exprime dans l'intensité des émoussés, leur manière "d'envelopper" les bords actifs, l'abondance relative des stries ou des cratères dans les zones émoussées, la luisance des polis... Elle traduit une certaine diversité des états dans lesquelles les peaux ont été raclées : plus ou moins souples, plus ou moins abrasives, dans certains cas peut-être légèrement plus humide (Figure 67)... Nous avons tenté à plusieurs reprises de définir des groupes au sein de ces usures mais en définitive les contrastes sont relativement ténus et, les groupes définis admettant une variabilité interne, il nous paraît plus pertinent de considérer la variabilité de l'ensemble comme un continuum relativement homogène et renvoyant plutôt au travail de la

peau sèche. Des expérimentations ciblées seront nécessaires pour mieux appréhender les conditions dans lesquelles les peaux ont été traitées.

La cinématique précise des outils n'a pas toujours pu être déterminée. Des coupes positives et négatives ont toutefois été reconnues. D'une manière générale, les bords employés en coupe négative sont plus volontiers ébréchés. Les émoussés enveloppent alors largement les négatifs des ébréchures (Figure 65, n°2 ; Figure 66, ab et cd). Dans le cas des outils employés en coupe positive, les usures envahissent la face en dépouille mais laissent en revanche la face d'attaque intacte ou presque (Figure 65, n°1 ; Figure 66, gh ; Figure 67). Les quelques bords utilisés en coupe positive semblent préférentiellement situées sur des lames larges.

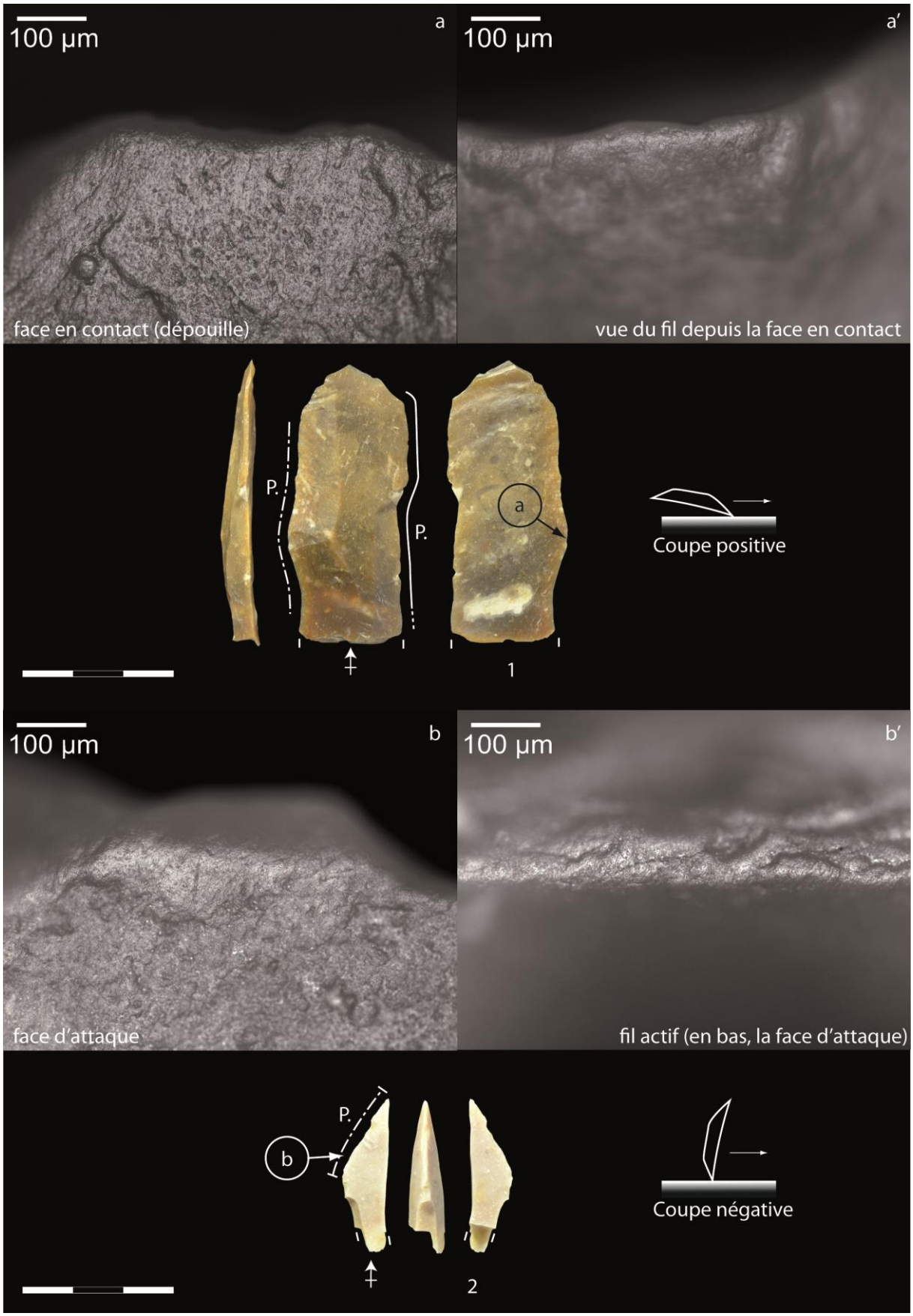


Figure 65 - La Fosse : fragment distal de lame large employée au raclage d'une peau sèche et abrasive en coupe positive.

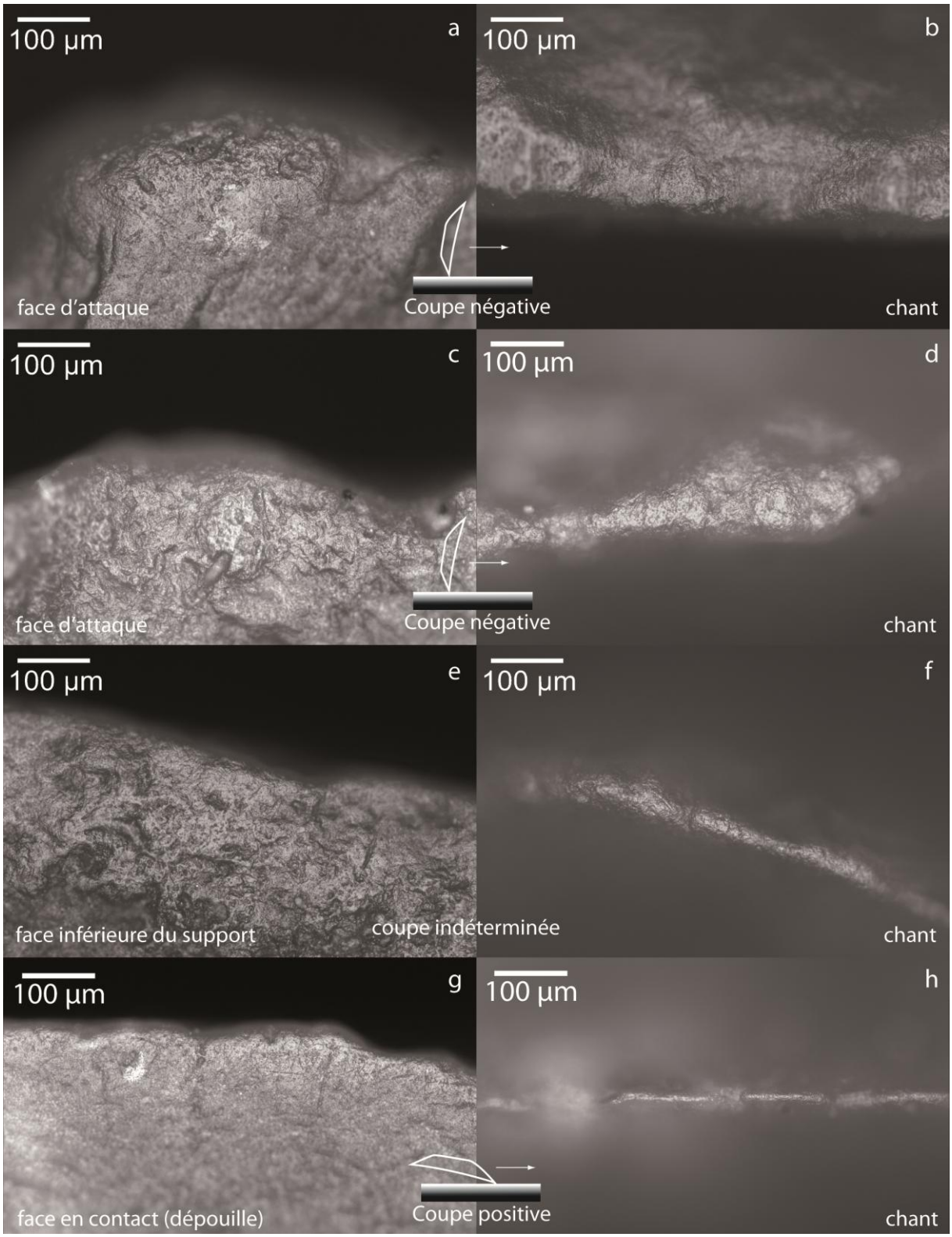


Figure 66 - La Fosse : complément pour la documentation de la variabilité (relativement limitée) des usures relatives aux opérations de raclage de peau avec des bords bruts. [a] et [b] : usure observée sur le tranchant droit d'un fragment proximal de lame brute (n°6777). Notez l'aspect criblé de l'émoussé par endroits et la manière dont l'usure enveloppe le fil. [c] et [d] : usure observée sur le bord gauche d'un fragment proximal de lame brute (n°1819). [e] et [f] : usure observée sur le bord gauche d'une lame brute (n°3350). [g] et [h] : usure observée sur le bord droit d'un grattoir sur lame (n°7186).

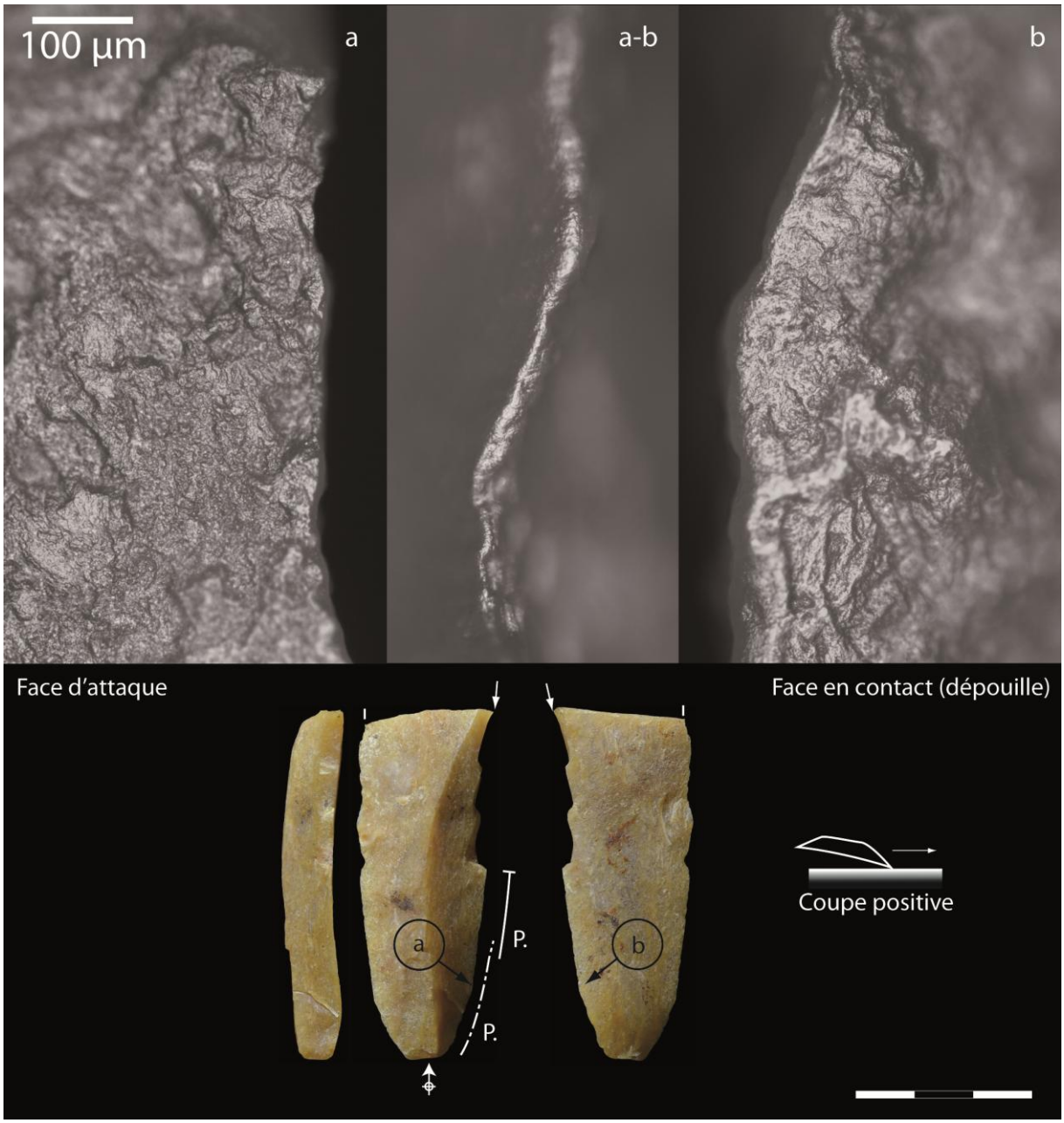


Figure 67 - La Fosse : lame large transformée en burin après une utilisation au travail de la peau. L'usure documentée ici correspond à un raclage en coupe positive de peau, peut-être légèrement plus humide que sur la plupart des outils identifiés dans cette série. En effet, le fil est peu émoussé, la luisance du poli est légèrement plus intense qu'à l'accoutumé et les stries particulièrement rares.

• La découpe de peaux sèches, l'une des opérations les mieux représentées à la Fosse

Des traces de découpe de peau ont été identifiées sur 96 éléments pour un total de 135 ZU (Figure 60). Il s'agit essentiellement de supports laminaires qui ont en commun de posséder des bords effilés rectilignes à légèrement convexes. Les dimensions de ces supports et leur régularité sont variables. La plupart de ces outils ont été utilisés bruts, une part d'entre eux ayant été transformés en grattoirs et burins après l'utilisation des bords bruts. Seuls quelques outils ont été retouchés dans le cadre de la découpe de la peau. Les pièces à dos et les troncatures l'on probablement été pour faciliter leur maintien lors du travail (*cf.* chap.

C.1.3.3, chap. C.1.3.4), d'autres (lames à retouches rasantes, couteaux de type Kostienki) ont été retouchés probablement pour redonner de l'acuité aux tranchants émoussés (*cf*. chap. C.1.3.5, chap. C1.3.6). Les zones utilisées repérées sont très fréquemment recoupées par des fractures ou des retouches. Ainsi, seuls 36% des ZU sont assurément entières. La longueur des ZU entières varie de 10 à 105 mm de longueur pour une moyenne de 48 mm.

Les usures sont assez homogènes. Sur les bords actifs, des émoussés d'intensité variable sont généralement visibles à la binoculaire. Les ébréchures sont la plupart du temps rares et espacées. Quelques supports présentent néanmoins des endommagements assez intenses. Il est possible qu'une part de ceux-ci aient été employés à d'autres fins avant qu'ils ne servent à la découpe de peau. Cependant, aucun micropoli ou autre attribut ne permet de le confirmer.

Les microtraces sont caractérisées par des micropolis doux, d'aspect grenu et peu brillants. Ils envahissent souvent les faces sur plusieurs centaines de microns. En général, ils n'atteignent pas les zones les plus basses du microrelief. Les stries sont abondantes et parallèles au bord (Figure 68). Ces usures sont comparables à celles que l'on obtient, en quelques minutes, en coupant de la peau sèche ou en cours de séchage sur un support en bois. Les traces se développent très rapidement et il est probable que les fils actifs deviennent assez vite inefficaces. Comme B. Gassin, nous avons pu constater que la découpe de peaux maintenues en tension produit des usures beaucoup plus discrètes (Gassin 1996, p. 163), pour des épaisseurs équivalentes. Les deux pièces expérimentales employées à la découpe de peau sèche (chevreuil et biche : peaux très fines) tendue n'ont générée que quelques ébréchures et aucune micro-usure caractéristique. Les mêmes peaux ont laissé, après quelques mètres de découpe, des traces comparables à celles documentées sur les instruments de la Fosse (Figure 69).

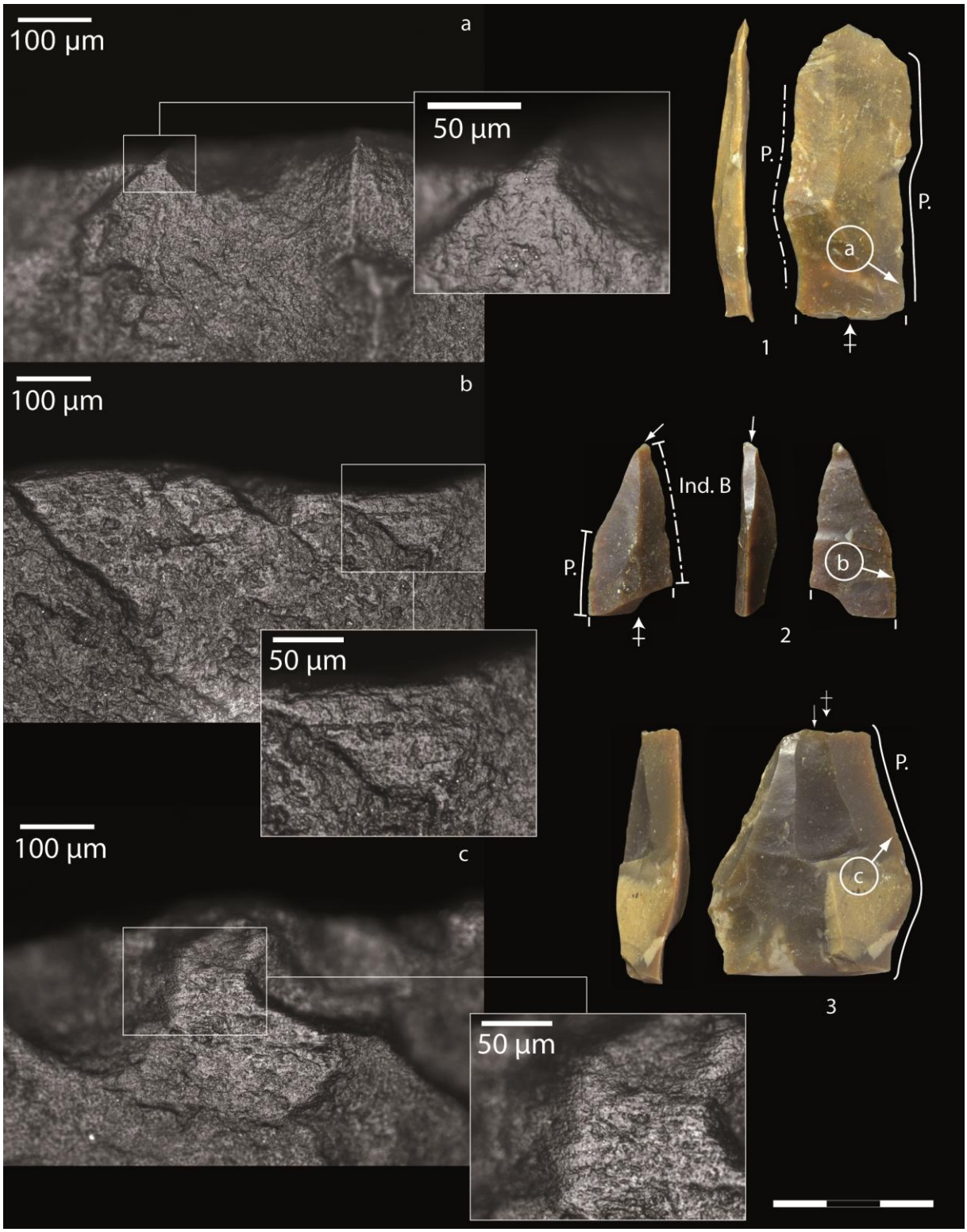


Figure 68 - La Fosse : trois instruments (une lame brute, un burin et un support tronqué sur lequel a été détaché une lamelle en face supérieure) employés à la découpe de peau sèche. Les usures microscopiques sont parfois ténues comme sur la pièce n°1 mais la plupart du temps, les traces sont bien développées et envahissent les faces. Les stries parallèles au bord sont toujours abondantes, parfois larges comme en [b].

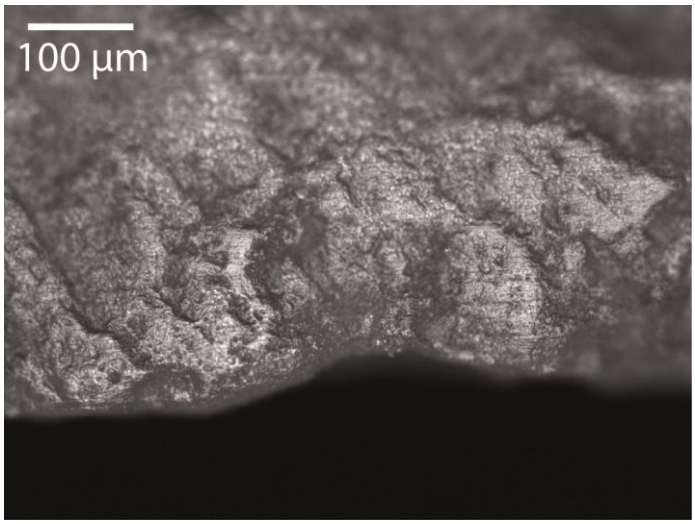


Figure 69 - Usure expérimentale obtenue après 5 minutes de découpe sur une peau brute de chevreuil en cours de séchage (la peau est encore souple mais sèche au touché). Durant l'expérimentation, la peau était posée sur un support en bois.

• Deux outils utilisés pour perforer de la peau sèche

Deux pièces présentent des traces pouvant être interprétées comme le résultat d'opérations de perforation de peaux à l'état sec. Le premier instrument est un burin dièdre d'une grande régularité (Figure 70, n°2). Les deux tranchants de cet outil ont été utilisés à la découpe de peau sèche. Le dièdre présente un émoussé léger enveloppant recouvert d'un micropoli mat d'aspect grenu auquel est associé de nombreuses stries orientées parallèlement à l'axe technologique de la pièce. Cette usure enveloppe véritablement l'intégralité du dièdre et se fond avec les traces de découpe observées sur les bords. Le second outil est un petit éclat de ravivage utilisé sur une angulation dégagée par la cassure distale (Figure 70, n°1). Cette cassure est initiée par flexion et il est donc impossible d'écarter la possibilité d'un bris volontaire du support. Il nous semble cependant qu'il aurait été beaucoup plus aisé de dégager un appointement par un autre moyen, c'est pourquoi nous privilégions l'hypothèse d'une utilisation opportuniste d'un support déjà fragmenté. Un émoussé macroscopique peu développé est visible sur l'appointement. Quoi que moins prononcées, les microtraces sont néanmoins comparables à celles observées sur le burin. Les stries sont cependant orientées à la fois dans l'axe de la pointe et de manière transversale, témoignant ainsi d'un probable geste rotatif.

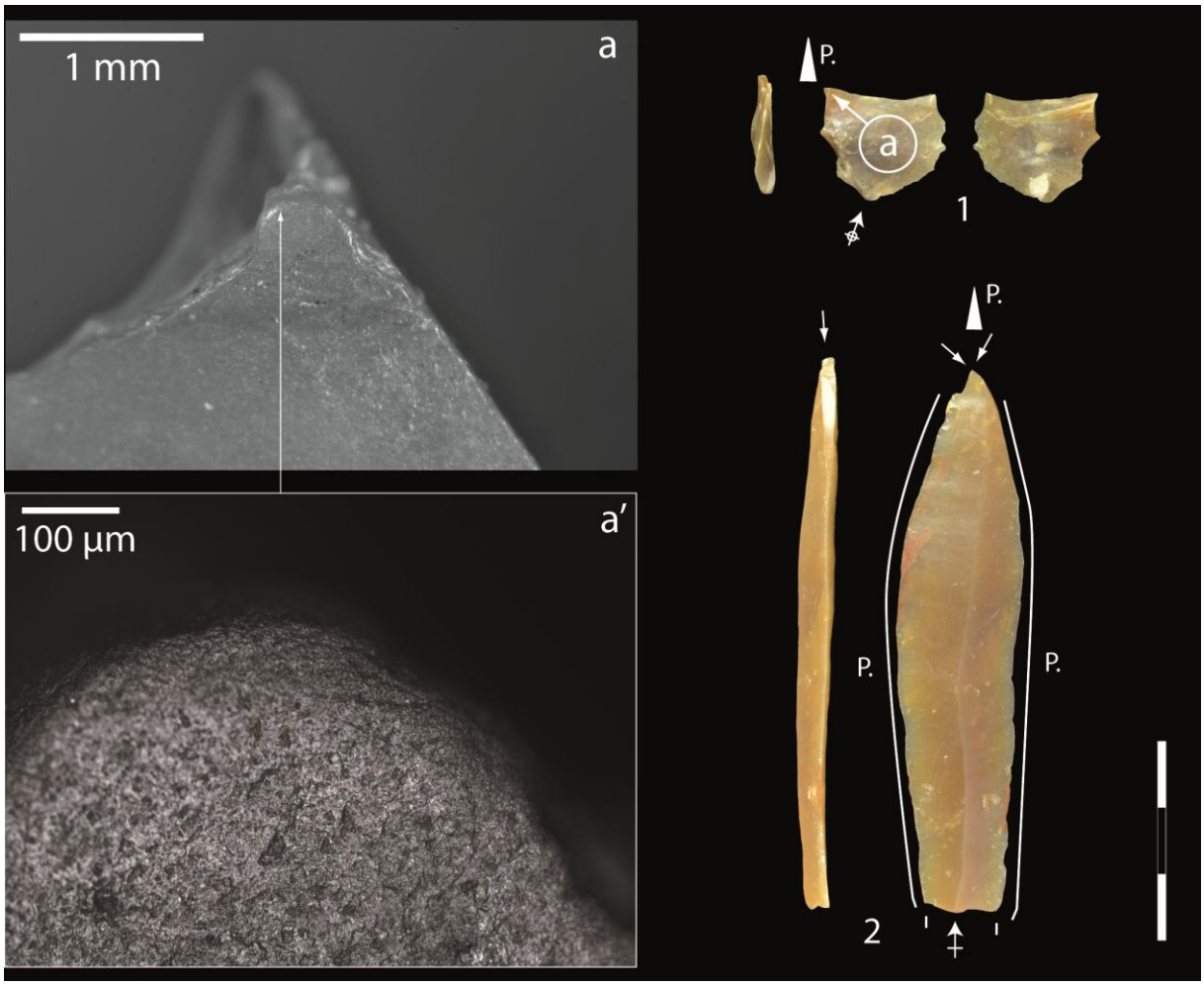


Figure 70 - Deux outils (une éclat de ravivage brisé et un burin dièdre très régulier) présentant des usures attribuées à des opérations de perforation de peau sèche.

• Raclage de peau avec une pointe...

L'unique support tronqué présentant des traces sur la zone retouchée a été utilisé pour racler une peau abrasive. L'usure est localisée sur l'appointement dégagé par la troncature à la jonction avec le tranchant droit du support (Figure 71). Un émoussé macroscopique mat affecte cette zone et infléchit principalement la face inférieure. L'outil semble donc avoir été utilisé en coupe positive avec la face inférieure en dépouille. Peut-être l'usure résulte-elle également d'une volonté de perforer ? Les microtraces suggèrent un emploi contre une peau sèche.

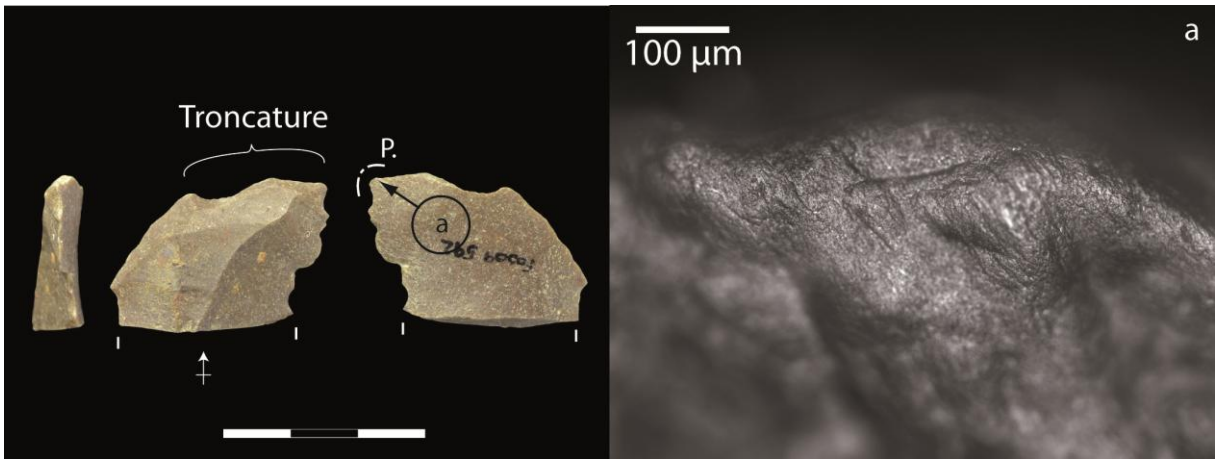


Figure 71 - La Fosse : support de nature indéterminée tronqué utilisé par la pointe dégagée par retouche au raclage de peau sèche.

• Que dit le spatial ?

Seuls les outils n'ayant fait l'objet d'aucune transformation (sauf affûtage partiel pour les grattoirs) ou réutilisation après leur emploi contre de la peau ont été utilisés pour l'analyse spatiale. Ainsi, ni les supports utilisés bruts puis recyclés pour une autre fonction, ni les chutes de burins n'apparaissent sur les plans de répartition (Figure 72, Figure 73). Pour plus de clarté, deux plans ont été réalisés : la Figure 72 indique la distribution des outils employés au raclage et la Figure 73 permet d'observer la répartition des outils de découpe, de perforation et de raclage avec une pointe. Sur les plans ont été distingués : la nature des bords employés, les gammes typologiques des outils et les états dans lesquelles les peaux ont été travaillées. Contrairement au Buhot, on voit clairement que l'essentiel des outillages identifiés provient de l'échantillon spatial analysé de manière exhaustive. La densité d'outils destinés au travail de la peau est nettement plus importante dans la zone 1 correspondant à l'intérieure d'une unité d'habitation que dans le zone 2 vraisemblablement en plein air. En revanche, les différences dans la nature des opérations réalisées et les états dans lesquels les peaux ont été travaillées sont comparables entre ces deux secteurs.

Figure 72 - La Fosse : répartition des instruments utilisés au raclage de la peau. Seuls apparaissent ici les outils n'ayant fait l'objet d'aucune transformation (sauf affûtage partiel pour les grattoirs) ou réutilisation après leur emploi contre de la peau.

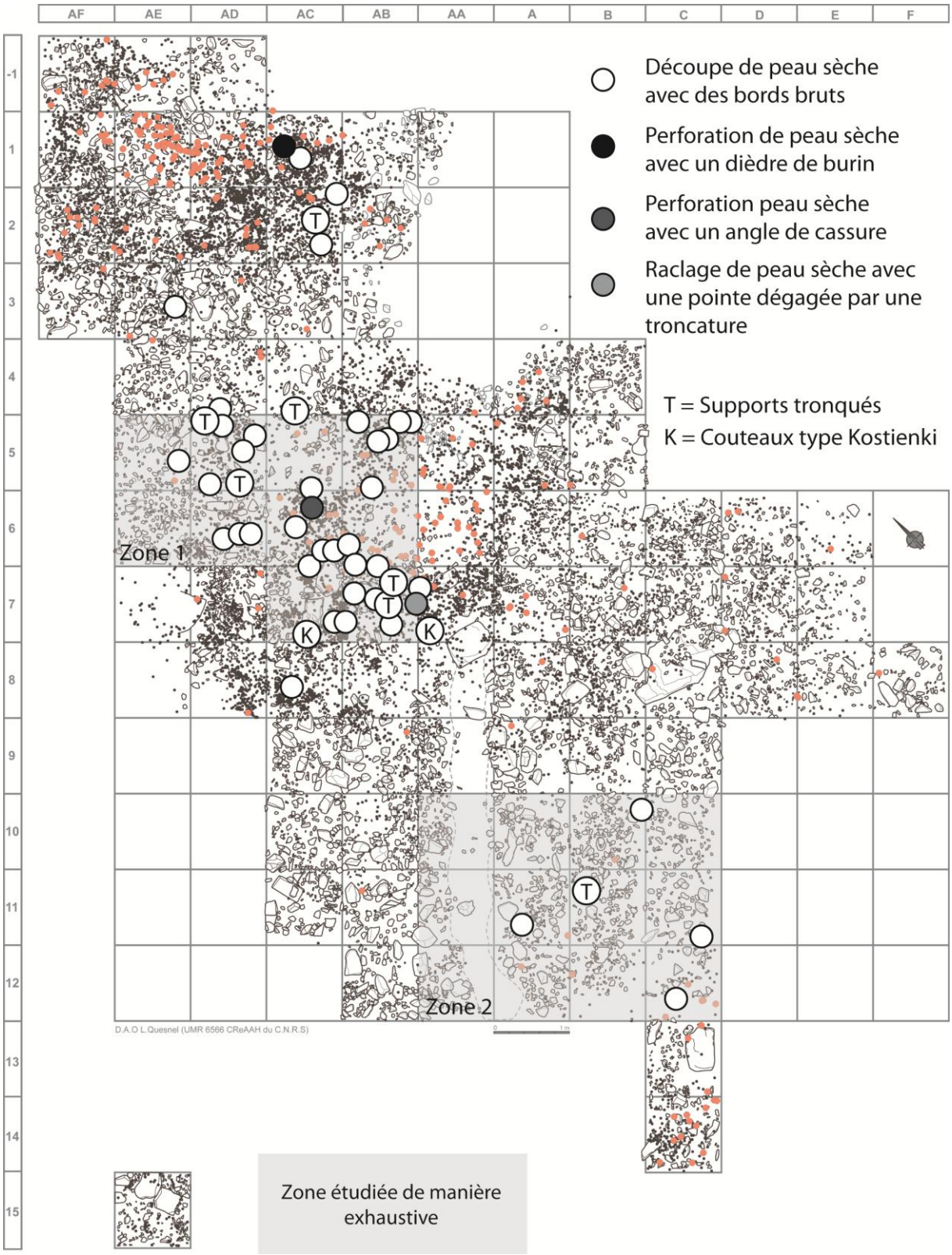


Figure 73 - La Fosse : répartition des instruments utilisés à la découpe, au perçage et au "rainurage" de peau sèche. Seuls apparaissent ici les outils n'ayant fait l'objet d'aucune transformation (sauf affûtage partiel pour les grattoirs) ou réutilisation après leur emploi contre de la peau.

• Synthèse

A la Fosse, le travail de la peau est de loin le domaine d'activité le mieux représenté à travers l'analyse fonctionnelle de l'industrie lithique. Ce registre représente en effet 224 des 472 ZU recensées soit 47.5% du nombre total de ZU identifiées (123 sur 284 soit 43.3% des ZU de l'échantillon spatial). Les opérations de raclage représentent 35 à 38 % des ZU du travail de la peau selon que l'on se réfère à l'échantillon spatial ou a l'échantillon total. Les bords bruts et retouchés (essentiellement les fronts de grattoirs) sont impliqués dans ces actions transversales en quantité équivalente. Les peaux sont travaillées par raclage dans un état avancé de séchage. Le même degré de variabilité des usures est observé sur les bords bruts et les bords retouchés. Quoi que limitée, cette variabilité suppose le travail de peaux aux caractéristiques physiques différentes. Les interprétations concernant l'état des peaux durant le travail ou la présence éventuelle d'additifs est malheureusement imprécise et méritera la mise en place d'expérimentations ciblées.

La découpe de peau sèche est particulièrement bien représentée dans la série (60 à 63% des ZU du travail de la peau selon l'échantillon considéré). Les outils impliqués sont principalement laminaires mais de calibres variés et fréquemment recyclés avant l'abandon définitif. Ils sont utilisés par leurs tranchants bruts et aigus. Enfin, trois outils témoignent d'opérations de perçage ou de "rainurage" de peau sèche.

Qu'il s'agisse des opérations de découpe ou de raclage, la plupart des outils impliqués dans le travail de la peau identifiés lors de l'analyse se situent dans l'unité 1 supposée fermée.

2.3 INTERPRETATION DES RESULTATS

2.3.1 Echarnage et quelques opérations supplémentaires au Buhot ?

Au Buhot, le travail de la peau est relativement limité et principalement représenté par des opérations de raclage réalisées avec les fronts des grattoirs. La plupart de ces outils ont été utilisés contre des peaux riches en eau et arborent des traces homogènes. Quelques supports bruts, utilisés en coupe transversale, ont également été en contact avec des peaux humides, quoique les usures soient légèrement plus abrasives que celles observées sur les précédents grattoirs. L'hypothèse la plus probable est celle d'un emploi dans le cadre du nettoyage de la face interne de peaux fraîches. Si l'on part du principe que la série du Buhot est issue d'une seule occupation, alors le nombre d'outils employés (11 grattoirs et 3 supports bruts) laisse supposer la présence de plusieurs peaux à traiter ou de plusieurs artisans autour d'une peau de grand mammifère, mais ce postulat n'est pas établi. Durant l'écharnage, les grattoirs de morphologies variées et les quelques bords bruts ont pu répondre chacun à des besoins spécifiques qu'il n'est pas évident de saisir. Les grattoirs employés contre des peaux sèches ou en présence d'abrasif sont peu nombreux mais indiquent probablement la réalisation d'une opération différente. Cette suggestion est notamment valable pour les deux grattoirs utilisés en coupe négative, la face inférieure en attaque. En effet, en plus d'avoir été employés selon une cinématique différente des autres, ces deux outils ont été abandonnés en dehors des principales concentrations de grattoirs (Figure 59). Ces outils pourraient être intervenus durant une étape plus avancée du traitement (drayage ?) ou sur des peaux apportées sur le site dans un état sec et peut-être déjà en partie préparées. La découpe de peau sèche tend à indiquer la réalisation d'objets sur le site. Cependant, dans ce cas précis, compte tenu de la rareté des opérations de découpe et du faible degré de développement des traces, nous ne pouvons ni écarter la possibilité de convergences avec la découpe de tissus carnés résistants comme des tendons ou des viscères, ni la possibilité que ces usures résultent de découpes intervenant durant le traitement (retrait de parties endommagées ou inutiles).

2.3.2 Des chaînes opératoires plus complètes à la Fosse et une production massive d'objets

Nous l'avons dit plus haut, les traces de découpe de peau sur support en bois se forment rapidement. Cependant, l'abondance des outils présentant de telles usures à la Fosse implique des heures et probablement plusieurs centaines de mètres de découpe. Contrairement au Buhot, la production d'objets est donc incontestable sur ce site et a probablement été massive. La présence d'outils à percer pourrait également renvoyer aux activités de finition même si l'on ne peut écarter qu'ils aient été utilisés pour réaliser d'éventuels trous de fixation pour le séchage. Les peaux transformées en vêtements, couvertures de tentes, lanières ou tout autre produit ont été au moins en partie préparées sur le site. En effet, les outils utilisés en coupe transversale sont très bien représentés et montrent de surcroît une importante diversité. Au côté des grattoirs, normés, emmanchés et vraisemblablement utilisés jusqu'à l'exhaustion (*cf.* chap. C.1.3.1), un nombre important de supports bruts, de dimensions et morphologies variés, ont été employés. Quelques lames ont également fait l'objet d'aménagements (troncatures et abattage d'un dos) qui pourraient témoigner de leur emmanchement et peut-être du rôle spécifique qu'elles ont pu jouer au cours du traitement des peaux. Ces outils diversifiés ont été employés selon des cinématiques variées et sur des peaux à divers degrés de séchages et éventuellement en présence d'agents abrasifs ou tannants. Ainsi, les opérations ont certainement été variées elles aussi et incluent probablement des étapes de nettoyage et

d'amincissement, peut-être de rasage dans le cas des quelques outils aux bords bruts et aigus employés en coupe positive. En revanche, nous exclurons l'hypothèse de l'emploi d'outils en pierre taillée pour des étapes d'assouplissement qui aurait nécessité l'existence d'extrémités mousse. Cette étape du traitement a toutefois pu être réalisée sur le site avec des macro-outils[12], des instruments en matières dures animales, en bois ou simplement avec les pieds ou les mains.

Nos expérimentations personnelles étant relativement limitées dans le domaine du travail de la peau, nous ne nous aventurerons pas à affiner les interprétations plus avant. Quoi qu'il en soit, cette diversité d'outils et d'usures permet de supposer la réalisation de plusieurs étapes relatives à la transformation des peaux en cuir et/ou en fourrure et potentiellement, l'existence de plusieurs chaînes opératoires, spécifiques à des peaux de natures différentes et/ou à des productions données.

La plupart des outils identifiés proviennent de la zone 1 correspondant à une structure fermée délimitée par des effets de parois. Nous somme conscient que la distribution des vestiges ne reflète pas simplement la répartition des aires d'activité, et qu'elle est largement influencée par différents processus et notamment le *retooling* (Keeley 1982). Toutefois, compte tenu de l'abondance de l'équipement dans cette structure, il est évident qu'une partie des opérations de traitement a été réalisée "en intérieur". Cette situation implique que certaines étapes de raclage aient été réalisées sur des supports en bois ou à même le sol et probablement pas sur des cadres. L'emploi en coupe transversale de supports bruts pourvus de bords actifs rectilignes va également dans ce sens. Rien ne permet cependant d'exclure l'emploi de cadres en bois pour le séchage ou toute étape du traitement réalisée en dehors de cette structure.

Bien que l'on constate une abondance et une diversité de l'outillage engagé dans le traitement des peaux et la production d'objets manufacturés, il est probable que nous n'ayons qu'une vision très partielle de ce registre d'activité. D'une part, nous l'avons dit, les phases d'assouplissement ne transparaissent pas à travers l'outillage identifié et pourrait suggérer l'existence d'un équipement complémentaire en matière périssable (bien sûr l'assouplissement a pu être réalisé sans outils). D'autre part, l'échantillon étudié est pour le moins restreint quand on sait que le site de la Fosse s'étend vraisemblablement bien au-delà de la surface fouillée. Le travail de la peau, selon les procédés mis en œuvre, est une activité qui peut nécessiter de l'espace. Ainsi, les deux zones étudiées de manières exhaustive au cours de cette thèse sont probablement loin d'être représentatives de l'ensemble des opérations ayant pu être réalisées sur le site de la Fosse. Ces remarques sont évidement valables également pour le site du Buhot mais probablement en moindre mesure compte tenu de la dimension réduite du site et de la place modeste que semble occuper le travail de la peau.

2.3.3 Conclusions

Les contrastes observés entre les deux sites sont extrêmes et rappellent ceux mis en évidence dans le précédant chapitre relatif à la boucherie. Bien entendu, les différences quantitatives mises en évidence entre les deux sites ont potentiellement été exacerbées par une occupation de la Fosse à plusieurs reprises. Au Buhot, la relative rareté de l'outillage en

[12] Pour l'instant, l'analyse du macro-outillage réalisée par K. Donnart (Donnart *in* Naudinot et Jacquier 2013) n'a toutefois livré aucun instrument impliqué dans le travail de la peau.

rapport avec le traitement de la peau et la prépondérance des opérations de raclage de peau humide plaident en faveur d'opérations de faible envergure et essentiellement limitées à l'écharnage. L'hétérogénéité morphométrique des grattoirs pourrait témoigner du faible investissement sur cette activité, peut-être réalisée de manière assez rapide et ne nécessitant ainsi pas l'emmanchement systématique de cette gamme d'outils. Cette situation est cohérente avec l'hypothèse d'une boucherie primaire sur le site. Comme les carcasses animales, les peaux pourraient avoir seulement subi les premières étapes du traitement avant d'être emportées hors du gisement.

A l'opposé, sur le site de la Fosse le travail des peaux implique un outillage abondant et varié et témoigne à la fois de l'exécution de chaines opératoires de traitement plus complètes mais également de la production massive d'objets manufacturés. Il sera difficile, avec ces deux seuls sites, de discuter des possibles variations des manières de traiter les peaux à la transition Dryas récent/Préboréal tant il semble évident que la segmentation spatiale et temporelle des étapes du travail des peaux a influencé les contrastes observés.

3. LE TRAVAIL DES MATIERES OSSEUSES

3.1 UN EQUIPEMENT COMPOSE ESSENTIELLEMENT DE BURINS ET RENVOYANT UNIQUEMENT A DES OPERATIONS DE RACLAGE

Si l'on met pour l'instant de côté quelques outils utilisés en percussion lancée contre des matières dures organiques, qui pourraient éventuellement avoir participé au travail des matières dures animales (*cf.* chap. B.6.2) mais que nous ne pouvons rattacher avec assurance à ce registre d'activité, l'équipement engagé dans le travail des matières osseuses est extrêmement pauvre sur les deux sites étudiés (Figure 74). Le nombre d'outils identifié est très limité puisqu'on ne compte que 5 outils au Buhot et 9 à la Fosse.

	Le Buhot		La Fosse	
	Nb outils	Nb ZU	Nb outils	Nb ZU
Burins	4	6	6	9
Grattoirs			1	1
Composites			1	3
Chutes secondaires	1	1	1	1
Total	5	7	9	14

Figure 74 - Effectif et nature des outils ayant livré des traces du travail des matières osseuses sur chacun des sites étudié et nombre de ZU.

De plus, les burins constituent l'essentiel des outils impliqués dans ce registre d'activité (Figure 74). En effet, c'est sur des burins qu'ont été identifiées la plupart des ZU. Au delà de ces outils, on compte une chute secondaire sur chaque site mais celles-ci ne sont que les déchets d'affutage de burins et non des outils en tant que tels. Pour sa part, le composite grattoir-burin de la Fosse a été utilisé sur les pans dégagés par le retrait des chutes. En définitive, seul le grattoir du site de la Fosse a été utilisé sur une zone qui n'a pas été dégagée par un enlèvement burinant.

Il n'y a pas plus de diversité du coté de la cinématique des outils. En effet, toutes les ZU renvoient à des opérations de raclage et nous allons voir que les traces sont dans l'ensemble très semblables.

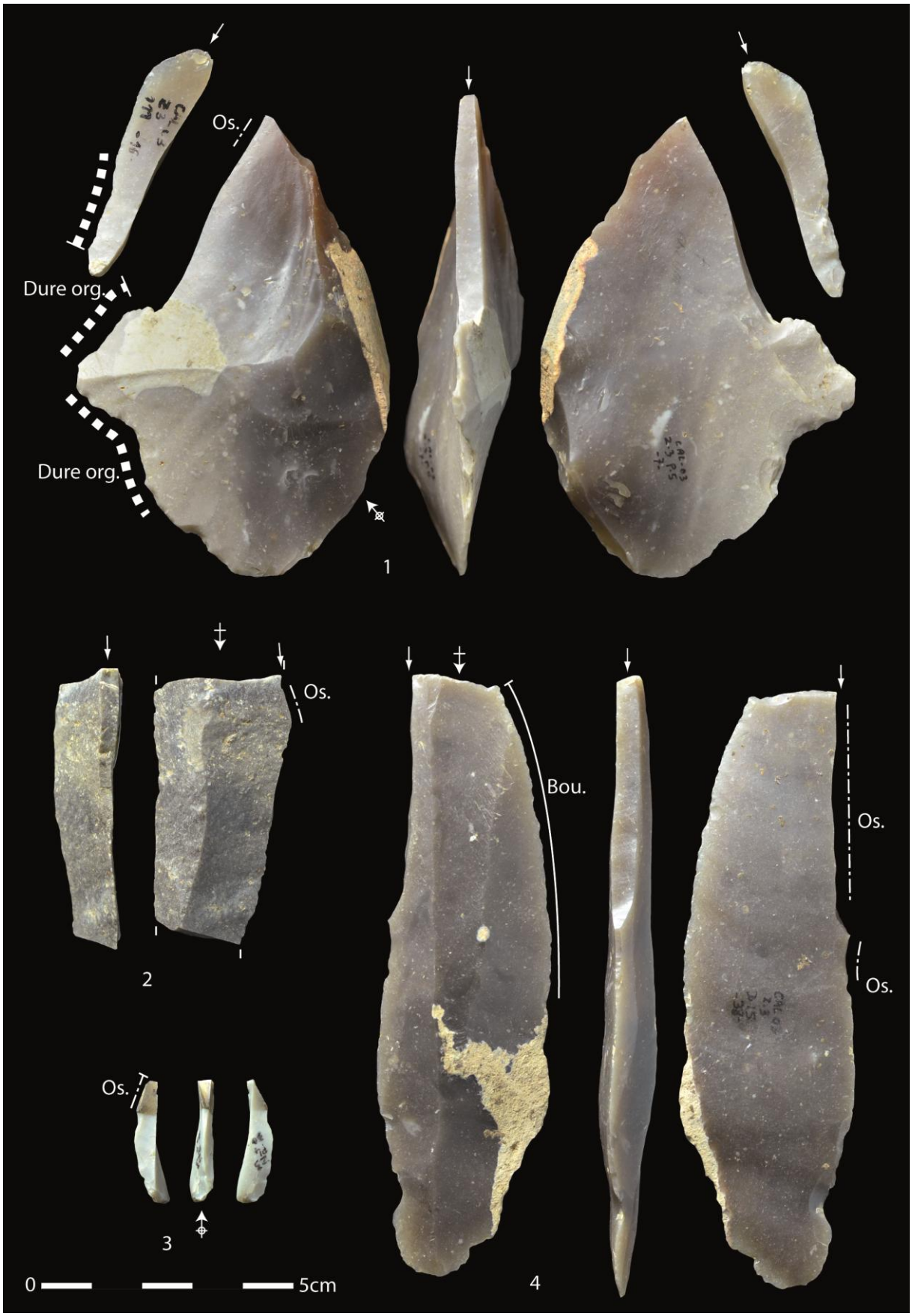


Figure 75 - Le Buhot : éléments présentant des usures relative au travail des matières dures animales (n°1, 2 et 4 : burins ; n°3 : chute secondaire).

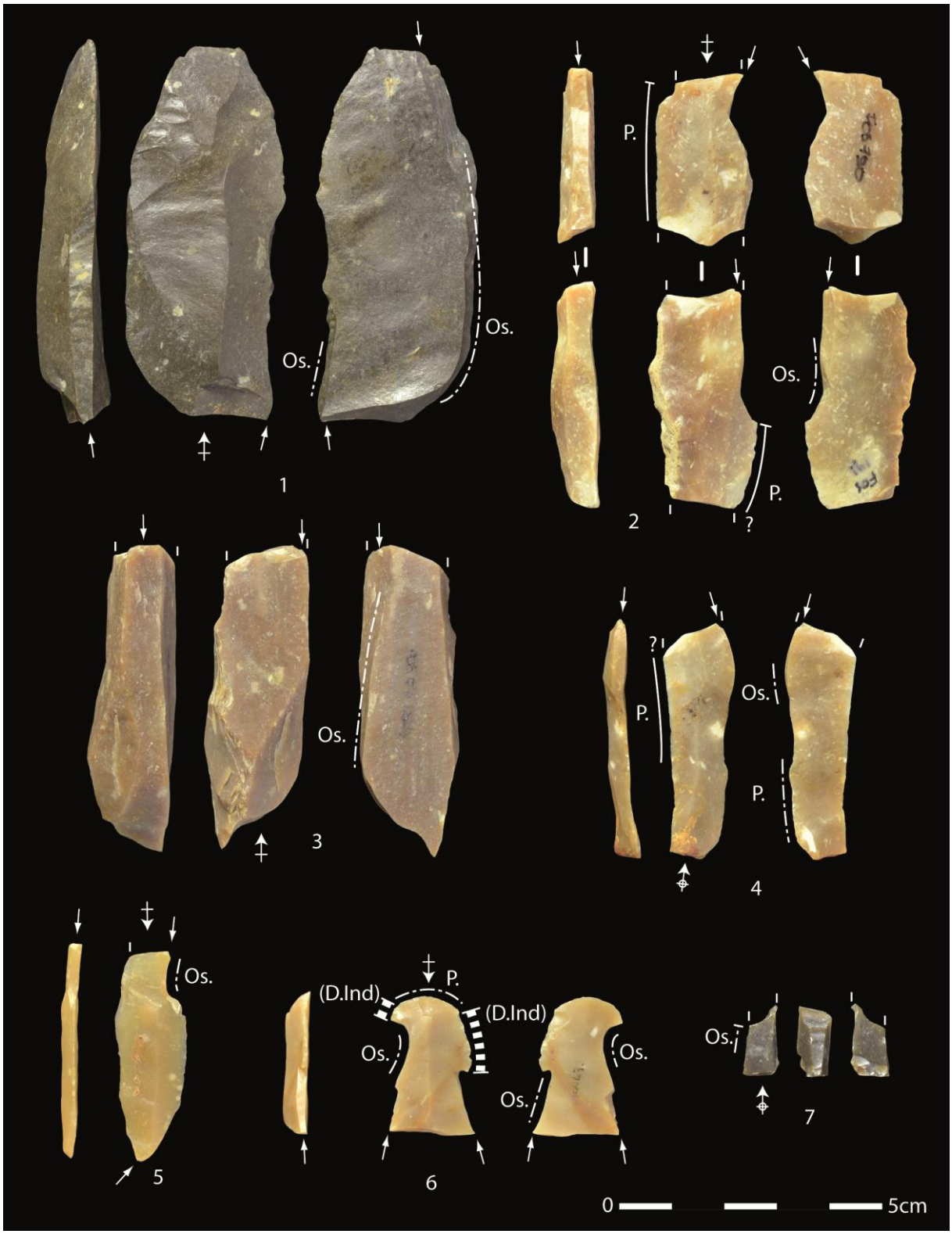


Figure 76 - La Fosse : éléments présentant des usures relative au travail des matières dures animales (n°1 à 5 : burins ; n°6 : composite grattoir-burin ; n°7 : fragment proximal de chute secondaire).

3.2 DESCRIPTION DES USURES

A l'exception du grattoir de la Fosse utilisé sur une cassure par flexion, toutes les ZU ont été observées sur les pans robustes dégagés par l'extraction des chutes. Pour être précis, ce sont les nervures pan/face supérieure ou pan/face inférieure qui ont été mise à profit. C'est également le cas pour les deux chutes secondaires qui portent des traces sur les arêtes dégagées par les chutes précédentes. L'angulation des bords actifs avoisine toujours 90°. Leur longueur est courte la plupart du temps, parfois même inférieure au centimètre. Seules 3 ZU s'étendent sur plus de 30 mm. Quatre burins multiples possèdent plusieurs zones actives témoignant du même usage.

3.2.1 Les usures observées sur les pans des burins

De nombreuses observations ont été nécessaires avant d'identifier ces traces pour la première fois. Cette difficulté, en partie liée à notre inexpérience lors des premiers passages sous le matériel optique, est surtout due au caractère extrêmement discret de ces usures. La plupart du temps, seule l'observation des fils actifs, de chant, à un grossissement de 200 à 500x permet de repérer ces traces.

Les ébréchures sont de très petites dimensions. A l'instar des enlèvements spontanés consécutifs à l'extraction des chutes, elles se développent principalement sur les faces ventrales ou dorsales des supports de telle manière qu'il est souvent difficile de déterminer quel processus est à l'origine de ces endommagements. Les ébréchures vraisemblablement créées à l'usage sont peu nombreuses, souvent espacées. Leur morphologie en plan est triangulaire ou trapézoïdale à extrémité principalement abrupte, plus rarement semi-circulaires. Il s'agit d'enlèvements initiés en cône. Généralement plus larges que longs, ils ne dépassent que rarement 100 microns de longueur (Figure 77, e ; Figure 78, d). En dehors de ces endommagements discrets, les microtraces se limitent à la présence d'un biseau poli très brillant, nappé perpendiculairement au fil actif (Figure 77, c, d et e ; Figure 78, b et c). Dans la plupart des cas ce biseau n'est présent que de manière ponctuelle le long du bord et affecte quelques zones saillantes. Dans quelques rares cas il se développe sur quelques centaines de microns de manière continue (Figure 77). L'orientation du biseau est toujours proche de la perpendiculaire à la bissectrice de l'angle du bord. Il est très plat et étroit. Sa largeur n'atteint qu'exceptionnellement 20 microns. De fines craquelures très courtes et parallèles au bord affectent ponctuellement le biseau lorsque celui-ci est bien développé. Le plus souvent aucune trace n'est visible sur les faces. Sur quelques rares outils, un micropoli d'aspect mou et brillant, très marginal et discontinu, est cependant visible sur le pan (Figure 77, a et b ; Figure 78, a). Les caractères de ces micro-usures (essentiellement limitées à un biseau étroit et plat) expliquent pourquoi il est si difficile de les repérer et pourquoi l'angle d'observation sous le microscope est crucial.

Les usures décrites sur les deux pièces présentées ci-dessous couvrent l'ensemble de la variabilité des usures observées sur ces pans de burins. La ZU n°2 de la première pièce (Figure 77) porte une usure véritablement observable qu'à fort grossissement optique. Les ébréchures sont presque inexistantes. En revanche le biseau poli est très développé. A l'opposé, la ZU n°4 du burin du Buhot (Figure 78) porte des ébréchures bien développées (quoi que discrètes également) mais une usure microscopique très peu intense. Le fait que des ébréchures se soient détachées durant le travail a sans doute contribué à limiter l'usure microscopique.

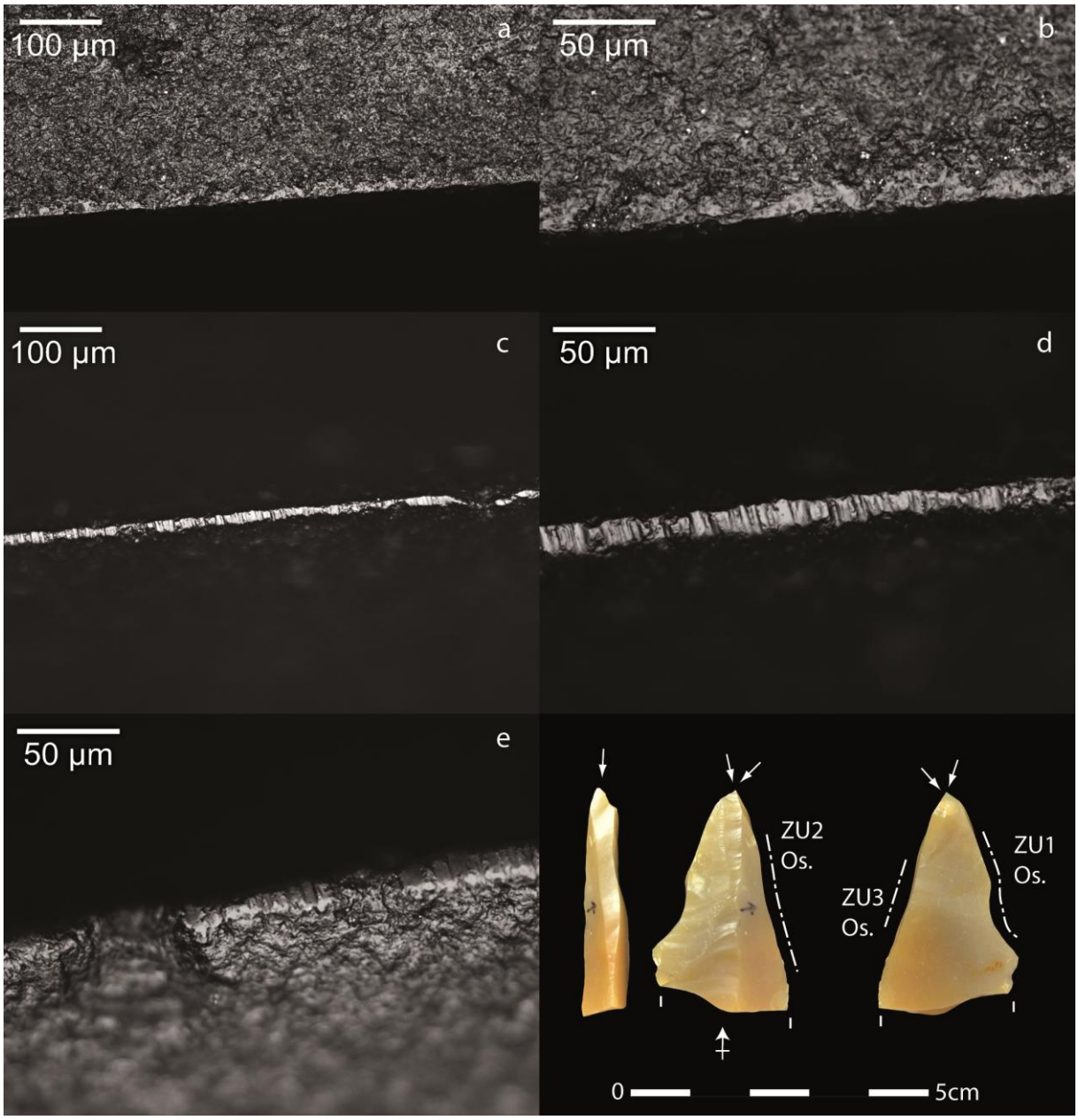


Figure 77 - Burin dièdre issu du site de la Fosse présentant 3 ZU relatives au raclage d'une matière osseuse. Cet outil présente les traces les plus développées qu'il nous ait été donné d'observer. Tous les clichés ont été pris sur la ZU2 (nervure pan/face sup.). [a] et [b] : Poli marginal présent ponctuellement sur le pan (face d'attaque) contre le bord actif. Aucune strie ni craquelure n'est visible ; [c] et [d] : biseau plat et étroit brillant (la brillance n'est pas très bien rendue sur les clichés, notamment au grossissement 500x), presque continu. Les ébréchures sont extrêmement rares sur cette zone active. Sur ces deux clichés, la face d'attaque (pan) est en haut. Le biseau est affecté de larges stries à fond plat qui semblent s'élargir vers la face en dépouille. Il s'agit des fameuses «*comet tails*» décrites par P. Vaughan (1985) et L. Keeley (1980). De fines craquelures discrètes perpendiculaires au fil affectent le biseau poli ; [e] : ébréchure en cône de petite dimension sur la face supérieure (face en dépouille). Détail de la limite très nette du biseau sur cette face.

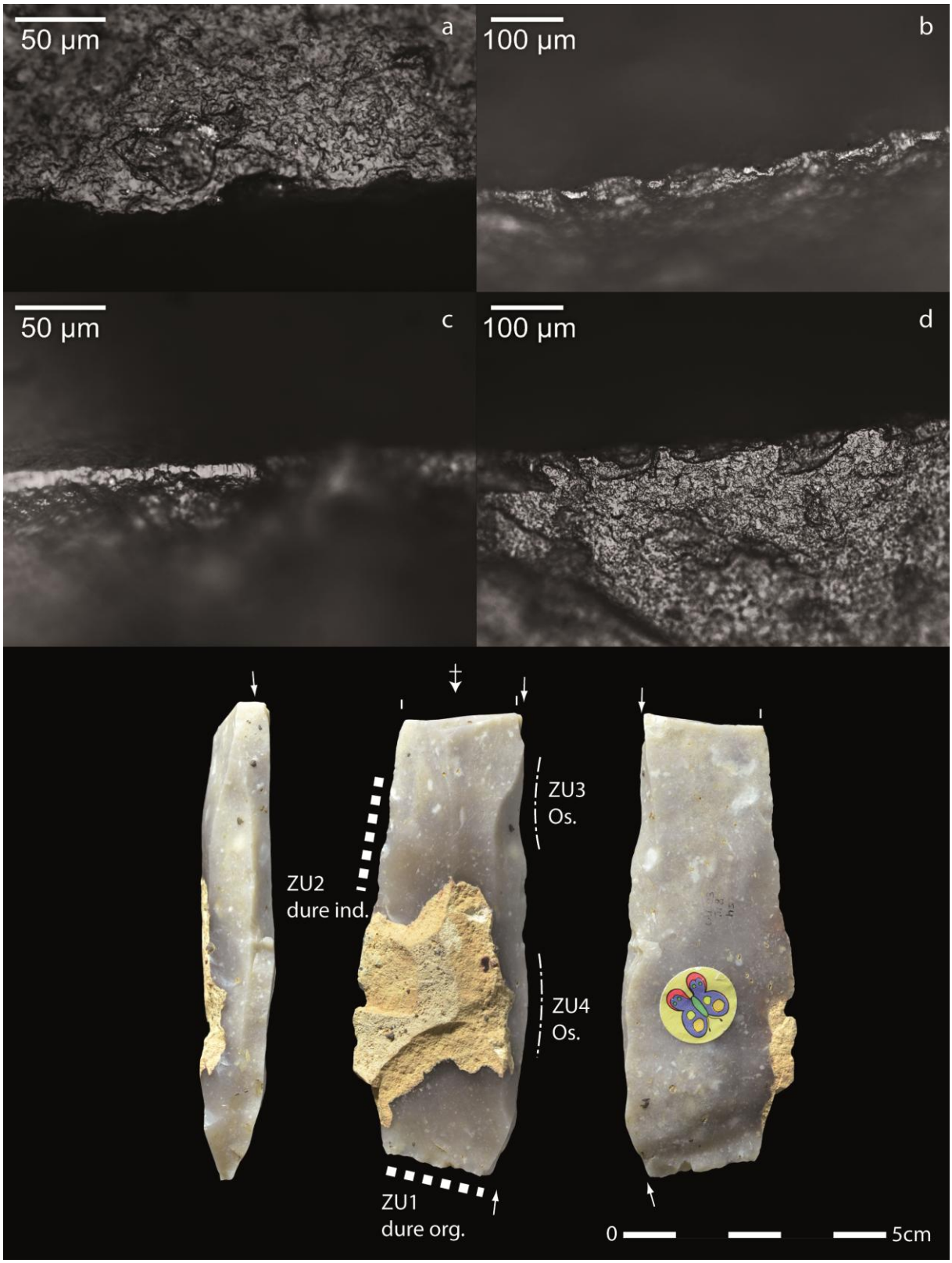


Figure 78 - Burin double du Buhot utilisé, entre autre, au raclage en coupe négative d'une matière osseuse. Tous les clichés ont été pris sur la ZU2 (nervure pan/face sup.). [a]: poli marginal présent ponctuellement sur le pan contre le bord actif. Micropoli brillant, d'aspect mou ; [b] et [c] : biseau plat et étroit très brillant, discontinu, affectant que quelques zones hautes du fil. Sur ces clichés, la face d'attaque est en haut ; [d] : ébréchures de petites dimensions à extrémités abruptes situées sur la face en dépouille (face sup.).

3.2.2 Une usure nettement différente sur le grattoir de la Fosse mais attribuable sans aucun doute au travail d'une matière dure animale

Il s'agit d'un grattoir dont le front est fracturé en flexion (Figure 79). Cette cassure à 90° a été mise à profit pour le travail d'une matière osseuse en coupe transversale. Les ébréchures, directes, affectent le fil de façon discontinue. Il s'agit de petits enlèvements trapézoïdaux à extrémité abrupte. Plusieurs générations d'ébréchures se succèdent. La face inférieure du support constitue la face d'attaque et porte une bande de micropoli parallèle au bord à la limite relativement nette. Le poli est dur lisse, d'aspect mou, à trame serrée à unie et s'étend sur 50 à 100 microns (Figure 79, a et b). Des craquelures parallèles au bord sont visibles au sein de ce poli, à proximité immédiate du fil (Figure 79, b). Un biseau, bombé et faiblement nappé perpendiculairement au bord affecte le fil actif (Figure 79, c), notamment dans les zones ou les ébréchures ne se sont pas développées. Sur la face en dépouille (cassure), le micropoli se dissipe progressivement, déformant de moins en moins la microtopographie (Figure 79, c). Toute la zone polie apparait fortement brillante.

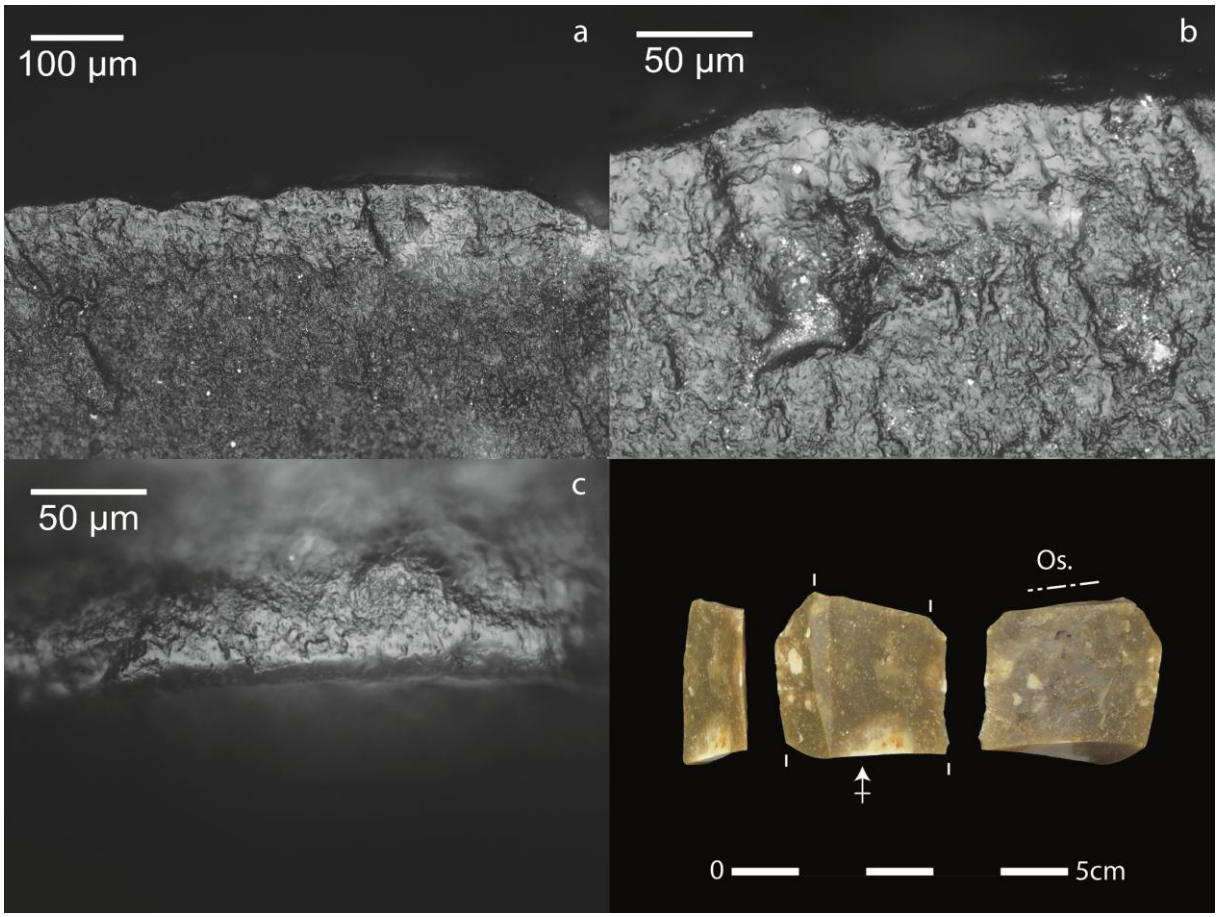


Figure 79 - Grattoir de la Fosse utilisé au raclage d'une matière osseuse par la cassure affectant son front. [a] et [b] : Face inférieure (en attaque). Bande de poli marginal (extension maximale de 100 microns) continue le long du bord. Micropoli brillant d'aspect mou. Craquelures parallèles au bord, de grandes dimensions, bien visible en [b]. La surface s'infléchie contre le fil ; [c] fil de chant. La face en dépouille (cassure) apparait en haut du cliché. Biseau arrondi très brillant, continu. Aucune ébréchure n'est visible sur cette zone mais des enlèvements d'usage affectent le bord par endroit. Quelques ensellements larges perpendiculaire au fil. Le micropoli s'estompe progressivement sur la face en dépouille. A proximité du fil les points hauts paraissent étirés. Passé les premiers 50 microns, le poli ne déforme plus la microtopographie.

3.3 GESTES TECHNIQUES ET PRECISIONS QUANT AUX MATIERES D'ŒUVRE

3.3.1 Un travail délicat en coupe négative

Pour les burins comme pour le grattoir fracturé par flexion, la répartition et l'orientation des usures indiquent une cinématique transversale. Que la zone utilisée soit la nervure pan/face ventrale ou pan/face dorsale, les pans des burins constituent toujours la face d'attaque de ces outils. Dans le cas du grattoir, c'est la face ventrale du support qui est en attaque. L'angle de taillant est toujours ouvert et avoisine 90 degrés. L'inclinaison des biseaux indique un angle de travail proche de 90 degrés également. L'angle d'attaque est par conséquent inférieur à 90° et il s'agit donc de gestes de raclage en coupe négative[13] (Figure 80).

Du fait de leur angle de taillant ouvert, les outils ne pénètrent que très peu le matériau et chaque passage de l'outil sur la matière d'œuvre ne permet d'en retirer qu'une faible épaisseur. Malgré un emploi contre des matériaux durs, les endommagement restent extrêmement discrets et témoignent d'un travail délicat. Pour la majorité d'entre elles, les zones actives sont courtes, parfois inférieure au centimètre et concaves sur certains exemplaires. Cette configuration indique que, pour une part des burins au moins, les éléments de matière osseuse travaillés par raclage étaient de faible section.

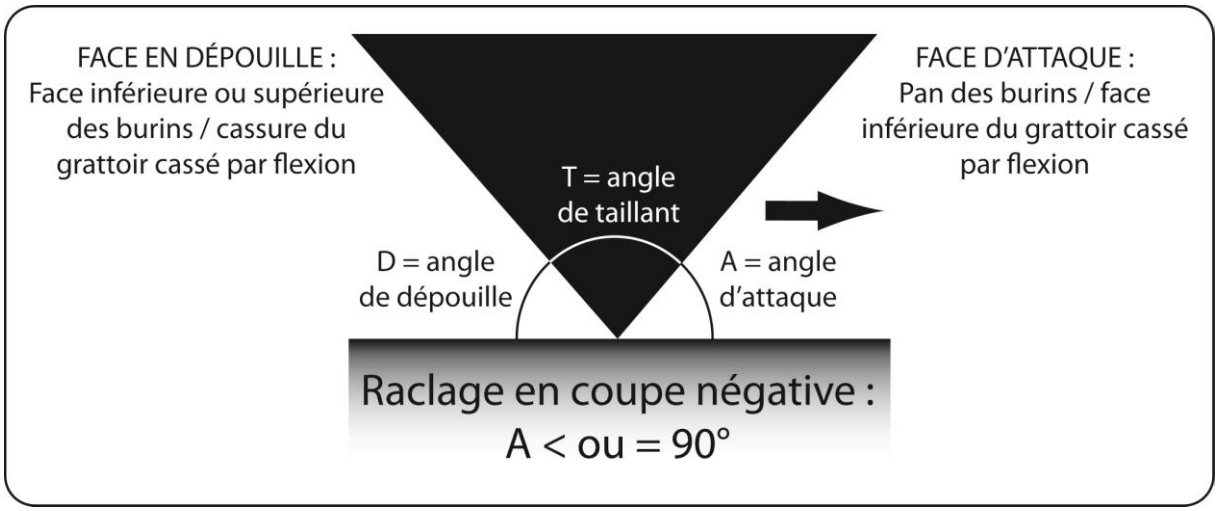


Figure 80 - La coupe négative :schéma explicatif.

3.3.2 Os, bois de cervidé ou dentine ?

L'attribution des traces décrites dans ce chapitre au registre des matières osseuses ne laisse aucun doute. Dans le cas des burins, le caractère marginal des usures, la présence d'un biseau plat et brillant sur le fil et l'aspect nappé du poli sont les attributs les plus diagnostiques. En ce qui concerne le grattoir, la nature des ébréchures sur ce bord robuste, les caractères du poli de la face d'attaque et la présence de craquelures au sein de ce micropoli sont également des traits caractéristiques du travail des matières osseuses en coupe transversale.

[13] Un raclage est dit en coupe "positive" lorsque l'angle d'attaque est supérieur à 90 degrés.

La variabilité des traces observées sur les burins s'exprime dans la continuité du biseau poli, sa largeur et la présence ou non d'un micropoli discret et marginal sur la face d'attaque. Ces caractères pourraient être, selon nous, uniquement liés au temps de travail. En effet, quelque soit le degré de développement des ces usures, les stigmates restent toujours extrêmement discrets, tant à l'échelle macroscopique que microscopique. L'usage de l'outil n'endommage que très peu les bords actifs, les microtraces n'affecte presque que le fil, le biseau est extrêmement plat et les cannelures visibles sur le biseau sont toujours très franches. L'homogénéité des traces, du mode de fonctionnement des outils et le recourt exclusif au pan des burins nous incite à croire que ces outils ont été employés selon un même geste et sur un même matériau sur les deux sites étudiés. La cassure par flexion du grattoir arbore des traces nettement différentes. Bien qu'il s'agisse d'un bord robuste, des ébréchures aisément repérables à la binoculaire ont été créées par l'usage. Les microtraces sont bien développées, tant sur les faces que le long du fil. Le biseau poli est bombé et les cannelures beaucoup moins nettes. Dans ce cas-ci, la matière a pu être différente de celle travaillée à l'aide des burins.

Si certaines clés de détermination ont été proposées par certains chercheurs pour distinguer l'os, bois de cervidé et l'ivoire (*e.g*. Keeley 1980, Moss 1983, Vaughan 1985a), il est clair que cette question reste délicate dans bien des cas. Si l'on se réfère aux observations des auteurs précités, le profil du biseau crée sur le fil, les stries et certains attributs du micropoli de la face d'attaque, permettent de différencier l'os du bois de cervidé. Selon L. Keeley et P. Vaughan, alors que le profil du biseau créé par le raclage de bois animal a tendance à être bombé et ondulé perpendiculairement au bord, celui induit par le travail de l'os en coupe transversale est plat et affecté de nombreuses *stries en comète*. Sur la face d'attaque, le poli de bois de cerf, lorsqu'il est bien développé, arbore de petites dépressions donnant un aspect ondulé à la surface. *« These diagnostic areas are the result of the continued linkage between separated polish domes and the extension of polish over previously unaffected interstitial spaces »* (Vaughan 1985a, p.32). Dans le cas du travail de l'os, E. Moss (1983) note la présence de craquelures orientées parallèlement au bord au sein du micropoli. Ces craquelures sont d'après elle diagnostique de ce matériau.

A l'exception de ces derniers attributs (craquelures) que nous avons seulement observés dans le cas d'un raclage d'os lors de nos expérimentations personnelles, les autres caractéristiques ne se sont pas révélées être assez constantes pour être considérées comme des critères de distinction fiable. En ce qui concerne le profil des biseaux, la fréquence et la nature des stries, des tendances contraires ont même été observées. Ainsi, selon le taux d'humidité de la matière d'œuvre notamment, le biseau créé par le raclage de l'os peut être nettement plus bombé et les stries moins abondantes et franches que dans le cas d'un raclage de bois de cerf (Figure 81).

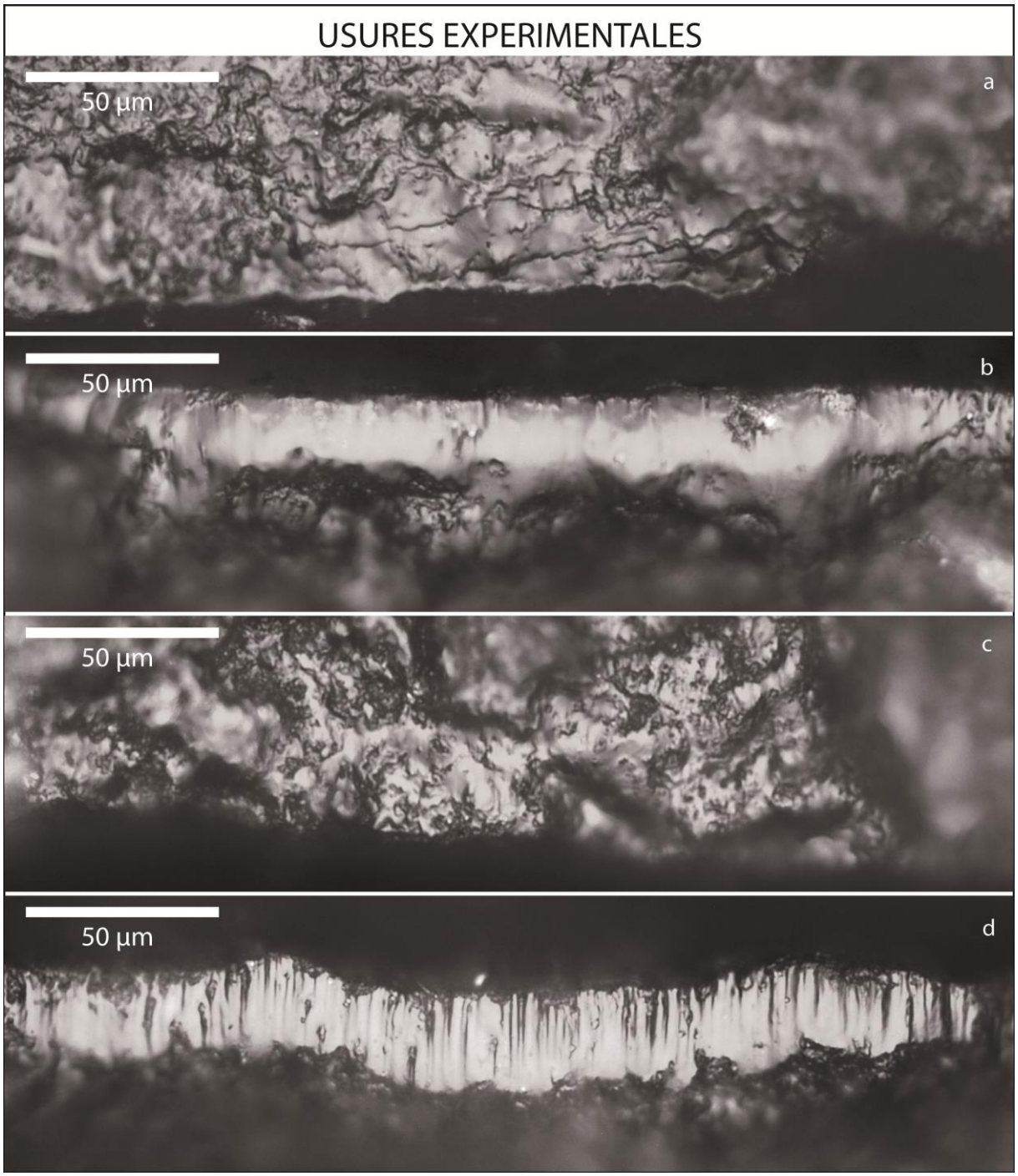


Figure 81- [a] et [b] : Usure produite en 10 minutes par le raclage en coupe négative d'une baguette en os de veau frais à l'aide d'un pan de burin expérimental ; [a] : Face d'attaque. Micropoli brillant d'aspect mou réparti en une bande au contour irrégulier. Craquelures parallèles au bord au sein du poli ; [b] : Large biseau bombé, vagues ondulations perpendiculaires au fil ; [c] et [d] : Usure obtenue en raclant une baguette de bois de cerf sec avec un pan de burin expérimental ; [c] : Micropoli mou marginal brillant. Pas d'indicateurs directionnels, pas de craquelures observées dans la zone polie ; [d] : Biseau poli plat et brillant aux limites franches. Stries en comète larges et abondantes.

Si l'on admet que les craquelures présentes dans le poli de la face d'attaque sont effectivement diagnostiques du travail de l'os, alors le grattoir de la Fosse a été utilisé au raclage de ce matériau. Les stries en comète sont peu marquées et le biseau est bombé mais ces caractères ne sont pas incompatibles avec cette hypothèse.

Selon nous, l'identification précise du matériau travaillé avec les burins est en revanche impossible par la seule observation des caractères optiques des usures. De nombreuses expérimentations ont été réalisées dans le cadre de cette thèse dans le but de reproduire expérimentalement les traces observées sur les burins archéologiques. Le bois de cervidé, l'os et la dent (dentine et émail) ont été raclés dans divers états (frais, sec, humidifié, congelé, cuit) et le raclage de chacun de ces matériaux (à l'exception de l'émail[14]) peut dans certaines conditions produire des usures proches de celles observées sur le matériel archéologique (Figure 82). Toutefois, il n'a jamais été possible d'obtenir un biseau continu sur le fil sans que ne se développe une bande de micropoli en face d'attaque.

L'absence de poli en face d'attaque sur les burins archéologiques pourrait être due à une mauvaise conservation des polis archéologiques. Le fait que les usures se limitent aux seuls fils actifs s'expliquerait alors par une diminution de l'extension des micropolis d'utilisation sous l'effet d'altérations chimiques ou mécaniques. Malgré des états de surface plutôt bons sur les silex des deux séries, et bien que les polis de matières osseuses paraissent être des plus résistants aux attaques chimiques et mécaniques (Plisson 1983, 1985, Plisson et Mauger 1988), cette hypothèse ne peut être écartée. L'usure observée sur le grattoir est pour sa part comparable aux usures expérimentales et pourrait ne pas avoir souffert d'altérations post-dépôt.

[14] Le travail des dents de mammifères engendre des usures très variables selon la partie raclée, mais, d'une manière générale, il s'agit d'une matière d'œuvre très dure, pour laquelle il est difficile de retirer de la matière par raclage sans ébrécher le fil actif même robuste et ce quelque soit la zone raclée (dentine ou émail). Le travail de l'émail en coupe transversale produit rapidement un large arrondi par la succession de micro-ébréchures, sur lequel se surimpose un micropoli dur brillant, bombé et légèrement ondulé, au sein duquel quelques stries en comète et craquelures perpendiculaires au mouvement sont visibles. Seule l'extension de cet arrondi poli aux limites nettes est visible sur les faces adjacentes.

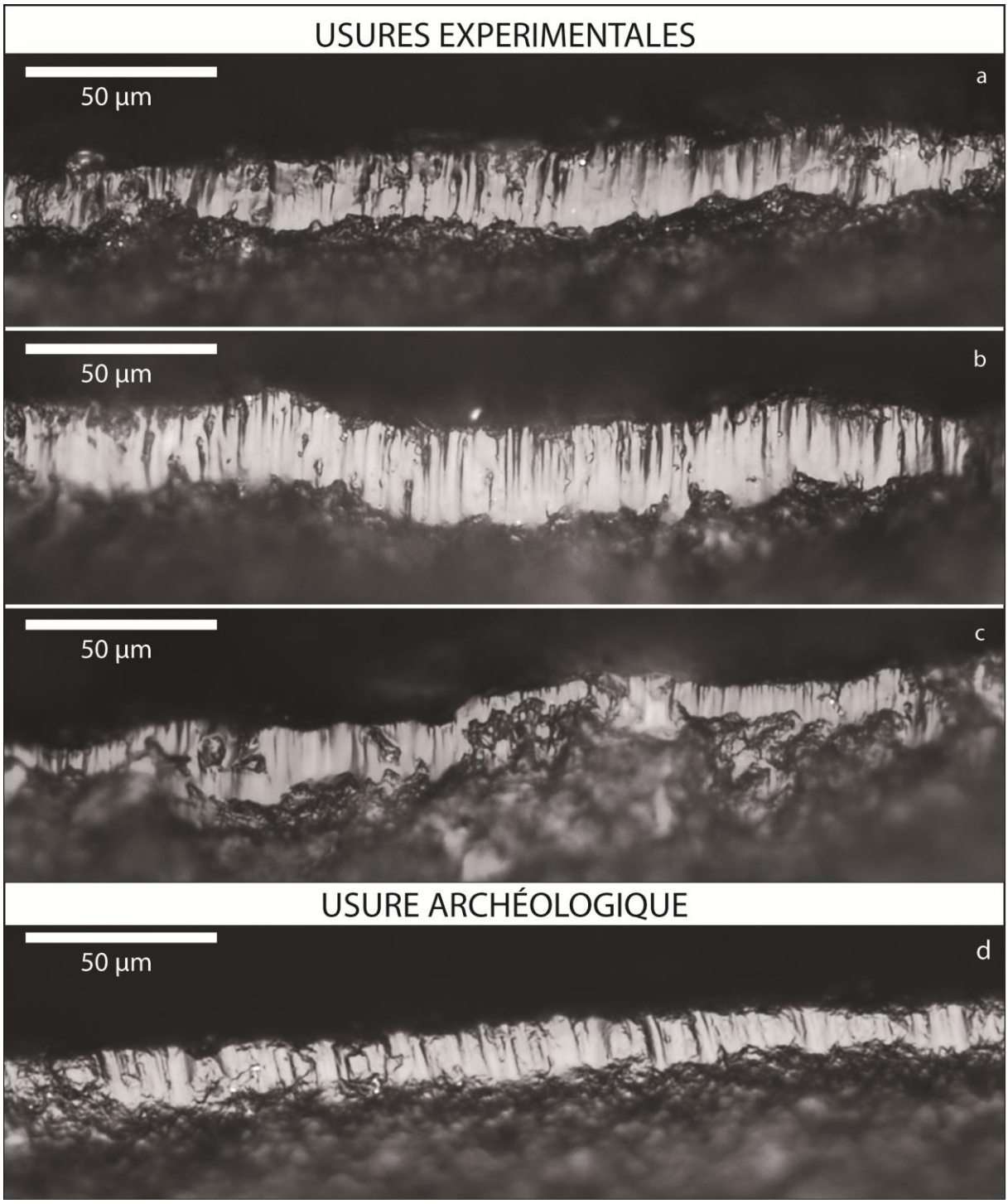


Figure 82 - [a], [b] et [c] : Biseaux polis très plats et franchement cannelés aux limites abruptes sur les deux faces. Ces trois usures résultent du raclage d'un fragment de métapode de chèvre extrêmement sec (a), d'une baguette de bois de cerf sec (b) et d'une canine de sanglier sèche (c). Dans les trois cas, les zones actives sont les facettes de burins expérimentaux utilisés dans un geste de raclage en coupe négative, le pan en attaque. Sur les clichés, la face d'attaque est toujours en haut. On observe des différences ténues entre les usures expérimentales notamment dans la largeur du biseau et la présence ou non d'une inflexion du biseau poli sur la face en dépouille (absente en [a] et présente en [b] et [c], comme sur l'usure archéologique). Les convergences observées ici laissent toutefois planer des doutes quant à la possibilité d'identifier précisément le matériau travaillé avec les burins archéologiques. Pour comparaison, la photo [d] a été prise sur le burin 7116 provenant du site de la Fosse.

3.3.3 Le recours à l'analyse élémentaire

Identifier la matière osseuse travaillée avec les burins des sites étudiés sur la base des caractéristiques optiques des usures s'avère donc être compromis. Nous inspirant des travaux de M. Christensen (1996, 1998b), nous avons tenté de caractériser le spectre élémentaire des polis d'utilisation au microscope électronique à balayage afin de voir s'il était possible de confirmer ou non l'homogénéité de la matière d'œuvre travaillée par l'intermédiaire des burins, de vérifier si ce matériau était différent de celui travaillé avec le grattoir de la Fosse et enfin, par la mise en évidence de la présence ou non de magnésium dans les polis d'utilisation (Christensen 1996, 1998b), de valider ou de rejeter définitivement l'hypothèse d'un raclage d'ivoire (dentine).

Avant de procéder à des analyses sur l'ensemble des zones actives attribuées au raclage de matières osseuses, nous avons effectué des tests sur trois outils : le grattoir, un burin de la Fosse et une chute de burin du site du Buhot. Ces deux derniers éléments étant les outils ayant livré les traces les plus développées parmi celles observées sur les pans burinants. Sur ces deux pièces en effet, les biseaux sont presque continus et donc aisément localisables une fois l'outil placé dans la chambre du microscope électronique.

Sur ces trois outils, les analyses élémentaires n'ont montré aucun pic de calcium, phosphore ou magnésium dans les micropolis d'usage. Les spectres élémentaires ne sont composés que de silicium et d'oxygène (Figure 83) accompagnés parfois de pics de fer et de manganèse dont l'origine n'a rien de fonctionnelle mais est à mettre sur le compte des concrétions d'oxydes présentes en abondance dans les sédiments notamment à la Fosse. Malgré la « *relative stabilité des éléments minéraux contenus dans les polis* » (Christensen 1998b), aucun résidu constitutif des matières travaillées ne semble donc être conservé au sein des polis des pièces archéologiques analysées. Les analyses élémentaires ne permettent pas de répondre aux questions posées mais l'absence de résidu au sein des micropolis renforce l'hypothèse d'une possible altération de ces usures. Ne pouvant nous fier qu'aux caractéristiques optiques des usures et compte tenu des possibles altérations des polis d'usages nous resterons prudent quant à l'identification des matières osseuses travaillées. Si l'on peut proposer l'hypothèse d'un raclage d'os pour le grattoir cassé par flexion, la matière osseuse travaillée avec les pans des burins de la Fosse et du Buhot reste difficile à identifier.

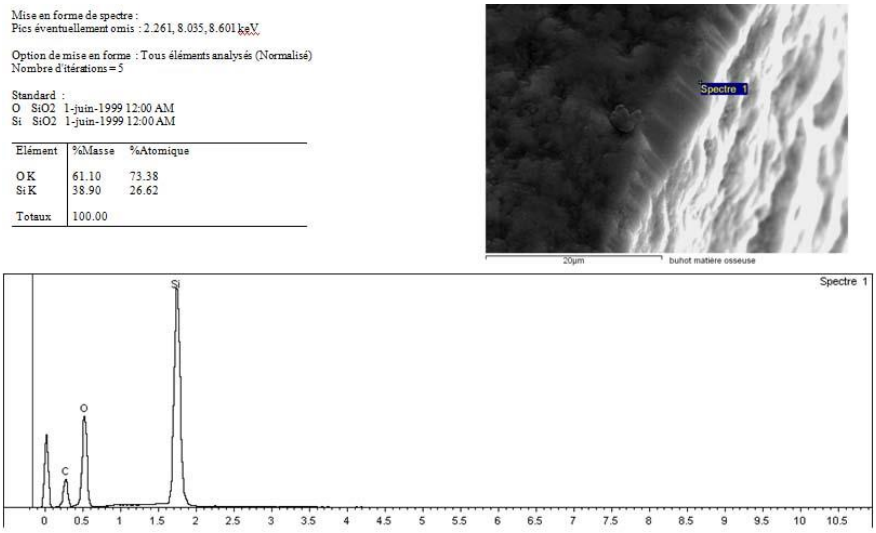


Figure 83 : Résultats négatifs d'un des tests MEB réalisé sur le biseau poli d'une chute de burin du Buhot.

3.4 Un travail des matieres osseuses limite : eventualite de biais methodologiques ou taphonomiques ?

La raison d'une si faible représentation des outils du travail des matières osseuses peut être en partie liée à la méthode utilisée puisque seuls les outils ayant livré des micropolis d'utilisation ont été pris en compte. Or, malgré le fait que les micropolis osseux se forment rapidement, nous savons par l'expérimentation qu'en fonction de la durée du travail, de la robustesse du bord, de la cinématique de l'outil, de la nature exacte du matériau et de son état, les micropolis ne marquent pas nécessairement la zone active. Il est donc probable que ce registre technique ait été sous-évalué.

Cependant, en dehors des quelques supports bruts et grattoirs utilisés en percussion lancée directe ou indirecte sur des matières dures organiques (*cf.* chap. B.6.2 et B.6.3), cette éventualité ne concerne selon nous que peu d'outils et probablement essentiellement des bords bruts aigus. En effet, les bords obtus qui ne peuvent être utilisés de manière efficace qu'en coupe transversale ne s'ébrèchent que très peu et des microtraces caractéristiques se forment alors rapidement. Qu'il s'agisse de bord latéraux, de cassures ou de nervures, ces bords robustes ont été systématiquement observés à faibles et forts grossissements et ne présentent jamais d'usure macro ou microscopique compatible avec un emploi sur matière osseuse (à l'exception du grattoir brisé de la Fosse). Ils ne font d'ailleurs presque jamais l'objet d'une quelconque utilisation.

Les perçoirs susceptibles d'avoir été utilisés pour perforer des matières osseuses sont extrêmement rares dans les séries analysées et les quelques exemplaires étudiés ne présentent aucune usure permettant de proposer un quelconque fonctionnement. Les dièdres des burins quant à eux ne présentent pas d'indices macroscopiques qui permettraient de supposer que des actions de rainurage, ne laissant aucune trace microscopique pour une raison ou une autre, aient été entreprises. Les appointements naturels (angles de cassures par flexion, extrémités de supports) ne montrent jamais d'usure macroscopique attribuable à un travail de matière dure autre que minérales.

Les meilleurs candidats sont donc des bords bruts plutôt aigus et présentant soit des ébréchures bifaciales intenses et superposées comme sur la lame épaisse du site du Buhot présentée en Figure 84, soit de courtes séries d'ébréchures unifaciales superposées. Les cas sont toutefois extrêmement rares. En dehors de cette poignée de tranchants bruts aigus écartés par prudence mais qui ont cependant pu être utilisés en coupe longitudinale ou transversale sur des matières osseuses, il est bien difficile d'envisager d'autres candidats. Un biais existe donc probablement mais n'a sans doute que peu affecté les résultats présentés ici et notamment le constat d'une faible diversité des opérations techniques relatives à ce registre d'activité.

Plusieurs indices - absence quasi systématique des micropolis sur la face d'attaque des outils, polis archéologiques nettement moins brillants que leurs homologues expérimentaux, absence de résidus constitutifs des matériaux travaillés au sein des polis d'utilisation - nous poussent à croire que les micropolis générés par le travail des matières osseuses ont pu être altérés par des processus taphonomiques et ainsi exacerber la difficultés à reconnaitre les usures relatives à ce registre d'activité. C. Guéret semble avoir été confronté à une situation semblable sur les sites du Mésolithique ancien étudiés lors de sa thèse (Guéret 2013b, p. 330-331). Si les usures macroscopiques compatibles avec des opérations de raclage avec des bords

bruts sont fréquentes sur les sites étudiés par C. Guéret, cela ne semble pas être le cas à la Fosse et au Buhot et le biais est sans doute limité.

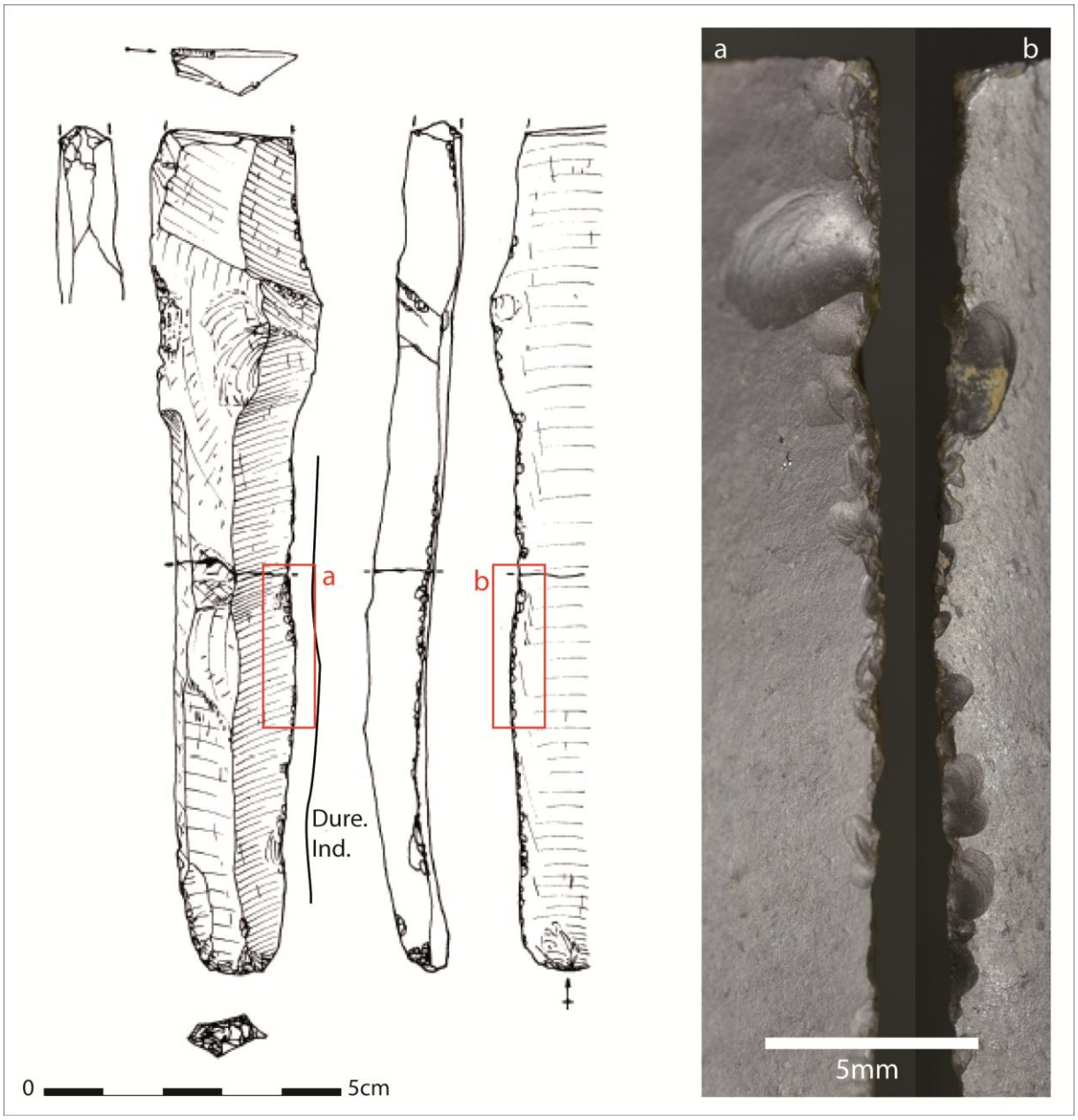


Figure 84 - Le Buhot : grande lame utilisée en coupe longitudinale contre une matière dure indéterminée.

La taphonomie et la méthode utilisée pour identifier le travail de la matière osseuse ne semblent donc pas expliquer la faible représentation des outils impliqués dans ce registre d'activité. Le représentativité des échantillons peut par contre être mise en doute, notamment à la Fosse. L'organisation importante du site permet en effet d'envisager la présence d'aires d'activités spécialisées que nous n'avons pas échantillonné. D'ailleurs, la plupart des outils ayant livré des traces du travail des matières osseuses se situent en dehors des zones étudiées de manière exhaustive (Figure 85). La distribution des outils montre une concentration dans la partie nord du site où seuls des outils retouchés ont été analysés. Il est possible qu'a cet endroit, un outillage brut ait été impliqué dans le travail des matières dures animales.

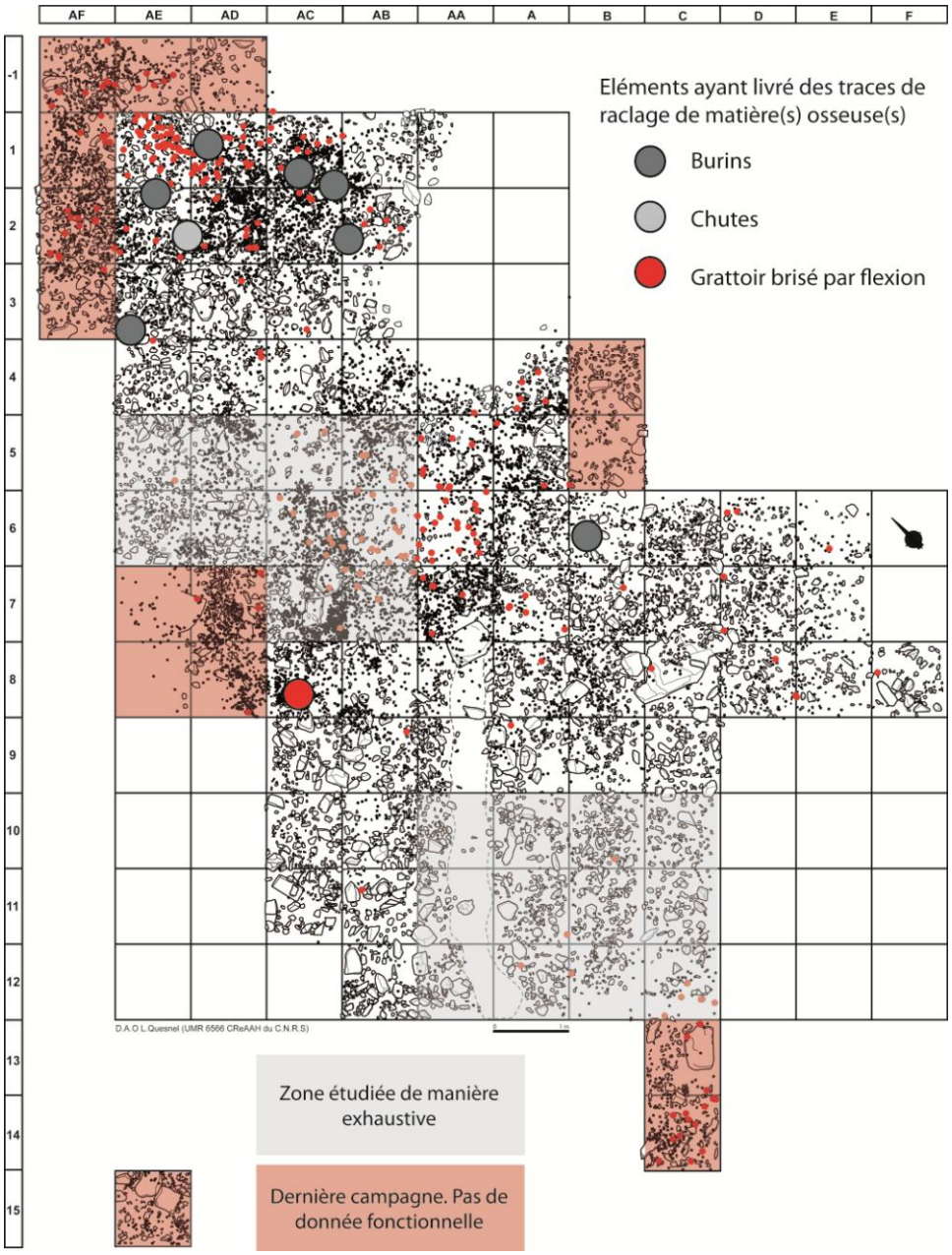


Figure 85 - La Fosse : répartition spatiale des outils ayant livré des traces de racage de matière(s) osseuse(s).

3.5 RACLER DES MATIERES OSSEUSES, POUR QUOI FAIRE ?

Il est bien délicat de saisir les finalités de mise en œuvre de ces outils compte tenu de l'absence de données contextuelles relatives au travail des matières dures animale et de la connaissance limitée que l'on a des productions en matières osseuses chez les groupes humains de la transition Dryas-récent Préboréal dans la région. En effet, comme sur la plupart des sites de la période dans le Nord-ouest de la France, aucun reste organique n'a été découvert à la Fosse et au Buhot. Quelques gisements font figure d'exception et offrent de maigres informations concernant ce sous-système technique.

3.5.1 Dans le nord-ouest de la France : des données presque inexistantes

Le site des Diguets à Alizay (Biard 2013, Bemilli *et al*. 2014) a récemment livré un fragment basilaire de bois de renne. Cependant, l'état de surface de cet élément est médiocre et ne permettent pas à C. Bemilli de savoir si ce fragment correspond à un objet fini, une matrice ou un déchet (Bemilli *et al*. 2014). D'autres éléments d'industrie ont également été signalés dans le niveau 3.1 de la grotte de Rochefort en Mayenne (Hinguant et Colleter 2004, 2005). Il s'agit d'un fragment d'os appointé par raclage ainsi que d'un fragment d'os long d'oiseau perforé par rainurage. Malheureusement, nous l'avons déjà évoqué, la grotte Rochefort a vraisemblablement été occupée à plusieurs reprises durant le Tardiglaciaire et les deux objets ne peuvent être attribués de manière certaine à l'occupation post-azilienne mise en évidence par l'étude technologique de la série lithique. Ce pan du système technique nous est donc à peu de chose près inconnu et ce probablement en grande partie pour des raisons de conservation même si le statut fonctionnel des sites du Bassin parisien et de la Somme (statut d'atelier de production de grandes lames) a également pu jouer un rôle dans l'absence de découverte d'outillage osseux.

3.5.2 Qu'en est-il en domaines laborien et ahrensbourgien?

Dans les régions limitrophes, les conditions taphonomiques ont parfois été plus clémentes permettant la conservation d'éléments d'industrie parmi les restes organiques. Pour ce qui est du complexe Laborien/Epilaborien, les découvertes restent rares et pas toujours bien calées dans les stratigraphies. La plupart des informations nous viennent du Pont d'Ambon (Célérier 1996) (Figure 86), mais d'autres sites tels que la Borie-del-Rey (Coulonges 1963, Langlais et al. 2014), le Roc d'Abeille (Champagne *et al*. 1970), les grottes Colomb et la Passagère (Monin 2000), Port-de-Penne (Detrain 1996, Langlais *et al*. 2014) et plus récemment Peyrazet (Langlais et Laroulandie 2010) livrent également des éléments d'industrie. Ces découvertes permettent de constater que des éléments en os, en bois de cervidé et en dent alimentent l'équipement de chasse (harpons plats) mais surtout les sphères domestiques (poinçons, lissoirs, denticulés) et symboliques (voir notamment Paillet et Man Estier 2014). Les éléments d'industrie découverts suggèrent une gestion différenciée des matériaux. L'os semble avoir été réservé à la fabrication d'objets "*appointés peu investis"* et le bois de cerf à la confection de l'équipement de chasse (harpons et pointes barbelées) (Langlais et al. 2014). Les données technologiques révèlent l'implication de gestes techniques assez variés pour le débitage, le façonnage et la décoration des supports. Le débitage par tronçonnage et/ou double rainurage semble être réservé au bois de cervidé alors que l'os semble être débité par fracturation.

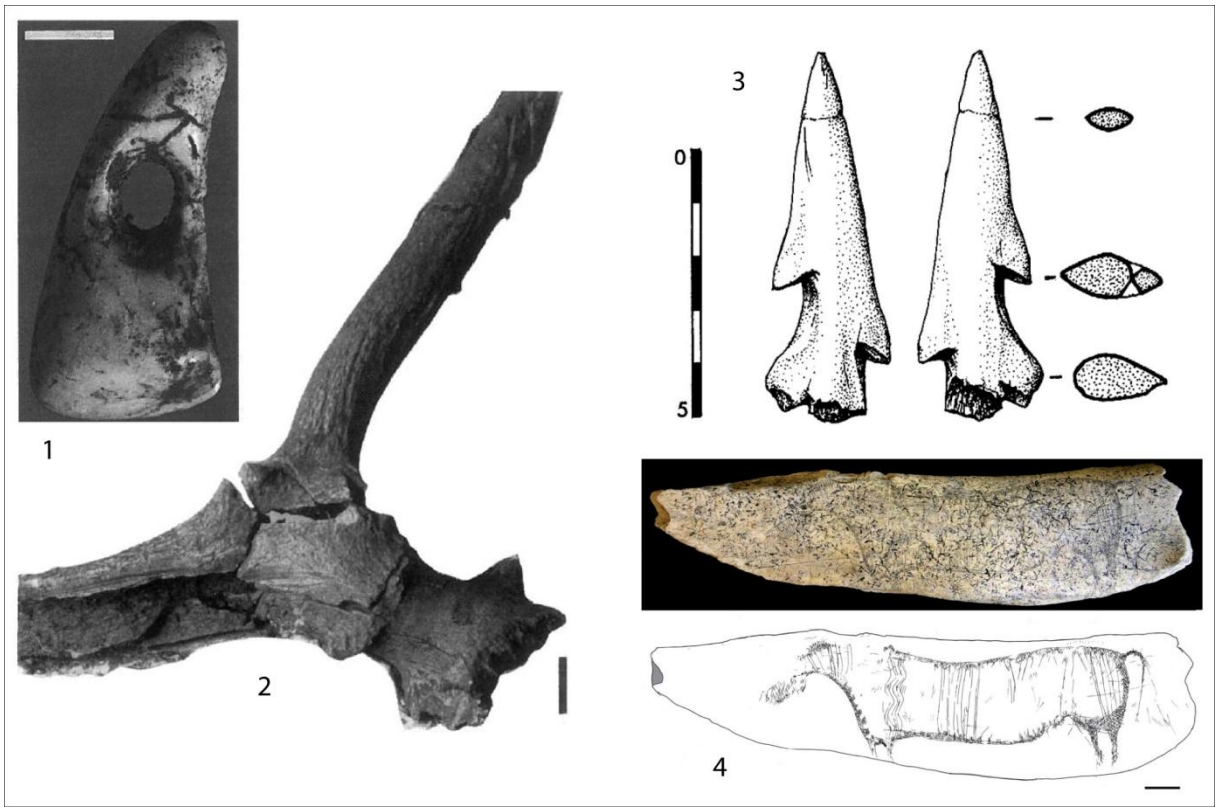


Figure 86 - Pond d'Ambon (Dordogne) C2 : crache de cerf perforée (n°1, Célérier 1996), bois de cerf exploité en double rainurage (n°2, Célérier 1996), fragment de harpon plat en bois de cerf (n°3, Célérier 1996) et gravure de cheval sur un fragment de tibia de boviné (n°4, Paillet et Man Estier 2014).

Pour l'instant, peu d'analyses fonctionnelles permettent de renseigner la nature des outils impliqués dans le travail des matières dures animales en contexte laborien-épilaborien. Les données tracéologiques obtenues par E. Moss sur la couche 2 du Pont d'Ambon témoignent d'une certaine diversité de gestes techniques (Moss 1983). En effet, parmi les 12 pièces reconnues comme des outils du travail de l'os ou du bois de cervidé, 3 ont été employées au rainurage, 3 au raclage, 1 en percussion et pour les 5 dernières, la cinématique de l'outil n'a pas été déterminée. A l'exception d'un support tronqué utilisé sur de l'os pour une opération inconnue, tous les outils sont des supports bruts ce qui suggère une faible spécialisation de l'outillage et peut-être une utilisation relativement expédiente des outils. L'étude menée par E. Claud sur le site de Lapouyade (Gironde, Claud *in* Chémana en prép.) n'a livré aucune usure attribuable formellement au travail d'une matière osseuse. Enfin, l'analyse quasi exhaustive (716 pièces parmi lesquels ont été identifiés 51 outils) des vestiges lithiques mis au jour au sein du niveau laborien/épilaborien de l'abri de Peyrazet (Lot, Jacquier *in* Langlais et Laroulandie 2013, Langlais *et al*. soumis) n'a livré que deux outils relatifs à ce registre d'activité : des burins, l'un utilisé au raclage et l'autre (dièdre) au rainurage d'une matière osseuse.

Chez les chasseurs de rennes de l'Ahrensbourgien/Epiahrensbourgien, les éléments d'industrie découverts dans des contextes fiables restent rares. Le bois de renne semble toutefois avoir a été largement utilisé notamment pour la confection de harpons (Rust 1943, Taute 1968, Johansen 2000, Cziesla 2004) (Figure 87, n°1) et des fameuses haches de Lingby (Rust 1943, Taute 1968, Johansen 2000, Barton et Dumont 2000, Baales 2000) (Figure 87, n°4). Les sites de Stellmoor (Rust 1943), Callenhardt (Taute 1968), Klein Nordende (Taute

1968) ou encore Remouchamps (Dewez *et al*. 1974) livrent quelques éléments d'industrie (outils appointés ou biseautés, harpons, éléments décorés) et déchets de fabrication (Figure 88).

Figure 87 - Stellmoor (Schleswig-Holstein, Allemagne) : éléments d'industrie osseuse (d'après Rust 1943).

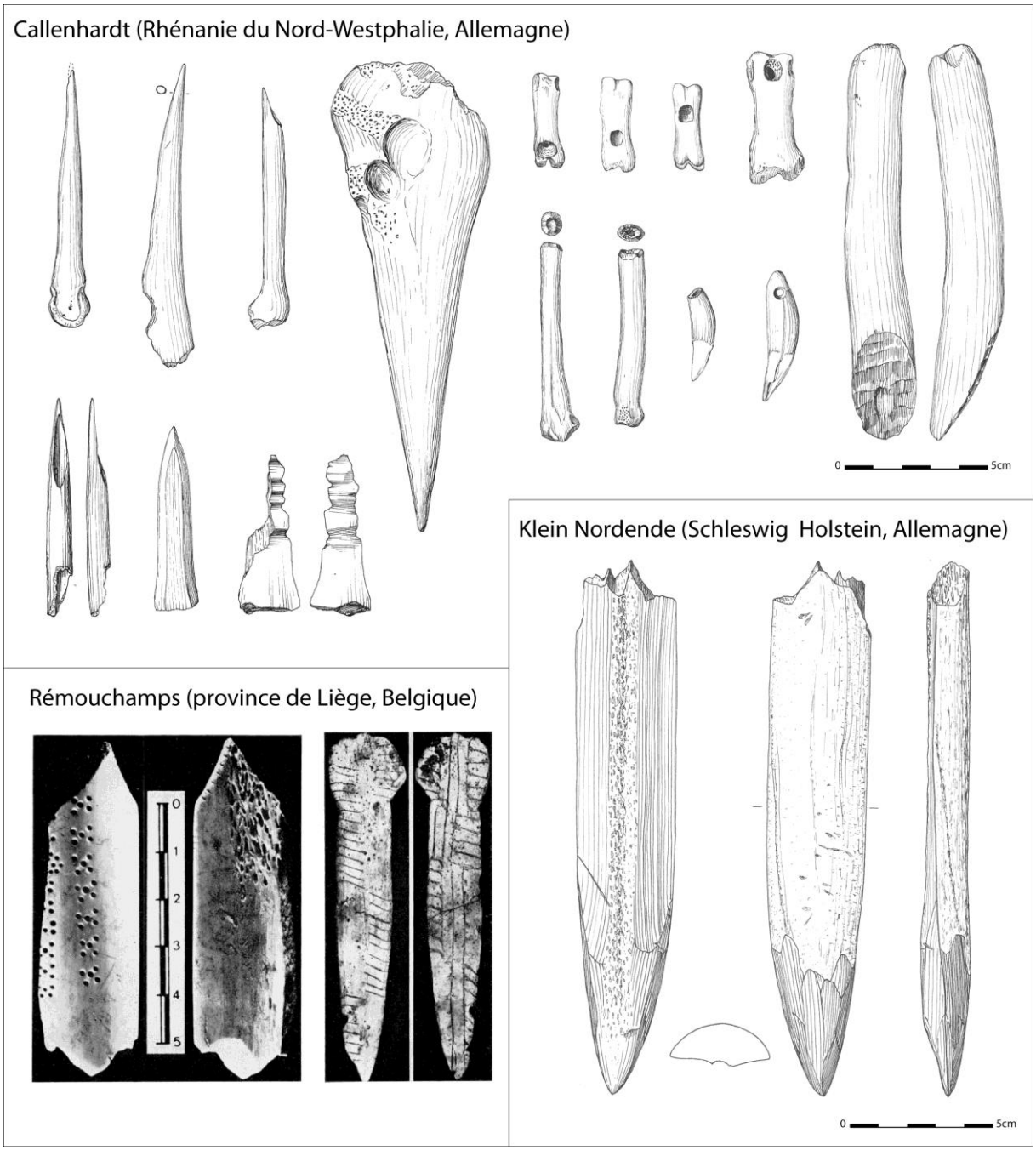


Figure 88 - Eléments d'industrie osseuse mise au jour en contexte épiahrensbourgien (d'après Taute 1968 et Dewez 1974).

Là encore, nous ne disposons que de peu d'informations d'ordre tracéologiques permettant d'appréhender la nature des outillages impliqués à l'élaboration de cette industrie en matière dure animale et d'estimer l'importance de ce registre dans les spectres fonctionnels. A notre connaissance, seuls les sites de Geldrop/Mie Peels/1985 (Brabant-Septentrional, Pays Bas, Deeben et Schreurs 2012), Höfer (Basse Saxe, Allemagne, Veil *et al.* 1987) et Zonhoven-Molenheide (Limbourg, Belgique, Rots *in* Vermeersch 2013), sur lesquels aucun reste osseux n'a été mis au jour, ont fait l'objet d'études tracéologiques. Ils ne livrent qu'un nombre extrêmement réduit d'outils relatif à cette activité (une dizaine pour les trois sites réunis). Le raclage est largement dominant. Bien que les données soient limités, nous pouvons

supposer que l'industrie lithique a tenu une place essentielle lors de la confection de l'industrie en matières dures animales. Les traces observées sur de nombreux bois de renne, notamment à Stellmoor (Figure 89) semblent indiquer l'usage de supports massifs en percussion lancée tranchante pour le débitage. L'outillage lithique a sans doute également été employé en percussion posée pour le débitage, le façonnage et la décoration des supports.

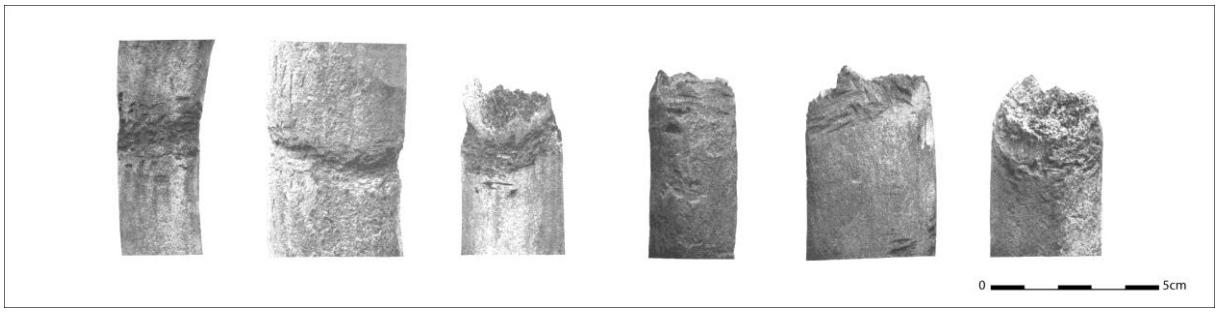


Figure 89 - Stellmoor (Schleswig-Holstein, Allemagne) : bois de renne présentant des traces de percussion lancée tranchante (d'après Rust 1943).

3.5.3 Conclusion

Bien que l'on en ait une image extrêmement tronquée du fait de la rareté des contextes favorables à la conservation des restes organiques, notamment dans notre zone d'étude, le travail des matières dures animales semble rester une activité importante dans l'économie des groupes humains de l'extrême fin du tardiglaciaire. On peut donc supposer que la rareté des usures observées sur les outillages lithiques de la Fosse et du Buhot et la faible diversité des opérations identifiées - raclage et probables percussions lancées directes et indirectes (*cf.* chap. B.6.2 et B.6.3) - ne rend pas compte de la complexité de cet artisanat à cette période. L'hypothèse que nous défendrons ici pour expliquer la faible implication de l'outillage lithique des sites du Buhot et de la Fosse dans ce registre d'activité repose sur la relative durabilité d'une partie au moins de l'équipement osseux et sur la probable segmentation spatiale et temporelle des chaînes opératoires de production / utilisation / entretien des outillages osseux. En contexte laborien comme ahrensbourgien l'équipement en matières osseuses compte à la fois des objets techniquement très investis et d'autres plus simples et rapides à mettre en œuvre. Certains, comme les harpons ou les manches d'outils, ont probablement été longuement utilisés, transportés de sites en sites et entretenus quand d'autres, produits avec peu d'efforts, ont pu être rapidement utilisés et rejetés aussitôt la tâche accomplie. Les premiers, et notamment les harpons, nécessitent de longues heures de travail et leur réalisation implique des savoir-faire et une succession d'opérations techniques. Leur renouvellement est probablement peu fréquent et il est probable que de tels objets n'aient pas été conçus sur les deux sites étudiés (ou du moins à l'intérieur des zones échantillonnées). Les opérations de raclage identifiées peuvent toutefois se rapporter à leur entretien. Les seconds, plus simples dans la mise en œuvre, ont pu être débités par percussion avec des outils en silex (*cf.* chap. B.6.2 et B.6.3) et/ou des macro-outils et ne nécessiter qu'une grossière mise en forme par raclage.

3.6 CONCLUSION GENERALE

Le travail des matières osseuses n'implique que peu d'outils sur les deux sites étudiés. Il s'agit essentiellement de burins utilisés en raclage en coupe négative. Les convergences entre les traces générées par les différents matériaux osseux nous ont poussé, comme bien d'autres tracéologues, à rester prudent en considérant les usures identifiées comme résultant du travail de matières osseuses au sens large. Si des problèmes d'ordre méthodologique et/ou taphonomique expliquent certainement en partie la rareté des outils impliqués dans le travail de ces matériaux, nous supposons qu'ils ne déforment que peu la réalité. Le travail des matières osseuses a selon nous été limité sur les sites de la Fosse et du Buhot. L'absence d'industrie osseuse sur les sites étudiés et l'extrême rareté des découvertes dans la région ne permettent pas de savoir à quelles fins ont été employés les outils lithiques identifiés. Les données tracéologiques permettent cependant de soupçonner la présence de chaînes opératoires relativement simples ou partielles sur les sites étudiés : façonnage de poinçons ou de tout autre objet ne nécessitant pas l'intervention de multiples gestes techniques, entretien par raclage d'un outillage osseux éventuellement plus investi...

4. LE TRAVAIL DES MATIERES MINERALES

Le poids du minéral au sein des spectres fonctionnels de la Fosse mais surtout du Buhot est considérable. Ce registre représente en effet 10% des ZU de la Fosse et 25% de celles du Buhot ! Etant donné que les pièces mâchurées ont systématiquement été inclues dans les échantillons de pièces analysées et que ces dernières compte une grande part de pièces employées au travail du minéral en percussion, il est important de pondérer les résultats des échantillons totaux.

	Le Buhot		La Fosse	
	Echant. Spatial	Echant. Total	Echant. Spatial	Echant. Total
Percussion minéral	4	29	4	20
Raclage minéral	3	5	13	19
Rainurage minéral		2	5	6
Geste indet. minéral			1	1
Total minéral	7	36	23	46
Nb total de ZU tous registres confondus	37	143	284	472
% du minéral	18,9	25,2	8,1	9,7

Figure 90 : Nombre de ZU renvoyant au travail du minéral au Buhot et à la Fosse au sein des échantillon totaux et spatiaux et proportion de ce registre par rapport à l'effectif total des ZU recensées.

4.1 OUTILS, USURES ET FONCTIONNEMENTS

4.1.1 La percussion lancée

Parmi les usures relatives au travail du minéral, celles issues de contacts en percussion lancée sont très bien représentées dans l'échantillon, notamment sur le site du Buhot (16 outils[15] pour 29 ZU au Buhot ; 12 outils ou fragments d'outils pour 20 ZU à la Fosse soit 4% des zones utilisées identifiées[16]). L'essentiel des outils utilisés en percussion lancée ont été identifiés lors de l'analyse technologique et désignés sous le terme de pièces "mâchurées" ou "esquillées" (Biard et Hinguant 2011, Naudinot 2010). Ces outils *a posteriori* ont systématiquement été échantillonnés pour l'étude fonctionnelle. Cette partie n'est cependant pas limitée aux pièces mâchurées puisque sont intégrés tous les éléments présentant des traces de percussion lancée contre des matières minérales.

• Nature des outils

Comme dans le cas des pièces mâchurées du Bassin parisien, du nord de la France et du sud de l'Angleterre, la plupart des supports de ces outils sont issus des phases de mise en

[15] Il s'agit là d'un minimum. Seules les pièces présentant des stigmates considérés comme diagnostiques sont considérées ici. Nous verrons dans le chapitre B.6 que certaines usures ambigües ont été comptabilisées dans les indéterminées.

[16] Parmi ces éléments, 2 du Buhot raccordent. C'est également le cas pour 4 fragments de lames à crête de la Fosse qui raccordent deux à deux.

forme et d'entretien des convexités des nucléus (Barton 1986, Fagnart 1997, Bodu et Valentin 1992b, Fagnart et Plisson 1997, Froom 2005, Fagnart 2009). Il s'agit d'éclats, de crêtes et de lames épaisses sur lesquels subsiste fréquemment une zone corticale. Au Buhot, les supports allongés sont plus fréquents que les éclats (presque 3 sur 2) alors qu'à la Fosse les tendances sont inversées. Les dimensions des produits et leur masse sont très variables (Figure 91) mais restent modestes si on les compare à certains éléments mâchurés découverts sur certains sites de la période[17]. Les plus lourds atteignent 140 grammes alors que les plus légers pèsent une vingtaine de grammes. Il est cependant important de signaler qu'à la Fosse, la plupart de ces supports font partie des plus grands et massifs de la série. En effet, sur ce site les déchets de grandes dimensions sont relativement rares. Au Buhot, quelques rares éléments font partie des plus robustes disponibles mais ce n'est pas le cas de la plupart des pièces dont il est question ici. Dans ce contexte la sélection de supports relativement légers n'est donc pas due à une indisponibilité en supports massifs. Parmi les éléments du site de la Fosse, deux sont des chutes de burins extraites après l'utilisation du support en percussion et deux pièces ont également été transformées en grattoir. Dans un de ces deux derniers cas, on peu affirmer que la retouche est postérieure à la mâchure.

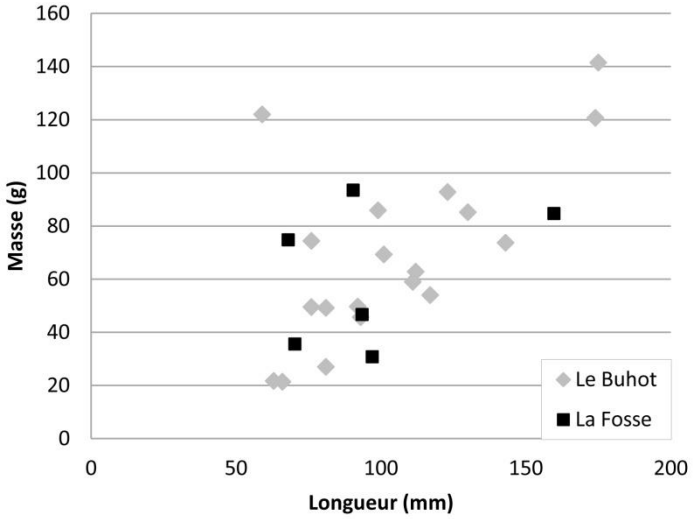


Figure 91 - Rapport longueur/masse des pièces mâchurées du Buhot et de la Fosse.

• Description des zones actives

Les zones actives sont généralement situées en partie mésiale des tranchants latéraux, souvent légèrement décalées vers la partie proximale ou distale des supports (Figure 92, Figure 93, Figure 94, Figure 95, Figure 96, Figure 97). Dans certains cas cependant, c'est l'une des extrémités (distale ou même proximale) qui porte les traces d'utilisation (Figure 92, 2 et 3). Quelque soit la localisation des zones actives sur les outils, ces dernières sont toujours constituées d'un tranchant sauf dans un cas sur le site de la Fosse où c'est le talon qui est mis en jeu (Figure 98). L'angulation des tranchants utilisés et leur délinéation est très variable. Sur les deux sites, certains de ces outils ont même été utilisés par un bord cortical (exemple en

[17] Des pièces mâchurées pesant jusqu'à 300 grammes ont été découvertes sur le site d'Avington VI (Froom, 2005). J. P. Fagnart et H. Plisson (1997) évoquent pour leur part la présence de certains éléments atteignant 25 à 30 centimètres de longueur sur le site de Belloy-sur-Somme. La plus massive sur ce site pèse 315 grammes (Fagnart, 1988).

Figure 95, 3). La longueur des zones actives est également très variable puisque, si certaines s'étendent sur l'ensemble d'un bord et atteignent ainsi une centaine de millimètres, d'autres sont limitées à une courte portion de 10 millimètres seulement. Le nombre de zones actives par éléments varie de 1 à 4. Elles se retrouvent parfois opposées de part et d'autre de l'outil mais il est rare qu'elles soient disposées de manière symétrique. Pour cette raison, et parce que la nature des bords opposés aux zones endommagées est très variée (talons, bords corticaux, bords aigus, bords obtus, utilisés ou non), nous excluons la possibilité que ces outils aient pu être utilisés en pièces intermédiaires.

• Description des usures

Les usures sont caractérisées par la superposition d'enlèvements d'usage exclusivement initiés en cône. Ces ébréchures, scalariformes, bifaciales et parfois légèrement plus envahissantes sur une face, sont très fréquemment plus larges que longues et ne dépassent pas 1 cm de longueur. Les multiples points d'impacts sont clairement visibles et sont associés à des fissurations des bords trahissant des contacts contre une matière très dure. Certains outils montrent un écrasement continu créé par l'enchevêtrement d'une multitude de fissurations et de cônes incipients (Figure 93, a ; Figure 96, a). Ces écrasements n'ont rien à voir avec des émoussés qui seraient créés par abrasion. Les multiples fissurations se rejoignent, s'enchevêtrent et génèrent le détachement de petits fragments de silex. Ce phénomène contribue au recul et à l'arrondissement du bord actif. Sur l'essentiel des outils, les arêtes créées par les ébréchures et fissurations restent vives. Quelques rares outils provenant uniquement du site de la Fosse présentent de réelles abrasions sur leurs bords actifs. Pour l'un d'entre eux, un grattoir, c'est le talon du support qui présente les traces d'usage. Cet outil (Figure 98), utilisé sur ses bords latéraux au raclage d'une matière minérale et sur son front au raclage de peau, présente des ébréchures semblables à celles décrites au-dessus. La zone active n'est pas écrasée par l'enchevêtrement des fissurations mais, sur la face inférieure, les reliefs de la zone ébréchée présentent une abrasion semblable à celle observée sur les bords utilisés au raclage de minéral. Deux autres éléments présentent également une composante abrasive sur leurs zones actives. Il s'agit d'une grande lame à crête et d'un éclat épais (Figure 97). Sur ces deux pièces, l'abrasion atteint les reliefs proches du fil mais, comme sur le grattoir, elle n'affecte qu'une des faces. A l'exception de ces trois outils sur lesquels des traces abrasives ont été observées, aucune pièce n'arbore de trace microscopique diagnostique du matériau travaillé. Seuls quelques rares spots durs et brillants sont visibles ça et là sur les bords écrasés.

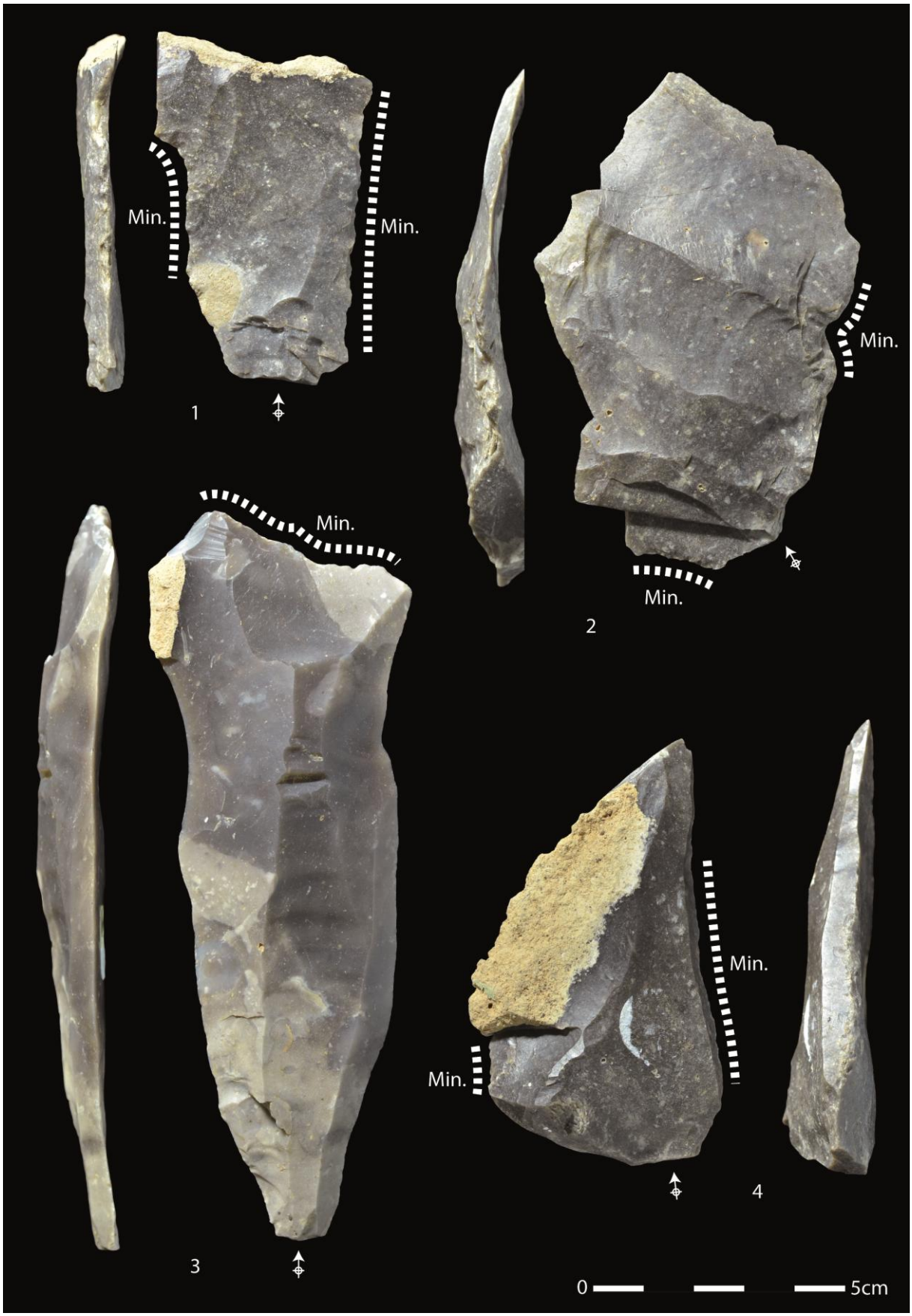


Figure 92 - Le Buhot : échantillon d'éléments utilisés sur leur bords latéraux ou distaux en percussion lancée directe contre une matières d'origine minérale.

Figure 93 - Le Buhot : grande lame à crête utilisé en percussion lancée contre une matières dure minérale.

Figure 94 - Le Buhot : lame courte et légère utilisée contre une matière dure minérale. Notez les enlèvements initiées depuis le fond de la côche et témoignant du caractère anguleux de la matière d'œuvre.

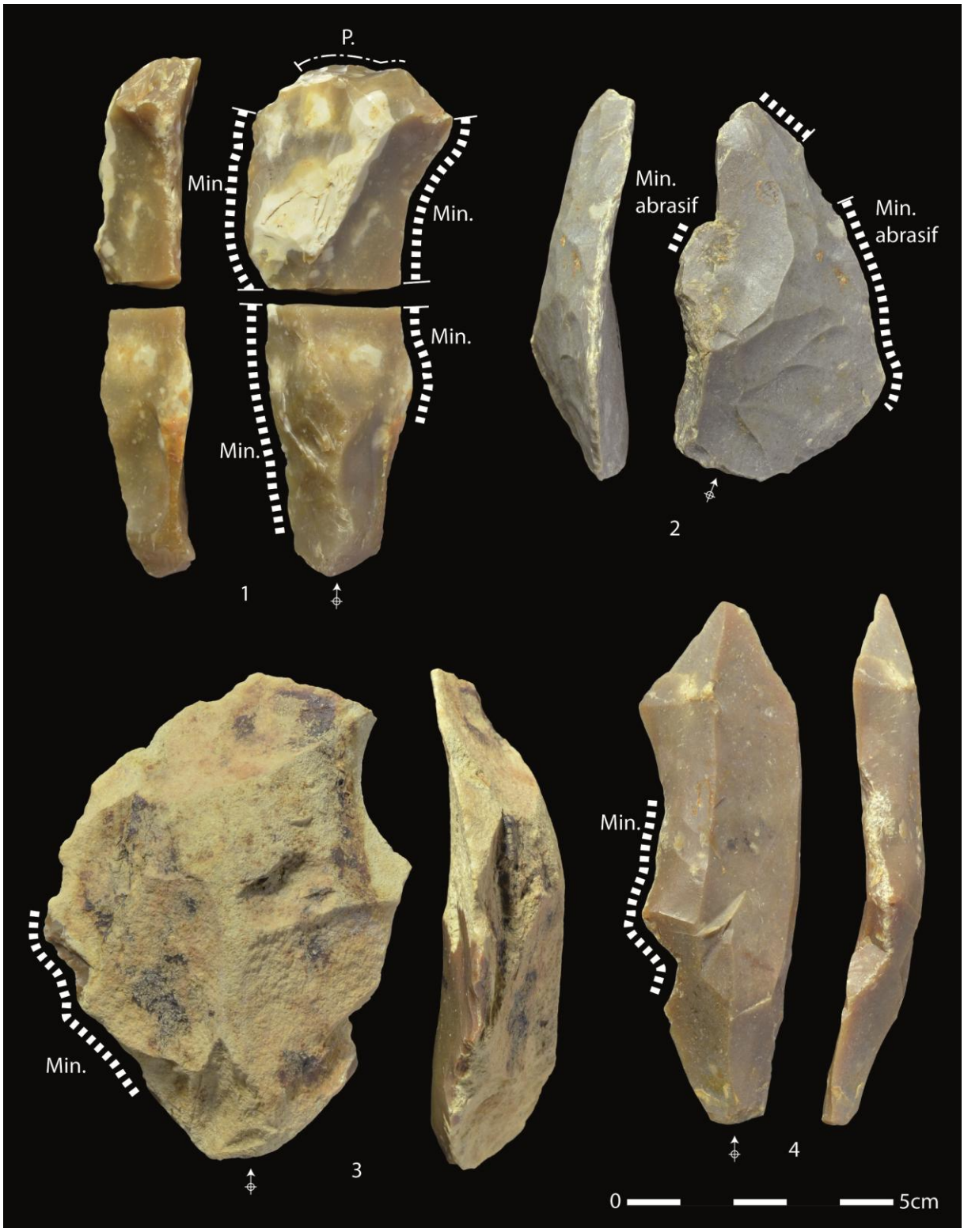


Figure 95 - La Fosse : échantillon de pièces utilisées en percussion lancée directe contre des matières minérales (le n° 1 est un grattoir. La retouche, comme la cassure sont postérieures à l'utilisation des bords latéraux).

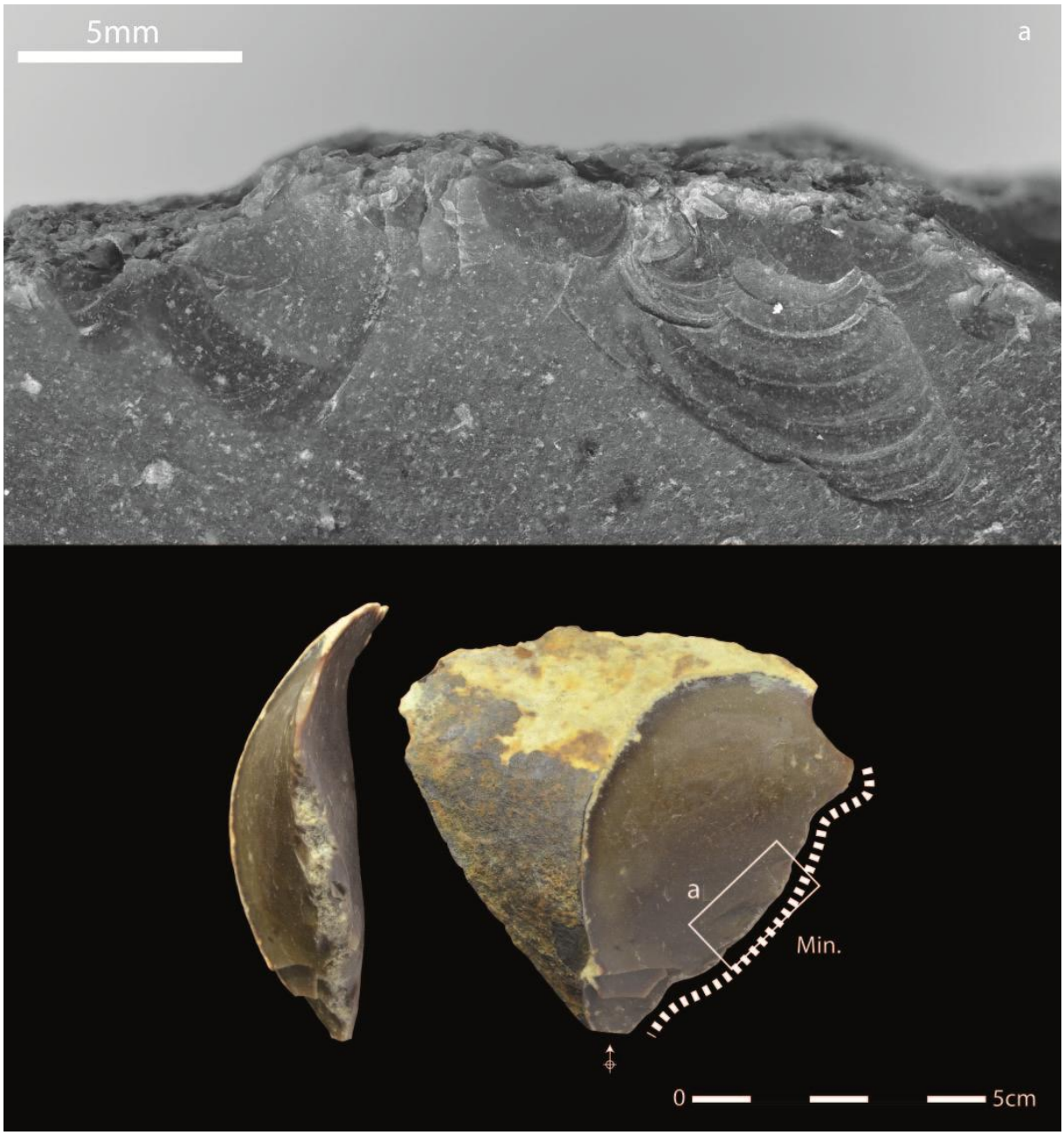


Figure 96 - La Fosse : gros éclat d'épannelage utilisé en percussion lancée contre une matière dure minérale. L'usure est typique : ébréchures initiées strictement en cône, fissuration importante du bord qui conduit progressivement à sa régularisation.

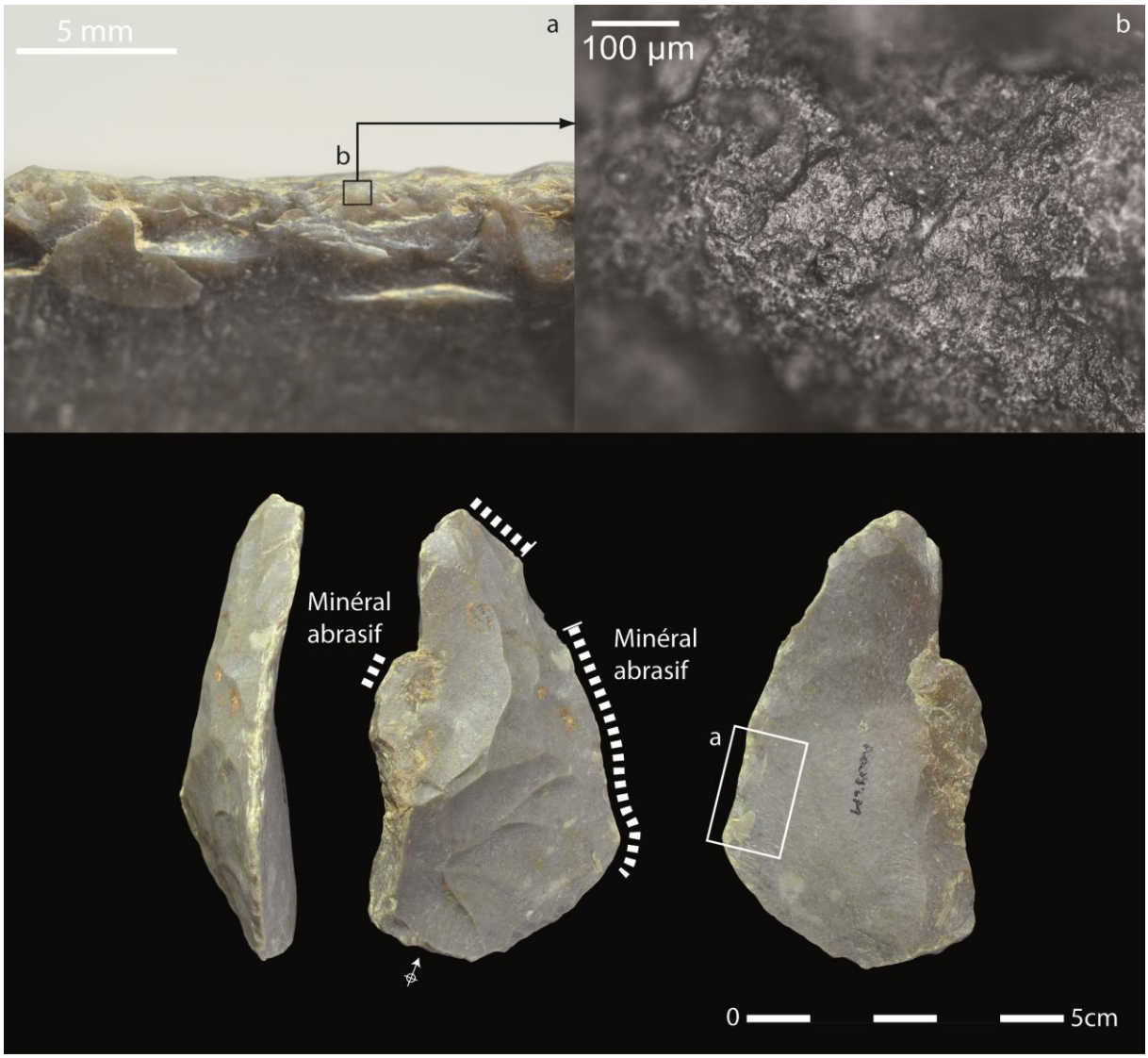


Figure 97 - La Fosse : éclat utilisé en percussion lancée directe contre une matière minérale abrasive. Sur le bord actif, quelques zones saillantes présentent une abrasion légère mais décelable sous la loupe binoculaire. Au microscope (b) des arrachements de matière et des stries perpendiculaires au bord sont visibles.

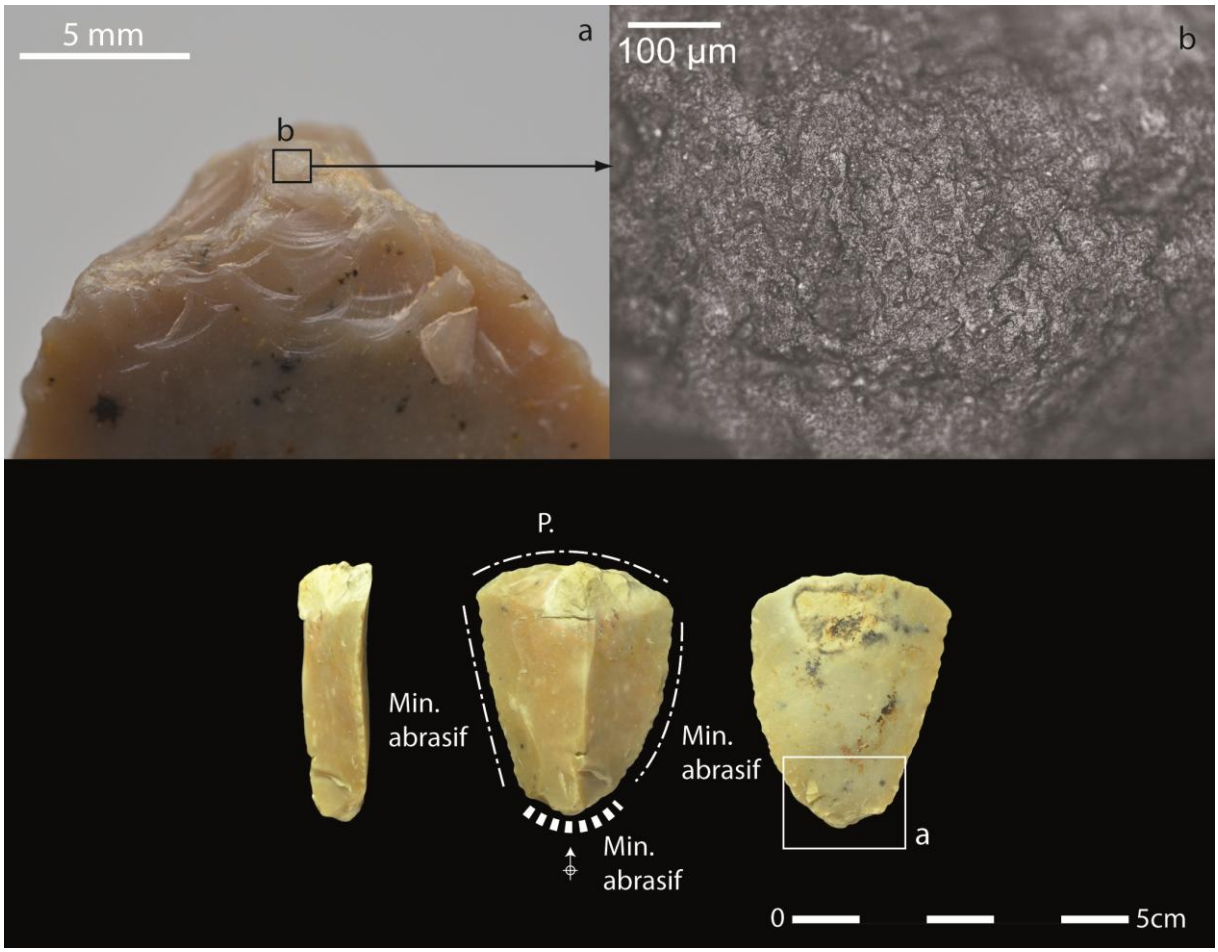


Figure 98 - La Fosse : grattoir présentant sur son talon une usure témoignant d'une utilisation en percussion lancée directe oblique contre une matière minérale abrasive.

• Fonctionnement des outils

Tous ces outils ont été utilisés en percussion contre une ou plusieurs matières minérales. La nature des ébréchures, et notamment des initiations, ainsi que la présence de fissurations et de cônes incipients le long des fils actifs ne laissent aucun doute sur cette attribution. Pour 3 éléments, la présence d'abrasions minérales confirme l'interprétation et donne des informations supplémentaires concernant le fonctionnement de ces outils. Les émoussés ou légères abrasions observés, présents sur une des faces seulement, indiquent un geste de percussion oblique et témoignent du caractère abrasif de la matière travaillée. Tous les autres éléments semblent avoir été mis en œuvre avec un angle de travail proche de la perpendiculaire au matériau travaillé. En effet, les ébréchures sont dans ces cas relativement équilibrées de part et d'autres des bords actifs. Sur certains de ces outils, les endommagements ont créé des encoches parfois profondes trahissant le contact contre une matière dure anguleuse. Ce caractère de l'objet en contact avec l'outil est très net sur certaines pièces du Buhot (Figure 94) et n'est jamais observé en relation avec une abrasion. Il semblerait donc qu'au sein des outils utilisés contre une matière minérale, deux fonctionnements au moins coexistent : certaines pièces auraient été employées en percussion lancée oblique contre une matière dure abrasive et d'autres en percussion lancée plutôt perpendiculaire contre une matière minérale dure et anguleuse.

Une grande part des outils engagés dans le travail du minéral ne peuvent être rattachés ni à l'un ni à l'autre de ces deux fonctionnements puisque ni composante abrasive ni encoche profonde ne sont visibles. Ils ont pourtant pu avoir fonctionné de l'une de ces deux manières. Effectivement, l'absence d'émoussé ne signifie pas pour autant que la matière travaillée n'était pas abrasive puisque l'abrasion ne s'exprime que lorsque l'angle entre l'outil et la matière travaillée est oblique et qu'un frottement entre les deux objets intervient. Il est donc possible que parmi les éléments ne présentant pas d'abrasion, certains aient tout de même été utilisés sur cette même matière abrasive mais avec un angle de travail différent (proche de 90°). De la même manière, l'absence d'encoche profonde ne permet pas d'écarter la possibilité que l'objet travaillé n'était pas anguleux. Le temps d'utilisation et la modification ou non de la zone de tranchant soumise à la contrainte durant le travail sont susceptibles de conditionner la formation d'encoches. Sur certaines pièces, se côtoient d'ailleurs des zones actives sans caractère abrasif ni encoche et des zones actives présentant une composante abrasive ou formant une encoche. Ces caractères (abrasion ou encoche), permettant de préciser des caractéristiques de l'objet en contact avec l'outil, ne s'expriment vraisemblablement que dans certaines conditions mais il est très probable que les zones actives qui n'arborent ni l'un ni l'autre de ces attributs se rattachent malgré tout à l'un des deux fonctionnements sans qu'il soit possible de savoir lequel.

4.1.2 Le raclage et le rainurage

Le travail du minéral en percussion posée représente une part non négligeable des zones actives identifiées sur les sites étudiés (5% sur chacun). Un total de 15 outils à la Fosse (pour 26 ZU) et 5 au Buhot (pour 7 ZU) présente des usures attribuables à ce registre fonctionnel. Deux fonctionnements ont été observés : la percussion posée linéaire transversale et punctiforme (Leroi-Gourhan 1943, p.58-59). Par commodité nous utiliserons ici les termes de "raclage" et de "rainurage", même si l'utilisation du terme "rainurage" n'est pas vraiment appropriée puisque l'usage d'une zone active pointue en percussion posée linéaire ne conduit pas nécessairement à la formation d'une rainure.

Les opérations dont il est question ici engagent pour l'essentiel des supports bruts. Seuls 2 grattoirs du Buhot et 3 grattoirs, 1 burin et 1 troncature du site de la Fosse ont été utilisés dans ce registre technique. Dans le cas du burin[18] de la Fosse seulement, la zone active concerne la partie retouchée. Les supports engagés sont variés tant en terme de dimension qu'au regard des gammes technologiques utilisées. Ainsi, ce registre d'activité implique à la fois des petits fragments de lames et lamelles de plein débitage, d'épais éclats corticaux et des lames irrégulières issues des phases de préparation des convexités des nucléus (Figure 99, Figure 100, Figure 101, Figure 102, Figure 103, Figure 104, Figure 105). Notons que d'une manière générale, les outils du Buhot sont globalement de plus grandes dimensions que ceux de la Fosse.

[18] Un doute subsiste cependant concernant cet outil puisqu'aucun contre-bulbe n'est visible. S'agit il réellement d'un burin dièdre ou est-ce-que le support a été débité sur un flanc ? Dans ce cas les pans abrupts seraient naturels.

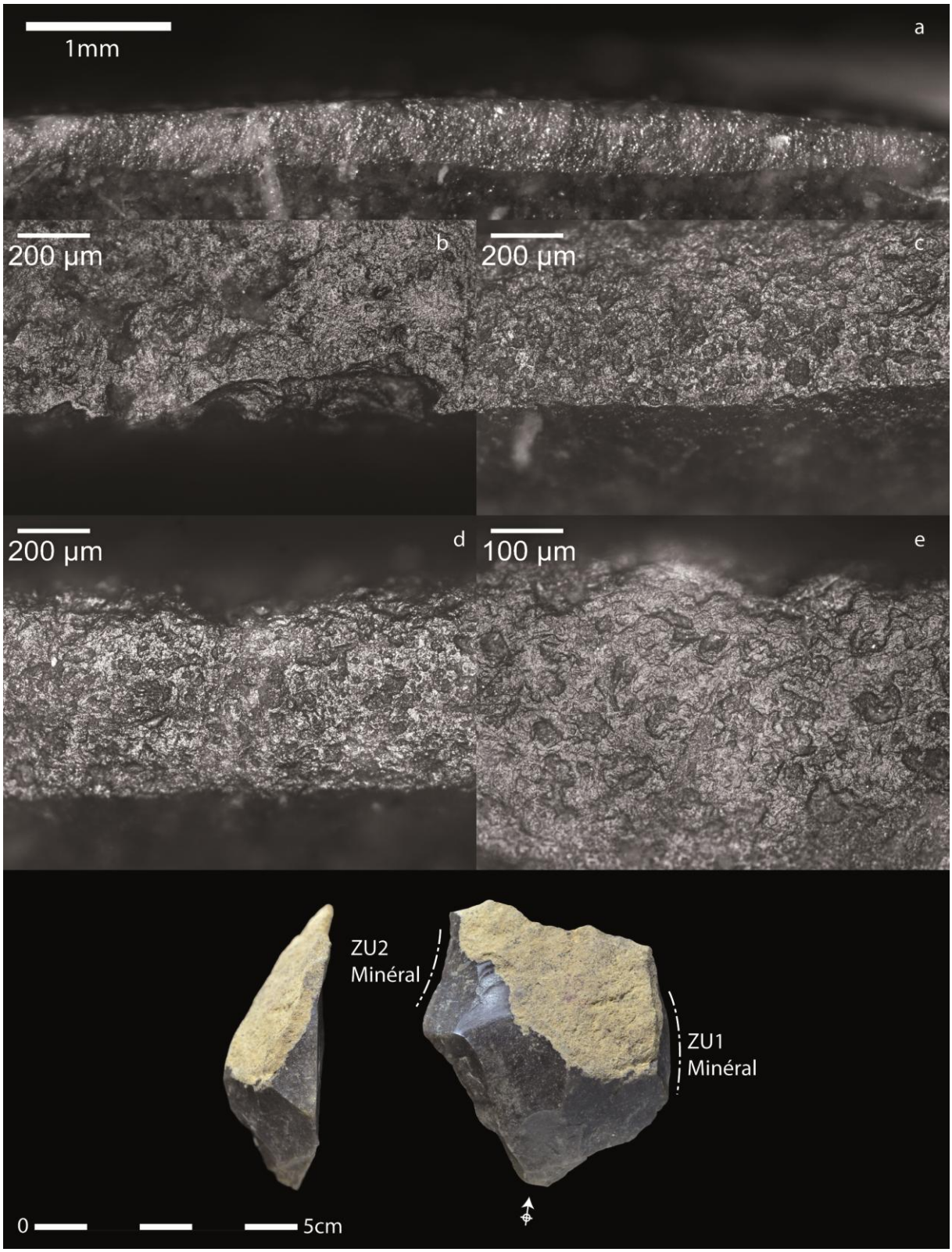


Figure 99 - Le Buhot : éclat brut épais et cortical utilisé au raclage d'une matière minérale. Les deux zones actives présentent des traces similaires mais l'usure de la ZU 1 est plus développée. Les clichés sont tous issus de celle-ci. [a] : Macrophotographie du biseau plat visible à l'œil nu. Ebréchures rares affectant principalement la face supérieure (face d'attaque). Quelques ébréchures affectent la face inférieure dans les zones ou le bord est plus aigu (extrémité droite du cliché). "Stries" légèrement obliques abondantes ; [b] : Face d'attaque. Seules des ébréchures scalariformes, en cônes sont visibles sur cette face ; [c] : Limite extrêmement nette du biseau vers la face en dépouille ; [d] et [e] : Vue du biseau à un grossissement de 100x et 200x. A ce grossissement, l'on se rend compte que les "stries visibles sous la loupe binoculaire ne sont en

vérité que de larges arrachements de matières plus ou moins alignés. De véritables stries, plus fines, existent toutefois. Poli doux grenu sur les hauteurs.

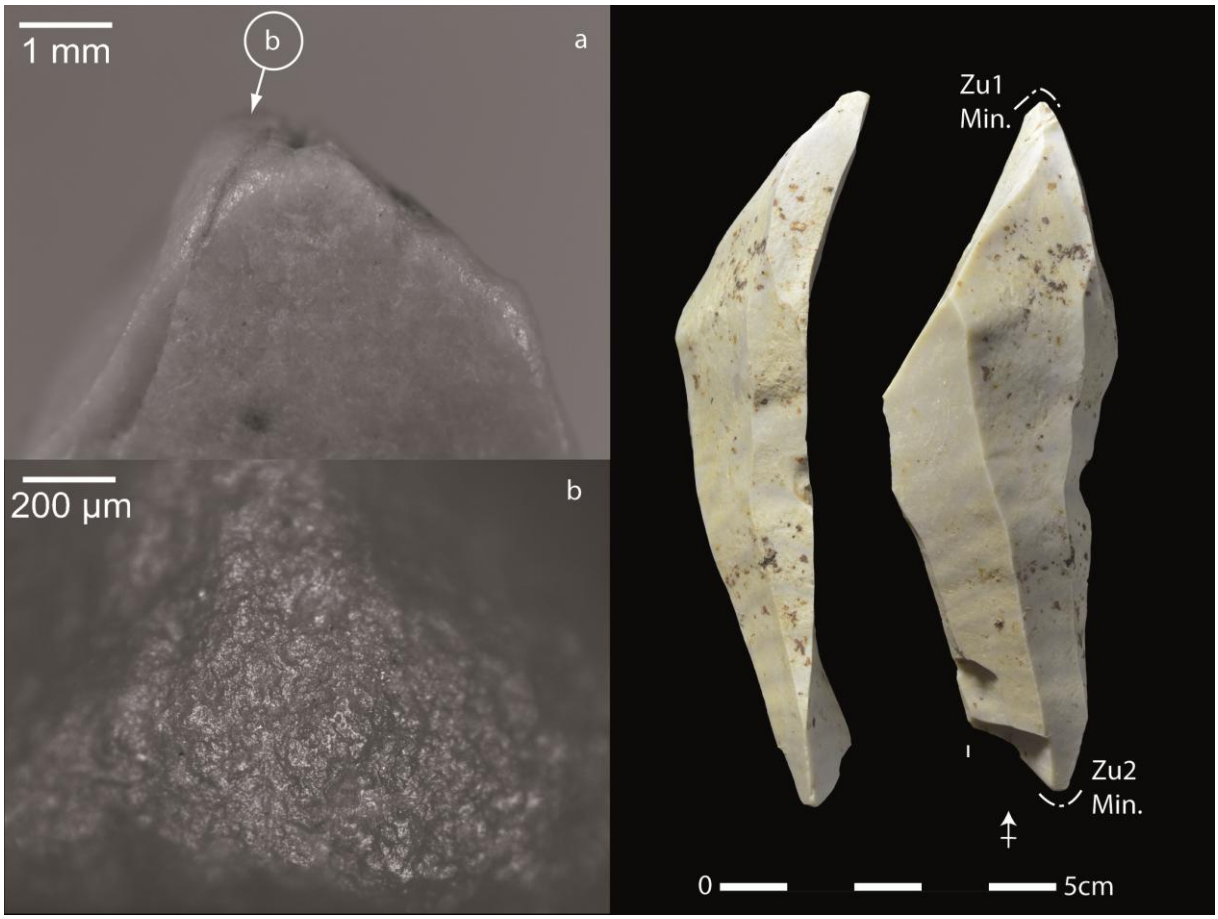


Figure 100 - Le Buhot : fragment mésio-distal de lame épaisse employé par ces deux extrémités au rainurage d'une matière minérale. Dans les deux cas la face inférieure constitue la face d'attaque. Les deux clichés ont été pris sur la ZU 1. [a] : Macro-émoussés visibles à l'œil nu sur l'extrémité distale naturellement pointue du support ; [b] : vue microscopique de l'émoussé de la partie apicale. Les arrachements de matière sont abondants et définissent de larges striations. Il n'y a que très peu de véritables stries (quelques rares stries additives absentes sur le cliché). Poli limité à une luisance faible sur les zones hautes de la microtopographie.

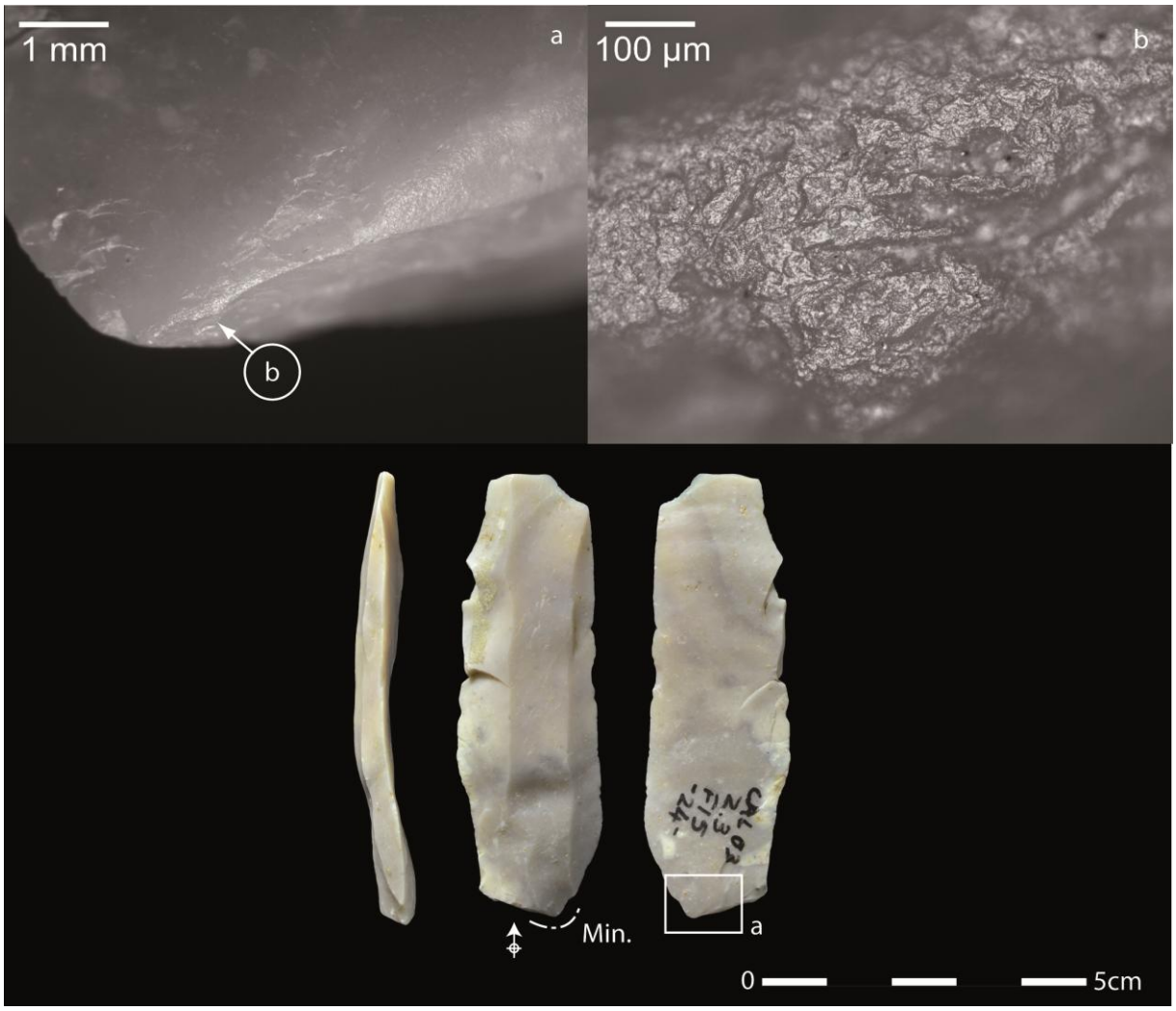


Figure 101 - Le Buhot : lame courte et étroite plutôt régulière utilisé avec le talon selon une cinématique transversale contre une matière minérale. La présence d'ébréchures sur la face inférieure et le débordement de l'abrasion sur cette même face d'arrachement permet d'écarter la possibilité que les traces résultent de la préparation de la corniche avant le détachement du support. [a] : Ebréchures inverses initiées sur le talon et l'angle entre le talon et le bord droit. Il s'agit d'enlèvements en cône assez profonds à extrémité abrupte. Macro-émoussés des zones hautes sur la ligne postérieure du talon et sur l'angle avec le bord gauche ; [b] : vue microscopique de l'émoussé. Arrachements de matière abondants. Pas de véritables stries. Aspect légèrement luisant, notamment sur les reliefs.

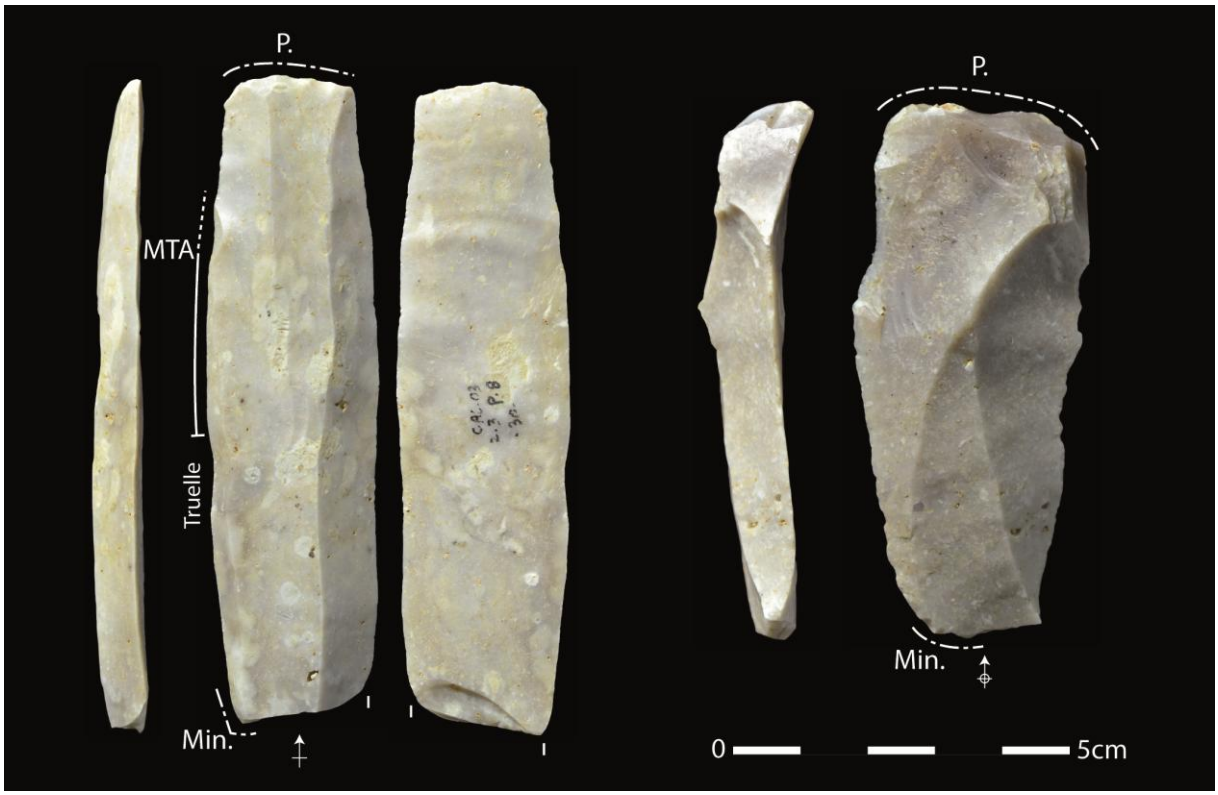


Figure 102 - Le Buhot : grattoirs sur lames utilisés à leur extrémité proximale au raclage/rainurage d'une matière minérale.

Figure 103 - La Fosse : aperçu de la diversité des produits employés en percussion posée contre une ou plusieurs matières minérales (1, 2, 3, 4 et 6 : supports bruts ; 5 : grattoir).

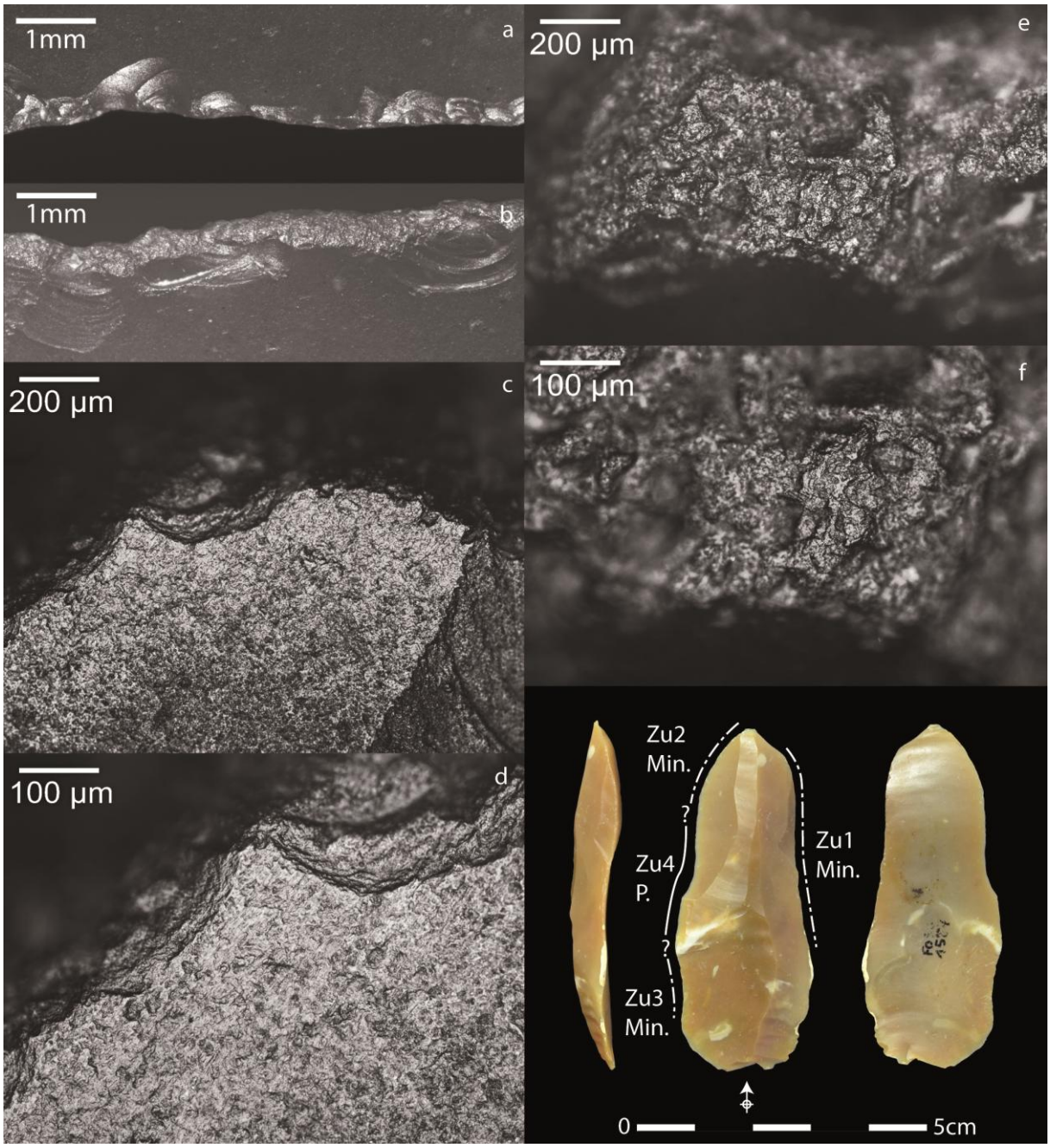


Figure 104 - La Fosse : lame courte de second choix utilisée sur trois bords aigus convexes à concaves au raclage d'une matière minérale en coupe positive (face supérieure en dépouille). La ZU1 présente les traces les plus développées et a été choisie pour les clichés présentés ici. Le fonctionnement des ZU2 et 3 est similaire. [a] et [b] : Ebréchures bifaciales scalariformes initiées en cône, plus grandes en face supérieure (b). Biseau très large visible depuis la face supérieure (face en dépouille), légèrement bombé et d'aspect très grenu créé par abrasion ; [c] et [d] : Micropoli visible dans et surtout derrière les ébréchures sur la face supérieure. Il s'agit d'un micropoli envahissant, très brillant, à trame serrée à unie, qui s'estompe progressivement. Le modelé est principalement fluide à doux mais par endroits le relief est étiré et des stries additives, obliques, affectent alors la surface ; [e] et [f] : clichés du biseau. Arrachements de matières abondants. Luisance sur les reliefs. Quelques rares spots durs et stries additives.

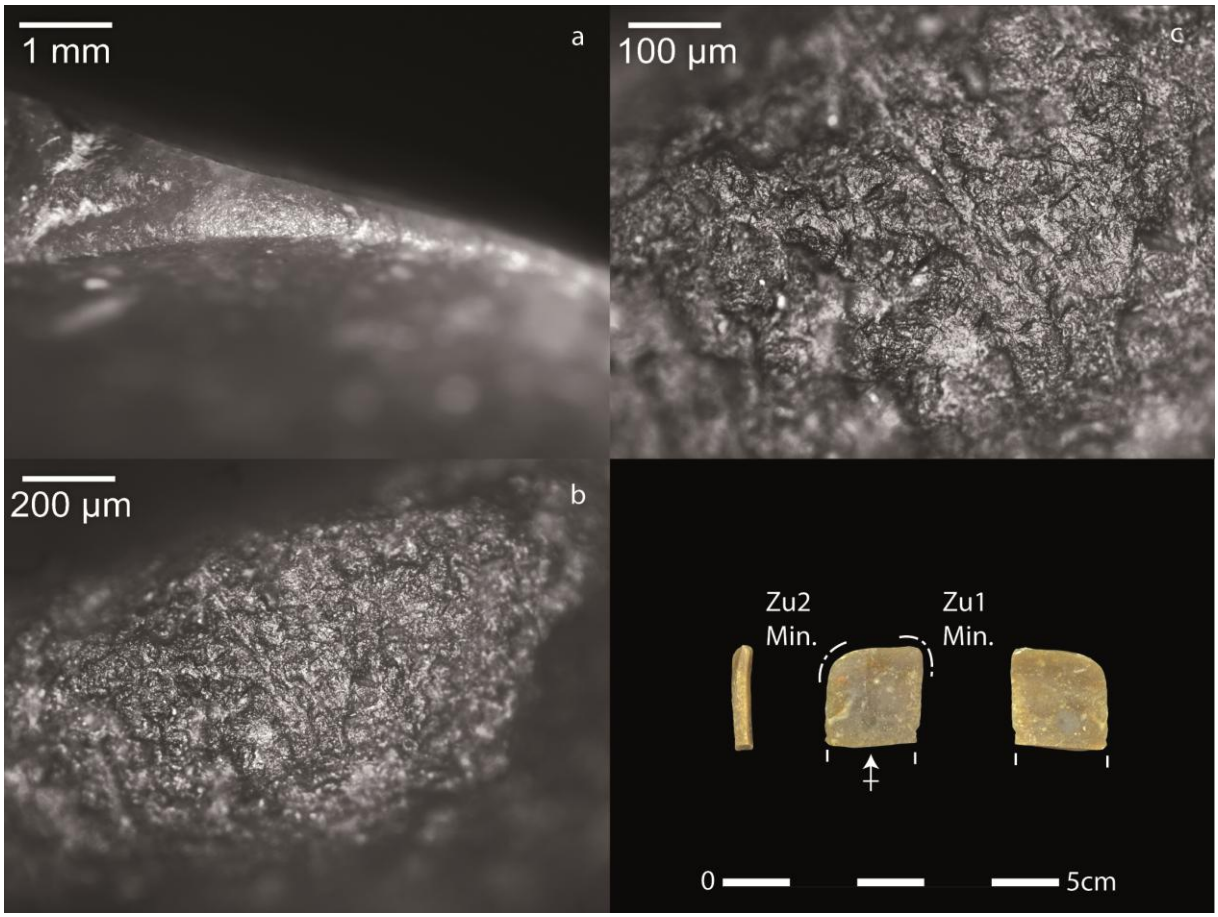


Figure 105 - La Fosse : fragment mésial de lame étroite utilisé au rainurage d'une matière minérale avec les deux angles d'une cassure par flexion. La face inférieure du support constitue la face d'attaque. Les clichés photographiques ont été pris sur la ZU2. [a] : émoussé très important de la zone active. Quelques ébréchures se sont détachées lors du travail mais, sur ce cliché, l'abrasion a complètement gommé les enlèvements d'usage ; [b] et [c] : microphotographies de l'émoussé à des grossissements de 100x et 200x. Arrachements de matière, stries larges et plus fines, à bords et fond irréguliers, perpendiculaires au bord. Luisance faible.

Dans le cas du raclage, les zones actives ne sont jamais retouchées. Comme pour les dimensions et les gammes de supports, les angles de taillant et la délinéation des bords sont très variés. Les plus robustes présentent des angulations d'environ 70° alors que les plus fins avoisinent tout au plus 20°. Les zones actives sont par contre toujours relativement courtes et comprises entre 10 et 30 millimètres. Les zones choisies pour le rainurage sont soit des appointements naturels soit les angles de cassures par flexion. Le dièdre incertain du burin de la Fosse pourrait constituer la seule exception. Pour certaines zones actives à cheval sur une cassure ou une angulation naturelle et un bord, il n'est pas toujours évident de savoir si l'opération concerne un raclage ou un rainurage (Figure 101, Figure 102 n°1, Figure 103 n°6).

Raclage et rainurage de matières minérales sont toujours aisément repérables à faible grossissement et bien souvent à l'œil nu. Les zones actives présentent toutes des abrasions et celles-ci modifient souvent considérablement la morphologie initiale des bords utilisés. Dans le cas des raclages, les émoussés forment la plupart du temps des biseaux plats à légèrement bombés, parfois larges de près d'1 ou 2 millimètres, souvent plus continus sur les bords abrupts. Ces méplats créés par abrasion ont parfois des limites extrêmement nettes (Figure 99). Ils affectent préférentiellement une face signalant toujours une inégalité entre l'angle d'attaque et de dépouille.

Dans le cas des pièces ayant servi par rainurage, les émoussés arrondissent les arêtes et finissent parfois par gommer l'appointement originel (Figure 100, Figure 105). Des ébréchures sont associées aux émoussés mais leur abondance et leurs dimensions sont variables et dépendent du geste et du bord dont il est question. D'une manière générale, le travail en raclage produit des endommagements plus intenses que le rainurage et, dans le cas des actions de raclage, plus les bords sont aigus et plus les endommagements sont marqués. Il s'agit toujours d'ébréchures scalariformes profondes initiées en cône dont les terminaisons sont souvent réfléchies. Parfois, au sein des zones émoussées, de larges "stries" sont visibles lors de l'observation sous la loupe binoculaire (Figure 99). Au microscope, les traces apparaissent très homogènes d'une pièce à l'autre. Les surfaces abrasées sont constellées d'arrachements de matière de grande dimension et apparaissent ainsi chaotiques (Figure 99, Figure 100, Figure 101, Figure 104). Les "stries" observées à faible grossissement sont en réalité constituées d'alignements de cratères et sont difficilement visibles à fort grossissement. Quelques véritables stries larges aux contours irréguliers ou de fines et courtes stries additives apparaissent ça et là. Aucun micropoli ne semble vraiment se développer dans la zone abrasée. Dans certains cas, les reliefs affichent une faible luisance et un aspect grenu qui n'envahit que peu les zones basses de la topographie. Cette luisance pourrait s'apparenter à un micropoli fluide à doux. Comme les arrachements de matière, les zones luisantes sont parfois alignées et indiquent la direction du mouvement de l'outil par rapport à la matière d'œuvre. Le plus souvent, en dehors du biseau créé par l'abrasion, aucune microtrace n'est visible, si ce n'est quelques stries et arrachements de matière débordant légèrement sur une des faces. Dans un cas seulement, et probablement du fait d'un angle de dépouille très fermé, la face en dépouille arbore un micropoli envahissant très brillant, disposé en une bande irrégulière au-delà de la ligne d'ébréchure. Il s'agit d'un micropoli fluide à doux, uni, sur lequel se surimpose sur les reliefs des faisceaux de courtes stries franches à fond plat et poli (Figure 104). Sur ces outils, comme sur l'ensemble des éléments composants les deux séries étudiées, aucun résidu de pigments n'a été identifié.

La plupart du temps, les traces d'usage sont assez développées pour permettre de reconstituer précisément le geste. Pour le raclage avec des bords latéraux, quelque soit l'angulation du bord, l'angle de dépouille est relativement fermé tandis que l'angle d'attaque est, la plupart du temps supérieur à 90°. Seul un outil du site du Buhot pour lequel l'angle de taillant est fort (environ 70°) a dû être utilisé avec un angle d'attaque peut-être très légèrement inférieur à 90°. Il s'agit donc la plupart du temps de coupes positives (Figure 106).

L'utilisation d'appointements naturels et d'angles de cassures par flexion suit toujours les mêmes règles. Il s'agit globalement de trièdres, la face ventrale du support constitue la face d'attaque et la répartition des traces indique des angles de dépouille inférieurs à 90°. D'une manière générale les traces observées sur tous les outils forment un groupe très cohérent et la similarité entre les traces permet de supposer que si divers matériaux ont été travaillés - ce qui est plus que probable compte tenue notamment de la distance qui sépare les sites - alors ils sont de nature proche. La variabilité concernant les enlèvements d'usage ne traduit pas le travail d'une variété de matériaux à la dureté différente mais semble simplement liée au rapport entre les contraintes appliquées et la robustesse des bords utilisés. Quelque soit l'importance de ces endommagements, il est évident que les matériaux travaillés étaient durs et abrasifs. Il semble cependant difficile d'en préciser la nature. Parmi les usures obtenues expérimentalement dans le cadre de cette thèse, certaines ont montré des concordances avec les traces archéologiques. C'est notamment les cas pour les opérations de raclage et rainurage de galets de cornéenne présents en nombre dans les alluvions du site de la Fosse. Cependant,

aucun indice archéologique ne permet de donner de la consistance à ces analogies et il est certain que bien d'autres faciès lithologiques disponibles dans les environs des sites ou plus lointains pourraient également se révéler compatibles.

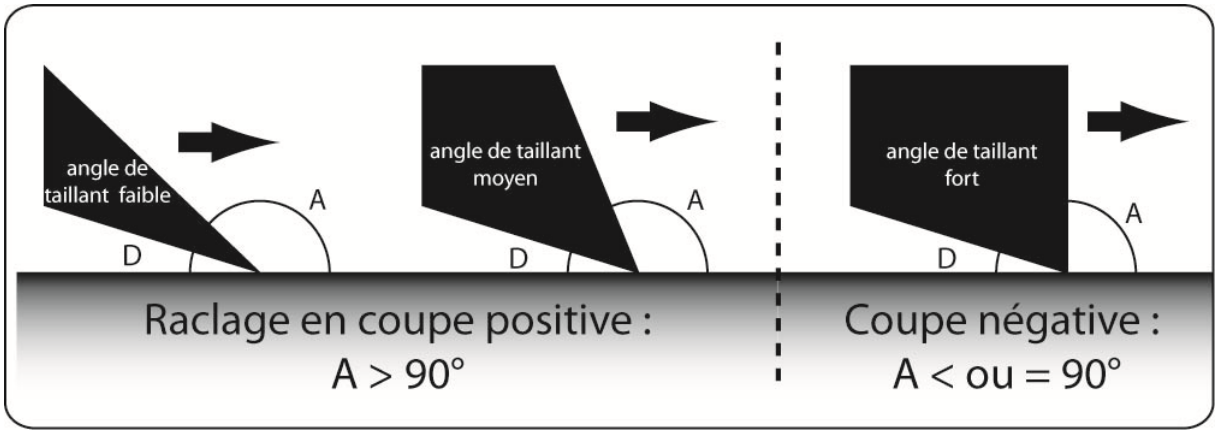


Figure 106 : Cinématique des outils utilisés au raclage de matière(s) minérale(s). L'angle de dépouille (D) est toujours fermé. Selon l'angle de taillant, l'angle d'attaque (A) varie. L'on passa ainsi de la coupe positive à la coupe négative en fonction de l'angle du taillant de l'outil utilisé.

4.2 Du fonctionnement a la fonction : hypotheses concernant les finalites de mise en œuvre de ces outils

4.2.1 Raclage, rainurage et percussion pour une finalité commune ?

Qu'elles soient situées sur des zones actives utilisées en percussion, en raclage ou en rainurage, les usures abrasives attribuées à un travail du minéral montrent de fortes ressemblances. Cet état de fait à lui seul ne permet évidement pas de conclure qu'un seul et même matériau ait été travaillé, encore moins que ces divers gestes aient participé à une seule et même chaîne opératoire. La série de la Fosse livre toutefois deux outils mixtes qui permettent de proposer une relation entre certains de ces gestes. Le premier, un grattoir mentionné plus haut (Figure 103 n°5), associe des opérations de raclage et de percussion tandis que le second, une petite lame brute, a été utilisé à la fois pour racler et rainurer une matière minérale (Figure 103 n°3). Malgré le fait que les réutilisations et recyclages sont fréquents à la Fosse (*cf.* chap. C.1.3) et que les outils présentant de multiples zones actives sont par conséquent communs sur ce site, il est tentant voir en ces associations le témoignage de la participation des divers gestes à une même activité. Dans certains cas, raclage et rainurage tout comme raclage et percussion pourraient ainsi correspondre à des séquences appartenant à une même chaîne opératoire. Le site du Buhot ne livre pour sa part aucun outil mixte.

A une autre échelle, les associations spatiales sont susceptibles d'apporter des informations concernant les relations qu'ont pu éventuellement entretenir les divers outils. Au Buhot, les outils utilisés en percussion lancée sont en large majorité concentrés dans quelques mètres carrés aux alentours de H14 (Figure 107). Ils regroupent des instruments témoignant de contacts avec des matières minérales anguleuses ou non. Etant donnée la faible structuration de l'espace sur ce site, il est très probable que cette forte association spatiale soit le reflet d'une zone d'activité et non d'une aire de rejet. De fait, on peut sans trop de risque avancer l'hypothèse que les outils révélant des contactes contre des matières minérales ou minérales anguleuses renvoient à une seule et même activité. En revanche, la distribution spatiale des vestiges ne permet pas de discuter de l'éventuelle relation entre gestes de percussion lancée et posée. En effet, si les outils employés en percussion lancée ont sans doute été tous ou presque identifiés du fait de l'intégration dans l'échantillon analysé de tous les outils *a posteriori* recensés durant l'étude technologique, ce n'est sans doute pas le cas des instruments employés en percussion posée. Notre perception de la répartition des outils employés au raclage et au rainurage est trop partielle pour la comparer à celle des outils employés en percussion lancée. En définitive, nous n'avons pour le Buhot aucun indice qui puisse permettre de supposer que les différentes cinématiques (raclage, rainurage et percussion lancée) aient pu être mis en jeu au cours d'une seule et même activité.

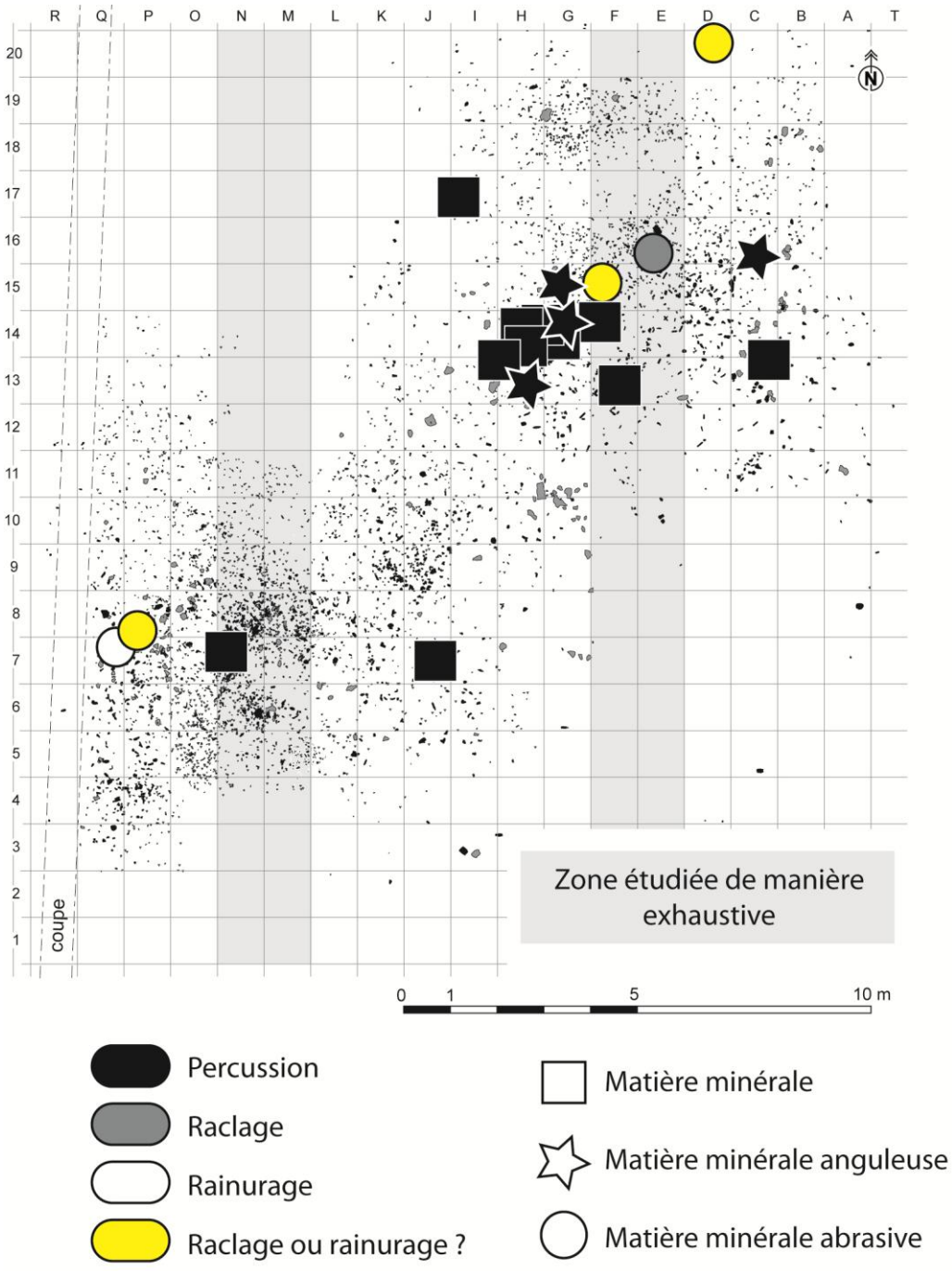


Figure 107 - Le Buhot : répartition spatiale des outils employés en percussion lancée et posée contre des matières minérales.

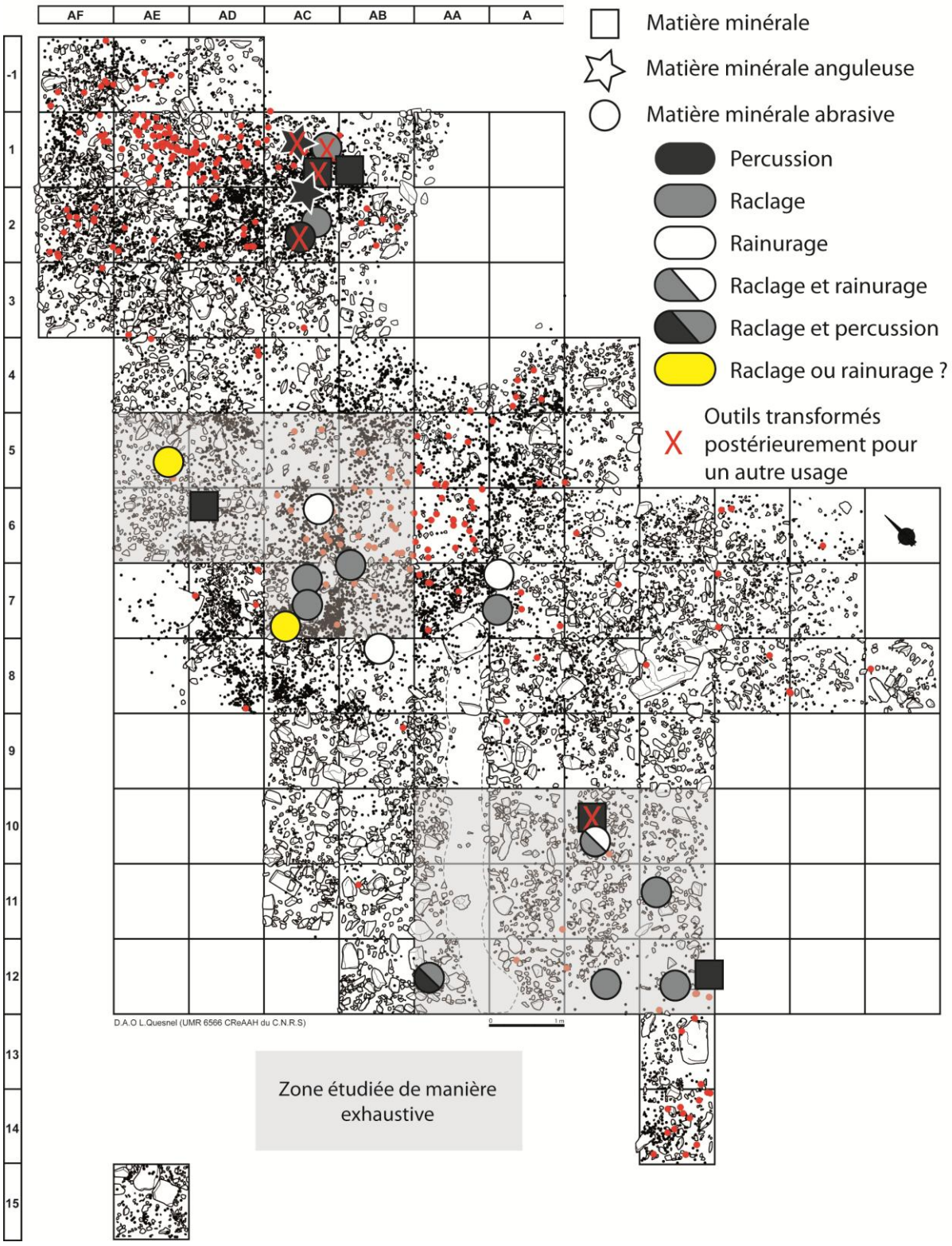


Figure 108 - La Fosse : répartition spatiale des outils employés en percussion lancée et posée contre des matières minérales.

A la Fosse, comme au Buhot, la manière dont a été conduit le protocole d'échantillonnage rend la discussion de la répartition spatiale des outillages délicate. La

question est d'autant plus complexe sur ce site que certains outils ont été transformés et donc probablement réemployés en d'autres lieux après l'utilisation contre les matières minérales (Figure 108). En l'état actuel des recherches, la distribution des vestiges n'est pas d'un grand secours pour évaluer si les outils employés en percussion lancée, raclage et rainurage ont pu être mis en œuvre dans le cadre d'une même séquence technique. L'extension de l'échantillonnage et de la fouille permettront peut être à terme de préciser la question. Sur ce site, les quelques outils mixtes identifiés permettent d'établir une relation entre raclage et rainurage et entre raclage et percussion. La plupart des outils restent cependant, comme au Buhot, associés à un seul geste et peuvent avoir été mis en œuvre de manière indépendante dans des chaînes opératoires différentes.

4.2.2 Une relation entre les outils utilisés en percussion lancée et la taille du silex...

L'emploi d'éléments mâchurés des sites de la transition Dryas récent-Préboréal dans le cadre des activités de débitage a été proposé par plusieurs auteurs et semble cohérent avec les contextes d'utilisation ; les sites sur lesquels ces outils ont été découverts en nombre étant le plus souvent interprétés comme des sites ayant une fonction (parfois partielle) d'atelier de production de lames destinées à l'emport (Fagnart 1997, 2009, Bodu et Valentin 1992b, Valentin 1995, 2008). Dans certains cas, une relation spatiale entre ces outils et les amas de débitage est établie et conforte cette proposition (Fagnart 1997, Froom 2005, Jacquier *in* Riche en prép.).

L'hypothèse la plus connue est celle proposée par J.-P. Fagnart et H. Plisson à la suite de l'analyse tracéologique de pièces mâchurées provenant des sites de Belloy-sur-Somme, d'Hangest-sur-Somme et de Flixecourt. Les auteurs ont proposé une utilisation des éléments mâchurés analysés pour l'entretien ou la mise en forme des percuteurs de pierre tendre utilisés à la taille du silex (Fagnart et Plisson 1997). L'analyse des usures a permis d'affirmer l'emploi contre des matières minérales abrasives. Compte tenu de l'importance des activités de taille sur les trois gisements étudiés, cette hypothèse est des plus vraisemblables. J.-P. Fagnart évoque quant à lui la possibilité d'un autre fonctionnement toujours en lien avec la taille du silex : "*A Belloy-sur-Somme, ces outils a posteriori sont liés à la réfection ou au réaménagement des percuteurs en grès (Fagnart et Plisson, 1997), mais également à l'abrasion des plans de frappe ou des crêtes comme l'ont montré les expérimentations d'Alain Boucher*" (Fagnart 2009).

Les éléments mâchurés ou "bruised blades" provenant du site d'Avington VI étudiés par R. Froom ont également été interprétés comme des outils en lien avec les activités de débitage. La fonction proposée est cependant différente de l'hypothèse de J.-P. Fagnart et H. Plisson (1997) et se rapproche plus de la proposition de J.-P. Fagnart (2009) : "*If it is accepted that at least the majority of the bruised edge flakes and blades were the product of flint-on-flint contact, that they were used as hammers, then the question arises as to the context. The most obvious explanation would appear to be that they were used to adjust the edges of the striking platforms of the cores; as has been noted previously, 95% of the blades and approximately half of the flakes show evidence of such adjustment of the core prior to their removal* (Froom 2005, p. 37). R. Froom semble donc voir une relation entre les éléments mâchurés et ce qui pourrait être un facettage des plans de frappe.

Sur les sites du Buhot et de la Fosse, aucun amas de débitage n'a été identifié et nous ne pouvons donc pas faire de lien spatial entre ces outils et les activités de taille. On sait cependant que des percuteurs de pierre tendre ont été employés pour le débitage (Biard et Hinguant 2011, Naudinot 2010) et l'hypothèse d'un emploi de certains outils pour l'entretien de ces percuteurs est donc tout à fait vraisemblable. Au cours de cette thèse, nous avons eu l'occasion d'étudier des pièces mâchurées sur plusieurs gisements et à chaque fois (excepté au Buhot), des usures abrasives similaires à celles décrites par J.-P. Fagnart et H. Plisson (1997) ont pu être observées. C'est en effet le cas pour la série de Donnemarie-Dontilly déjà étudiée en partie par H. Plisson (Plisson *in* Bodu et Valentin 1993, p. 30, Jacquier 2012), de Choisy-au-Bac (Jacquier *in* Riche en prép.) et d'Alizay (observations personnelles n'ayant fait l'objet d'aucun rapport). Le degré de développement de ces usures est dans certains cas extrêmement fort. C'est particulièrement le cas à Donnemarie-Dontilly et à Choisy-au-Bac où l'abrasion crée parfois de larges méplats (Figure 109). La ressemblance des stigmates observés sur les outils des différentes séries avec les traces décrites sur les pièces mâchurées des sites de la Somme (Fagnart et H. Plisson 1997) est remarquable et suggère qu'une même pratique en est responsable. L'hypothèse d'un emploi pour l'entretien ou la mise en forme des percuteurs de pierre tendre est alors tentante. Les éléments mâchurés observés présentant des traces abrasives compatibles avec cette hypothèse sont parfois relativement légers (35 grammes seulement pour le plus léger de la Fosse). Ce caractère pourrait avoir constitué un défaut d'inertie mais ne remet néanmoins pas en cause l'hypothèse puisqu'un tel défaut peut être compensé par un geste plus vigoureux et que selon l'ampleur du réaménagement à réaliser, un outil léger a pu être suffisant. Comme expliqué plus haut, l'absence de composante abrasive sur les zones actives des pièces mâchurées ne permet pas d'écarter la possibilité d'un usage sur un minéral abrasif. Il est donc possible que l'entretien de percuteurs de pierre tendre ait engagé plus d'outils que les seuls éléments présentant ces usures abrasives. En revanche, il est impossible que ces usures abrasives aient été créées par des contacts silex contre silex.

Nous avons vu que parmi les éléments de la Fosse et du Buhot, quelques uns présentent des endommagements trahissant des contacts répétés contre une matière minérale dure et anguleuse. Des outils arborant de telles traces ont également été observés sur le site de Choisy-au-Bac (observations personnelles), ainsi que sur le site de Donnemarie-Dontilly (Jacquier 2012). Pour ces outils, une autre hypothèse peut être proposée et se rapproche des propositions de J.-P. Fagnart (2009) et de R. Froom (2005). Sur les sites de la Fosse (Naudinot 2010, p. 581) et du Buhot (Biard et Hinguant 2011, p.82), mais également sur les sites des Baraquettes dans le Cantal (Surmely 2003), des Prises en Charente-Maritime (Naudinot 2010, p. 557, 581), de Choisy-au-Bac dans l'Oise (jacquier *in* Riche en prép.) et de Donemarie-Dontilly en Seine-et-Marne (Bodu et Valentin 1992b ; observation personnelle), les talons de quelques supports présentent des traces de préparation au détachement singulières. Il ne s'agit pas de préparation par abrasion, puisqu'aucune usure abrasive n'est visible sur ces pièces, mais d'une préparation par piquetage. La ligne antérieure des talons porte une multitude de petits impacts clairement antérieurs au débitage des supports (Figure 110). Sur certains talons, les impacts semblent véritablement être linéaires et perpendiculaires à la ligne antérieure du talon, témoignant de l'utilisation d'un outil tranchant pour cette opération (Figure 110, c).

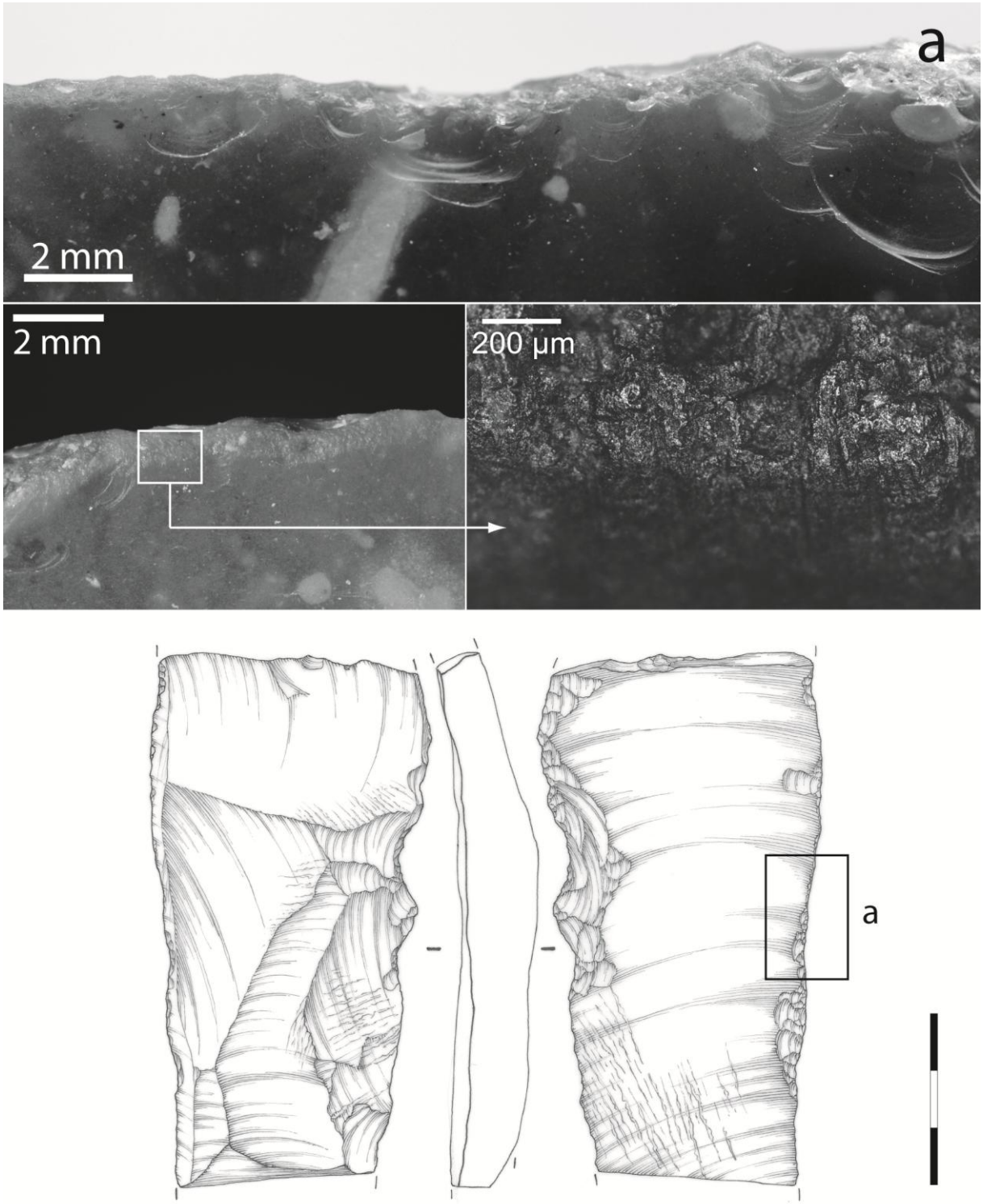


Figure 109 - Choisy-au-Bac, secteur 3: pièce mâchurée présentant une usure abrasive extrêmement prononcée (Jacquier *in* Riche en prép.).

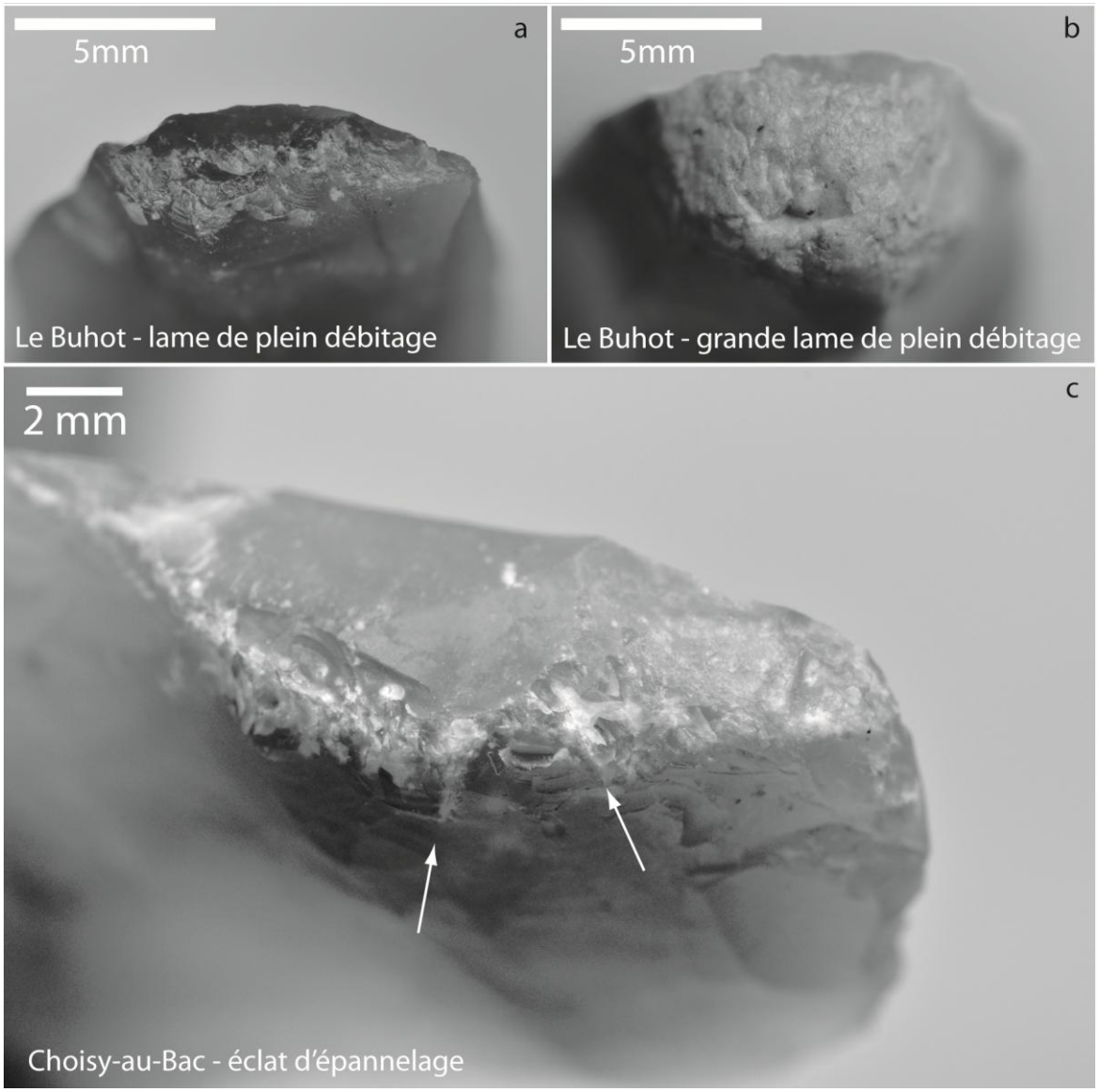


Figure 110 - Le Buhot et Choisy-au-Bac : exemples de talons préparés par piquetage. A noter, les impacts linéaires sur le talon de Choisy plaidant pour l'emploi d'un outil tranchant.

Les expérimentations de préparation par piquetage réalisées dans le cadre de cette thèse montrent de bonnes concordances avec les stigmates archéologiques, aussi bien sur les talons ainsi préparés que sur les bords mâchurés obtenus (Figure 111). La préparation de corniches par piquetage ne semble pas nécessiter l'emploi de supports particulièrement massifs. Des outils d'une vingtaine de grammes semblent être suffisants. Par contre l'angle de taillant du bord utilisé est important dans ce cadre. En effet, le bord doit être relativement aigu et absorber une partie de l'impact en s'ébréchant pour ne pas endommager en profondeur la corniche, ni détacher d'éclats. Parmi les éléments mâchurés observés, ceux présentant des encoches profondes et étroites situées sur des bords relativement aigus ont pu être employés de cette manière.

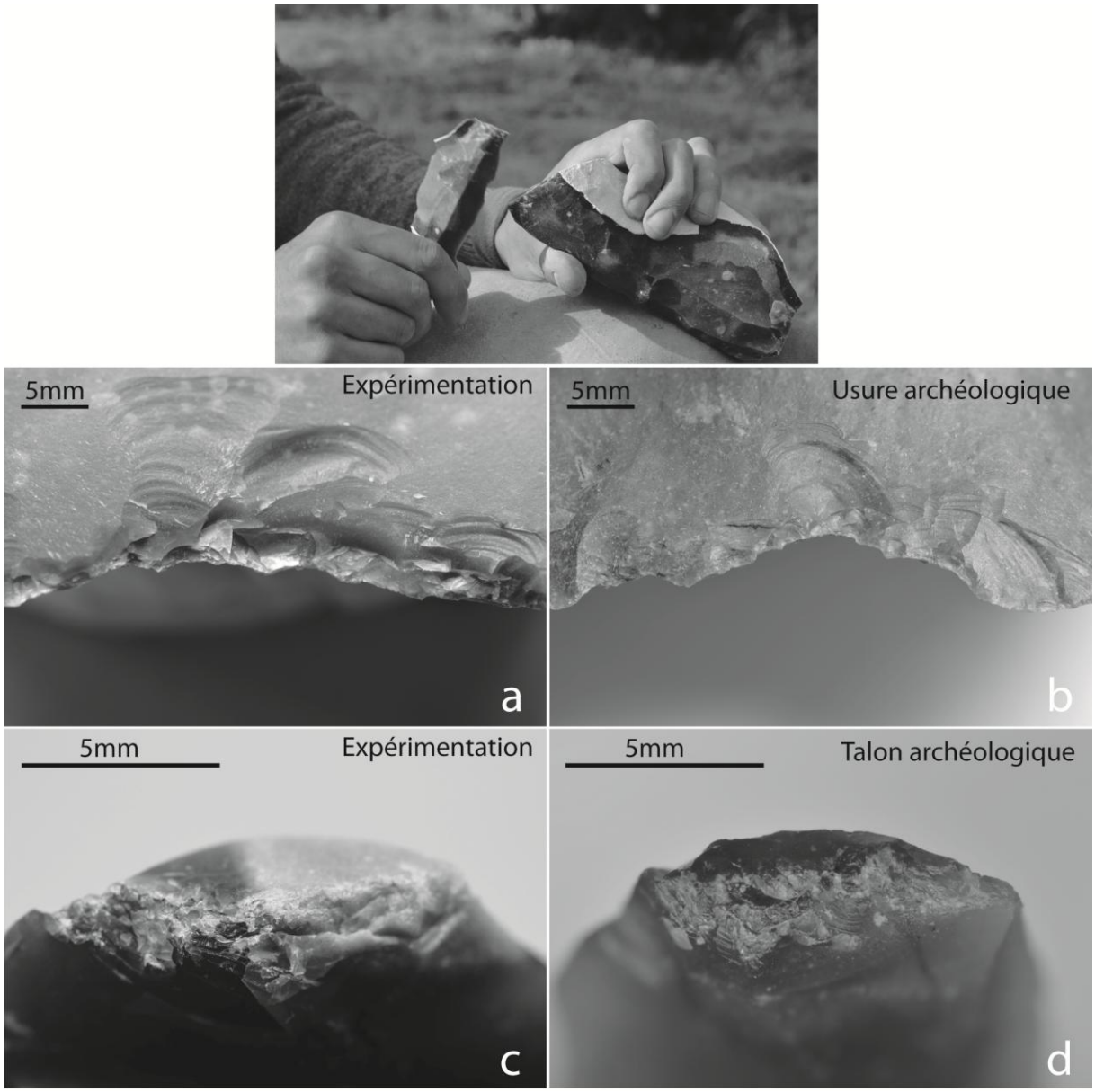


Figure 111 - Comparaison des mâchures et des talons expérimentaux et archéologiques

Selon nous, le piquetage des corniches a nécessairement impliqué l'emploi de tranchants de silex. L'emploi de percuteurs durs ne semble pas générer les mêmes endommagements que ceux observés sur les talons archéologiques. En effet, le piquetage avec percuteur détache de petits éclats si l'outil est manié avec trop de force et ne fait qu'arrondir légèrement la nervure percutée (Figure 112, b) s'il n'est pas employé avec assez de vigueur. L'usage d'outils tranchants génère des impacts linéaires perpendiculaires à la corniche (Figure 112, a) et très comparables à ceux observés sur la pièce de Choisy-au-Bac (Figure 110, c). Progressivement, les impacts fissurent la corniche en surface et "grignotent" ainsi rapidement le bord sans l'altérer en profondeur.

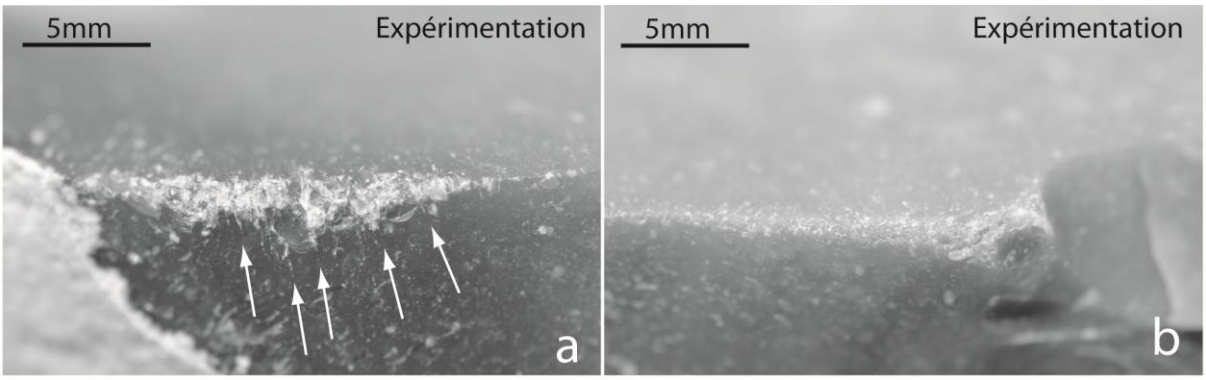


Figure 112 - Usure obtenue en percutant une arête (angle de 80 degrés environ) avec un outil tranchant (a) et un galet de quartz (b). Avec l'outil tranchant, les impacts sont bien nets, linéaires et perpendiculaires à l'arête. Le galet ne fait pour sa part qu'arrondir légèrement l'arête. Utilisé avec plus de vigueur, il détache des éclats ou crée des fissures en profondeur.

En admettant que cette hypothèse soit valable pour une partie des éléments mâchurés des sites étudiés, quelles seraient les finalités de cette pratique ? Pourquoi choisir de préparer certains talons par piquetage et d'autres par abrasion ? Répondre à ces questions permettra de mieux cerner la fonction des éléments mâchurés mais nécessitera une observation attentive des talons des séries afin de voir sur quels sites ce type de préparation est présent et à quels moments du débitage il intervient. Il sera également nécessaire de recourir à nouveau à l'expérimentation afin d'évaluer les finalités techniques de ce type de préparation. Les quelques talons piquetés recensés semblent majoritairement avoir été observés sur des supports laminaires de plein débitage. Cependant, cette préparation a précédée l'extraction d'éclats d'épannelage sur le site de Choisy-au-Bac (Jacquier *in* Riche en prép.) et nous avons également eu l'occasion d'observer ce genre de stigmates sur une lame à crête du site de Donnemarie-Dontilly. Cette pratique pourrait servir à gommer certaines irrégularités des corniches plus rapidement que par abrasion, à consolider la corniche ou à permettre une adhérence plus forte lors du contact avec le percuteur. Elle ne semble en aucun cas témoigner d'un investissement plus important que l'abrasion et ne nécessite que peu de temps.

Ainsi, selon nous, les pièces mâchurées ont au moins deux fonctions en rapport avec la taille du silex. La première, et probablement la plus importante, concerne certainement la mise en forme et/ou l'entretien des percuteurs de pierre tendre. Dans une moindre mesure puisque les talons piquetés semblent assez rares dans les séries lithiques, les pièces mâchurées pourraient avoir été employées à la préparation des corniches par piquetage. Cette seconde hypothèse rejoint celle formulée par J.-P. Fagnart concernant " *l'abrasion des plans de frappe ou des crêtes*" (Fagnart 2009). Toutefois, si dans la Somme, les corniches et crêtes arborent véritablement des usures abrasives alors nous pouvons être certain que les pièces mâchurées n'en sont pas responsables puisqu'en dehors de son cortex, le silex n'est pas abrasif. Il faudra donc voir si les usures observées sont des abrasions générées par des matériaux abrasifs tels que le grès ou s'il s'agit d'écrasements et de "grignotages" par fissuration de surface auquel cas un lien pourra éventuellement être fait entre ces usures et l'usage des pièces mâchurées.

4.2.3 D'autres activités bien difficiles à cerner…

Si les outils utilisés en percussion lancée peuvent être mis en relation avec la taille du silex, la fonction de ceux employés en raclage ou rainurage est plus difficile à cerner. De plus, il est très probable que tous les éléments utilisés en percussion n'aient pas été employés dans

le cadre des activités de taille. Par ces petites dimensions et masse, le fait qu'il ai été employé par son talon et qu'il ai également été utilisé en raclage avec ses bords latéraux, l'on peut supposer que le grattoir de la Fosse, dont nous avons parlé plus haut (Figure 103, n°5), a été utilisé à un autre registre.

Il est difficile de proposer des relations entre les gestes techniques observés et d'éventuels objets manufacturés. En effet, si sur les deux sites des objets en matière minérale non taillés ont été utilisés (plusieurs percuteurs et un fragment de grès présentant une rainure[19] au Buhot, Biard et Hinguant 2011 ; plusieurs retouchoirs et probables billots à la Fosse, Donnart *in* Naudinot et Jacquier 2013), aucun ne présente de traces de mise en forme ou d'aménagement témoignant du recours à des outillages en silex[20]. C'est également le cas pour l'essentiel des découvertes de l'extrême fin du Tardiglaciaire en Europe nord-occidentale. Les objets connus véritablement mis en forme sont rares. Parmi eux figurent quelques grès à rainure très probablement utilisés pour calibrer les fûts de flèches. La rainure de ces outils n'est pas générée par l'usage mais très certainement obtenue volontairement et réglée à la profondeur désirée. Bien souvent, comme sur le site ahrensbourgien de Stellmoor en Allemagne, l'objet lui-même a été soigneusement façonné (Figure 113).

Figure 113 - Grès à rainure provenant du site ahrensbourgien de Stellmoor en Allemagne (d'après Rust 1943).

En dehors de ces outils, les découvertes sont essentiellement des galets gravés ou aménagés en éléments de parure (Figure 114). Ces quelques objets ne présentent pas de traces de façonnage. Des traces de percussion postérieures à la gravure sont visibles sur le galet de

[19] Il s'agit d'une rainure peu profonde et irrégulière qui a pu être utilisée brièvement pour abraser un objet en os par exemple. Cet outil n'est en rien comparable aux grès à rainure communs dans de nombreux contextes archéologiques et supposés utilisés pour calibrer et régulariser les hampes de flèches.

[20] Exception faite d'un fragment de support cortical gravé et d'un percuteur façonné découvert en surface sur les parcelles adjacentes au site de la Fosse.

Geldrop (Figure 114, n°1 bas) mais témoignent vraisemblablement de son utilisation en retouchoir ou percuteur[21].

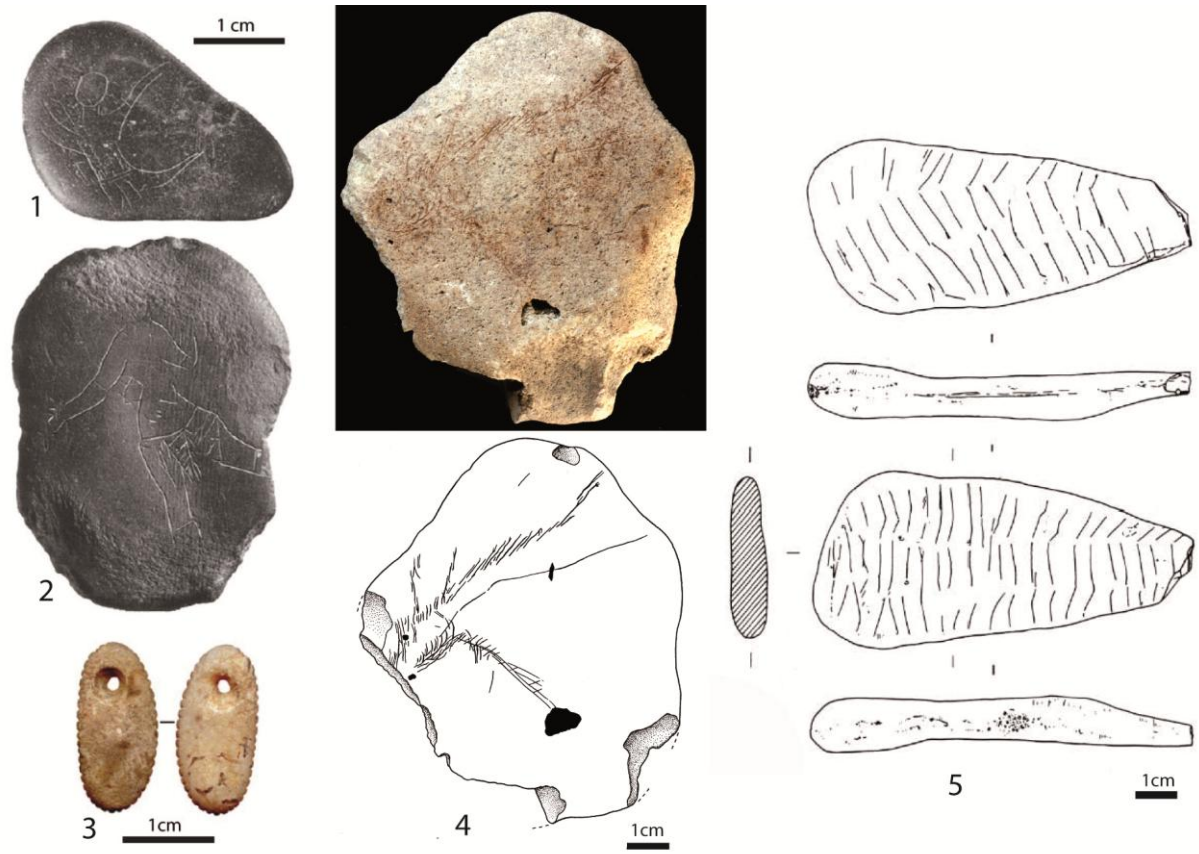


Figure 114 - Quelques galets gravés ou aménagés en éléments de parure issus de contextes ahrensbourgien et laborien. 1 et 2 : Venus de Geldrop et danseur de Wansum (Vermeersh 2011) ; 3 : Galet percé et incisé sur son pourtour (La Borie del Rey, couche 3, Langlais *et al.* 2014) ; 4 : Galet gravé d'un cheval provenant de la couche 2 de Pont d'Ambon (Paillet et Man-Estier 2014) ; Galet gravé de style Azilien récent découvert sur le site de Champ-Chalatras (Pasty *et al*. 2002).

La reprise de la fouille à la Fosse permettra peut-être la découverte de vestiges pouvant être mis en relation avec les outils identifiés. Pour l'instant, la rareté de la documentation et l'absence de données contextuelles sur les sites étudiés ne permet pas de proposer d'hypothèses concrètes.

Il est également envisageable qu'aucun objet manufacturé ne parvienne jusqu'à nous si l'objectif était de produire des poudres. L'archéologie et l'ethnographie livrent de nombreux exemples de l'emploi de matières minérales sous cette forme. Le plus connu, attesté par l'ethnographie (*e.g.* Brandt et Weedman 2002, D'iatchenko et David 2002, Klokkernes 2007) et présumé en contexte archéologique (*e.g.* Van Noten 1978, Keeley 1980, Julien *et al*. 1981, Audouin et Plisson 1982, Moss 1987, Philibert 1994, González Urquijo et Ibáñez Estévez 2002, Gosselin 2005, Debout 2007, Dubreuil et Grosman 2009, Cristiani *et al.* 2012), est évidement celui des ocres et autres matières minérales réduites en poudre et utilisées pour leurs qualités physico-chimiques (abrasives, colorantes, asséchantes, antiputrides...) dans le cadre du travail des peaux et du cuir. Mais de la protection contre les insectes (Peabody 1927,

[21] Des macro-outils en tous points similaires ont d'ailleurs été découverts sur le site de la Fosse (Donnart *in* Naudinot et Jacquier 2013) et d'Alizay (Donnart, communication personnelle)

Roper 1991, Wadley 2001) à l'emploi en tant que dégraissant dans les mastiques d'emmanchement (Wadley *et al.* 2004, Lombard 2007, Chambers 2010), en passant par la peinture corporelle (Peabody 1927, Solas 1924, p. 283) ou encore le polissage des fûts de flèches (Lucas Bridges 2010, p. 435), les matières minérales réduites en poudres ont pu avoir bien des utilités.

Il n'est pas impossible qu'une part des outils utilisés au raclage de matières minérales aient fourni des poudres abrasives ou colorantes pour le travail des peaux. Certains fronts de grattoirs et bords bruts présentent en effet des usures pouvant indiquer d'éventuels ajouts d'aditifs minéraux lors des opérations de raclage. Nous ne sommes cependant pas certain de notre capacité à reconnaitre cette pratique, et l'absence de résidus ne permet pas de clarifier les choses. La présence sur les deux sites de quelques grattoirs utilisés à la fois au raclage de peau et de matières minérales (*cf.* chap. B.4.1.2) pourrait être un indice en faveur de cette hypothèse. La fréquence des réutilisations des supports à la Fosse ne permet pas d'écarter la possibilité que cette association d'usures (peau et minéral) sur quelques grattoirs soit le fruit du hasard.

Parmi les outils utilisés contre des matières minérales, certains ont également pu l'être contre de la pyrite ou de la marcassite afin d'obtenir du feu. Cette méthode est attestée dès le Magdalénien (Collina-Girard 1993) et a certainement été employée à la transition Dryas récent-Préboréal. Un fragment de marcassite a d'ailleurs été découvert tout récemment sur le site d'Alizay (Biard, communication personnelle) et les outils en silex interprétés comme des briquets sont courants durant le Tardiglaciaire (Figure 115; Colin *et al*. 1991, Stapert et Johansen 1999, Johansen 2000, Stapert 2000). Il s'agit cependant d'outils allongés et utilisés sur une extrémité proximale ou distale. L'hypothèse est peu crédible pour les bords bruts aigus et pour les quelques appointements naturels et angles de cassures des sites étudiés qui paraissent bien fragiles pour être véritablement efficaces dans une telle tâche et par ailleurs bien peu endommagés. Elle est en revanche tentante pour le grattoir de la Fosse utilisé par son talon en percussion lancée oblique (Figure 98) à la manière des briquets identifiés par C. Guéret sur le site mésolithique ancien du Haut des Nachères à Noyen-sur-Seine en Seine-et-Marne (Guéret 2013b, p. 190-196). Cependant, les stries si nombreuses sur les outils décrits par C. Guéret comme par les auteurs ayant étudié des briquets archéologiques ou expérimentaux (voir notamment Colin *et al*. 1991, Stapert et Johansen 1999, Van Gijn 2010) sont absentes sur l'outil de la Fosse. En l'absence de ces attributs distinctifs, il reste donc difficile de considérer cet outil comme un briquet.

4.2.4 Conclusion

Le travail du minéral est très bien représenté sur les deux sites étudiés et renvoient vraisemblablement à plusieurs registres techniques. Les relations les plus claires concernent certains éléments mâchurés[22] et la taille du silex. Les observations menées sur les sites du Buhot, de la Fosse mais également sur les pièces de Donnemarie-Dontilly, Alizay et Choisy-au-Bac permettent à la fois de mettre en évidence des similarités flagrantes entre ces outils et ceux étudiés par J.-P. Fagnart et H. Plisson (1997) mais montrent également une certaine diversité qui traduit selon nous une diversité de fonctions. Nous pensons que si certains ont pu être utilisés à l'entretien ou à la mise en forme de percuteurs de pierre tendre comme l'ont

[22] Nous ne parlons ici que des pièces utilisées contre des matières minérales. Nous avons vu que certains éléments présentent des stigmates témoignant d'un contact contre des matières dures organiques.

suggéré J.-P. Fagnart et H. Plisson, d'autres ont pu être employés à la préparation des corniches de nucléus par piquetage. Certains outils utilisés en percussion et les exemplaires employés par raclage ou rainurage ont été impliqué dans d'autres chaînes opératoires que la production des supports en silex. En l'absence de résidus sur ces outils et de toute donnée contextuelle, il est bien difficile de remonter du fonctionnement à la fonction de ces outillages. Des hypothèses ont été proposées sans qu'il ne soit jamais véritablement possible de les vérifier ni de les réfuter. Nous espérons que de futures découvertes permettent dans un futur proche de mieux cerner la place de ces nombreux outils au sein du système technique.

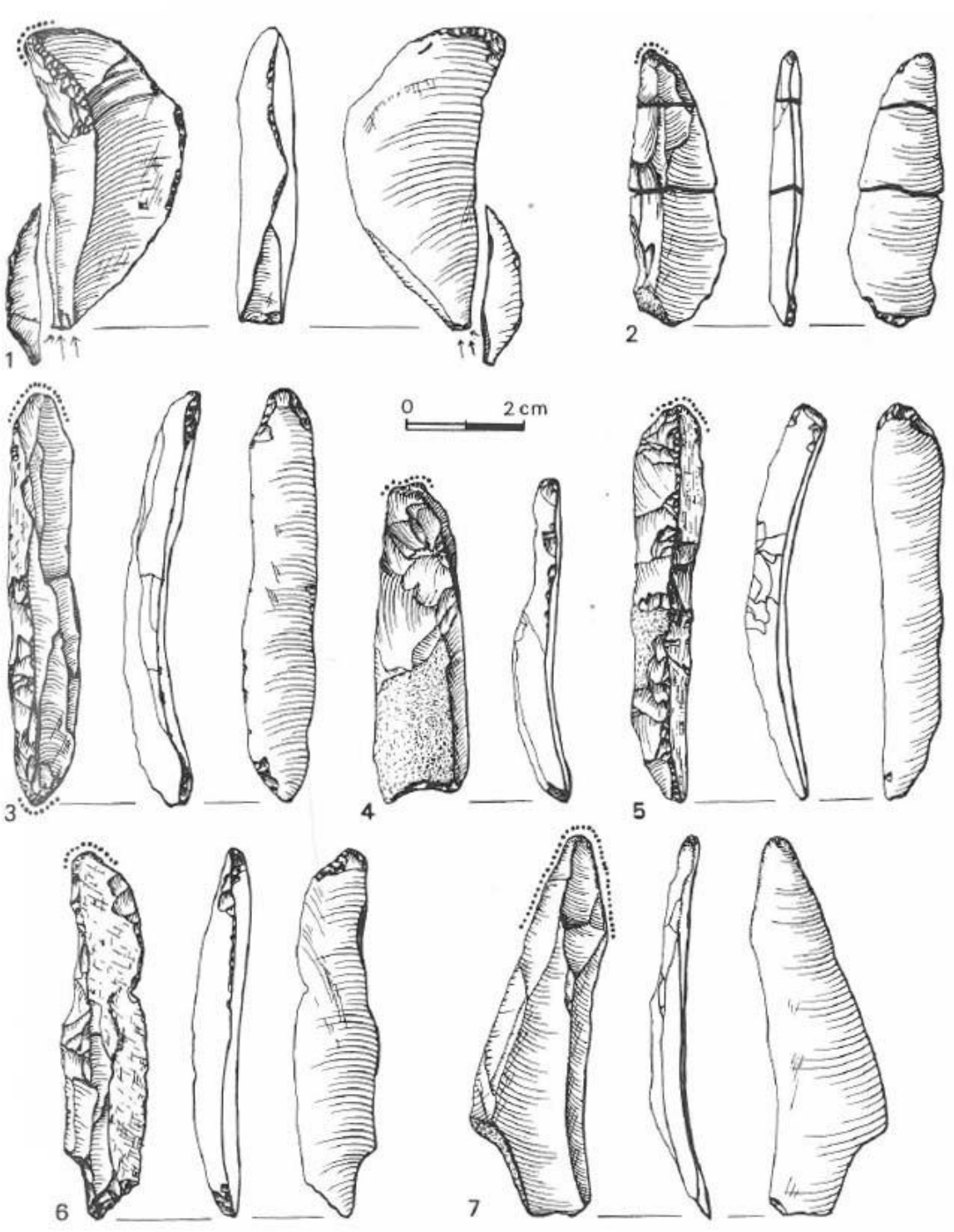


Figure 115 - Quelques briquets de l'Hambourgien des Pays-Bas (n°1 à 6) et du site Ahrensbourgien de Gramsbergen (n°7) (Stapert et Johansen 1999)

5. LE TRAVAIL DU VEGETAL

Seules 2 pièces présentent des usures attribuables sans ambigüité au raclage d'une matière végétale. Deux éléments supplémentaires présentent des usures moins claires, l'un du fait de la fragmentation du support (la zone utilisée n'est conservée que sur 2mm), l'autre parce que la morphologie du poli, et notamment certaines concavités, laisse planer des doutes quant à la possibilité d'une convergence avec des traces d'ordre taphonomique. Nous présenterons dans un premier temps les deux outils dont l'usage sur le végétal est incontestable. L'un provient du Buhot et a fonctionné en coupe négative, l'autre est issu du site de la Fosse et témoigne d'un emploi en coupe positive. Les deux outils présentant des traces ambigües proviennent de la Fosse et seront décrits ensuite.

5.1 RACLAGE DE VEGETAL EN COUPE NEGATIVE : UN OUTIL AU BUHOT

Un seul outil du site du Buhot a livré des traces attribuées au raclage d'une matière végétale en coupe négative. Comme pour la plupart des bords obtus utilisés sur les deux sites, les deux zones actives sont des bords retouchés. Il s'agit des deux facettes d'un burin. Les pans dégagés par l'extraction des chutes sont courts et torses. Les zones actives mesurent chacune 10 mm environ et les angles des bords sont d'environ 70 degrés. Malgré une différence d'intensité entre les usures de ces deux zones actives, leur nature et leur répartition indiquent un fonctionnement semblable. Les traces de part et d'autre du fil actif - dans les deux cas la nervure pan/face ventrale du burin - sont nettement dissymétriques. Les pans constituent les faces d'attaque et présentent une bande régulière de micropoli, parallèle au bord et visible à l'œil nu. Il s'agit d'un micropoli brillant, uni, d'aspect mou (Figure 116, a). Sur la zone active la plus développée, la trame se relâche à 200 µm du fil. Seul le sommet de la microtopographie est alors affecté et le poli disparait à environ 300 µm du bord (Figure 116, a). La surface polie s'infléchit à proximité du fil (Figure 116, b). Les ébréchures, peu nombreuses, sont de petit module et principalement scalariformes à extrémité abrupte. La face opposée correspond à la face en dépouille. Elle arbore un micropoli dur lisse marginal étendu sur environ 100 µm. La limite de ce poli est nette et irrégulière. De nombreuses stries relativement larges, à bords et fond irréguliers, rayent le micropoli. Elles sont orientées de manière oblique par rapport au bord (Figure 116, c).

Si les traces décrites ici présentent des similarités avec les usures relevée sur certains micro-denticulés ou supports bruts néolithiques (Vaughan et Bocquet 1987, Van Gijn 1990, Juel Jensen 1994, Beugnier 2007, Beugnier et Crombé 2007, Martial *et al*. 2004, Hurcombe 2007), cet outil trouve surtout de parfaites analogies avec les burins du Chasséen provençal étudiés par B. Gassin (1996). Ces derniers présentent en effet des zones actives courtes situées sur les facettes des burins. La répartition et la nature des traces sont en tout point comparables et signalent un fonctionnement similaire : "*raclage, en coupe négative, de solides rigides et assez tendres, présentant un faible diamètre ou une faible largeur*" (Gassin 1996, p. 71). Les expérimentations de B. Gassin et les comparaisons avec les usures expérimentales produites par d'autres chercheurs, le conduisent à rester prudent quant à l'identification de la matière d'œuvre. Il pourrait s'agir d'un travail de bois vert ou de plantes rigides telles que le roseau. L'outil du Buhot, comme les burins du Chasséen, pourrait avoir été employé dans des opérations en lien avec la vannerie (amincissement, régularisation d'éclisses) ou à la préparation de hampes de flèches. Nos expérimentations personnelles relativement limitées en ce domaine n'apportent pas de nouveaux éléments de réflexion.

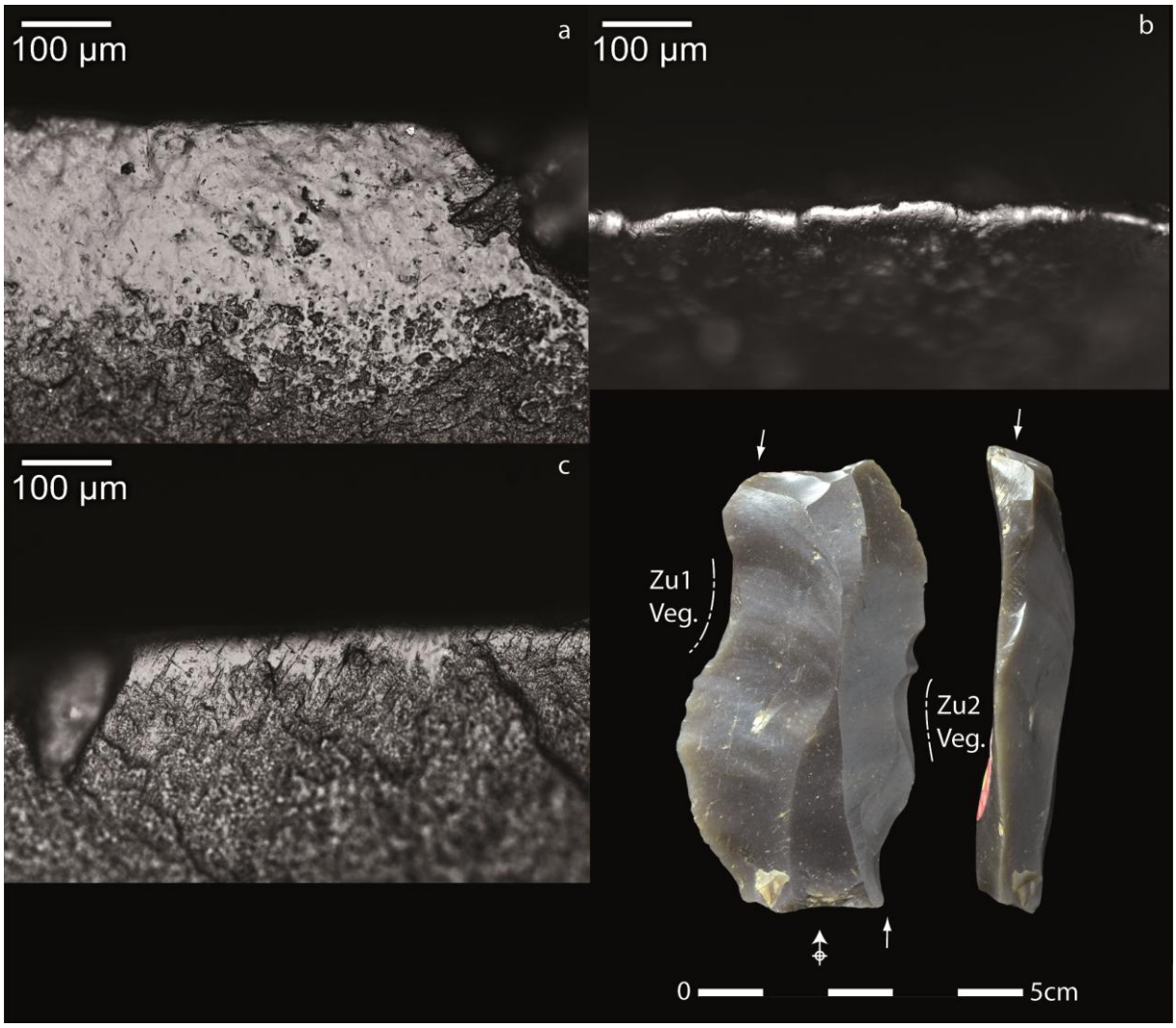


Figure 116 - Le Buhot : burin double utilisé au raclage en coupe négative sur une matière végétale rigide de faible section. [a] : ZU1, cliché pris sur le pan (face d'attaque). Micropoli dur lisse, d'aspect mou distribué sur une bande parallèle au fil actif, envahissant. Les stries sont absentes, le poli ne possède aucun indice directionnel. La trame se relâche progressivement ; [b] : ZU1, infléchissement du poli de la face d'attaque à proximité du fil ; [c] : ZU1, cliché pris sur la face inférieure du support (face en dépouille). Micropoli dur lisse marginal et stries obliques. Large biseau arrondi du bord.

5.2 Raclage de plante en coupe positive : un outil a la Fosse

Une seule chute de burin du site de la Fosse présente des traces renvoyant à un raclage de matière végétale en coupe positive. Aucune chronologie relative ne permet d'affirmer l'antériorité de l'usage sur l'extraction de la chute cependant les dimensions de ce support rendent l'inverse peu vraisemblable (Figure 117). La zone active se situait (avant l'extraction) sur l'extrémité distale du tranchant droit d'un support indéterminé, probablement laminaire. Les traces se développent sur 20 mm environ et l'angle de taillant est de 25 degrés. La délinéation du bord est légèrement concave. La face inférieure du support d'origine constitue la face en contact (face en dépouille) avec la matière d'œuvre. Il s'agit de la face la plus ébréchée (Figure 117, b). Les enlèvements d'usage présentent des dimensions hétérogènes comprises entre 100 µm et 3 mm de longueur. Elles sont initiées en flexion, parfois larges de plusieurs millimètres. Leur morphologie en plan est quadrangulaire à scalariforme. Leur extrémité est fine, abrupte à réfléchie. La face en dépouille possède une bande de micropoli visible à l'œil nu (Figure 117, b). Sur cette face le micropoli s'étend sur 1 mm environ.

Il est très brillant, dure, lisse et présente de larges ondulations orientées de manière oblique. Sa trame est serrée à unie près du bord et se relâche progressivement vers l'intérieur de la face. Comme sur la face en dépouille du burin, les stries sont abondantes et orientées de façon oblique à la manière des ondulations du poli. Sur cet outil, les stries abondent notamment dans les négatifs d'enlèvement de cette face en contact. Elles sont longues, relativement larges dans l'ensemble et leurs bords et fond sont irréguliers (Figure 117, e et f). Le fil est nettement arrondi sur cette face et revêt un aspect grenu. La face opposée présente une auréole de micropoli dur lisse d'aspect mou légèrement moins étendu que sur la face en dépouille. Ici, aucun indice directionnel évident n'apparait au sein du poli et les stries sont extrêmement rares (Figure 117, c et d).

Des usures obliques comparables ont été identifiées dans le niveau laborien/épilaborien de l'abri de Peyrazet dans le Lot (Jacquier *in* Langlais et Laroulandie 2013) et ressemblent à celles observées sur de nombreux supports bruts du Mésolithique du Nord de l'Europe (Juel Jensen 1994, Van Gijn *et al*. 2001, Beugnier 2007, Guéret 2013a et b) regroupés sous le terme de *curved knives* en raison d'une récurrente concavité légère des zones actives (Juel Jensen 1994, Guéret 2013a et b) (Figure 118). Si le bois semble pouvoir être écarté, aucune expérimentation n'a pour l'instant permis aux chercheurs confrontés à ces usures de reconnaitre précisément la matière d'œuvre. Il semble donc s'agir de matières végétales indéterminées, de faible section, plutôt rigides et à forte teneur en silice.

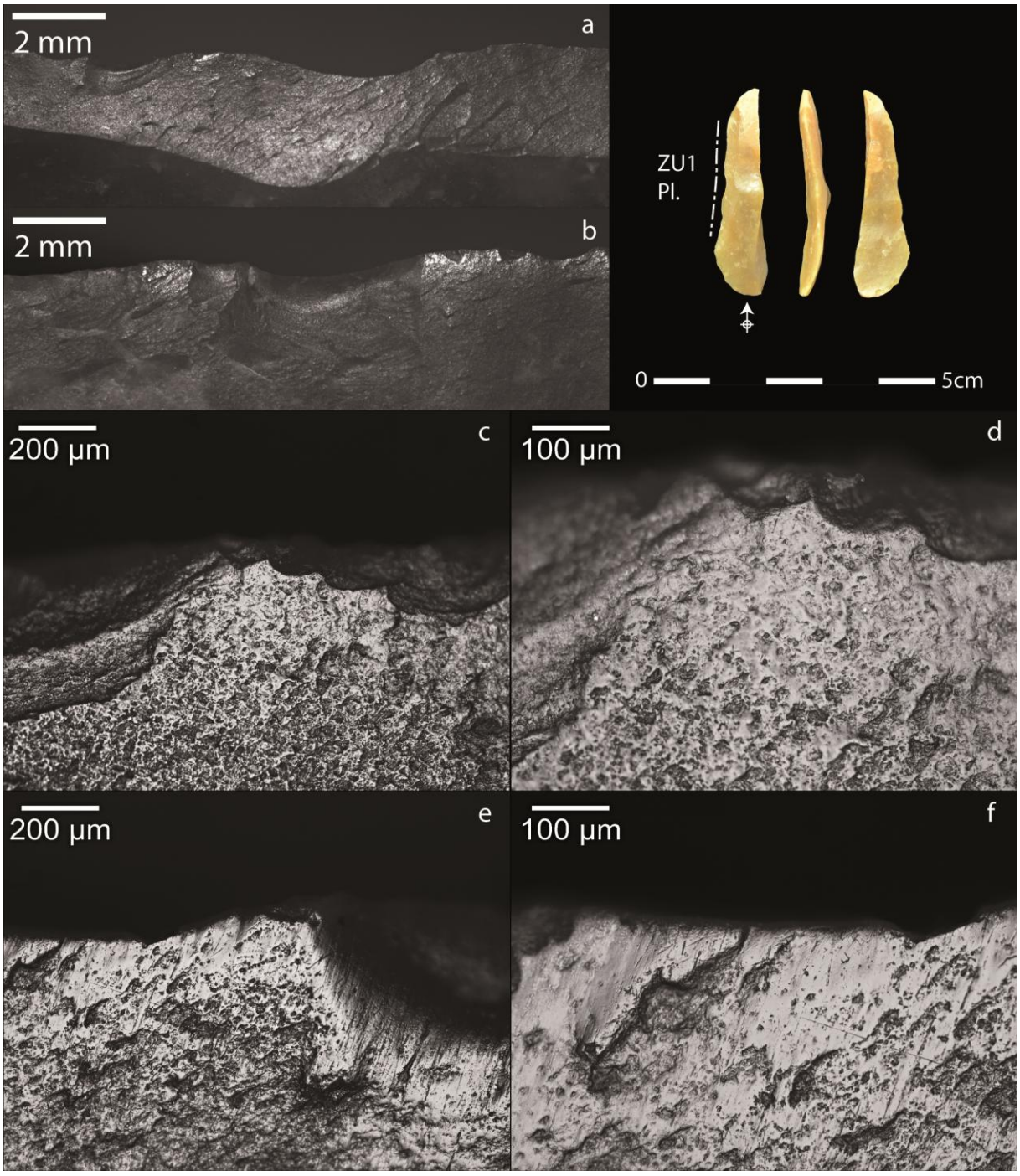


Figure 117 - La Fosse : chute de burin. Support utilisé sans doute avant le détachement de la chute au raclage en coupe positive de plante rigide de faible section. [a] : face supérieure du support d'origine constituant la face d'attaque. Pas de poli visible à l'œil nu, peu d'ébréchures ; [b] : face inférieure du support originel. Bord ébréché et poli visible à l'œil nu ; [c] : cliché pris sur la face d'attaque. Micropoli dur lisse d'aspect mou et envahissant. [d] : détail du poli de la face d'attaque, les stries sont rares, aucun indice directionnel n'est visible au sein du poli ; [e] : cliché pris sur la face en dépouille. Micropoli dur lisse, ondulé et étiré dans le même axe que celui des stries. Stries obliques, abondantes notamment dans les négatifs d'enlèvement.; [f] : détail du poli observé sur la face en dépouille. Aspect grenu sur l'infléchissement contre le fil.

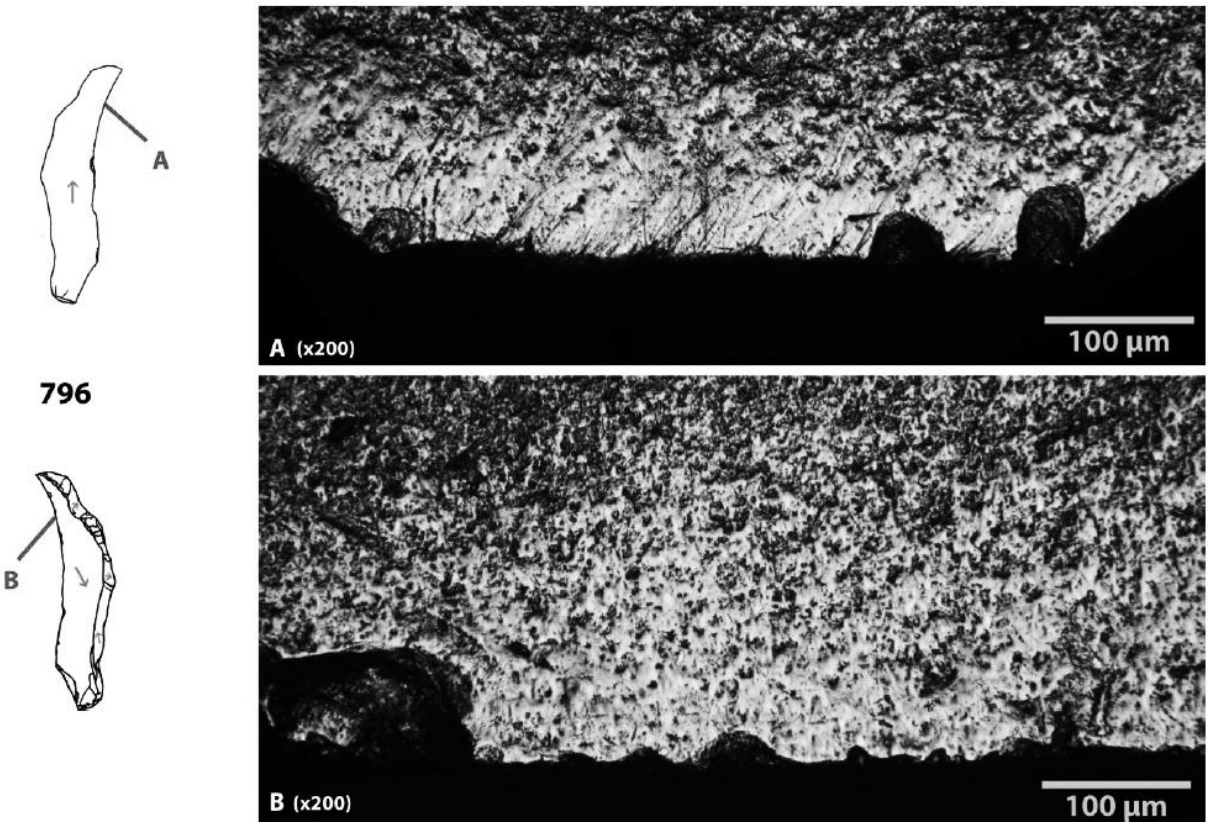


Figure 118 - "*Curve knife*" du premier Mésolithique identifié sur le site de Doel en Belgique (Guéret 2013, p.71). L'outil a été employé en coupe positive. En haut, il s'agit de la face en dépouille. L'usure montre une nette obliquité. En bas, la face en attaque. Sur celle-ci, le poli mou est dépourvu d'indice directionnel.

5.3 Des traces ambigües sur deux outils de la Fosse.

La première pièce est un fragment de chute de burin (Figure 119). Les traces sont visibles sur le bord originel de cet élément (bord aigu d'environ 35 degrés). Elles sont recoupées à la fois par une retouche probablement destinée à favoriser la réussite du coup du burin, et par la fragmentation due à l'altération thermique de cet objet. Elles ne sont ainsi conservées que sur quelques millimètres et le micropoli est probablement altéré par l'action du feu. A partir de cette zone active partielle, il est cependant possible d'établir avec un degré de certitude assez fort, une utilisation en coupe transversale contre une matière végétale. Les seuls enlèvements véritablement en lien avec cette zone active, au nombre de 2, sont situés sur la face supérieure du support d'origine. Il s'agit d'enlèvements assez larges, semi-abruptes et initiés en flexion. Un micropoli et un arrondi du bord sont visibles sous la loupe binoculaire. Les microtraces présentent quelques ressemblances avec celles observées sur le burin du Buhot. La face à partir de laquelle s'initient les ébréchures semble être la face en dépouille. Sur celle-ci, les stries sont cependant plus rares que sur l'outil du Buhot. Le bord est largement arrondi par l'usage et infléchit surtout la face en dépouille. Dans les négatifs d'enlèvements de la face opposée, on observe une bande de micropoli mou de 200 µm d'extension, semblable à celle repérée sur les faces d'attaque du burin du Buhot. Il est difficile de l'affirmer sur une zone active partielle comme celle-ci mais, compte tenu de la répartition des traces de part et d'autre du fil, il n'est pas impossible que les enlèvements aient été créés volontairement et non générés par l'usage.

La seconde pièce est une lame étroite et tronquée, fine, régulière et aux bords parallèles (Figure 120). Les traces sont situées en partie mésiale droite du support. Elles présentent de fortes similitudes avec celles identifiées sur l'outil de la Fosse utilisé au raclage de plante en coupe positive. Le micropoli est visible à l'œil nu et réparti, de chaque coté du fil, en une auréole d'une dizaine de millimètres le long du tranchant (Figure 120). Le caractère oblique de l'usure est bien net. L'ambigüité vient de l'aspect dur et concave des micropolis sur l'une des faces et de la tendance qu'ont les traces, par endroit, à se terminer de manière abrupte, rappelant ainsi certaines usures naturelles (Figure 120). Il n'est pas impossible qu'une altération d'ordre taphonomique se superpose à une usure d'utilisation mais le fait qu'au sein du poli, les zones concaves présentent la même orientation oblique que les stries et les étirements du poli est intrigant. Nous souhaitons donc rester prudent même s'il est très probable que cet outil ait été employé en coupe positive sur une matière végétale.

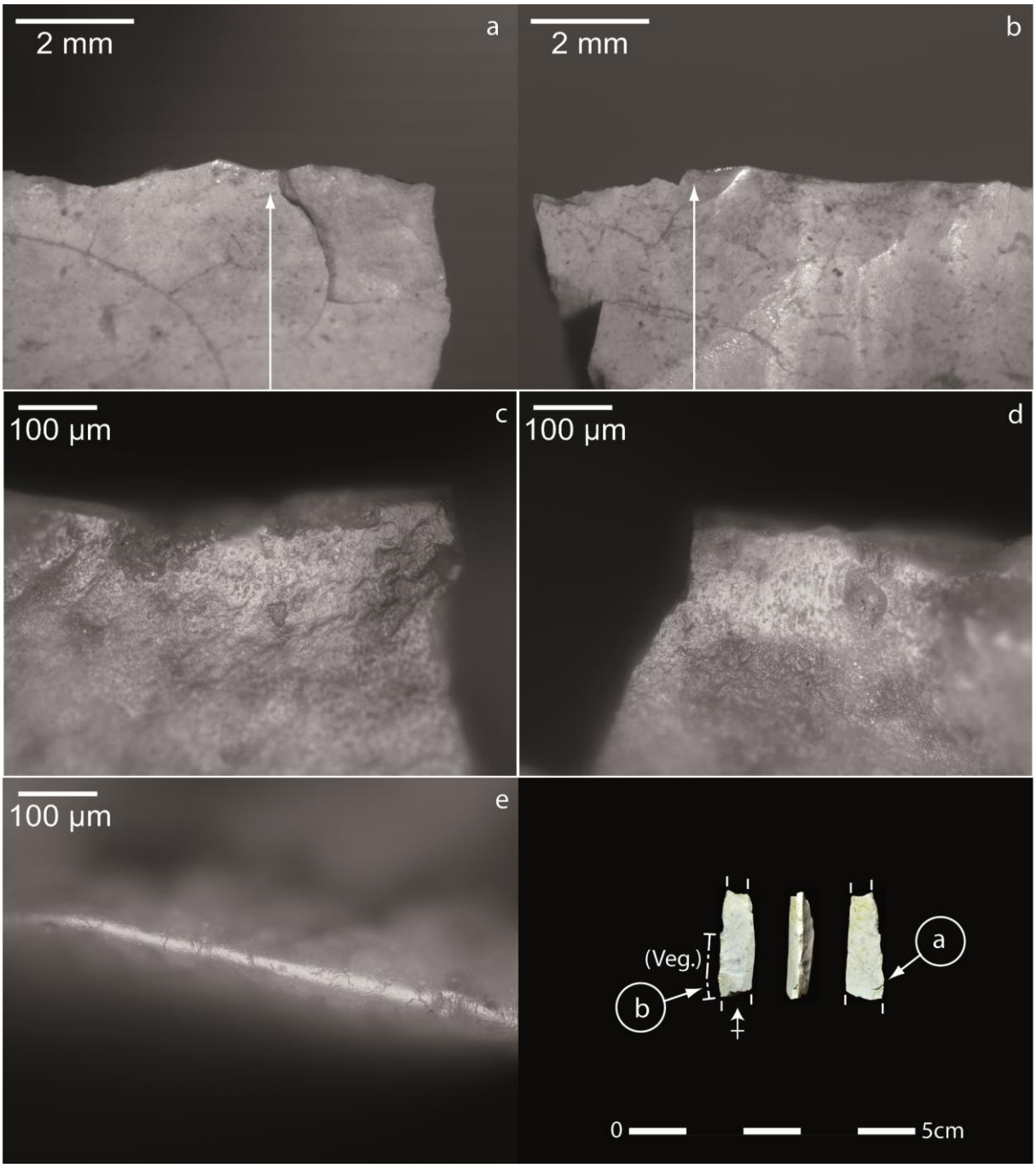


Figure 119 - La Fosse : fragment mésial de chute de burin, brûlé et présentant sur le bord naturel du support originel une usure attribuable à un travail d'une probable matière végétale. L'usure est conservée sur un petit centimètre.

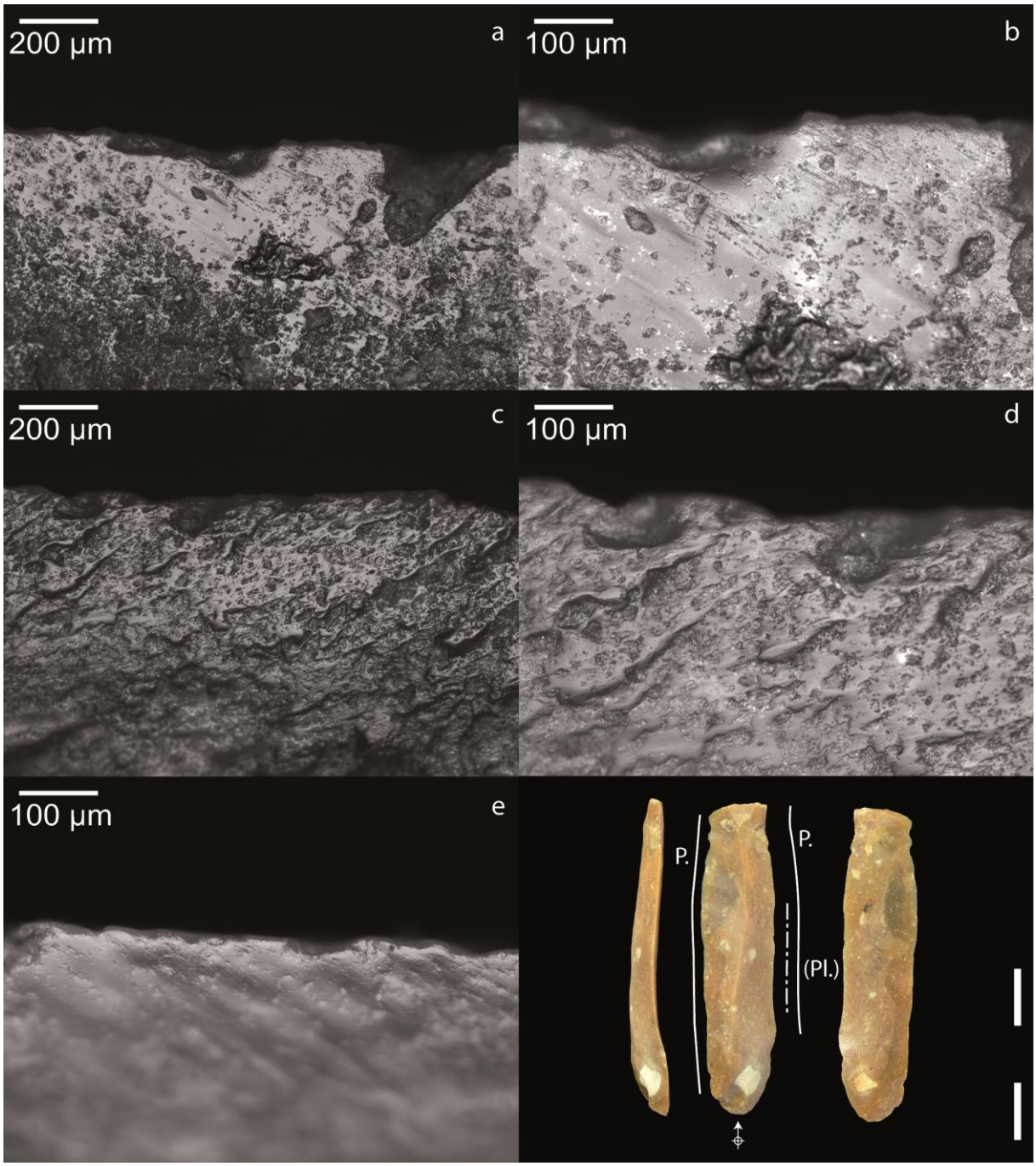


Figure 120 - La Fosse : lame étroite tronquée présentant une possible ZU de raclage très oblique de végétal. La possibilité que cette usure résulte d'un phénomène taphonomique semble possible.

5.4 Conclusion

Que les deux pièces présentant des usures délicates à interpréter aient été ou non employées contre une matière végétale ne change que peu de chose au constat : ce registre d'activité semble être très peu représenté sur les deux sites. Dans le cas de la Fosse, l'organisation de l'espace et l'extension probable du gisement permettent d'envisager que cette faible représentation du végétal au sein du spectre fonctionnel est simplement due à une répartition différenciée des activités sur le site. Il est possible que le travail du végétal ait été réalisé en dehors des secteurs échantillonnés. Dans le cas du site du Buhot, l'éventualité d'un biais à l'échantillonnage est réduite : 1/4 de la série a été analysé, le site n'est que peu étendu et aucune organisation n'est clairement décelable par la répartition des vestiges. Apparemment, au vu de l'état de conservation des traces d'utilisation sur les quelques outils identifiés, il n'y a pas vraiment de raison de penser qu'une altération des usures puisse être à l'origine de la rareté des outils impliqués dans ce registre d'activité. Nous allons voir dans le chapitre suivant que la bonne préservation des usures produites par le travail du végétal est en fait loin d'être établie et que le travail du végétal pourrait en réalité avoir été nettement mieux représenté sur les sites et notamment à la Fosse.

6. DES USURES INDETERMINEES MAIS D'UN INTERET CERTAIN

Un nombre important de pièces a livré des usures pour lesquelles nous n'avons pas pu identifier la matière travaillée ou reconstituer la cinématique. Au Buhot, 22 éléments (soit 31 ZU) ont posé problème et la grande majorité sont des outils utilisés en percussion lancée ou en pièce intermédiaire entre un percuteur et une matière d'œuvre dure (Figure 121). Les incertitudes sont donc largement dues à la difficulté de reconnaitre la matière d'œuvre sur des outils utilisés en percussion du fait d'un raisonnement basé uniquement sur l'observation macroscopique. A la Fosse, les usures indéterminées ont été observées sur un total de 56 outils (pour 79 ZU). Ce sont les gestes de raclage qui dominent largement (Figure 121) et nous le verrons, parmi les outils utilisés au raclage, un certain nombre présente des macro et micro stigmates d'utilisation. Nous n'allons pas décrire chaque ZU indéterminée car cela n'aurait que peu d'intérêt, mais seulement insister sur certaines usures récurrentes qu'il est important de documenter.

		LA FOSSE	LE BUHOT
Coupe transversale	Matière mi-dure de faible section (usure de type B)	32	1
	Geste oblique, matière abrasive (usure de type A)	5	1
	Autre	8	1
	Total	45	3
Coupe longitudinale	Matière dure indéterminée	6	2
	Matière indéterminée	15	
	Total	21	2
Percussion	Matière dure organique	0	7
	Matière dure indéterminée	0	14
	Total	0	21
Fendage (coin)	Matière dure indéterminée	4	3
Geste indéterminé	Matière indéterminée	9	2
Total de ZU "indéterminées"		**79**	**31**
Nb d'outils présentant des ZU "indéterminées"		**56**	**22**

Figure 121 - Usures indéterminées à la Fosse et au Buhot.

6.1 LES USURES DE TYPE A ET B : TRACES ABRASIVES DE TYPE PEAU SECHE MAIS PROBABLES UTILISATIONS CONTRE DES MATIERES VEGETALES

Les usures décrites dans cette section ont été reconnues sur des outils des deux sites mais la plupart sont des ZU recensées sont toutefois issues de la série de la Fosse. Nous avons isolé deux types d'usures pour insister sur les variations observées, notamment dans la longueur des zones actives et dans l'homogénéité des endommagements macroscopiques des usures de type B, mais en réalité nous allons voir que ces deux groupes artificiels sont très proches par certains aspects et que certaines pièces auraient pu être placées dans un des groupes comme dans l'autre.

6.1.1 Description des outils et des traces identifiées

• Usures de type A :

Les usures de type A ont été repérées sur 3 lames brutes entières ou fragmentées, 1 grattoir et 1 chute de burin du site de la Fosse ainsi que sur 1 grattoir du Buhot (Figure 122, Figure 123, Figure 124). Seules deux lames de la Fosse livrent des ZU entières, les autres présentent tous des ZU segmentées par des bris ou aménagement postérieurs. Les supports employés semblent initialement tous être des lames robustes.

Les zones actives sont les tranchants bruts et aigus (entre 20 et 30 degrés) des supports. La délinéation des fils actifs est plutôt rectiligne, légèrement concave dans 2 cas. L'observation des supports les moins transformés par les utilisations postérieures indique que les zones actives sont relativement étendues le long des fils actifs.

Les traces sont unifaciales ou presque, toujours situées sur la face inférieure du support, constituant la face en dépouille. Trois des cinq outils (Figure 122, n°1 et 2 ; Figure 124) présentent une série d'ébréchures inverses, espacées à chevauchantes et initiées en flexion (Figure 124, a). Sur les deux autres outils (Figure 122, n°3 ; Figure 123), les ébréchures sont beaucoup plus rares et discrètes (Figure 123).

La face inférieure des outils porte une usure abrasive et des stries obliques parfois visibles sous la loupe binoculaire (Figure 124, a). Cette abrasion et ces stries envahissent la face sur plusieurs millimètres, dépassant largement la ligne d'ébréchures et gommant tous les reliefs, notamment les extrémités des négatifs d'enlèvements (Figure 123, Figure 124). Toute la zone usée prend un aspect grenu et mat comparable au poli de peau sèche. Des arrachements de matière sont parfois abondants près du fil (Figure 123, c). Ce dernier n'est pas véritablement émoussé. Il reste aigu mais la face inférieure s'infléchit sous l'effet de l'abrasion. Sur la plus grande lame, un micropoli lisse peu réfléchissant et rayé par les stries est visible à proximité immédiate du fil dans certains négatifs d'enlèvements (Figure 124, d).

La face opposée (face d'attaque) ne présente généralement aucune trace. Un poli marginal indifférencié moyennement brillant est cependant visible sur la lame de la Figure 123 (a et b).

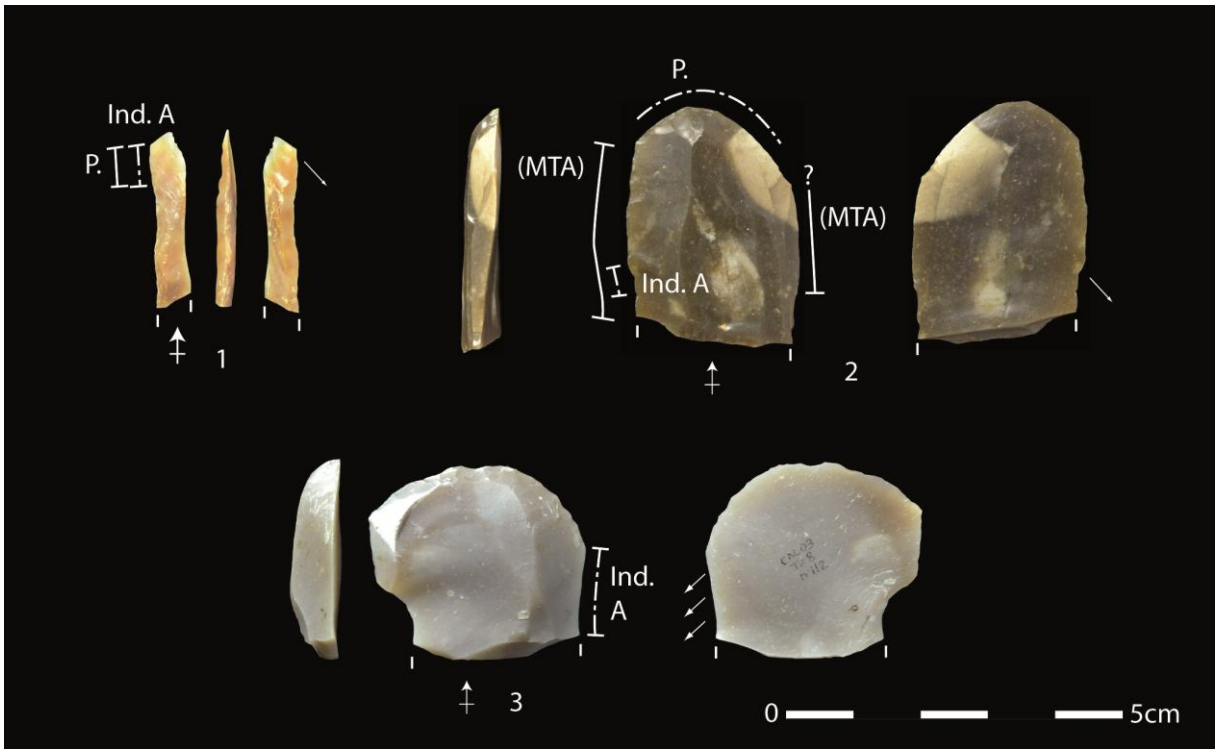


Figure 122 - Trois des cinq outils ayant livré des usures indéterminée de type A (1 : chute de burin du site de la Fosse ; 2 grattoir du site de la Fosse ; 3 : grattoir du site du Buhot). Sur ces trois outils les ZU qui nous intéressent ici sont partielles.

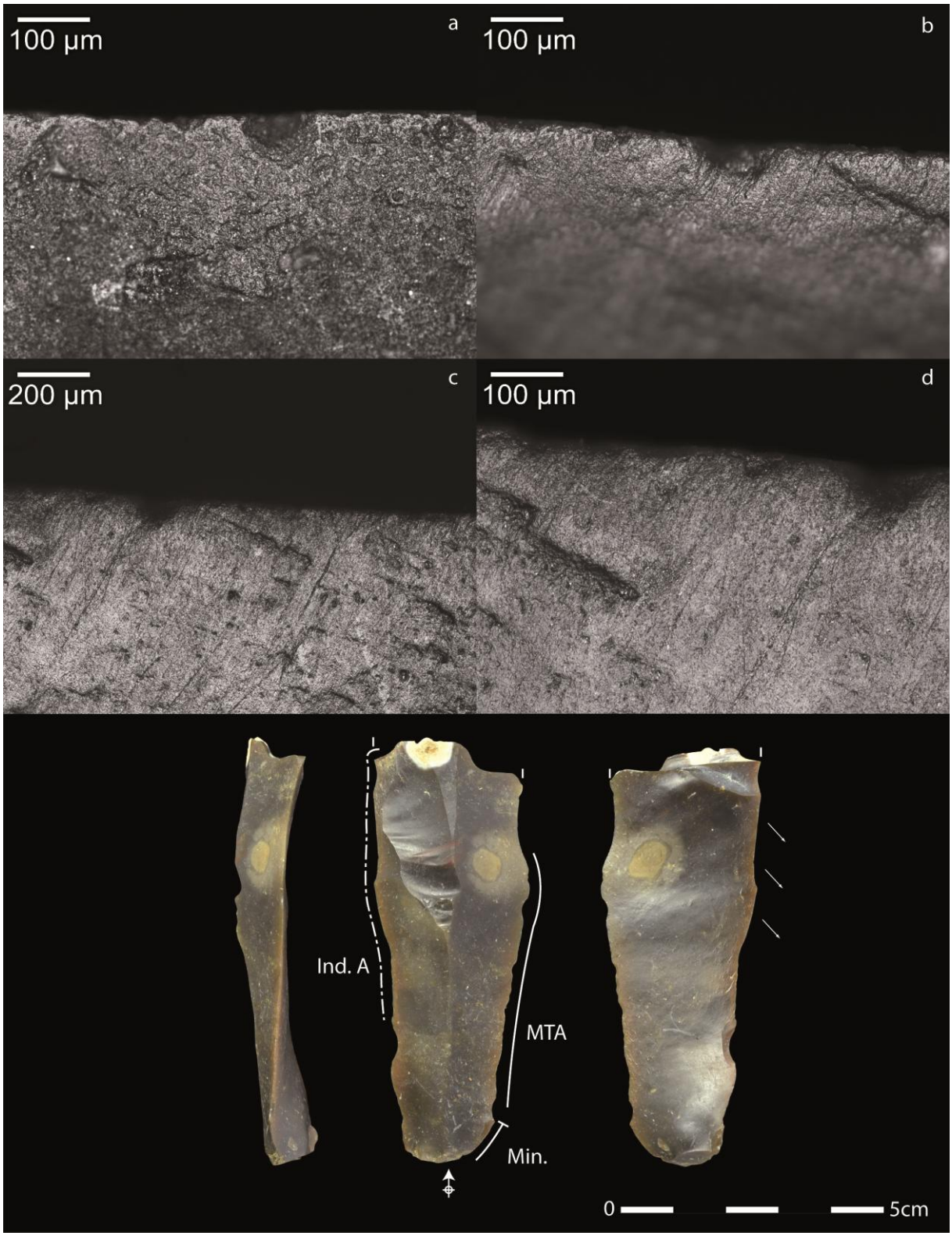


Figure 123 - ZU 1 : La Fosse : usure indéterminée de type A observée sur une lame large. [a] : usure de la face en attaque (face sup.) limitée à quelques rares ébréchures et un poli doux mat marginal à limite floue accompagné d'un léger arrondi du fil ; [b], [c] et [d] : Usure de la face en contact. Ebréchures rares, gommées par une usure abrasive de la face. Le fil lui-même n'est que très peu émoussé. Micropoli couvrant, doux grenu et mat. Grandes stries obliques à bords et fond irréguliers, abondantes dans toute la zone polie. Cratères fréquents contre le fil.

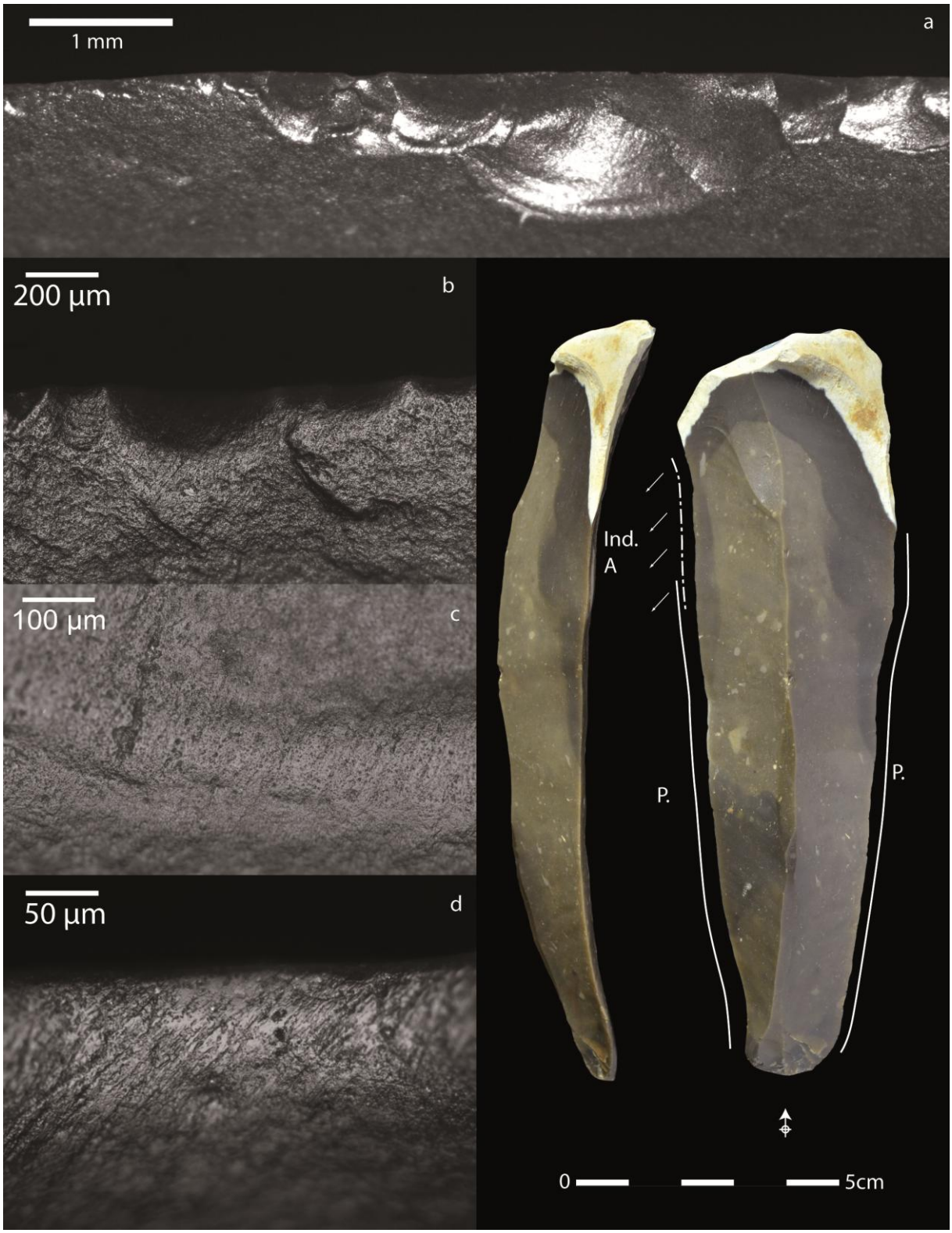


Figure 124 - La Fosse : usure indéterminée de type A observée sur une grande lame. L'usure affecte uniquement la face inférieure (face en dépouille). [a] : Cliché macro-photographique montrant les ébréchures initiées en flexions et l'abrasion des reliefs de la face, particulièrement marquée sur l'extrémité des ébréchures. Stries obliques décelables à cette échelle. [b] et [c] : Abrasion importante des nervures des négatifs d'enlèvements d'usage, poli doux grenu mat, stries obliques abondantes. [d] : Poli plat et lisse, rayé par les stries, à proximité immédiate du fil dans un négatifs d'enlèvement en flexion.

• Usures de type B :

Les outils présentant les usures de type B forment un groupe conséquent : 19 pièces du site de la Fosse (pour 32 ZU) et 1 élément du Buhot (avec 1 ZU). Les produits utilisés sont essentiellement des supports laminaires à lamellaires, parfois tronqués (4 cas à la Fosse). Il s'agit généralement de produits de petit calibre. La régularité de ces supports est très variable. Les bords actifs sont toujours aigus, les angles de taillant sont compris entre 15 et 40 degrés (28 ZU en dessous de 30 degrés). La délinéation des bords est rectiligne à légèrement concave, très rarement convexe. Les zones actives les plus courtes mesurent 7 mm et les plus longues atteignent exceptionnellement 30 mm (la moyenne est de 13 mm).

Dans 9 cas, les outils de la Fosse livrent plusieurs ZU de ce type (6 avec 2 ZU ; 2 avec 3 ZU ; 1 avec 4 ZU). Toutes les ZU sont caractérisées par la présence d'une série continue d'ébréchures rasantes régulières initiées en flexion (Figure 125 a, Figure 126 a, Figure 127 a, Figure 128 a). Ces enlèvements sont unifaciaux mais peuvent être soit directs soit inverses. Ils sont à peu de choses près aussi larges que longs et mesurent autour d'1 mm de longueur. Leur extrémité est presque toujours abrupte. Seule une pièce montre plus d'une génération d'ébréchures. Ces séries d'enlèvements se situent majoritairement en partie distale ou proximale des tranchants.

Dans la majorité des cas, aucune microtrace n'accompagne ces endommagements. Sur 8 éléments cependant, un micropoli doux d'aspect grenu et mat accompagné de stries affecte la face ébréchée. Sur la plupart de ces 8 exemplaires, l'usure investit seulement la base des négatifs des ébréchures, sur 50 à 100 µm (Figure 126, Figure 127). Dans 2 cas, les microtraces envahissent plus largement la face en dépouille (Figure 125), allant jusqu'à s'étendre au delà des ébréchures sur une des pièces (Figure 128). Les stries sont alors clairement obliques et les traces montrent une forte parenté avec celles de type A. Le fil n'est jamais véritablement émoussé.

La face à partir de laquelle s'initient les ébréchures ne présente généralement aucune trace. Sur une pièce cependant, on peut observer un micropoli marginal indifférencié (Figure 126 b). Sur une autre (la pièce présentant les usures les plus envahissantes en dépouille) on observe, près du fil, quelques plages discontinues de micropoli terne d'aspect mou (Figure 128 e).

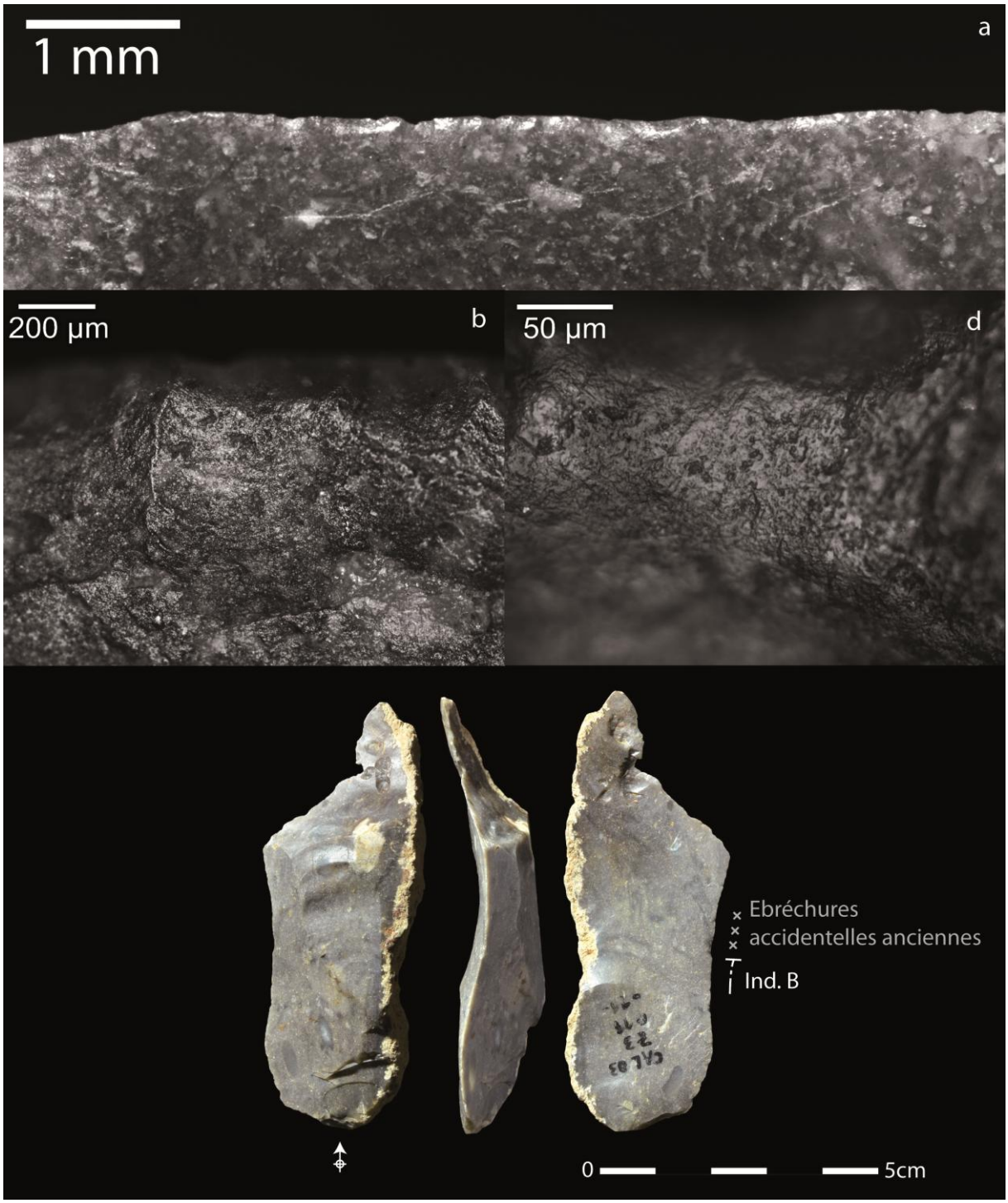


Figure 125 - Le Buhot : lame courte et épaisse, corticale et brulée présentant une usure indéterminée de type B recoupée par des ébréchures anciennes. [a] : face inférieure du support (en dépouille). Série d'ébréchures rasantes initiées en flexion ; [b] : face inférieure du support. Détail des ébréchures et présence d'un micropoli dans les négatifs d'enlèvements. Extension du poli sur environ 300 microns. Stries obliques dans la zone polie ; [c] : détail du poli et des stries. Les Clichés ont été pris à proximité du fil, sur la convexité des négatifs des flexions. Micropoli doux grenu, à brillance faible et stries obliques à bords et fond irréguliers. Usure microscopique présentant des similarités avec celle résultant du travail de peau sèche en coupe transversale.

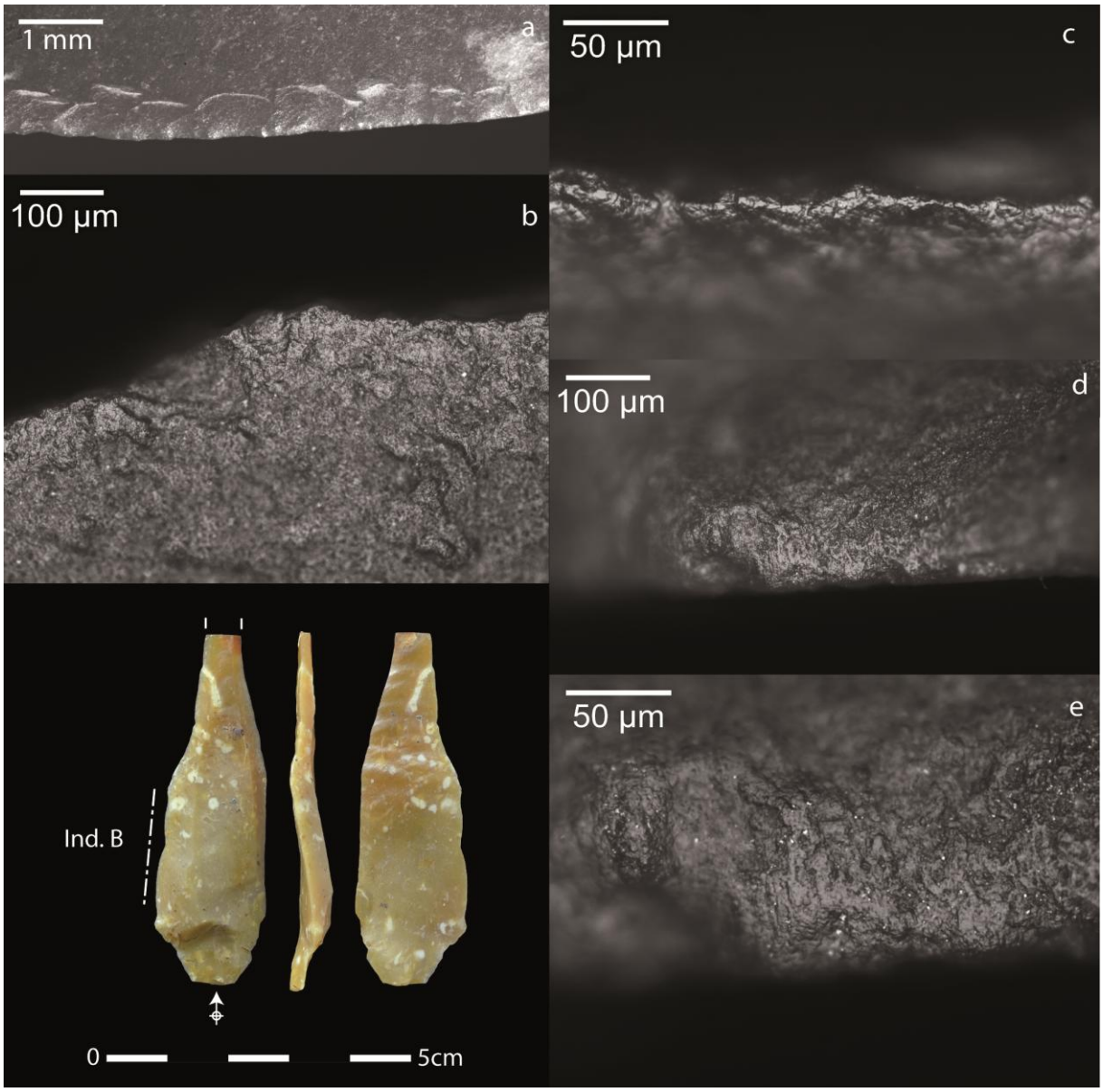


Figure 126 - La Fosse : petite lame étroite avec usure indéterminée de type B. [a] : face supérieure du support (en dépouille). Série d'ébréchures rasantes initiées en flexion, extrémités abruptes ; [b] : face inférieure du support (attaque). Micropoli doux grenu, mat, faible extension, limite floue. Microtraces en partie attribuables au lustré de sol qui affecte la pièce ; [c] Fil, de chant. La face inférieure du support est en bas du cliché. Pas d'émoussé ; [d] et [e] : Clichés pris à proximité du fil, à la base des négatifs d'enlèvements. Micropoli doux grenu, à brillance faible et stries perpendiculaires au fil, à bords et fond irréguliers. Usure microscopique rappelant celle résultant du travail de la peau sèche en coupe transversale.

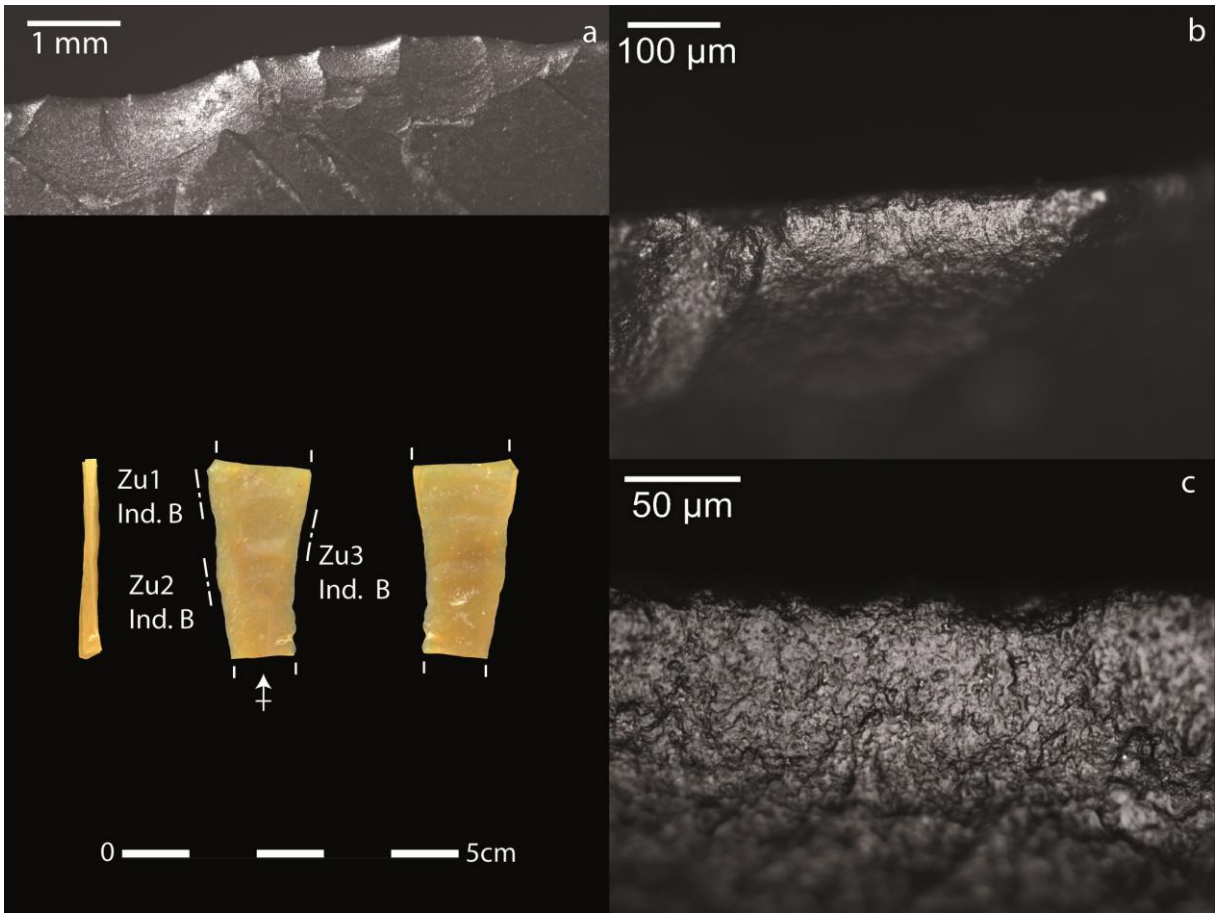


Figure 127 - La Fosse : fragment mésial de lame étroite présentant 3 ZU indéterminée de type B. Les trois clichés sont issus de la Zu2. [a] : face supérieure du support (en dépouille). Série d'ébréchures rasantes initiées en flexion ; [b] et [c] clichés pris à la base des négatifs d'enlèvements. Micro-ébréchures très petites mais profondes le long du fil entre les négatifs d'enlèvements en flexion. Micropoli doux grenu à brillance faible et trame serrée à unie. Stries perpendiculaires au fil, à bords et fond irréguliers. Microtraces présentant des similarité avec celles provoquées par le travail de peau sèche en coupe transversale.

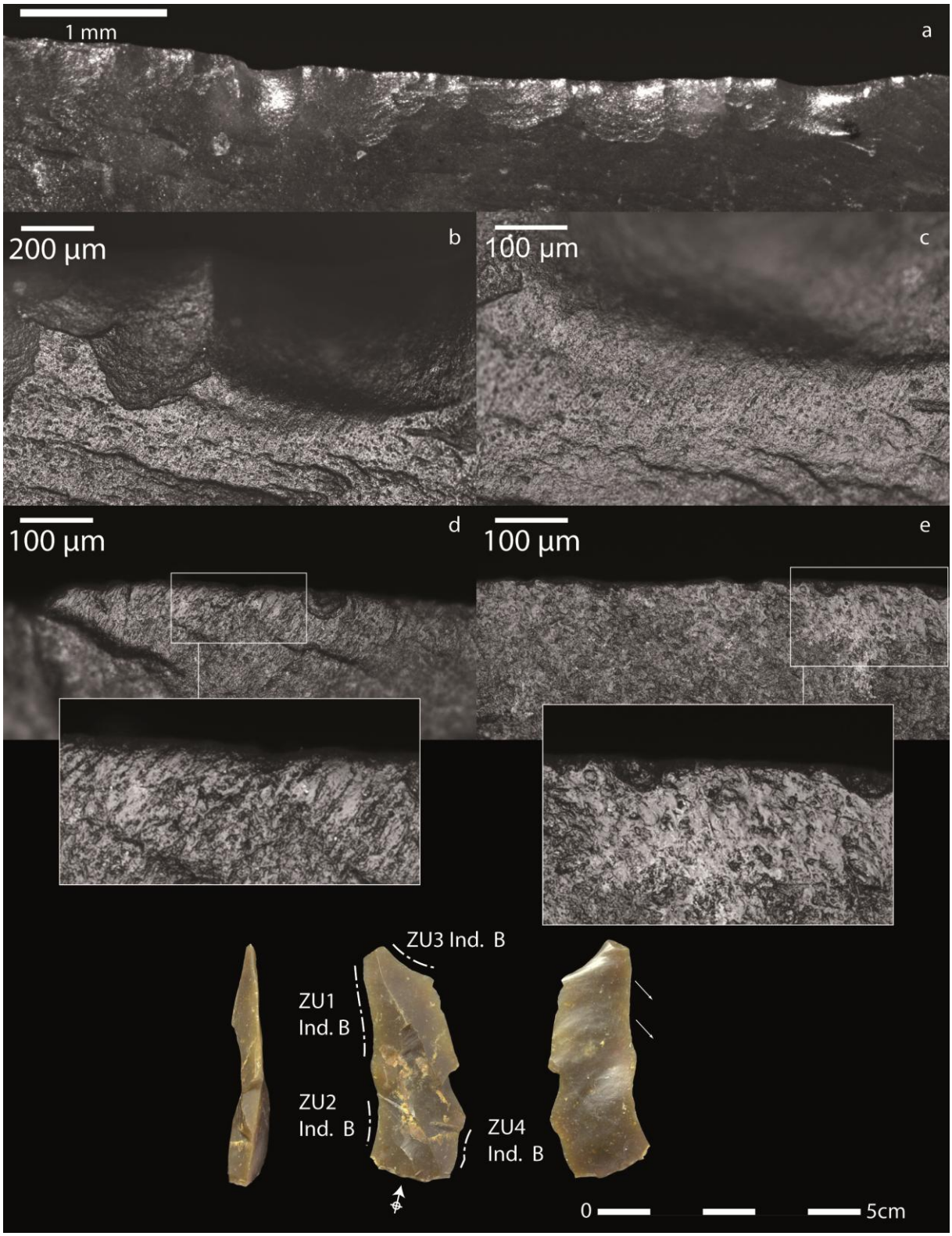


Figure 128 - La Fosse : petite lame étroite présentant 4 ZU indéterminée de type B. Toutes les photos sont issues de la ZU1. [a] : face en dépouille. Ebréchures initiées en flexion, semi-circulaires. Extrémités fines, à abruptes ; [b] et [c] : usure microscopique envahissante oblique sur la face ébréchée. Traces de type peau sèche. Micropoli mat grenu, stries et micro-trous abondants. [d] : toujours sur la face en dépouille, l'usure microscopique déborde légèrement en dehors de la zone ébréchée. Le poli a tendance à être plus plat, moins grenu contre le fil. [e] : usure sur la face supérieure (en attaque). Bribes d'un micropoli mou peu brillant qui semble légèrement étiré selon la même orientation que les stries de la face opposée.

6.1.2 Cinématique des outils

• Les outils présentant des usures de type A

La répartition des usures de type A ne laisse pas de doute quant à la cinématique des outils. Seule une opération de raclage en coupe positive avec un angle de dépouille quasi nul est susceptible de produire les stigmates observés (Figure 129). L'orientation des stries implique une certaine obliquité de l'outil lors de l'action. L'envahissement des traces sur la face en dépouille et la manière dont les usures affectent la topographie du silex indiquent qu'il s'agit d'un matériau relativement souple tel que la peau. Le faible degré d'endommagement des bords plaide pour un matériau tendre. Toutefois, l'angle de dépouille extrêmement fermé a probablement joué également dans le faible développement des ébréchures.

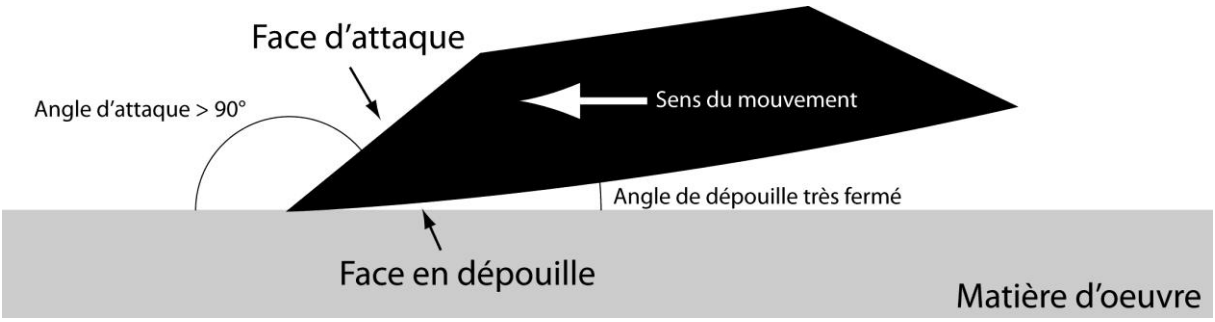


Figure 129 - Reconstitution schématique de la cinématique des outils présentant des usures de type A d'après la répartition des usures : il s'agit d'un raclage en coupe positive (angle d'attaque supérieur à 90°) avec un angle de dépouille très faible.

• Les outils présentant des usures de type B

Les outils présentant des usures de type B pourraient pour la plupart avoir fonctionné en coupe négative. La présence d'ébréchures strictement unifaciales continues et régulières et la répartition des microtraces les plus courantes, cantonnées à la base des négatifs d'enlèvements, semble aller en ce sens. Toutefois, l'envahissement de l'usure microscopique au delà de la ligne d'ébréchure sur certaines pièces (Figure 128) témoigne d'un contact important entre la face en dépouille et la matière d'œuvre lors du travail et implique que certains outils (au moins les deux présentant des usures plus envahissantes) aient été utilisés en coupe positive (Figure 130). Il est également possible que l'ensemble de ces outils aient été des outils passifs employés en coupe négative contre une matière flexible à la manière de certains gestes exécutés par les vanniers lorsqu'ils désirent amincir ou régulariser des éclisses (Figure 130). Ainsi, la matière d'œuvre peut éventuellement être en contact avec la face en dépouille malgré un geste qui s'apparente à une coupe négative. Compte tenu de l'étroitesse des ZU, cette hypothèse est tout à fait probable. Elle semble toutefois incompatible avec l'emploi de bords convexes (selon ce geste, difficile de maintenir la matière d'œuvre sous l'outil avec ce type de bord).

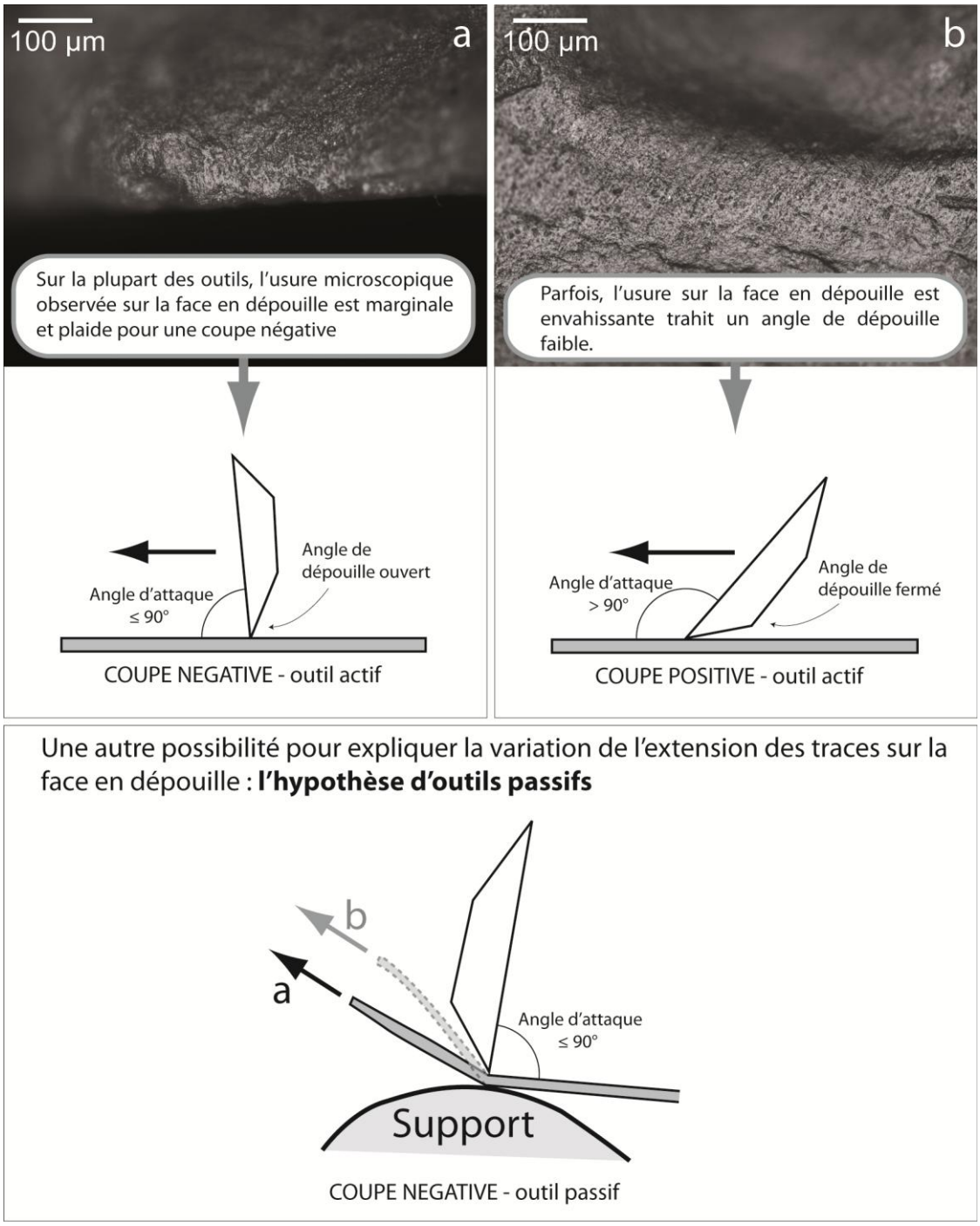


Figure 130 - Quelle cinématique pour les outils présentant des usures indéterminées de type B ?

6.1.2 Des outils impliqués dans le travail de la peau ?

Les usures de type A présentent de fortes similarités avec celles générées par le travail de la peau sèche en coupe transversale. Il est ainsi envisageable que ces outils aient été employés dans des opérations de préparation des peaux. Des outils à tranchants rectilignes utilisés en coupe positive avec un angle de dépouille fermé pourraient trouver leur place dans des opérations de rasage sur billots par exemple. Plusieurs expérimentations de rasage de peaux sèches ont été menées dans le cadre de cette thèse mais toutes ont été réalisées sur des

peaux tendues dans des cadres en bois placés verticalement en face de l'expérimentateur (nous n'avions pas encore identifié les usures de type A). Dans cette position, des bords relativement ouverts (entre 40 et 60 degrés) se sont avérés être efficaces et plus aisés à manier que des bords aigus avec lesquels le risque de couper les peaux est plus élevé. Il a également toujours paru plus efficace d'ouvrir l'angle de dépouille de 30 degrés environ. Les traces générées par de telles opérations ont peu de choses en commun avec celles observées sur les outils archéologiques - usures visibles sur les deux faces, envahissement moindre sur la face en dépouille, émoussé qui enveloppe généreusement le fil actif, usures orientées perpendiculairement au bord - mais les conditions d'emploi sont trop différentes pour en tirer de conclusion. Des expérimentations ciblées sur cette question doivent ainsi être menées afin de pouvoir retenir ou invalider cette hypothèse. Le fait que l'abrasion n'altère pas véritablement les fils actifs mais infléchissent seulement la face en dépouille, le caractère strictement unifacial des usures, la présence de micropoli plat et lisse à la base des négatifs d'enlèvement d'une des lames et la relative étroitesse de cette même zone active (Figure 124), laissent tout de même planer un doute quant à l'attribution de l'ensemble de ces ZU au travail de la peau.

Les usures microscopiques de type B sont également comparables à celles générées lors d'un travail de peau sèche en coupe transversale. Les caractéristiques des ébréchures et l'étroitesse des zones actives semblent cependant rendre l'hypothèse d'un travail de la peau peu probable. Elle impliquerait qu'il s'agisse de raclage de pièces étroites comme des lanières.

Afin de tester cette hypothèse nous avons procédé à une expérimentation. Les objectifs techniques d'une telle tache (raclage de lanières de peau) semblent limités. L'un des plus évidents nous a semblé être le retrait des poils. L'objectif de l'expérimentation était donc de raser des lanières découpées dans une peau de chèvre sèche et brute. Ainsi, nous avons utilisé plusieurs supports bruts à bords aigus selon le geste indiqué en Figure 131 (l'outil est tenu avec la main droite et plaqué contre un support en bois recouvert d'un morceau de cuir. Il est passif et fonctionne en coupe négative. La lanière est tirée avec la main gauche). Le retrait des poils s'est révélé être extrêmement rapide de cette manière puisqu'une trentaine de secondes suffisent à raser une lanière de cinquante centimètres environ. Sur la vingtaine de lanières rasées de cette manière, seules 2 ou 3 ont été brisées durant le travail du fait d'une pression mal maitrisée entre le tranchant et le support en cuir.

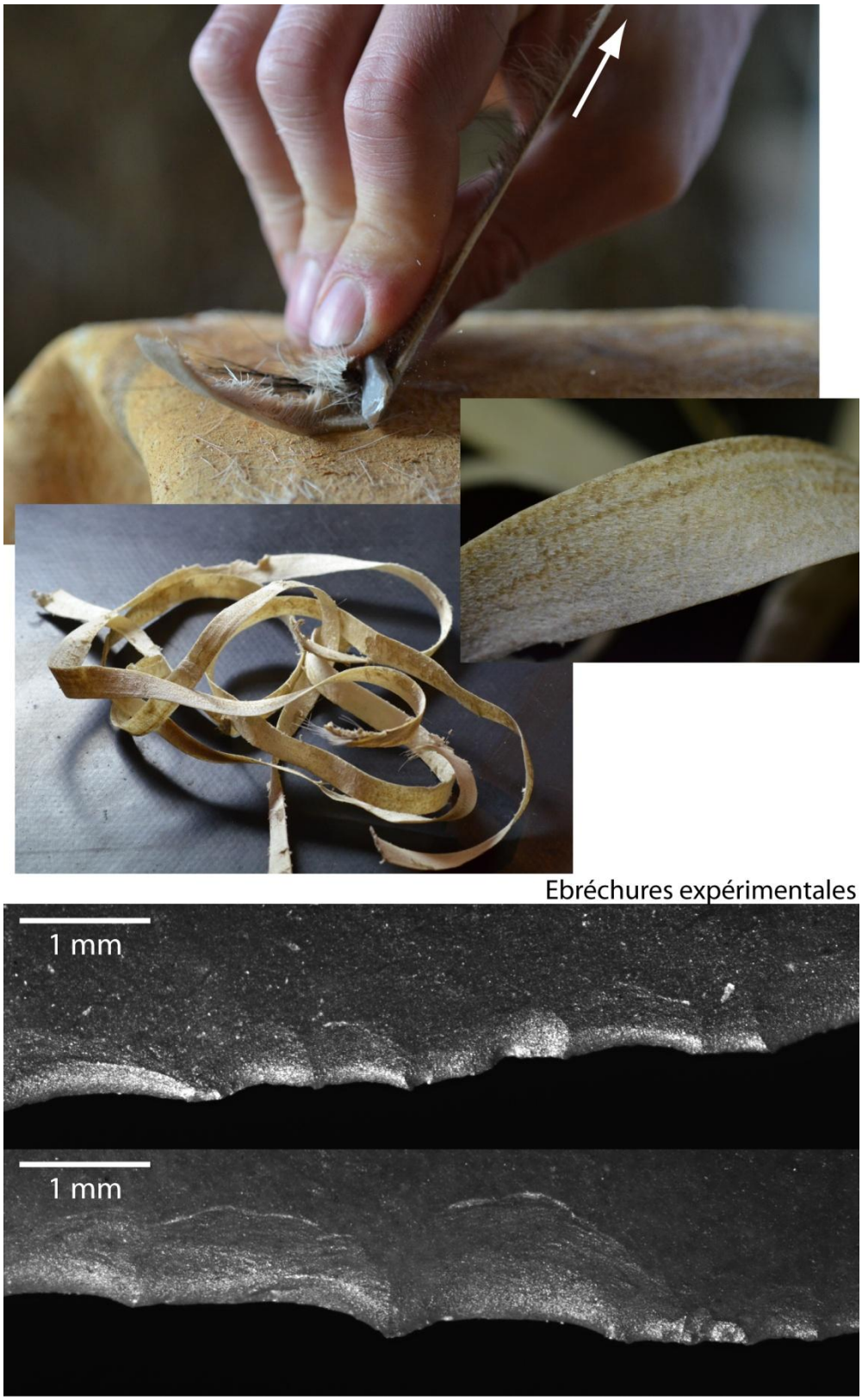


Figure 131 - Expérimentation de rasage de lanières de peau de chèvre sèche et brute : outil dormant à angle de taillant aigu, coupe négative (angle d'attaque inférieur ou égal à 90°). Comme les ébréchures des usures indéterminées de type B, les ébréchures obtenues expérimentalement sont rasantes, initiées en flexion et fréquemment terminées de manière abrupte.

Les ébréchures produites présentent certains points communs avec les ébréchures archéologiques : elles sont rasantes, systématiquement initiées en flexion et fréquemment terminées de manière abrupte (Figure 131). Cependant, la peau rasée durant cette expérimentation semble moins résistante que la matière indéterminée travaillée avec les outils archéologiques. Malgré des bords très aigus (comparables aux bords archéologiques les plus fins), les exemplaires expérimentaux présentent, entre les ébréchures, des denticules plus saillants que sur les pièces archéologiques. L'opération génère des enlèvements en demi-lune inconnus sur le matériel archéologique. De plus il est rare d'obtenir des séries continues d'enlèvements, les limites des zones actives sont beaucoup moins nettes que sur le matériel archéologique et il parait impossible de générer plusieurs générations d'ébréchures. Ces contrastes entre ébréchures archéologiques et expérimentales peuvent probablement être réduits en travaillant des peaux de nature différentes (plus épaisses donc plus résistantes notamment). Malgré cela, il nous semble que cette hypothèse peut être définitivement rejetée. A l'échelle microscopique également les stigmates semblent invalider l'hypothèse puisque contrairement aux exemplaires archéologiques de la Fosse et du Buhot, les fils actifs expérimentaux (et notamment les denticules) arborent un émoussé bien avant qu'un micropoli ne soit visible sur la face en dépouille.

6.1.3 La possibilité d'un travail de matières végétales et l'éventualité d'une altération des micropolis…

Si pour certaines usures de type A, on ne peut catégoriquement rejeter l'hypothèse d'un travail de la peau, il semble que la ZU courte située sur la grande lame et pourvue d'un micropoli singulier à la base des ébréchures (Figure 124) ainsi que les usures de type B aient été générées par le travail d'une toute autre matière. La résistance du matériau (les ébréchures traduisent le travail d'une matière mi-dure), l'étroitesse des ZU et l'absence de traces significatives sur le fil (émoussé, biseau) font du travail du végétal un excellent candidat. Toutefois, l'apparence des microtraces ne correspond pas aux usures classiques obtenues en travaillant des végétaux.

Dans certains cas comme sur les *curved knives* du Mésolithique final et du Néolithique danois étudiés par H. Juel Jensen (1994), dont il a déjà été question dans le chapitre précédant, les usures, parfois abrasives en face de dépouille, sont obliques et montrent alors de fortes similarités avec les traces de type A ou B dans leur version envahissante (Figure 132). Un constat du même ordre est établi pour les *curved knives* des sites du Mésolithique ancien du Nord de la France et de Belgique (Beugnier 2007, Guéret 2013b), pour lesquels les faces en dépouille montrent également d'importantes variations en terme d'abondance de stries notamment. Selon les auteurs, ces variations pourraient être dues au travail de matières végétales différentes ou à des variations dans les modalités de préparation des végétaux, dans leur état lors du travail ou "*à la présence de particules abrasives à la surface de la matière travaillée*" (Guéret 2013b, p. 73). Toutefois, contrairement aux outils présentant des usures indéterminées de type A et B, les *curved knives* arborent toujours un poli mou caractéristique sur leur face d'attaque.

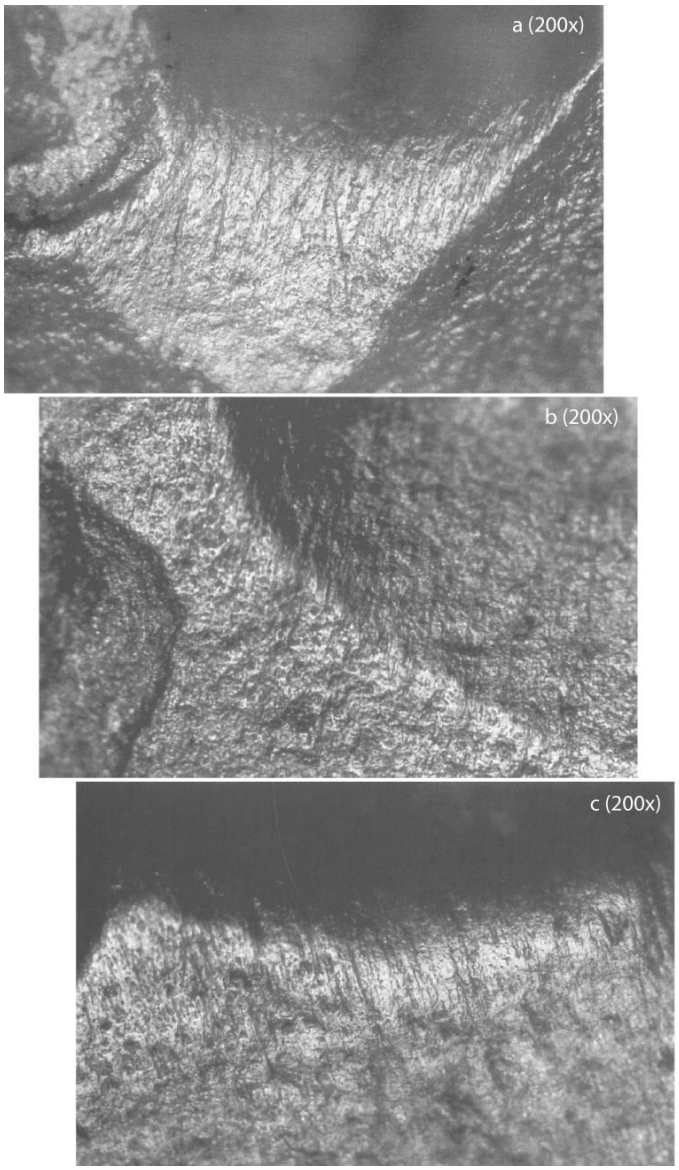


Figure 132 - Usures abrasives obliques observée sur les faces en dépouilles de microdenticulés et *curved knives* étudiés par H. Juel Jensen (1994, p.241 et 243).

L'explication à cette apparence particulière des micro-usures observées sur les outils de la Fosse et du Buhot pourrait être l'altération de certains polis végétaux. L'abondance de stries sur les faces en contact est tout à fait compatible avec cette hypothèse. Le travail expérimental entrepris par H. Plisson dans le cadre de sa thèse de doctorat concernant les altérations mécaniques et chimiques des microtraces d'utilisation (Plisson 1985, p. 100-147) a montré la fragilité des polis de plantes et de bois. L'expérimentation a également permis de voir que lors d'une attaque chimique, l'altération des micropolis végétaux (mais également osseux) laisse parfois "*apparaître des stries invisibles avant le traitement, dont l'ordonnance et la cohésion les distinguent sans équivoque des rayures accidentelles*" (Plisson 1985, p.127) (Figure 133).

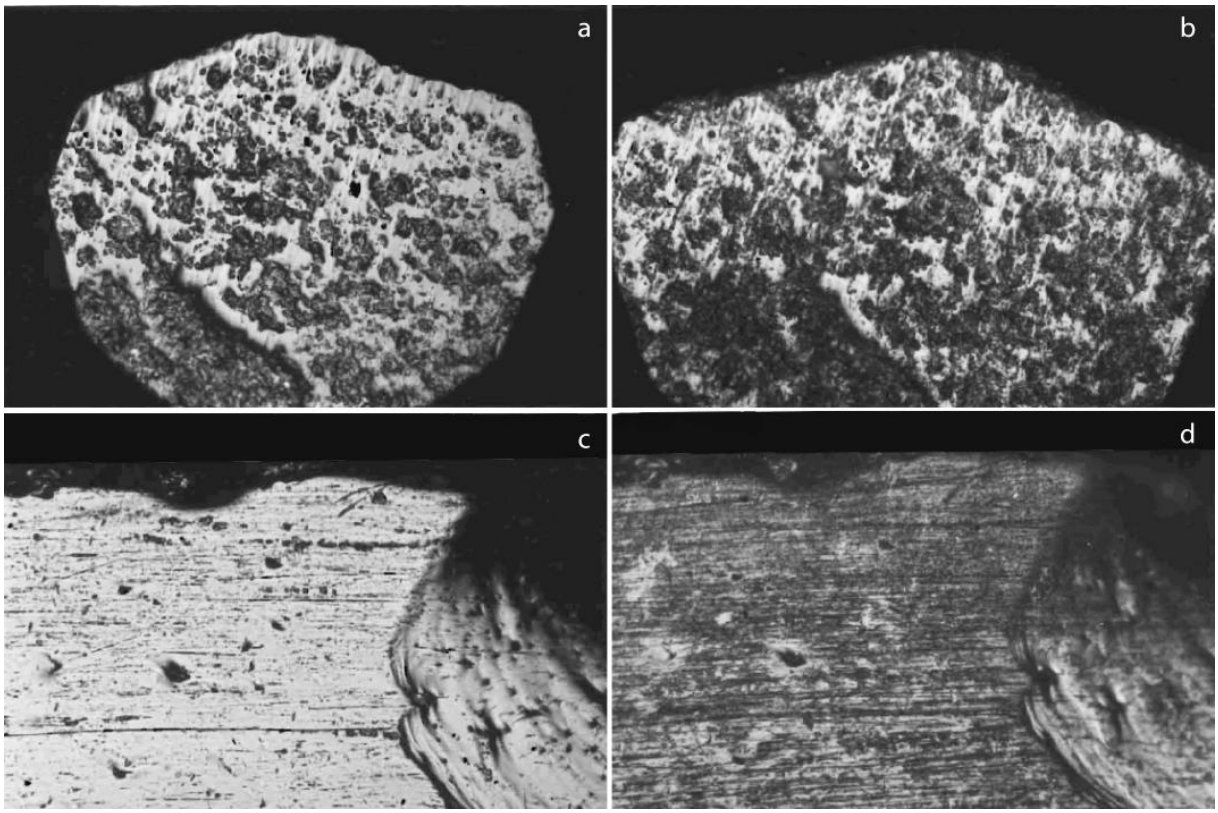


Figure 133- Microphotographies de pièces expérimentales présentées par H. Plisson dans le cadre de sa thèse de doctorat (Plisson 1985). [a] et [b] : poli de raclage de bois de pin sur silex crétacé avant et après "*20 heures de traitement en solution chaude décimolaire de soude. On remarque le dégagement de stries qui paraissent liées à l'utilisation*" (Plisson 1985, p. 124) ; [c] et [d] : poli de plante non ligneuse sur obsidienne avant et après un traitement de 30 heures "*en solution chaude saturée d'hydroxyde de calcium. On remarque le dégagement de stries qui paraissent liées à l'utilisation*" (Plisson 1985, p. 124)

Il est selon nous probable que les usures observées ne soient que le terne vestige de polis de bois et/ou de plantes. Les micropolis plats et lisses rayés par de nombreuses stries observés à la base des ébréchures sur la grande lame (Figure 124, d) et aux abords de la zone ébréchée sur une autre pièce (Figure 128. d), ainsi que les plages de poli mou terne observées sur la face d'attaque de cette seconde pièce (Figure 128, e), pourraient en fait constituer les témoignages d'une altération incomplète des micropolis végétaux. La répartition des traces et leur orientation oblique sur certaines pièces rappellent d'ailleurs fortement les traces observées sur l'outil de la Fosse utilisé en coupe positive sur des plantes (Figure 134).

Le fait que, dans les différentes séries de la transition Dryas-récent/Préboréal que nous avons pu étudier de manière extensive - La Fosse, Le Buhot et l'abri de Peyrazet (Jacquier *in* Langlais et Laroulandie 2013) - des usures semblables à celles de type A et/ou B sont documentées et côtoient des micropolis végétaux apparemment très bien conservés, est cependant étonnant. Peut-être certains types de polis végétaux sont-ils plus sensibles que d'autres aux altérations ? C'est ce que semble indiquer les expérimentations menées par H. Plisson. "*Le poli de bois vert a semblé plus fragile que celui de bois sec, mais sa trame généralement plus ouverte présente une surface plus grande aux agents chimiques; cependant deux polis de bois vert d'apparence semblable à celui de pin sec ont été effacés en moins de dix heures de traitement. Une recherche particulière sur ce point serait à faire pour vérifier la validité du fait et s'assurer qu'il ne s'agit pas là d'un artéfact d'expérimentation*" (Plisson 1985, p. 123).

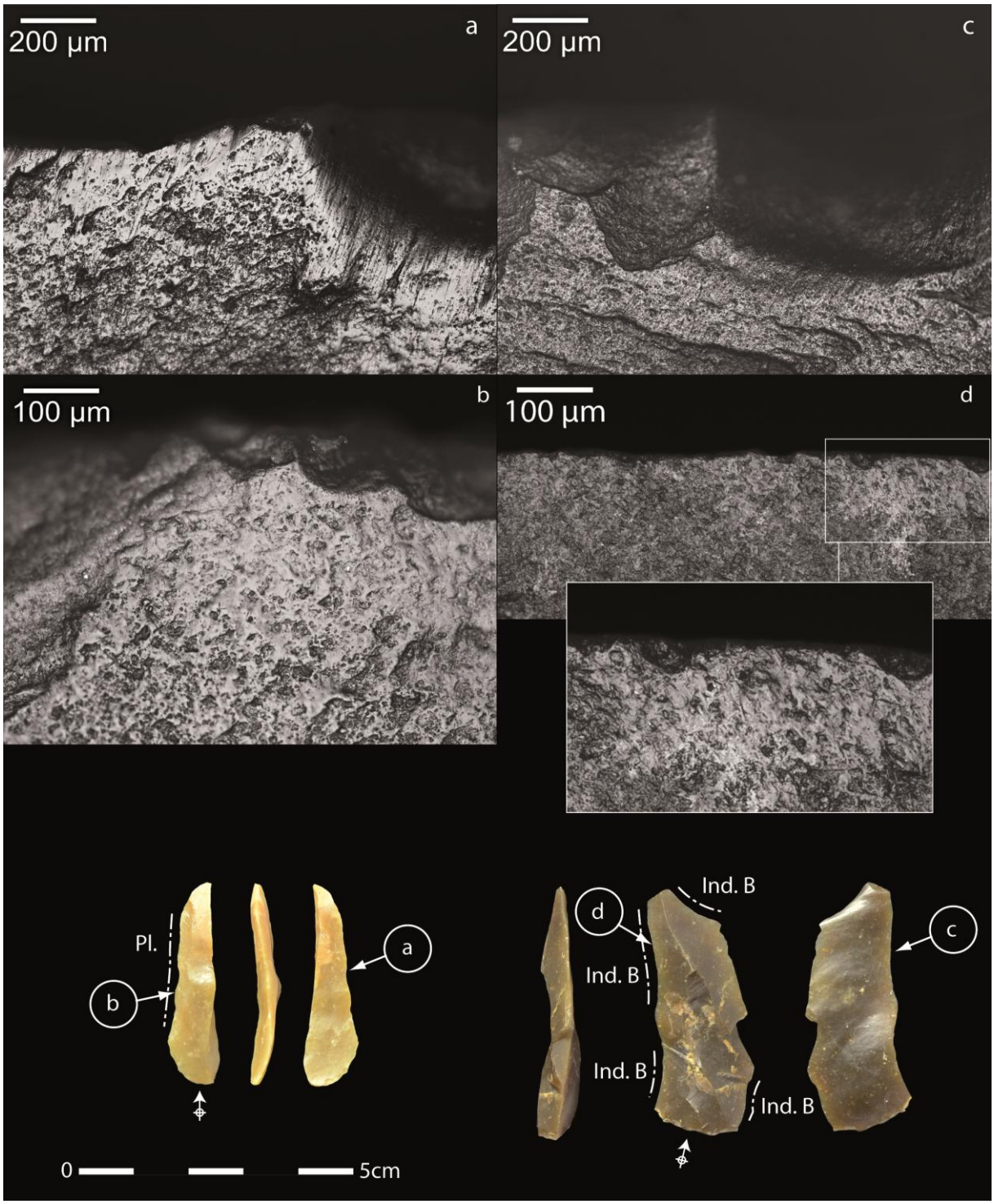


Figure 134 - Comparaison de l'usure attribuable au raclage de plante sur une chute de burin du site de la Fosse et de l'usure indéterminée de type B observée sur une petite lame du même site. La nature des ébréchures, la répartition des micro-usures et leur orientation sur la face en dépouille (photo a et c), et le poli d'aspect mou en face d'attaque (photos b et d) présentent des similarité flagrantes.

6.1.4 Conclusion et implications d'une telle supposition

Nous ne pouvons affirmer que les usures de type A et B renvoient au travail d'un matériau spécifique. Nous avons même supposé que parmi les usures de type A, certaines puissent renvoyer au travail de la peau et d'autres au travail de matières végétales. Pour ce qui est du type B, les usures montrent une certaines variabilité (présence ou non de microtraces, extension des usures microscopiques sur la face en dépouille) mais il nous semble que ce groupe d'outil est assez cohérent (nature des bords employés, longueur des ZU, localisation des ZU sur les outils, homogénéité des traces à l'échelle macroscopique et similarités entre les usures microscopiques) pour pouvoir envisager que des différences dans le temps d'utilisation et dans la cinématique précise des outils puissent être à l'origine des variations observées. Il reste cependant impossible d'exclure la possibilité que les traces de type B, notamment celles ne présentant que des ébréchures, puissent résulter du travail de matériaux différents de résistance et section comparable. Le travail de la peau semble pouvoir être écarté et les caractéristiques de ces ébréchures bien particulières sont compatibles avec l'hypothèse d'un travail du bois ou des plantes. Pour expliquer l'apparence particulière des polis observés, nous avons proposé l'hypothèse d'une altération de certains polis végétaux.

L'éventualité d'une implication des outils présentant les usures de type B et d'une partie de ceux arborant les usures de type A au travail de matières végétales changerait radicalement notre vision de ce registre d'activité. Le travail du végétal, si discret jusqu'ici, deviendrait une activité nettement mieux représentée à la Fosse. De plus, la supposition d'une altération différentielle des micropolis et de la disparition d'une partie des micropolis végétaux laissant apparaitre des traces de type peau sèche donne à réfléchir sur de possibles erreurs d'interprétation. En effet, comment ne pas s'interroger sur la possibilité qu'une partie des abondantes ZU attribuées, notamment à la Fosse, à la découpe de peau n'ait en fait été générées par un travail du bois ou de plantes en coupe longitudinale ? Nous avons d'ailleurs dit que parmi les ZU attribuées à la découpe de peau sèche certaines présentaient des endommagements importants et avons suggéré que ces derniers puissent être le témoignage d'usages antérieurs et notamment de travaux de boucherie (*cf.* chap. B.2.2.2). Peut-être s'agit-il en réalité d'outils du travail du végétal ? La répartition envahissante des traces de découpe de peau et l'émoussé que ce type d'opération génère sur les tranchants permet d'écarter les convergences pour la plupart des pièces. Cette éventualité ne remet donc pas en cause l'importance du travail de la peau à la Fosse, ni le fait que la découpe de peau sèche soit une des opérations les mieux représentées sur ce site. Il est cependant possible que certaines opérations en coupe longitudinales (incision, fendage, sciage) aient été menées et que nous ayons été incapable de les reconnaitre.

6.2 La percussion lancee directe sur matieres dures organiques

Parmi les 23 pièces mâchurées du site du Buhot, 5 n'ont pas été attribuées au travail du minéral. Certaines usures pourraient y être rattachées mais n'ont pas été considérées comme assez diagnostiques pour véritablement pouvoir l'assurer. D'autres ont clairement été employées contre une ou différentes matières dures organiques. Sur le même site, des traces de percussion ont également été identifiées sur quelques grattoirs (1 grattoir et 1 composite) et burins (n=5) sans qu'il soit toujours possible d'identifier la nature du matériau travaillé. Parmi les burins figurent probablement 2 coins à fendre que nous traiterons dans le chapitre suivant. Nous allons présenter ici les outils qui selon nous ont été utilisés en percussion lancée directe contre des matières dures organiques et tenter de comprendre à quoi ils ont pu servir. L'absence de toute microtrace rend cependant ce genre d'exercice périlleux.

6.2.1 Supports engagés et caractéristiques des zones actives

Quatre éléments provenant du site du Buhot présentent des traces attribuables à un usage en percussion lancée directe contre des matières organiques dures. Il s'agit d'éléments relativement robustes reconnus comme des pièces mâchurées lors de l'étude technologique du matériel (Biard et Hinguant 2011). Le premier est une lame à crête de 175 mm de longueur dont la masse atteint 153 grammes (Figure 135). Le second est une lame épaisse, plus légère (112 mm de longueur pour une masse de 57 grammes) et partiellement corticale (Figure 136). Les deux derniers raccordent puisqu'il s'agit d'un burin et de sa chute issus d'un gros éclat cortical (Figure 137). Les traces de percussion sont antérieures au coup du burin. Une autre chute a été dégagée sur cet outil mais n'a pas été raccordée si bien que la masse totale de l'outil lors de son usage en percussion ne peut être définie avec précision. Elle était de l'ordre de 80 grammes. Dans cette partie, nous considérerons ce raccord comme un outil unique. Les supports des trois outils sont issus des phases de mise en forme des convexités des nucléus.

Sur la grande lame à crête, trois zones endommagées peuvent être distinguées. La première, centrée sur le tranchant gauche, mesure plus de 70 mm. Les deux autres se situent sur le bord opposé, elles mesurent chacune près de 50 mm et sont séparées par une zone de 10 mm vierge de traces. Les bords utilisés sont robustes et devaient présenter des angles de taillant de 45 à 70 degrés. Le deuxième outil présente une seule zone active située sur son bord gauche, légèrement décalée vers l'extrémité proximale du support. Cette zone active mesure 40 mm et le bord est ouvert (45 degrés). Le dernier outil présente deux zones actives opposées au talon très épais du support. Elles mesurent chacune environ 40 mm et sont situées sur des bords aigus (environ 30 degrés).

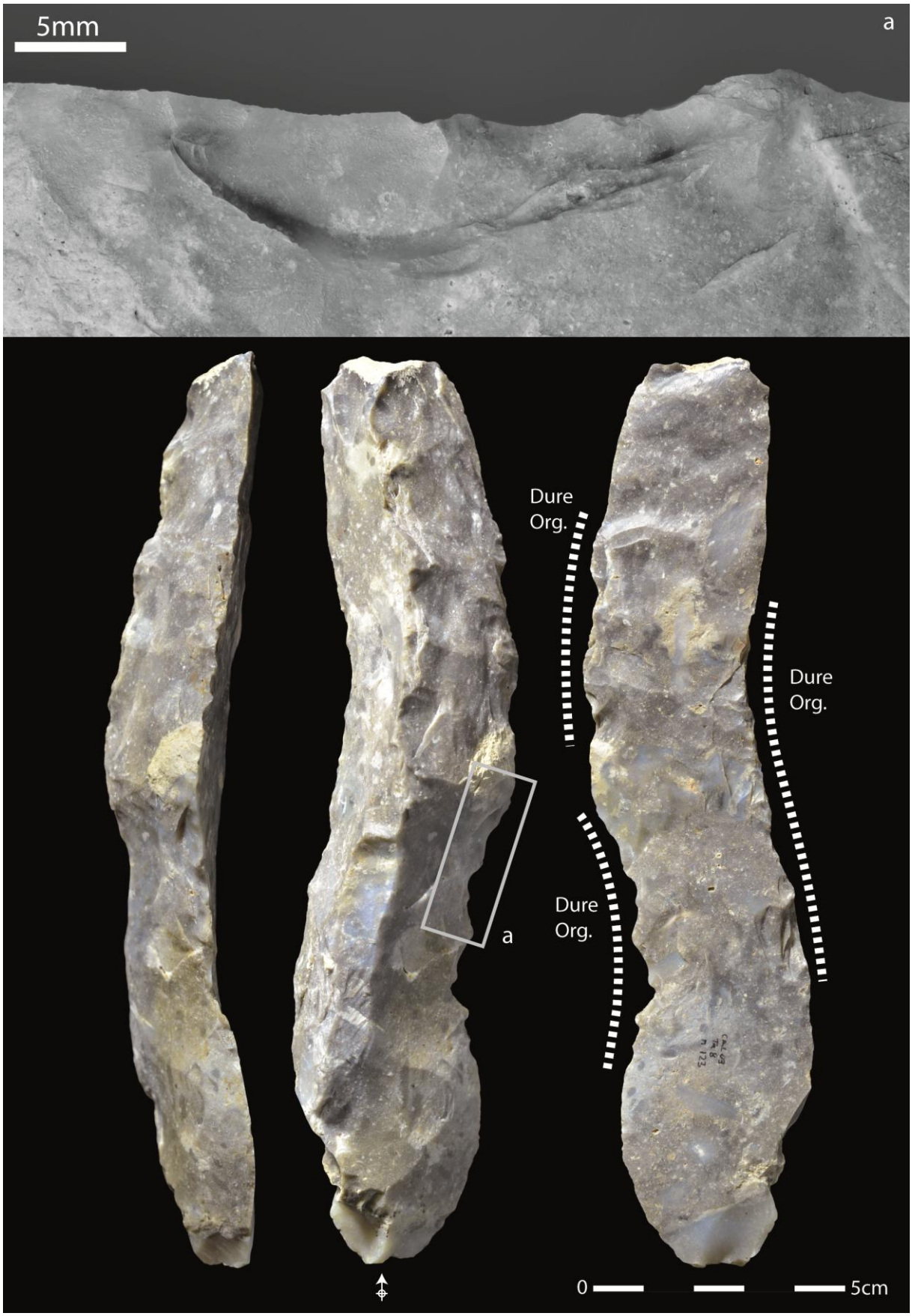

5mm
a
Dure
Org.
Dure
Org.
Dure
Org.
a
0
5cm

Figure 135 - Grande lame à crête du Buhot utilisé en percussion lancée contre une matière dure organique indéterminée. A noter, les initiations en flexion particulièrement larges des ébréchures sur le cliché [a].

Figure 136 - Le Buhot : lame épaisse et en partie corticale utilisée en percussion lancée contre une matière dure organique de nature indéterminée.

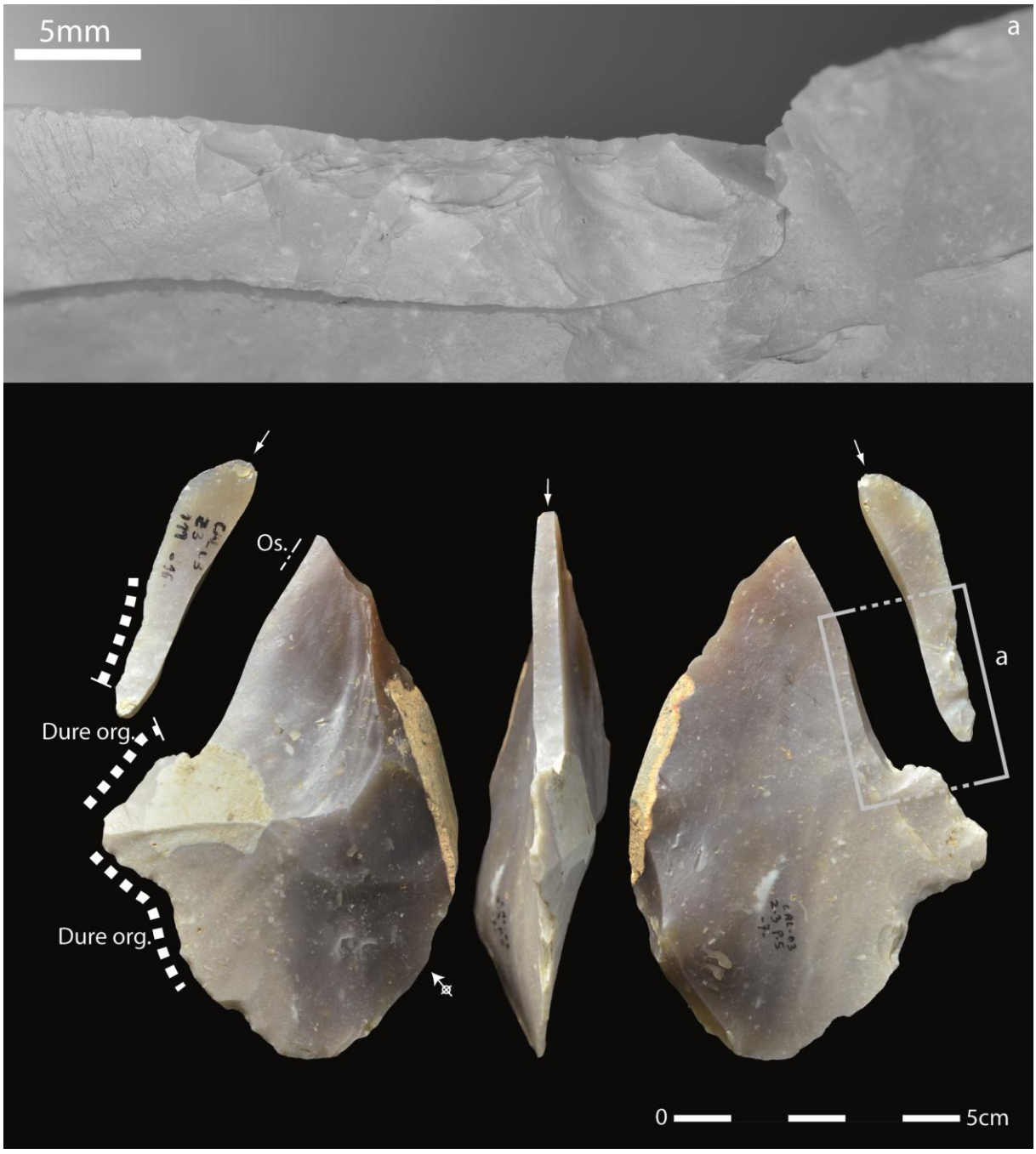


Figure 137 - Le Buhot - raccord d'un burin et de sa chute. Ce éclat a été utilisé pour percuter une matière dure indéterminée avant la transformation en burin. Les ébréchures sont initiées en flexion, aucun fissuration du bord n'est visible : la matière percutée était indiscutablement organique.

6.2.2 Les traces d'usage

Les traces observées sur ces trois outils sont essentiellement macroscopiques. Aucune microtrace ne permet d'appréhender la nature des matières d'œuvre. Les informations fonctionnelles sont donc exclusivement issues de l'observation des ébréchures. La section proximale des négatifs de ces enlèvements d'usage est convexe et il s'agit donc, par définition, d'ébréchures initiées en flexion (Cotterell *et al*. 1979, p.133). Les négatifs des ébréchures "hertziennes" ou "en cône" ayant un profil concave (contre-bulbe). La largeur des initiations

est variable d'une pièce à l'autre et atteint son maximum sur la grande lame à crête (Figure 135) sur laquelle certains enlèvement sont, à leur base, large de près de 10 mm. En plan, la morphologie de ces ébréchures est le plus souvent trapézoïdale. Les extrémités distales des ébréchures sont fréquemment abruptes ou réfléchies. La lame épaisse et l'éclat transformé en burin présentent des zones actives sur lesquelles les ébréchures se développent presque exclusivement sur une seule face. Le nombre de générations d'enlèvement est relativement faible et on n'en décompte jamais plus de 4. Aucun point d'impact précis n'est visible. Il n'y a ni fissuration ni cônes incipients, ni abrasion.

Souvent, malgré le fait que les enlèvements soient rasants, ces larges ébréchures par flexion ont eu tendance à ouvrir l'angulation du bord (la convexité proximale des négatifs en est responsable). C'est notamment le cas sur la grande lame à crête. Ces ébréchures pourraient avoir ainsi consolidé les bords qui ne semblent alors plus avoir été affectés par les coups suivants. De ce fait, certaines sections de bords semblent s'être stabilisées rapidement et le nombre d'ébréchures décomptées le long du fil est alors très réduit. Les bords utilisés sont fortement endommagés mais le recul du fil actif est relativement limité. Seul l'outil transformé par la suite en burin et ayant été utilisé sur des bords aigus présente un recul fort dessinant deux encoches dont l'une est étroite (Figure 137, bord gauche de l'outil) et donne une idée de la section réduite de l'objet percuté.

6.2.3 Interprétation

Ces usures ne peuvent être attribuées qu'à un emploi contre une ou plusieurs matières dures organiques. La nature des initiations des ébréchures constitue un critère interprétatif de premier ordre. En effet, si la morphologie en plan des enlèvements d'usage n'a qu'une très faible valeur diagnostique d'un geste ou d'une matière travaillée, la section de l'initiation et de la terminaison de ces enlèvement est par contre intimement liée aux conditions d'application de la contrainte et au matériau en contact (Speth 1972, Cotterell et Kamminga 1979, p.111, Lawrence 1979 p.115, Cotterell *et al*. 1979). Alors que les fractures en cône résultent de l'application d'une force en un point précis, les fractures par flexions s'initient quant-à-elles loin du bord et sont souvent provoquées par une contrainte appliquée sur une large surface (tsirk 1979, lawrence 1979). La dimension de cette zone de contact est étroitement liée à la dureté du matériau rencontré par le bord de l'outil. En effet, lorsque le matériau est dur et que le bord ne pénètre pas, le contact est ponctuel et les ébréchures initiées en cône sont bien représentées. Si au contraire, le matériau est tendre, le bord de l'élément lithique pénétrera dans la matière, augmentant ainsi la zone de contact et privilégiant la formation d'ébréchures initiées en flexion. Cette remarque semble d'autant plus importante pour les gestes de percussion lancée tranchante puisque l'écart de pénétration dans la matière entre matériaux durs et tendres est amplifié par l'intensité de la contrainte lors du choc. Les expérimentations réalisées dans le cadre de cette thèse n'ont permis d'obtenir aucun enlèvement par flexion lors de travaux de percussion contre des matières minérales même tendres comme le grès ou la craie. Le tronçonnage de bois végétal ou animal et d'os en percussion tranchante a, par contre, systématiquement produit des enlèvements par flexion. L'absence de cône incipient et de fissuration le long des bords actifs ainsi que le faible nombre de générations d'enlèvements plaident également pour un usage contre des matériaux organiques.

Préciser la nature de la matière d'œuvre sans micropoli est difficile, cependant, l'hypothèse d'un emploi contre une matière végétale semble pouvoir être écartée pour plusieurs raisons. D'une part, le tronçonnage de bois végétal a tendance à moins endommager

les bords actifs que le tronçonnage de matières dures animales. Les ébréchures sont généralement de plus petit calibre et le nombre de générations est plus faible. D'autre part, et c'est selon nous l'argument le plus solide, les bords actifs des deux outils sur supports laminaires semblent bien trop ouverts pour être efficaces dans le travail du bois végétal et, même s'ils l'avaient été dans les premiers temps d'utilisation, l'importance des endommagements observés aurait contraint bien plus tôt les utilisateurs à abandonner ces outils. Enfin, l'instrument sur éclat a été transformé en burin après avoir été utilisé en percussion lancée et, une fois la chute extraite, cet outil a été employé au raclage d'une matière osseuse. Etant donné la rareté des recyclages et réemplois sur le site du Buhot, il est probable que cet outil, ait été utilisé dans une succession de séquences techniques prenant part dans une chaîne opératoire de confection d'objets en matière osseuse (*cf.* chap. C.1.3.2, chap. C.1.3.9).

Parmi ces trois outils certains pourraient avoir été utilisés au tronçonnage de bois de cervidés. Le recours à la percussion lancée tranchante lors du débitage de supports en bois animal est une pratique connue sur certaines sites épiahrensbourgiens (Stellmoor, Rust 1943, *cf.* chap. B.3.5.2, Figure 89) mais également laboriens/épilaboriens (La Borie-Del-Rey, Langlais *et. al.* 2014). Les expérimentations de tronçonnage de bois de cerf ré-humidifié ont permis d'obtenir de bonnes analogies avec les usures archéologiques. Cependant, malgré un trempage d'une semaine, les endommagements n'ont jamais été aussi larges que ceux observés sur la grande lame à crête. Il serait intéressant d'expérimenter le tronçonnage de bois de cervidés frais afin de voir si l'on peut obtenir de tels endommagements dans ces conditions.

Comme nous l'avons déjà évoqué, certains outils ont également pu être utilisés dans le cadre d'opérations bouchères. La percussion lancée tranchante est attestée sur le site d'Alizay dans le cadre d'opération de désarticulation (*cf.* chap. B.1.1.1 ; Bemilli *et al.* 2014) et a également été soupçonnée par E. Moss lors de son étude fonctionnelle de la série laborienne du Pont d'Ambon (Moss 1983). Cette pratique est signalée dans de nombreux contextes ethnographiques principalement lors de la mise en pièces des carcasses[23] (*e.g.* Nelson 1973, p. 98, Binford 1978, Jarvenpa et Brumbach 1983, p. 178, O'connell *et al.* 1988, p.118, Bunn *et al.* 1988, p. 429, p.435, Costamagno et David 2009).

[23] Les outils employés sont alors des haches métalliques.

6.3 QUELQUES COINS A FENDRE ?

A la Fosse comme au Buhot, quelques outils présentent des usures susceptibles d'avoir été générées par une utilisation en pièce intermédiaire entre un percuteur et une matière dure. Sur les deux sites les cas sont rares et les traces relativement discrètes. De plus, comme dans le cas des usures générées en percussion lancée directe du chapitre précédent, et contrairement à ce qui à pu être mis en évidence par l'expérimentation ou sur d'autres séries (Keeley 1980, Caspar 1985, Lucas et Hays 2004, De Araujo Igreja 2005) aucun micropoli généré par le contact avec la matière d'œuvre n'a pu être observé sur ces outils. Il est donc difficile de caractériser la matière travaillée. Comme B. Gassin (1996, p. 195), nous considérons les quelques rares microtraces observées sur les zones actives (sous forme de spots de micropolis durs et courts polis linéaires) comme le résultat de contacts avec les ébréchures détachées lors du travail.

6.3.1 Description des outils et des usures

A la Fosse, seuls 3 éléments sont susceptibles d'avoir été utilisés entre un percuteur et une matière dure indéterminée. Il s'agit de 2 grattoirs et d'1 support brut (Figure 138). Les 2 grattoirs ne présentent qu'un seul axe de percussion. Ils ont été utilisés selon leur axe technologique après avoir été utilisé au travail de la peau dans l'un des cas (Figure 138, n°1). Ces outils sont de petites dimensions. Les zones actives n'excèdent pas 12 mm. Les ébréchures sont plus discrètes sur les fronts que sur les parties opposées. Assez logiquement, nous serions tenté de considérer les fronts comme les zones "actives" de ces outils et les zones opposées (cassure ou talon du support) comme les zones percutées. Cette hypothèse est en accord avec les résultats expérimentaux de Lucas et Hays (2004) qui montrent que la partie percutée est généralement plus endommagée que la partie en contact avec la matière d'œuvre. Dans ce cas, la présence d'ébréchures initiées en flexion sur les parties opposées aux fronts et l'absence d'écrasement et de fissuration du bord plaident pour l'emploi de percuteur en matière organique.

Le support brut quant à lui présente des endommagements intenses sur 3 des 4 bords (Figure 138, n°3). Une cassure initiée depuis un bord ébréché témoigne de la fragmentation accidentelle de l'outil durant l'usage. Les différentes zones ébréchées présentent des morphologies et des usures comparables si bien qu'il semble impossible de différencier les pôles percutés des pôles "actifs".

Au Buhot, 2 burins sur support laminaire et 1 lame brute épaisse présentent des endommagements résultants probablement d'une utilisation comme coin à fendre entre un percuteur et une matière dure (Figure 139). Tous présentent une extrémité proximale aigue fortement ébréchée opposée à un pôle plan (talon ou cassure proximale) vierge de trace de percussion. Nous ne pouvons écarter une utilisation en percussion lancée directe mais cette utilisation dans l'axe technologique de l'outil, parait peu compatible avec cette hypothèse. Selon toute vraisemblance, ces outils ont été utilisés le pôle aigu contre la matière d'œuvre et ont été percutés avec un percuteur tendre (matière osseuse ou végétale) sur le pôle plan. Il est possible, dans le cas du burin en Figure 139 n°3, que les enlèvements burinants initiés depuis le pôle plan, ou une partie d'entre eux, aient été détachés de manière involontaire lors de l'emploi de la pièce en percussion posée avec percuteur.

L'outil n°1 de la Figure 139 présente également une usure générée en percussion contre une matière dure indéterminée sur son bord gauche. Cette ZU pourrait résulter d'une utilisation de l'outil en percussion lancée directe. Toutefois, de rares enlèvements initiés en flexion sur le pan burinant opposé à cette ZU plaide pour un emploi comme coin a fendre également.

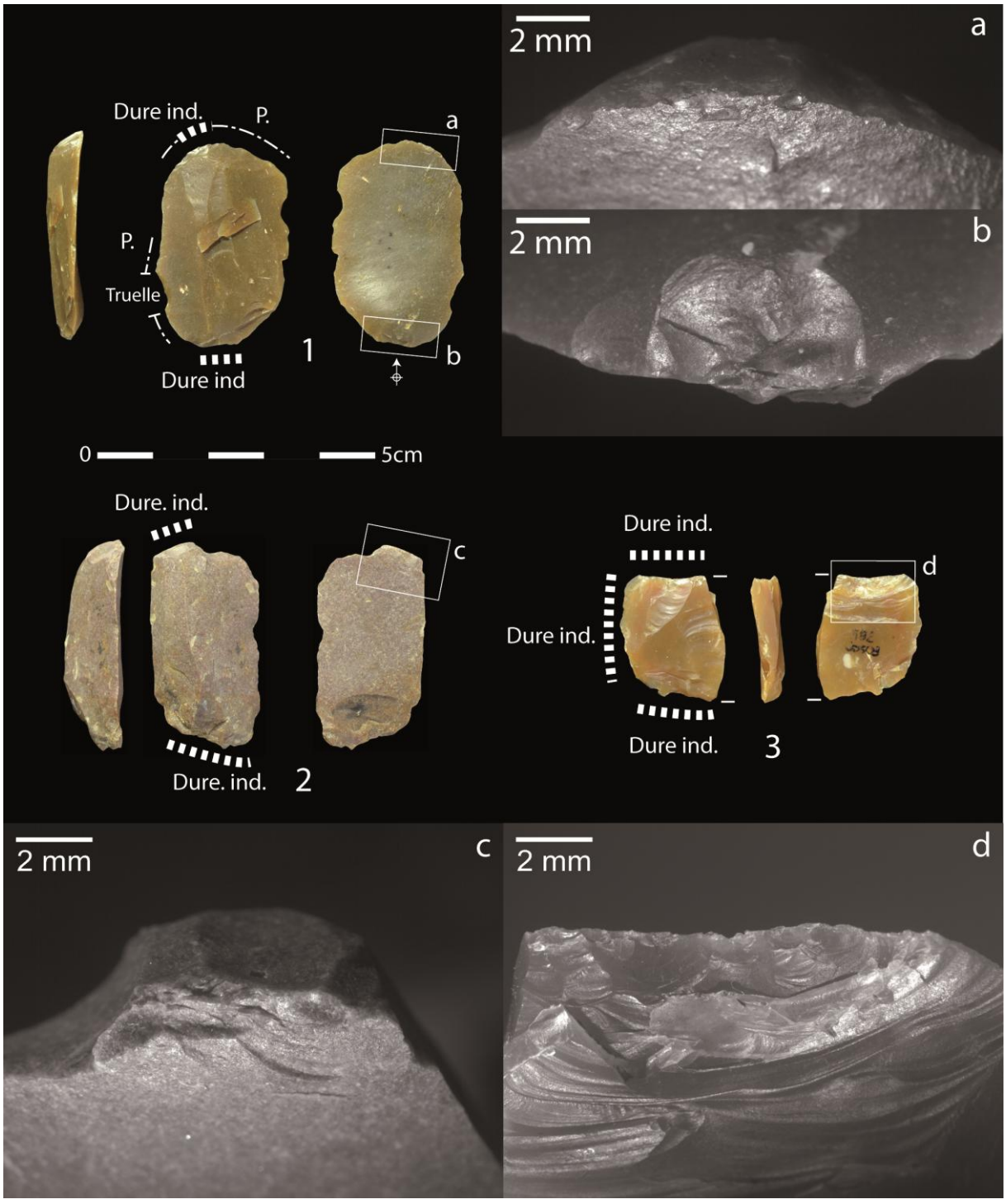


Figure 138 - La Fosse : outils probablement utilisés comme coins à fendre entre une matière dure indéterminée et un percuteur (n°1 et 2 : grattoirs ; n°3 : pièce esquillée).

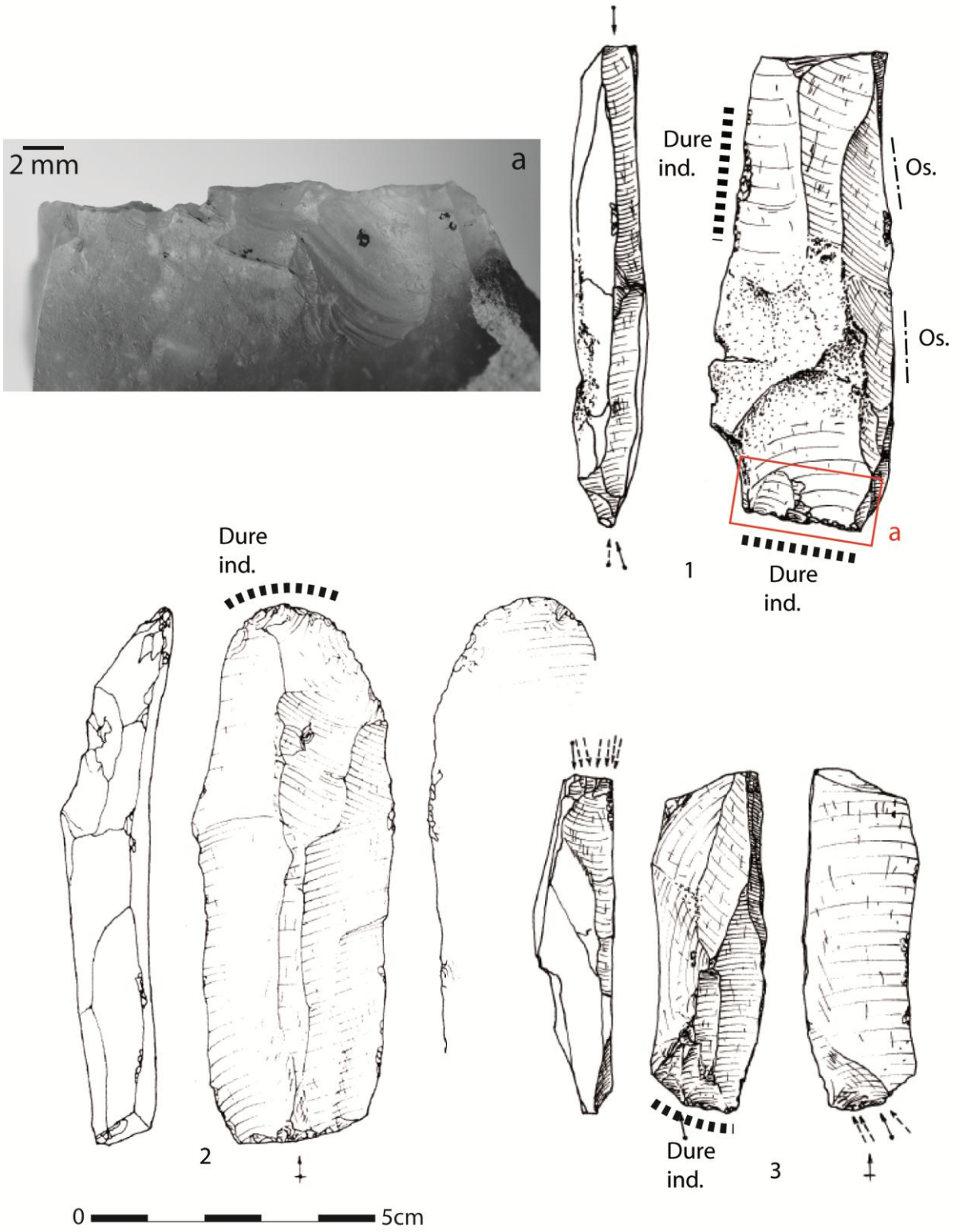


Figure 139 - Le Buhot : outils probablement utilisés comme coins à fendre entre une matière dure indéterminée et un percuteur.

6.3.2 A quoi ont-ils servi ?

Généralement, les usures semblent être plutôt symétriques et suggèrent un emploi perpendiculaire à la matière travaillée[24]. Cette observation plaide en faveur d'une utilisation des outils comme des coins à fendre plutôt que comme des ciseaux. De plus, il est probable que l'utilisation en ciseau génère assez rapidement des microtraces sur les fils actifs, chose que nous n'avons pas eu l'occasion de mettre en évidence. La nature des stigmates observés ne nous permet pas de déterminer les matières travaillées. Il s'agit de matériaux durs, organique dans le cas des ZU présentant des ébréchures initiées en flexion et très probablement organiques tout de même dans le cas des ébréchures hertziennes. Un indice indirect permet de supposer, dans le cas d'un des burins du Buhot (Figure 139, n°1), que la matière travaillée était une matière osseuse. En effet, cet outil a été utilisé au raclage d'une matière osseuse avec ces pans et compte tenu de la rareté des recyclages sur ce site, nous pouvons supposer que raclage et percussion ont été conduits sur le même matériau durant une même séquence d'utilisation. Fendre de l'os ou de bois de cervidé est donc une des éventualités mais cela ne nous dit rien sur la finalité technique de ces opérations. La participation de ces outils au débitage de supports en matière osseuse constitue une hypothèse probable. Le fendage du bois végétal est une autre éventualité et est attesté dans l'ahrensbourgien avec la découverte de hampes de flèches en pin refendu sur le site de Stellmoor (Rust 1943). La question reste pour l'instant ouverte.

[24] Seuls les fronts des grattoirs arborent des usures véritablement dissymétriques mais la morphologie des outils explique la distribution unifaciale des ébréchures. En effet, lorsqu'un tel outil est posé verticalement pour être percuté, c'est sur la face ventrale, dans l'axe du travail, que se détachent naturellement les ébréchures.

CHAPITRE C.

FINALITES ET ECONOMIE DES DEBITAGES A LA FOSSE ET AU BUHOT

Introduction

Nous avons tenté dans la partie précédente de définir les domaines techniques dans lesquels l'équipement lithique est impliqué. Nous allons voir désormais comment ils s'articulent autour des chaînes opératoires de production. Dans les deux contextes, l'obtention des diverses gammes d'outils repose typiquement sur une "*économie des débitages*" (*sensu* Inizan 1976, Perlès 1991) - c'est-à-dire, pour reprendre les termes de C. Perlès (1991, p. 35-36), autour d'une "*gestion différentielle des produits caractéristiques de chaque stade de la chaîne opératoire*" - et non sur une "*économie de la matière première*". Les divers matériaux débités le sont en effet selon des procédés techniques identiques permettant d'atteindre des objectifs constants sur chaque site. Les études techno-économiques, typologiques ainsi que la reconnaissance d'outils *a posteriori* ont permis de déterminer des objectifs de production et ont autorisé une première approche de cette économie des débitages (Biard et Hinguant 2011, Naudinot 2010, Naudinot et Jacquier 2013). L'intérêt de cette partie sera de préciser ces questions, en considérant l'outillage d'une manière plus exhaustive et systémique grâce aux résultats de l'approche fonctionnelle. Apprécier les finalités et l'économie des débitages passe par une bonne connaissance des outils, de leur(s) modalité(s) d'emploi et des différentes étapes de leur biographie.

1. Identite des outillages de la Fosse et du Buhot

L'objectif de ce chapitre est d'apporter une vision plus complète de ce qu'a été l'outillage lithique taillé des occupants des sites étudiés. Il s'agit d'une part de révéler la véritable nature des pièces utilisées, en dépassant l'outillage retouché et les outils *a posteriori* reconnus lors des études technologiques, mais également et surtout de déterminer leurs rôles et les modalités de leur(s) emploi(s). Nous n'aborderons pas la gestion des matières siliceuses pour l'instant puisque nous réservons à ce sujet un chapitre distinct.

1.1 L'outillage brut

Le choix d'analyser de manière exhaustive de larges échantillons spatiaux donne une vision des plus complètes des outillages. Parmi les supports bruts, les plus petits, les plus fragmentés et, en somme, les moins prévisibles ont pu être identifiés. Un tel protocole est évidemment quelque peu coûteux en temps et explique en partie la raison pour laquelle il est si peu pratiqué.

1.1.1 Taux d'utilisation

Les secteurs analysés de manière exhaustive représentent 40m² au Buhot et 22m² à la Fosse. Ils comptent respectivement 1204 et 1924 pièces dont 98.3% (n=1183) et 96,4% (n=1855) de produits bruts (Figure 140). Parmi ces produits bruts, une faible proportion a livré des traces d'utilisation. On en compte en effet seulement 23 au Buhot et 114 à la Fosse. Le taux d'utilisation des éléments bruts est donc 3 fois inférieur au Buhot. Il atteint 1.9% contre 6.1% à la Fosse.

Parce que les pièces brutes analysées en supplément aux échantillons spatiaux comptent une grande proportion d'outils *a posteriori* (pièces mâchurées, grandes lames brutes sur lesquelles des traces d'usage ont été repérées durant l'analyse technologique), nous ne

discuterons des taux d'utilisation qu'à partir des secteurs analysés de manière exhaustive et non à partir des échantillons totaux. Les résultats des échantillons totaux apparaitront le plus souvent dans des tableaux et graphiques en supplément à ceux commentés.

ECHANTILLON SPATIAL

Le Buhot	Nb pièces analysées	Nb avec traces	Taux d'utilisation
Lames-lamelles	639	20	3,1
Eclats	505	3	0,6
Chutes de burin	6		
Nucléus	11		
Débris	18		
Indéterminés	4		
Total brut	1183	23	1,9
Retouché	21	7	33,3

La Fosse	Nb pièces analysées	Nb avec traces	Taux d'utilisation
Lames-lamelles	1128	95	8,4
Eclats	628	11	1,8
Chutes de burin	23	6	26,1
Nucléus	7		
Débris	17		
Indéterminés	47	2	4,3
Total brut	1855	114	6,1
Retouché	69	39	56,5

ECHANTILLON TOTAL

Le Buhot	Nb pièces analysées	Nb avec traces	Taux d'utilisation
Lames-lamelles	724	52	7,2
Eclats	524	10	1,9
Chutes de burin	12	2	16,7
Nucléus	17		
Débris	18		
Indéterminés	11		
Total brut	1306	64	4,9
Retouché	73	31	42,5

La Fosse	Nb pièces analysées	Nb avec traces	Taux d'utilisation
Lames-lamelles	1138	105	9,2
Eclats	631	14	2,2
Chutes de burin	77	30	39,0
Nucléus	7		
Débris	15		
Indéterminés	47	2	4,3
Total brut	1915	151	7,9
Retouché	185	105	56,8

Figure 140 - Taux d'utilisation des éléments bruts du débitage. Le nombre d'outils retouchés n'apparaît que pour donner au lecteur une notion de la proportion d'outils retouchés au sein des échantillons spatiaux.

La plupart des éléments bruts de l'échantillon spatial de la Fosse appartenant à une structure fermée centrée autour d'une aire de combustion (zone 1,Figure 141), nous pouvons envisager que cet espace ait polarisé certaines activités (et donc la plupart des outils) et distorde ainsi le taux d'utilisation moyen. Il semble en fait qu'il n'en soit rien puisque le taux d'utilisation calculé en dehors de cette structure (zone 2) est nettement plus élevé qu'à l'intérieur (respectivement 16.8% et 5.4% ; Figure 141).

Ces taux d'utilisation traduisent en fait très mal les contrastes observés durant l'analyse. Pour être efficient, un taux d'utilisation devrait être calculé à partir d'un ensemble utilisable et non à partir d'un ensemble exhaustif qui compte immanquablement, et en des proportions variables selon les sites et les secteurs considérés, des produits "inutilisables". Or, par rapport au Buhot, l'échantillon de la Fosse est composé d'une proportion beaucoup plus importante de supports de petites dimensions. En effet, alors que seuls 20% des produits bruts de l'échantillon spatial sont supérieurs à 30mm à la Fosse, ils sont 50% au sein de l'échantillon du Buhot (Figure 142).

Le taux de fragmentation légèrement plus important dans l'échantillon de la Fosse (fragmentation des supports bruts = 69% à la Fosse contre 65% au Buhot) n'explique qu'en partie cet état de fait qui repose probablement sur de nombreux facteurs tels que la dimension des nodules débités, l'importance de la production lamellaire ou encore l'intensité des activités

de débitage au sein des secteurs analysés. Quoi qu'il en soit, les deux séries ne sont donc pas égales vis-à-vis du potentiel qu'elles offrent en terme de longueur de tranchant notamment (tranchants qui, nous le verrons, sont des plus importants).

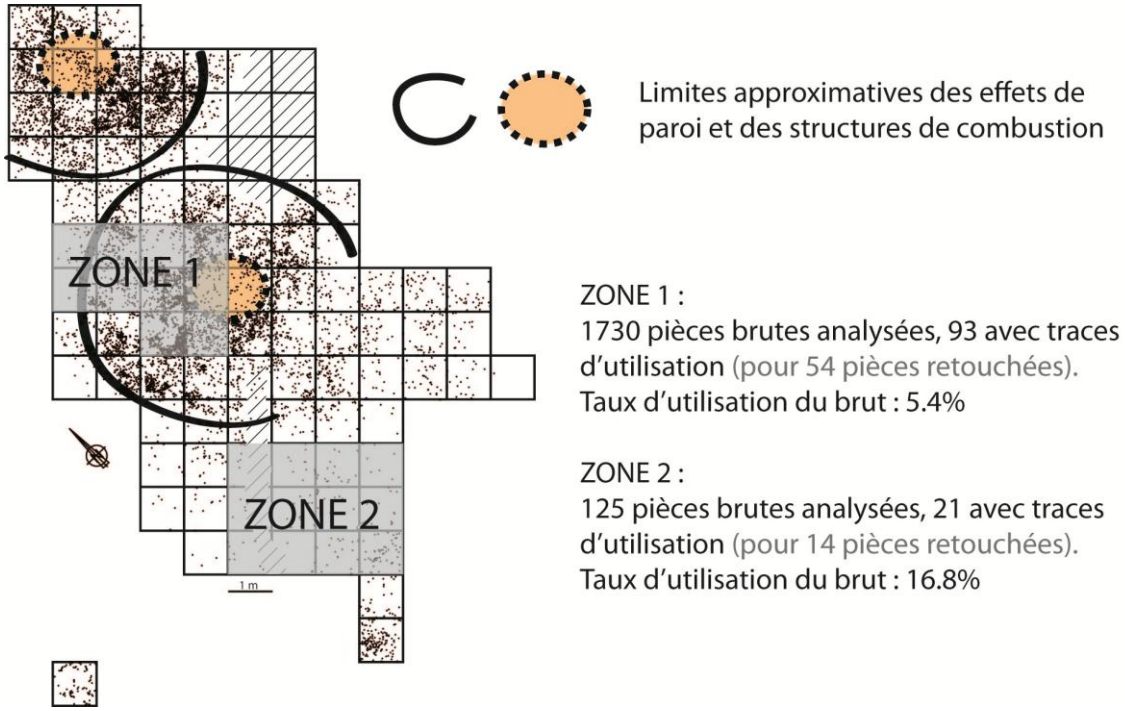


Figure 141 - La Fosse : taux d'utilisation des éléments bruts au sein des zones 1 et 2.

Cette différence accentue considérablement les contrastes dans le degré d'utilisation des séries. A la Fosse, les supports de grandes dimensions sont beaucoup plus rares qu'au Buhot mais proportionnellement beaucoup plus fréquemment employés (Figure 142). Cette constatation a été flagrante lors de l'analyse. Alors que les supports laminaires relativement réguliers et pourvus de tranchants assez longs ne livrant aucune trace d'usage abondent au Buhot, il est simplement impossible d'en trouver un seul à la Fosse, à moins qu'il ne s'agisse de petits fragments...

1.1.2 Nature des produits employés

Si l'on met de côté pour l'instant les chutes qui, même lorsqu'elles présentent des traces d'utilisation, ne sont que les déchets de fabrication des burins et non des outils en tant que tel, on constate que les lames-lamelles constituent plus de 85% des supports bruts utilisés au sein des échantillons spatiaux (20 sur 23 au Buhot et 95 sur 108 à la Fosse ; Figure 140).

Globalement, ces outils sont de gabarit plus important au Buhot, comme l'est d'une manière générale la production. Sur ce site, aucune lamelle brute n'a livré de trace d'utilisation et le support laminaire le plus étroit mesure 17 mm de large (et ce même si l'on considère l'échantillon total). Les largeurs des lames oscillent globalement entre 20 et 50 mm pour des épaisseurs de 5 à 15 mm (Figure 143). Plus de la moitié des lames sont fragmentées (11 sur 20) mais 5 l'ont été avant leur utilisation. Cinq bris sont intervenus après l'emploi et 1 pièce n'a pas livré de chronologie permettant de savoir laquelle de l'utilisation ou de la fracture est

intervenue en premier. Quelle que soit la fragmentation de ces supports, la longueur des lames s'étend de 60 mm à 160 mm.

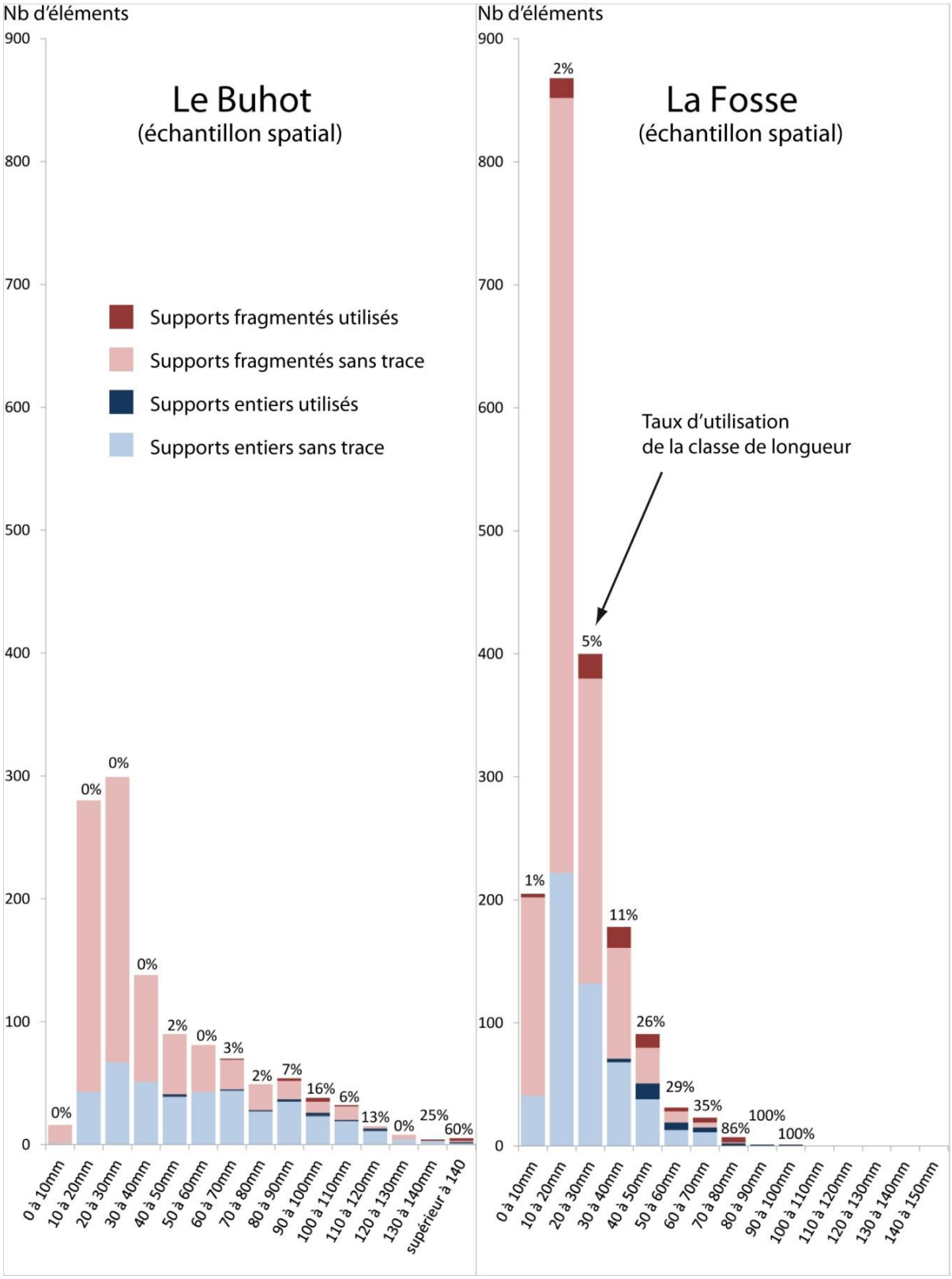


Figure 142 - Taux d'utilisation et fragmentation des supports bruts des échantillons spatiaux par classes de longueur

A la Fosse, le support laminaire le plus étroit mesure 7.9 mm de large et on compte 28 lames/lamelles brutes (soit 29.5% des outils sur supports lamino-lamellaires de l'échantillon spatial) dont la largeur est inférieure à 15 mm (Figure 144). Les plus larges avoisinent 35 mm. La majeure partie de ces supports ont des épaisseurs comprises entre 2 et 10 mm, mais les plus larges des supports sont également plus épais. Les lames-lamelles utilisées sont fragmentées à hauteur de 74.5% (71 sur 95 sont brisées). Parmi ces supports fragmentés, 11 l'ont été avant la dernière utilisation et 19 après. Les 41 restants ne livrent pas de chronologie entre le bris et l'usage. Ainsi, si au sein de l'échantillon spatial de la Fosse, les longueurs des lames-lamelles utilisées sont comprises entre 10 et 85 mm (Figure 144), ces dimensions ont largement été réduites avant, durant et/ou après l'utilisation.

Les grandes lames larges comparables à celles du Buhot sont présentes à la Fosse mais il est exceptionnel des les retrouver entières. Les quelques exemplaires mis au jour ont été analysés et ont tous livré des traces d'utilisation. Ils proviennent de l'extérieur des secteurs étudiés de manière exhaustive. Au sein des échantillons spatiaux, cette gamme de produits n'est présente qu'à l'état de fragments. Au-delà de cette fragmentation, nous verrons plus loin que le recyclage (en grattoirs surtout mais également en burins) quasi-systématique de ce type de support sur ce site a contribué à créer un déficit en supports bruts de grandes dimensions.

Parmi les lames-lamelles utilisées et issues des secteurs analysés de manière exhaustive, seulement la moitié peuvent être considérées comme des supports de plein débitage (supports peu épais, aux bords et nervures parallèles et aux tranchants aigus). Les supports restants sont de régularité moindre, parfois corticaux (7 cas au Buhot et seulement 4 à la Fosse). Quelques crêtes ont également été utilisées (1 néo-crête partielle au Buhot, 1 crête et 1 néo-crête partielle à la Fosse).

Les éclats bruts occupent une place secondaire : 9.6% des outils de l'échantillon spatial de la Fosse (11 outils sur 114) et 13% au Buhot (3 sur 23). Il s'agit de supports de dimensions variées, fréquemment massifs (Figure 145, Figure 146). Une seule tablette de ravivage de l'échantillon spatial du site de la Fosse présente des traces d'utilisation.

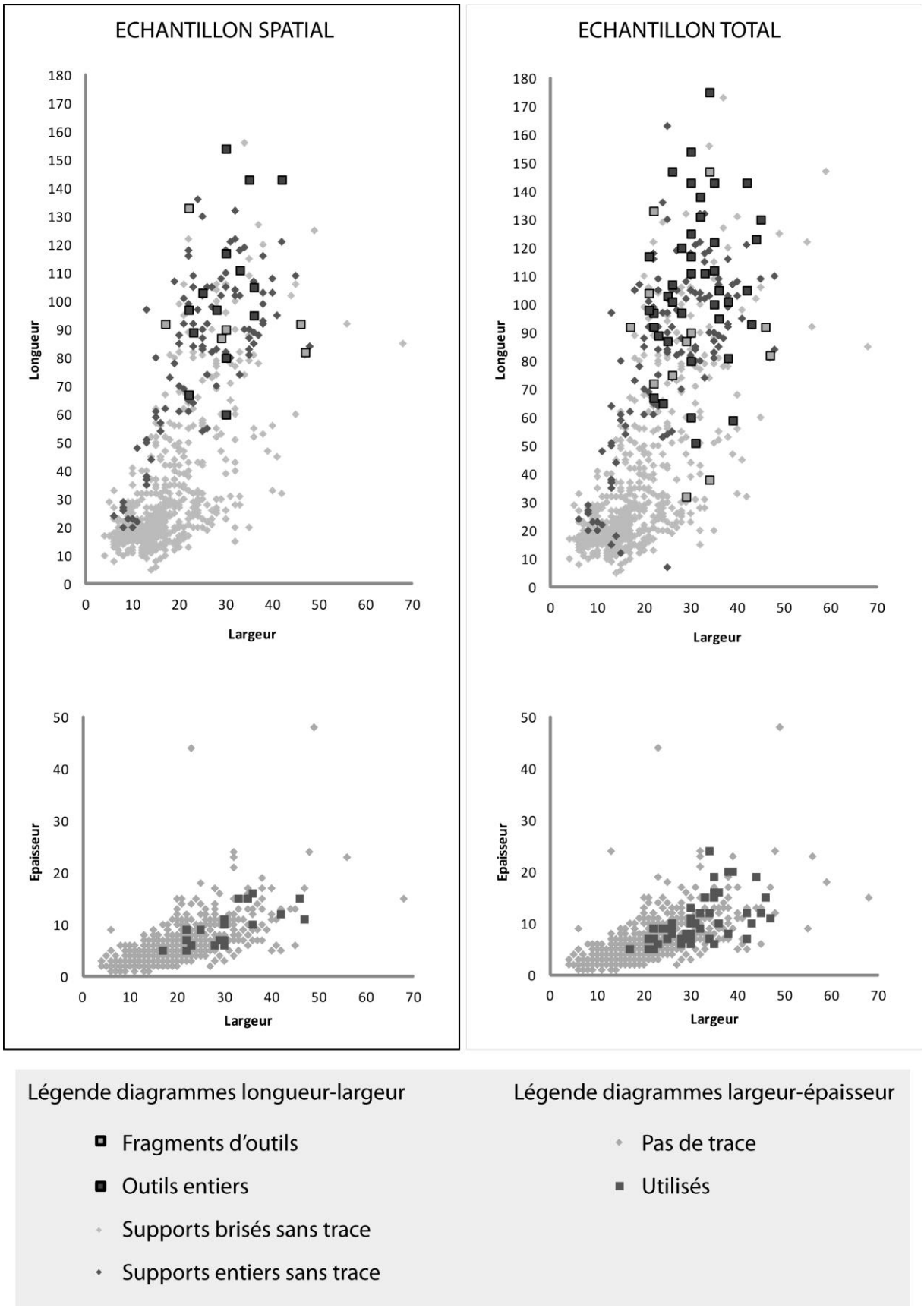


Figure 143 - Le Buhot : diagrammes longueur/largeur et largeur/épaisseur des supports lamino-lamellaires bruts avec et sans traces des échantillons spatiaux et totaux.

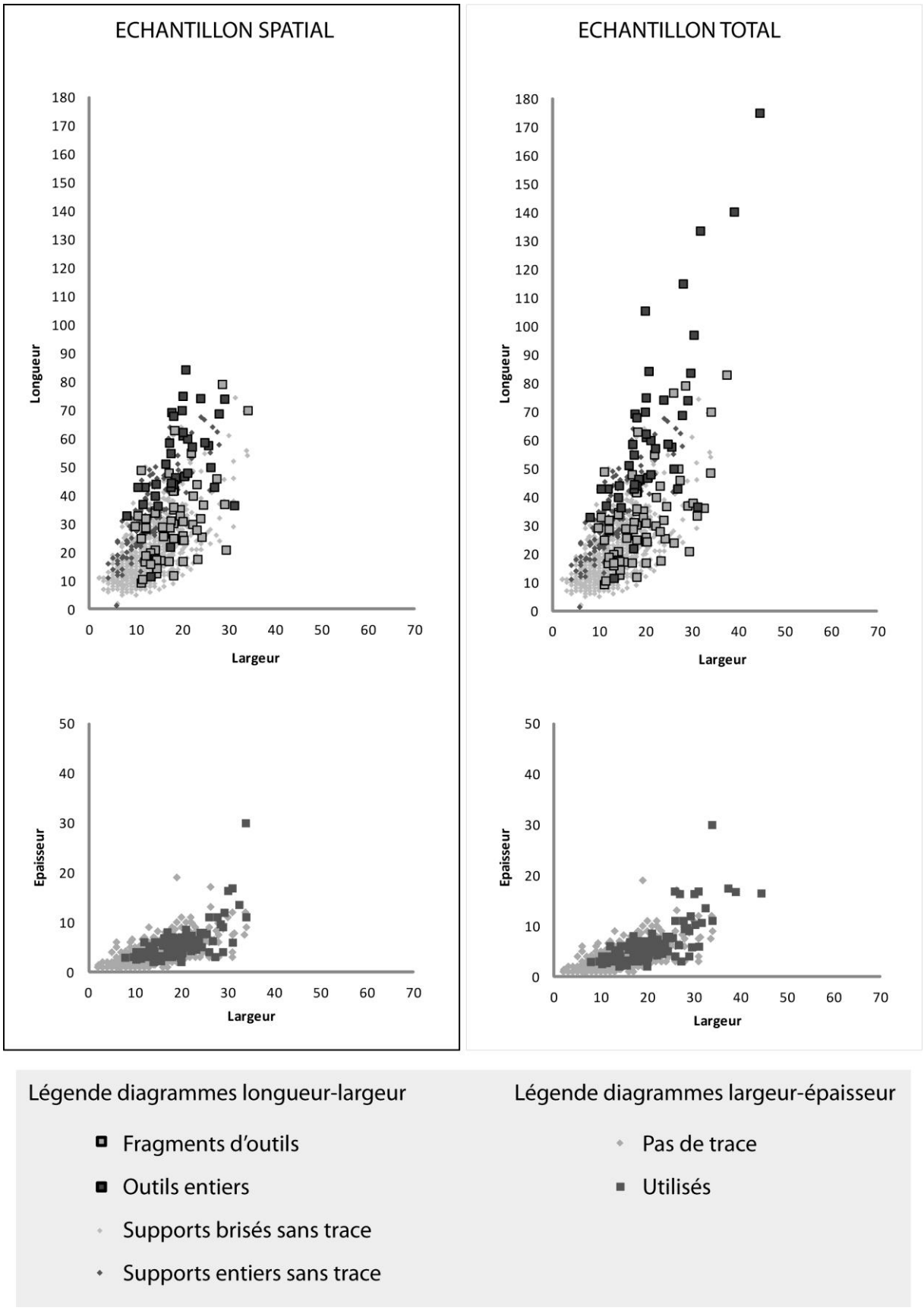


Figure 144 - La Fosse : diagrammes longueur/largeur et largeur/épaisseur des supports lamino-lamellaires bruts avec et sans traces des échantillons spatiaux et totaux.

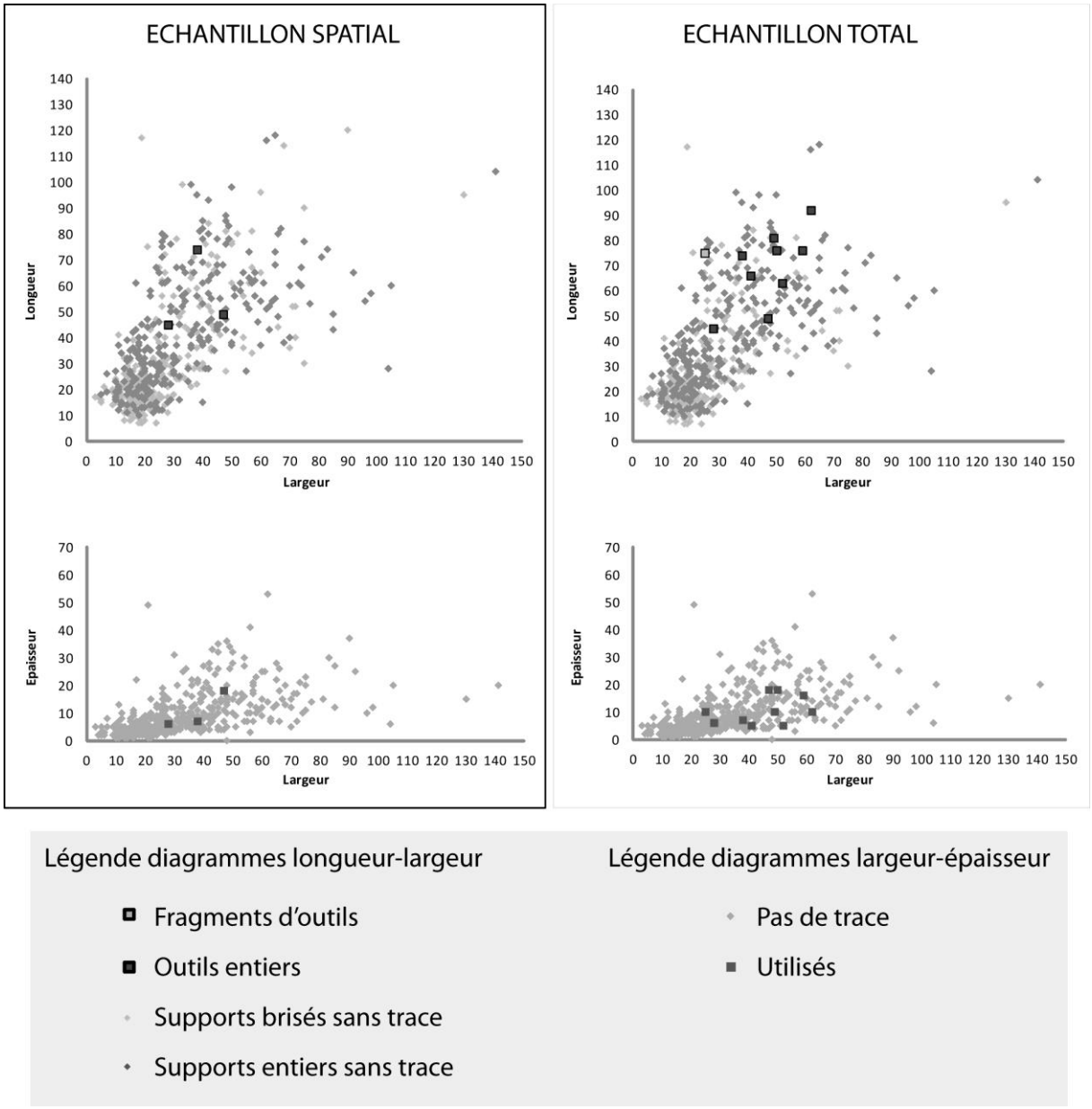


Figure 145 - Le Buhot : diagrammes longueur/largeur et largeur/épaisseur des éclats bruts avec et sans traces des échantillons spatiaux et totaux.

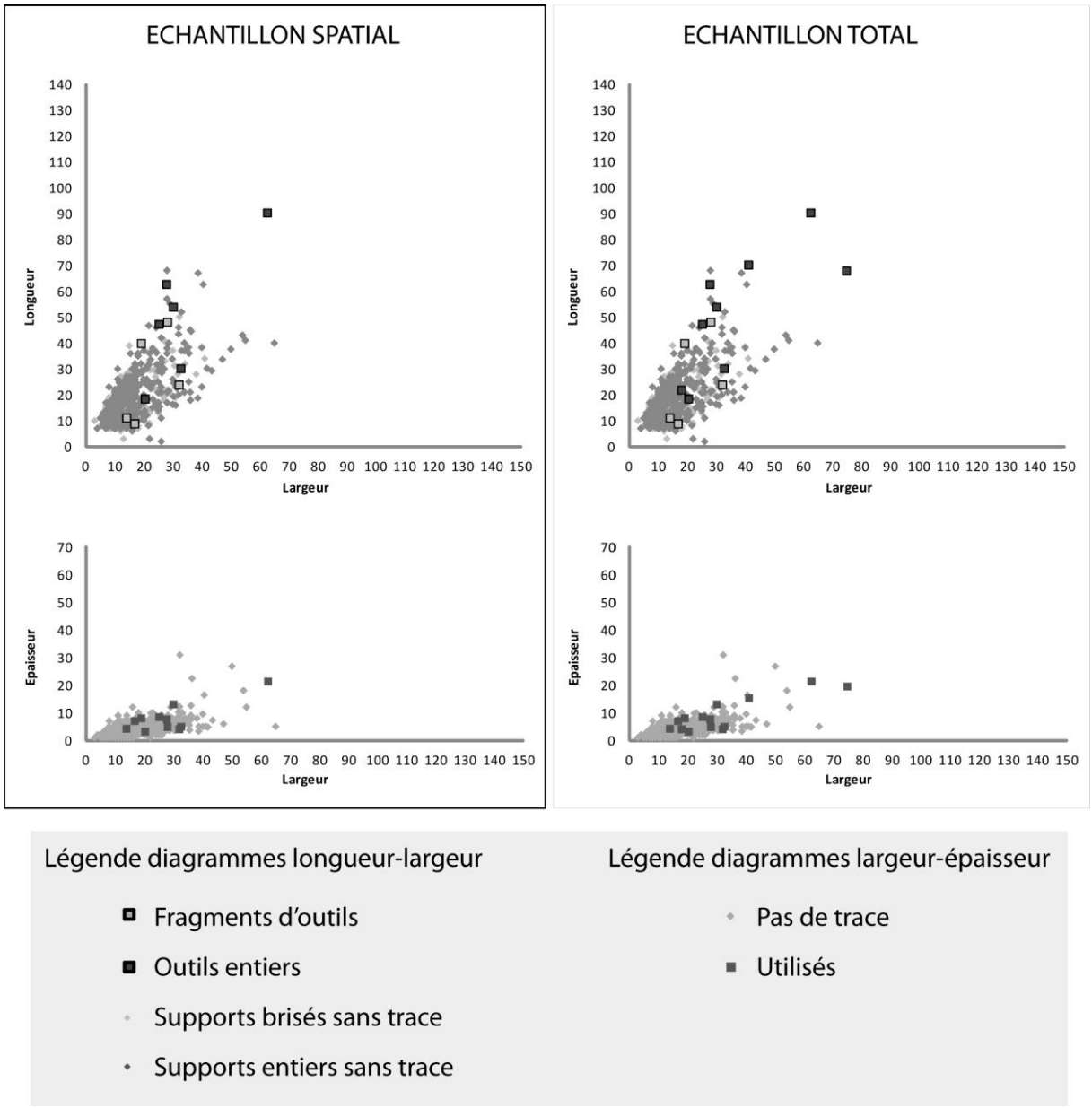


Figure 146 - La Fosse : diagrammes longueur/largeur et largeur/épaisseur des éclats bruts avec et sans traces des échantillons spatiaux et totaux.

1.1.3 Rôles des gammes technologiques

Au Buhot, le seul registre fonctionnel pour lequel sont impliqués des supports bruts de plein débitage de manière récurrente est la découpe des carcasses. Les produits utilisés dans ce registre ne sont généralement pas seulement des lames de plein débitage mais également les plus grandes, régulières et fines de la série (Figure 147, n° 1 à 4). Parmi elles figurent toutes les lames de première intention reconnues comme utilisées lors de l'analyse technologique (Biard et Hinguant 2011, p. 103). D'autres supports laminaires un peu moins exceptionnels, parfois corticaux (Figure 147, n°5) viennent compléter cet outillage de boucherie mais il s'agit toujours de grands supports présentant un long tranchant aigu.

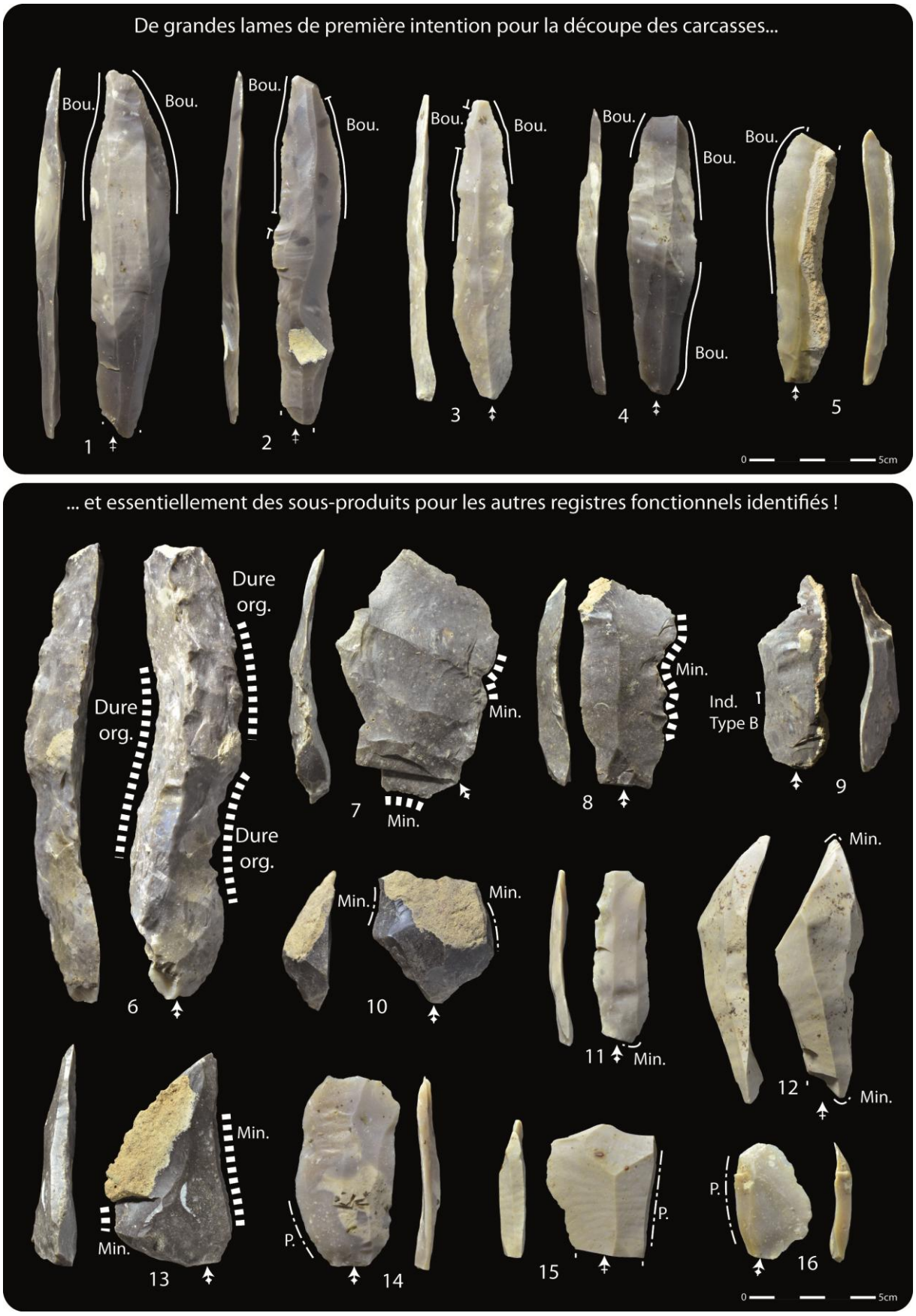


Figure 147 - Le Buhot : utilisation nettement différenciée des produits bruts du débitage (échelle 50%)

Au-delà de ce registre fonctionnel, les artisans se sont satisfaits de sous-produits de la production laminaire (Figure 147, n°6 à 16). Pour les opérations de percussion lancée, ils ont eu recours à des supports massifs essentiellement prélevés parmi des produits, laminaires ou non, issus de la mise en forme des convexités des nucléus. Le choix de ces produits a vraisemblablement été guidé par le besoin d'outils possédant une certaine masse, sans doute pour une question d'inertie. Leur régularité ou la délinéation des bords actifs n'ont, semble-t-il, pas du tout été considérées. Le travail du minéral en percussion posée ou le raclage de la peau impliquent également des sous-produits du débitage sélectionnés *a posteriori* et au gré des besoins : un éclat avec un bord naturellement convexe pour racler de la peau (Figure 147, n° 16), une lame épaisse présentant deux appointements naturels pour rainurer une matière minérale (Figure 147, n° 12)... Le contraste entre les outils de boucherie et l'ensemble des autres supports utilisés brut est saisissant et permet de prendre connaissance d'une des préoccupations majeures des occupants du Buhot.

La situation est bien différente à la Fosse où les produits de plein débitage (lames-lamelles plates, à bords et nervures parallèles) sont utilisés bruts dans tous les registres d'activités ou presque, et où la plupart des registres emploient, à côté de ces produits de plein débitage, des supports de régularité moindre.

Les opérations bouchères, le travail de la peau et la découpe des matières tendres animales indéterminées dominent le spectre fonctionnel et emploient la plus grande part des lames-lamelles de plein débitage. Le calibre des lames-lamelles utilisées dans le cadre de ces travaux est très varié puisqu'on compte parmi elles les supports les plus modestes de la série comme les plus grands (Figure 148, n°1 à 11). Les artisans ont parfois fait appel à des produits de moins bonne régularité, pour peu qu'ils disposent de bords adaptés, mais presque jamais à des éclats.

Parmi les registres techniques assez bien représentés au sein de l'outillage brut pour permettre de constater la variabilité des choix des supports, figurent également le travail du minéral en percussions posée ou lancée et le raclage de la matière mi-dure de faible section indéterminée de type B (Figure 148, n°12 à 26). Le travail du minéral en percussion posée concerne principalement des supports lamino-lamellaires, mais ceux-ci sont de qualité inconstante et souvent fragmentés. La percussion lancée contre des matières minérales est le seul registre qui emploie des éclats de manière récurrente et essentiellement des sous-produits du débitage. Comme au Buhot, il s'agit généralement de supports massifs sélectionnés sans doute pour une question d'inertie. Enfin, le raclage de la matière indéterminée de type B engage des supports aux dimensions relativement constantes. Il s'agit pour l'essentiel de petites lames et lamelles dont la régularité est soumise à de larges variations.

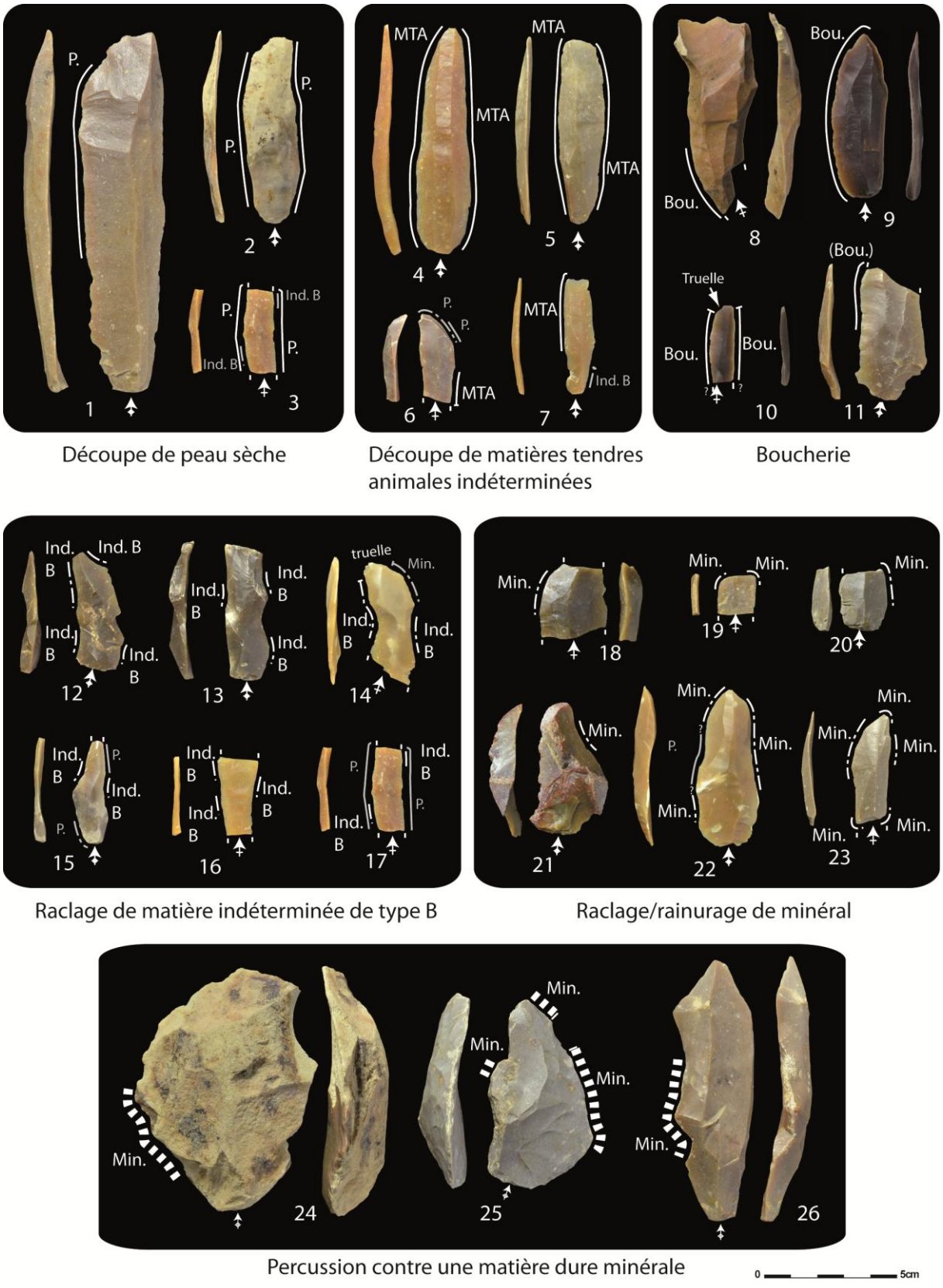


Figure 148 - La Fosse : variabilité des gammes de supports bruts utilisés pour les registres d'activité les mieux représentés (échelle 50%).

1.1.4 Nombre de ZU par outil

L'outillage brut du Buhot présente en moyenne un nombre moins important de ZU que celui de la Fosse (Figure 149). La différence est particulièrement nette si l'on compare les outils des échantillons spatiaux. Le contraste s'estompe un peu lorsque l'on considère les échantillons totaux et ce pour une raison simple : les pièces ajoutées à l'échantillon spatial sont, au Buhot, majoritairement de grandes lames de boucherie et des pièces mâchurées souvent utilisées sur plusieurs bords.

L'essentiel des outils bruts du Buhot présentant des ZU multiples ont été employés sur un seul matériau et selon une même cinématique (29 sur 30 au sein de l'échantillon total). Il s'agit pour la plupart de grands couteaux de boucherie (13) et de pièces mâchurées (n=14) mais on compte également des outils utilisés sur deux bords pour racler (n=1) ou rainurer (n=1) du minéral. Le seul outil employé à des opérations différentes est un grand couteau utilisé à la découpe des carcasses et, sur le tranchant opposé, à la découpe d'une matière tendre animale qui pourrait être de la peau.

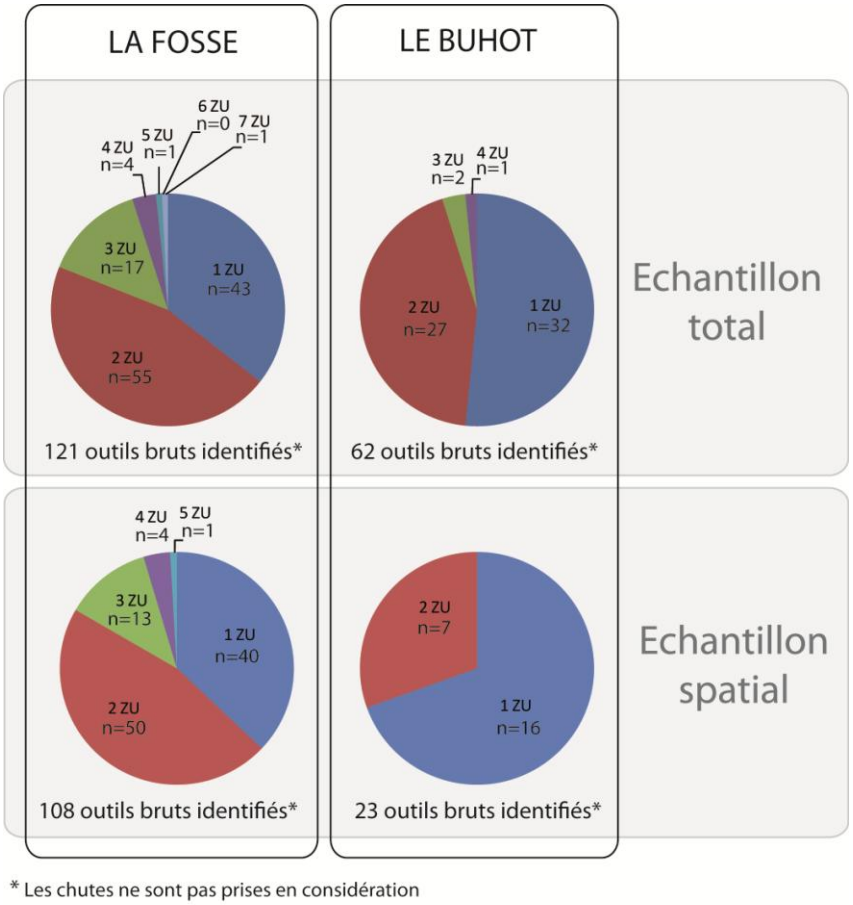


Figure 149 : Nombre de zones utilisées par outil brut au sein des échantillons totaux et spatiaux des deux sites.

A la Fosse, les outils bruts présentant plus d'une ZU sont beaucoup plus nombreux qu'au Buhot (Figure 149). Près de 70% de ces outils (53 cas sur 78 si l'on considère l'échantillon total) ont toutefois été employés sur plusieurs bords selon une même cinématique et contre une même matière d'œuvre. Il s'agit pour l'essentiel d'outils utilisés dans les registres fonctionnels dominant le spectre fonctionnel : la découpe de peau (n=16), de matières tendres

animales (n=12) et la boucherie (n=5). On compte ensuite, par ordre de fréquence, des outils employés sur plusieurs bords au travail d'une matière indéterminée (n=7), au raclage d'une matière indéterminée de type B (n=4), à la percussion contre un minéral dur (n=4), au raclage de peau (n=1), au raclage (n=1) ou au rainurage (n=1) de minéral et comme coin à fendre (n=1).

Parmi les 25 outils à ZU multiples restants, 9 ont été employés selon différents gestes sur une même gamme de matériau. Il s'agit presque uniquement d'outils engagés dans le travail de la peau par raclage et découpe (n=8), le dernier étant un outil utilisé au raclage et rainurage d'une matière minérale.

Enfin, viennent les outils employés contre plusieurs matériaux (n=14, soit 18% des outils à ZU multiples). Ils ont presque tous travaillé la peau en coupe longitudinale ou transversale avec au moins l'un de leurs bords (14 cas sur 15). Le travail de la peau est alors associé à des tâches diverses : boucherie, travail du minéral, raclage de matière indéterminée de type B... Les supports engagés dans plusieurs registres techniques ne se distinguent pas des supports utilisés à une seule et même activité. Ils sont de dimensions et de régularité variables.

Ainsi, les outils à ZU multiples sont rares au Buhot et les quelques cas recensés ne correspondent pas à ce que l'on peut appeler des réutilisations puisqu'il s'agit essentiellement d'outils utilisés sur plusieurs bords selon une même cinématique et sur le même matériau. A la Fosse, même s'ils restent minoritaires derrière les outils employés à une seule et même tâche, les supports utilisés de manière successive selon plusieurs cinématiques et/ou sur des matériaux différents sont nettement plus fréquents. Ce constat pourrait suggérer que les reprises après un abandon temporaire aient été plus fréquentes à la Fosse qu'au Buhot ; hypothèse plutôt cohérente avec le fait que la plupart des outils à la Fosse se situent dans une structure fermée favorisant certainement ce type de comportement.

1.1.5 Supports bruts et bords bruts aigus, un rôle essentiel

Raisonner sur des échantillons spatiaux, au sein desquels tous les éléments lithiques hors esquilles ont été analysés, permet d'évaluer sans ambigüité la part de l'outillage brut et du retouché. Dans les deux séries étudiées, la proportion de l'outillage brut est considérable. Ils représentent 74.5% des éléments ayant livré des traces d'usage sur les 22 m² de l'échantillon spatial de la Fosse (114 sur 153) et 76.6% sur les 40 m² de l'échantillon du Buhot (23 sur 30). Ces proportions sont en fait en dessous de la réalité puisqu'un nombre important de supports retouchés (principalement les grattoirs et burins de la Fosse) n'ont été aménagés par retouche qu'à la fin de leur biographie et qu'ils étaient bruts au moment des premières séquences de leur utilisation (*cf. infra*).

La majeure partie des registres d'activité identifiés ne sont assumés que par les supports bruts, ou presque, et lorsque ce n'est pas le cas, ce sont tout de même pour l'essentiel les bords bruts des supports retouchés qui agissent sur la matière (Figure 150, Figure 151). Seules deux exceptions importantes sont à noter :
- le travail de la peau par raclage qui engage une proportion importante de bords retouchés (essentiellement des fronts de grattoirs).
- le travail des matières osseuses qui n'engage, à l'exception d'une cassure par flexion, que les pans des burins.

Le Buhot - ECHANTILLON SPATIAL

RESULTATS TRACEOLOGIQUES PAR GAMMES DE SUPPORT

				COUPER			RACLER							RAINURER Minéral	PERCUSSION			FENDRE mat. dure	Indet.
	Echantillon	Nb avec traces	Nb ZU	Carcasse	Peau	Indet.	Peau	Mat. Osseuse	Végétal	Minéral	Indet. type A	Indet. type B	Indet. Autre		Minéral	Organique	Dure indet.		
Lames-lamelles	639	20	26	15 (10)						1			1		4		4	1	
Eclats	505	3	4				2			2									
Chutes	6																		
Nucléus	11																		
Débris	18																		
Indéterminés	4																		
Total brut	1183	23	30	15 (10)			2			3			1		4		4	1	
Total retouché	21	7	7				6										1		

NATURE DES BORDS

Bords bruts aigus (< 45°)		23	15			2							1		3		1	1	
Bords bruts obtus (≥ 45°)		7							2						1		4		
Talons		1							1										
Total brut		31	15			2			3			1			4		5	1	
Total retouché		6				6													

Le Buhot - ECHANTILLON TOTAL

RESULTATS TRACEOLOGIQUES PAR GAMMES DE SUPPORT

				COUPER			RACLER							RAINURER Minéral	PERCUSSION			FENDRE mat. dure	Indet.
	Echantillon	Nb avec traces	Nb ZU	Carcasse	Peau	Indet.	Peau	Mat. Osseuse	Végétal	Minéral	Indet. type A	Indet. type B	Indet. Autre		Minéral	Organique	Dure indet.		
Lames-lamelles	724	52	80	40 (15)	2 (1)	2	1			1			1	2	17	4	8	1	1
Eclats	524	10	16				2			2		1			11				
Chutes	12	2	2					1								1			
Nucléus	17																		
Débris	18																		
Indéterminés	11																		
Total brut	1306	64	98	40 (15)	2 (1)	2	3	1		3		1	1	2	28	5	8	1	1
Total retouché	73	31	45	4	1		17	6 (1)	2	2	1				1	2	6	2	1

NATURE DES BORDS

Bords bruts aigus (< 45°)		89	44	3	2	3					1	1	1		19	4	7	2	2
Bords bruts obtus (≥ 45°)		22							2						10	3	7		
Appointements naturels		1												1					
Cassures par flexion		0																	
Angles de casures		2							1					1					
Talons		2							2										
Bruts indéterminés		1																1	
Total brut		117	44	3	2	3			5		1	1	1	2	29	7	14	3	2
Total retouché		26				17	7	2											

Entre parenthèses : les ZU pour lesquelles les interprétations sont incertaines.
Exemple: 29 (18) = 29 ZU dont 18 sous réserve de convergence de formes.

Figure 150 - Le Buhot : part des activités assumées par les produits et les bords bruts au sein des échantillons spatial et total.

La Fosse - ECHANTILLON SPATIAL

RESULTATS TRACEOLOGIQUES PAR GAMMES DE SUPPORT

				COUPER				RACLER							RAINURER					INDET.	
	Echantillon	Nb avec traces	Nb ZU	Carcasse	MTA	Peau	Indet.	Peau	Mat. Oss.	Végétal	Minéral	Indet. type A	Indet. type B	Indet. Autre	Peau	Minéral	PERCER Peau	PERCUTER minéral	FENDRE mat. dure	Minéral	Indet.
Lames-lamelles	1128	95	186	25 (18)	38 (5)	46 (2)	11	16			10	2	22	4		5				1	6
Eclats	628	11	12	1 (1)	2						1		1	2			1	2			2
Chutes	23	6	7		1	2	2	2													
Nucléus	7																				
Débris	17																				
Indéterminés	47	2	2			1		1													
Total brut	1855	114	207	26 (19)	41 (5)	49 (2)	13	19			11	2	23	6		5	1	2		1	8
Total retouché	69	39	77	2 (1)	6 (1)	29	3	24			2		5	2	1			2	1		

NATURE DES BORDS UTILISES

Bords bruts aigus (< 45°)		244	27	47	73	16	23			11	2	28	5				3		1	8
Bords bruts obtus (≥ 45°)		11			2		3			2			3				1			
Appointements naturels		1													1					
Angles de casures		5													4	1				
Total brut		261	27	47	75	16	26			13	2	28	8		5	1	4		1	8
Total retouché		23	1		3		17							1				1		

La Fosse - ECHANTILLON TOTAL

RESULTATS TRACEOLOGIQUES PAR GAMMES DE SUPPORT

				COUPER				RACLER							RAINURER					INDET.	
	Echantillon	Nb avec traces	Nb ZU	Carcasse	MTA	Peau	Indet.	Peau	Mat. Oss.	Végétal	Minéral	Indet. type A	Indet. type B	Indet. Autre	Peau	Minéral	PERCER Peau	PERCUTER minéral	FENDRE mat. dure	Minéral	Indet.
Lames-lamelles	1138	105	213	29 (18)	38 (5)	59 (2)	11	16			10	3	22	4		5		9		1	6
Eclats	631	14	17	1 (1)	2						1		1	2			1	5	2		2
Chutes	77	30	35	1 (1)	6 (3)	9	5	8	1	2 (1)		1						1			1
Nucléus	7																				
Débris	15																				
Indéterminés	47	2	2			1		1													
Total brut	1915	151	267	31 (20)	46 (8)	69 (2)	16	25	1	2 (1)	11	4	23	6		5	1	15	2	1	9
Total retouché	185	105	205	14 (11)	15 (1)	66 (1)	5	61	13	1 (1)	8	1	9	2	1	1 (1)	1	5	2		

NATURE DES BORDS UTILISES

Bords bruts aigus (< 45°)		363	44	61	124	21	34		3	16	5	32	5					8		1	9
Bords bruts obtus (≥ 45°)		29			6		6			3			3					11			
Appointements naturels		1														1					
Cassures par flexion		1						1													
Angles de casures		5														4	1				
Talons		1																1			
Bruts indéterminés		2																	2		
Total brut		402	44	61	130	21	40	1	3	19	5	32	8		0	5	1	20	2	1	9
Total retouché		70	1		5		46	13							1		1		2		

Entre parenthèses : les ZU pour lesquelles les interprétations sont incertaines.
Exemple: 29 (18) = 29 ZU dont 18 sous réserve de convergence de formes.

Figure 151 - La Fosse : part des activités assumées par les produits et les bords bruts au sein des échantillons spatial et total.

Parmi les bords bruts utilisés (qu'ils se situent sur des supports bruts ou retouchés), ceux à l'angle de taillant aigu sont de loin les plus convoités (Figure 150, Figure 151). A la Fosse, 92% (261 sur 284) des ZU de l'ensemble de l'échantillon spatial (outils bruts et retouchés confondus) se situent sur des bords bruts et parmi eux, 93.5% (244 sur 261) présentent des angles de taillant inférieurs à 45°. Ces taux sont un peu inférieurs au Buhot : 83.8% (31 sur 37) des ZU de l'échantillon spatial (outils bruts et retouchés confondus) se situent sur des bords bruts dont 74.2% (23 sur 31) sont aigus.

Ils servent majoritairement à la découpe de matières tendres animales mais sont également largement utilisés en coupe transversale contre des matériaux tendres à durs : peau, minéral, végétal (à la Fosse en dehors de l'échantillon spatial), et différentes matières indéterminées. Ils interviennent également en percussion contre des matières dures, qu'elles soient minérales, organiques ou de nature indéterminée.

Les bords bruts obtus (≥ 45 degrés) sont nettement moins utilisés : 3.9% (11 sur 284) du nombre total de ZU de l'échantillon spatial de la Fosse, contre 18.9% (7 sur 37) au Buhot. Ils ne sont guère employés que pour les opérations de percussion contre des matières dures et très rarement pour travailler de la peau, du minéral ou des matériaux indéterminés par raclage.

A l'exception d'un éclat de ravivage issu du site de la Fosse utilisé pour percer de la peau sèche, les angles de cassures et appointements distaux naturels ne sont utilisés que dans le cadre du travail du minéral. Une seule cassure, située sur un grattoir de la Fosse (hors échantillon spatial), a été utilisée en raclage (raclage d'une matière osseuse). Malgré une analyse attentive de ces zones, aucune arrête dorsale ne semble avoir été utilisée.

1.1.6 La question de l'emmanchement / de la préhension

Nous ne disposons d'aucun indice fiable témoignant de l'emmanchement des outillages bruts identifiés. Aucun outil n'a livré de résidus ni de traces (émoussés, plages de micropoli, ébréchures) pouvant sans ambigüité être mis en relation avec la présence d'un manche ou de protections souples (peau ou végétal). L'absence d'évidence claire ne signifie pas que ces outils n'ont pas été emmanchés mais témoigne des difficultés rencontrées pour différencier les altérations naturelles des traces générées par le contact avec d'éventuels systèmes préhensifs. Par ailleurs, aucun outil n'arbore de "témoins négatifs d'emmanchement", (i.e. "*negative evidence for hafting*", Vaughan 1987), c'est-à-dire de traces d'utilisation dont la répartition, et notamment la limite nette, pourraient avoir été conditionnées par la présence d'un système préhensif. De même, nous n'avons identifié aucun outil pour lequel l'intensité de l'usure ne puisse s'expliquer seulement par un emploi du support par l'intermédiaire d'un manche.

Au Buhot, l'outillage brut, globalement assez massif, a pu être aisément manié à mains nues. Le seul groupe fonctionnel qui implique une gamme de supports à la morphologie homogène, et donc plus propres à être emmanchés, est l'outillage de boucherie. Toutefois, la taille importante de ces lames et le fait qu'elles soient fréquemment utilisées sur leurs deux bords et par leurs extrémités proximale et distale, plaident en faveur d'une utilisation à mains nues, éventuellement dans un manchon de cuir. De leur côté, les supports utilisés au raclage/rainurage de matières minérales, au raclage de la peau ou à la percussion lancée contre des matières dures organiques ou minérales ne laissent que peu de doute d'une utilisation à mains nues. L'hétérogénéité et l'irrégularité des formes employées témoignent d'une souplesse

lors de la sélection qui est peu compatible avec les contraintes qu'imposent généralement l'emmanchement.

A la Fosse, la question est légèrement plus complexe notamment du fait de la fragmentation importante des supports qui ne permet que rarement d'appréhender les outils dans leur intégralité. Comme au Buhot, et pour les mêmes raisons, nous supposons que certaines gammes d'outils ont été utilisées à mains nues. Nous pensons notamment aux quelques très grandes lames et aux éléments mâchurés. Cette hypothèse peut selon nous être étendue à l'ensemble des outils qui semblent avoir été sélectionnés *a posteriori* parmi les supports produits sans que leur forme générale et/ou leurs dimensions pèsent lourd lors de la sélection. Cela semble être le cas pour un certains nombre de supports laminaires ou d'éclats au caractère irrégulier mais disposant d'un tranchant aigu rectiligne, d'un bord convexe, concave ou d'une extrémité anguleuse que les artisans ont su mettre à profit. Dans l'éventualité d'un emmanchement d'une part des supports bruts, les meilleurs candidats se trouvent certainement parmi les produits prédéterminés. Si l'une des intentions de ces productions laminaires normées et rectilignes a été l'obtention de supports faciles à emmancher, nous n'en avons aucun témoignage.

1.1.7 Synthèse

Quel que soit le degré d'utilisation des productions, les supports bruts, par l'intermédiaire de leurs tranchants, jouent un rôle essentiel en assurant non seulement les opérations de découpe et de percussion, mais également une grande part des travaux effectués en coupe transversale. Sur les deux sites, les produits utilisés sont pour la plupart lamino-lamellaires, mais seulement pour moitié de plein débitage.

Au Buhot, les seuls supports de première intention utilisés à l'état brut sont les grandes lames, et leur fonction est étroitement liée à la découpe des carcasses animales. Les lames étroites ne sont que rarement utilisées et aucune des lamelles brutes analysées n'a livré de trace d'utilisation. Sur ce site, les autres registres techniques documentés impliquent essentiellement des sous-produits du débitage. On observe ainsi un contraste frappant entre les exigences qualitatives pour le traitement des carcasses et la souplesse qui caractérise la sélection des supports impliqués bruts dans les autres registres d'activités.

A la Fosse, tous les calibres du plein débitage sont utilisés à l'état brut et aucune gamme n'est réservée à une activité donnée. Sur ce site, les artisans semblent, pour chaque registre technique, faire montre d'une certaine souplesse en utilisant à la fois des produits de plein débitage et des supports de moindre régularité.

1.2 RAPIDE DIGRESSION AUTOUR DES PIECES MACHUREES

La question de la fonction des éléments mâchurés a été abordée à plusieurs reprises dans la partie B (*cf*. chap. B.4 et B.6) mais, pour plus de clarté, nous tenons à revenir sur ces outils d'une manière synthétique et à discuter rapidement des implications des observations réalisées lors de ce travail doctoral.

Ces outils *a posteriori*, caractérisés par d'importants endommagements latéraux, constituent une gamme typologique emblématique des industries à grandes lames du Paléolithique final du nord de la France et du sud de l'Angleterre. Ils sont présents en quantité variable, parfois extrêmement abondants comme sur le site de Belloy-sur-Somme où près de 500 éléments mâchurés ont été mis au jour (Fagnart et Plisson 1997). Leur fonction a été sujette à débat.

Les expérimentations et l'étude tracéologique d'échantillons issus des sites de Flixecourt, Hangest-sur-Somme et Belloy-sur-Somme ont conduit J.-P. Fagnart et H. Plisson à proposer l'hypothèse d'un emploi à l'aménagement ou à la réfection de percuteurs de pierre tendre (Fagnart et Plisson 1997). Cette proposition a été bien accueillie, d'une part du fait de la qualité de la démonstration tracéologique et d'autre part compte tenu du statut d'atelier supposé des gisements considérés.

Selon J.-P. Fagnart, et en accord avec des expérimentations effectuées par A. Boucher, les pièces mâchurées du nord de la France ont également pu être employées à l'abrasion des corniches des nucléus ainsi que des crêtes (Fagnart 2009). H. Plisson quant à lui signale sur le site de Donnemarie-Dontilly la présence d'un outil probablement utilisé contre une matière dure organique, considérée comme probablement végétale (Plisson *in* Bodu et Valentin 1993). Selon l'auteur, la plupart des mâchures observées sur ce site renvoient cependant distinctement au minéral et rappellent les traces décrites pour les outils de la Somme. De plus, des blocs de grès, peut-être utilisés comme percuteurs, ont été découverts et leur aspect pourrait appuyer l'hypothèse d'un aménagement par percussion (Bodu et Valentin 1993).

De l'autre côté de la Manche, N. Barton a pour sa part réalisé des expérimentations et conclu que dans certains contextes, les endommagements observés sur les pièces archéologiques étaient générés par le contact contre des matières dures organiques vraisemblablement osseuses ; les meilleures concordances entre usures archéologiques (pièces mâchurées de Sproughton, Suffolk) et expérimentales ayant été obtenues avec cette gamme de matériau.

Dans le cadre d'une publication sur les sites de la Kennet Valley (Hampshire), R. Froom a également réalisé des expérimentations afin de déterminer le matériau percuté avec les éléments mâchurés identifiés sur le site d'Avington VI (Froom 2005). Pour lui, le travail du minéral ne fait pas de doute. Observant une relation spatiale étroite entre pièces mâchurées et amas de débitage, et la récurrence des talons facettés, l'auteur conclut que les outils étudiés ont certainement été utilisés pour ajuster l'angle des corniches des nucléus. Les hypothèses sont donc variées et chaque fois étayées par une approche expérimentale.

Au cours de ce travail doctoral, nous avons eu l'occasion d'analyser l'ensemble des pièces mâchurées des sites de la Fosse et du Buhot mais également de revenir sur les pièces de Donnemarie-Dontilly (Jacquier 2012) et respectivement d'étudier et d'observer succinctement

les éléments mâchurés des sites de Choisy-au-Bac dans l'Oise (Jacquier in Riche en prép.) et d'Alizay situé dans le département de l'Eure.

La variabilité des fonctionnements qui ressort des différentes études précitées (Barton 1986, Plisson *in* Bodu et Valentin 1993, Fagnart et Plisson 1997, Froom 2005) se retrouve largement dans les observations réalisées dans le cadre de cette thèse. Dans certains contextes, comme à la Fosse, les usures sont relativement homogènes. Les traces renvoient uniquement à des opérations contre des matières dures minérales et les seules variations se situent dans la présence ou non d'abrasions très discrètes et ponctuelles le long des zones actives. Dans d'autres contextes comme au Buhot ou sur le site de Donnemarie-Dontilly, les traces sont de nature variable et trahissent au moins trois fonctionnements distincts résumés sur la Figure 152. Le travail du minéral domine, mais certaines pièces arborant de larges enlèvements initiés en flexion ont clairement été employées contre des matières dures organiques.

Parmi les pièces mâchurées utilisées contre des matières minérales, deux groupes peuvent être distingués. Certaines pièces arborent des usures nettement dissymétriques et abrasives. Les traces observées sur ces exemplaires traduisent un emploi en percussion oblique contre des matières minérales abrasives comme le grès. D'autres, présentant des encoches étroites, ont été employées perpendiculairement à des objets en minéral dur et anguleux. Les différents groupes d'usure ont un certain degré de recouvrement entre eux. Ainsi, une partie des outils n'a pu être attribuée avec assurance au pôle minéral ou organique. De même, au sein des pièces employées sans aucun doute au travail du minéral, certaines ne se distinguent ni par la présence d'encoche marquée ni par des usures dissymétriques et abrasives.

Les différents groupes fonctionnels ne se distinguent pas nettement du point de vue des supports impliqués. On notera cependant une tendance, pour les pièces utilisées contre des matières organiques, à être généralement parmi les plus massives. Cette observation est particulièrement nette sur le site de Donnemarie-Dontilly où les deux pièces livrant les vestiges d'un tel fonctionnement sont de gros éclats massifs de plusieurs centaines de grammes. Nous ne notons pas de distinction entre les groupes dans le degré d'allongement des supports ni véritablement dans l'angulation des bords utilisés. Sur ce point, on note cependant que les pièces fortement encochées (percussion sur minéral dur anguleux) comptent uniquement des bords aigus, mais il se trouve que de telles encoches ne se seraient probablement pas formées si les bords avaient été obtus.

Ces différents fonctionnements renvoient au moins à deux registres d'activité distincts : l'un relatif au travail d'une ou plusieurs matières minérales et l'autre à l'acquisition ou la transformation de matières organiques dures.

Concernant le travail des matières organiques, l'angle relativement ouvert des bords et l'intensité des endommagements nous conduit comme N. Barton (1986) à privilégier l'hypothèse d'un travail de matières osseuses. Ces outils ont pu être employés lors d'opérations bouchères (désarticulation, prélèvement des bois) ou dans le cadre des chaînes opératoires de production d'industries osseuses (*cf.* chap. B.1.2.3, chap. B.6.2.3). Dans les deux cas, l'usage d'outils massifs est cohérent.

Pour ce qui est des outils employés contre une ou plusieurs matières minérales, plusieurs indices apportés par différents auteurs permettent d'étayer la relation avec les

activités de débitage. Nous pensons notamment aux relations spatiales qu'entretiennent les lames mâchurées avec les amas sur les sites d'Avington VI (Froom 2005), dans la Somme (Fagnart et Plisson 1997) ou à Choisy-au-Bac (Jacquier *in* Riche en prép.).

Les deux fonctionnements, déduits des variations dans la nature et la répartition des traces de part et d'autre des fils actifs, pourraient selon nous se rapporter à deux opérations distinctes en lien avec la taille du silex. Le travail en percussion lancée oblique contre une matière abrasive semble tout à fait compatible avec l'hypothèse de l'entretien des percuteurs de pierre tendre proposée par J.-P. Fagnart et H. Plisson (1997). Nous avons proposé dans le chapitre B.4.2.2 que le second fonctionnement (percussion sur une matière dure minérale anguleuse) puisse être le résultat d'une modalité de préparation des corniches singulière (piquetage) mise en évidence par plusieurs technologues sur divers sites de la période (Surmely 2003, Naudinot 2010, Biard et Hinguant 2011).

Ce nouveau regard sur les pièces mâchurées de l'extrême fin du Tardiglaciaire atteste sans ambigüité la variabilité des fonctions qui se cache derrière ces outils. Ainsi, leur présence sur les sites de la transition Dryas récent-Préboréal peut traduire des réalités très différentes en matière d'activités et donc de statut de site.

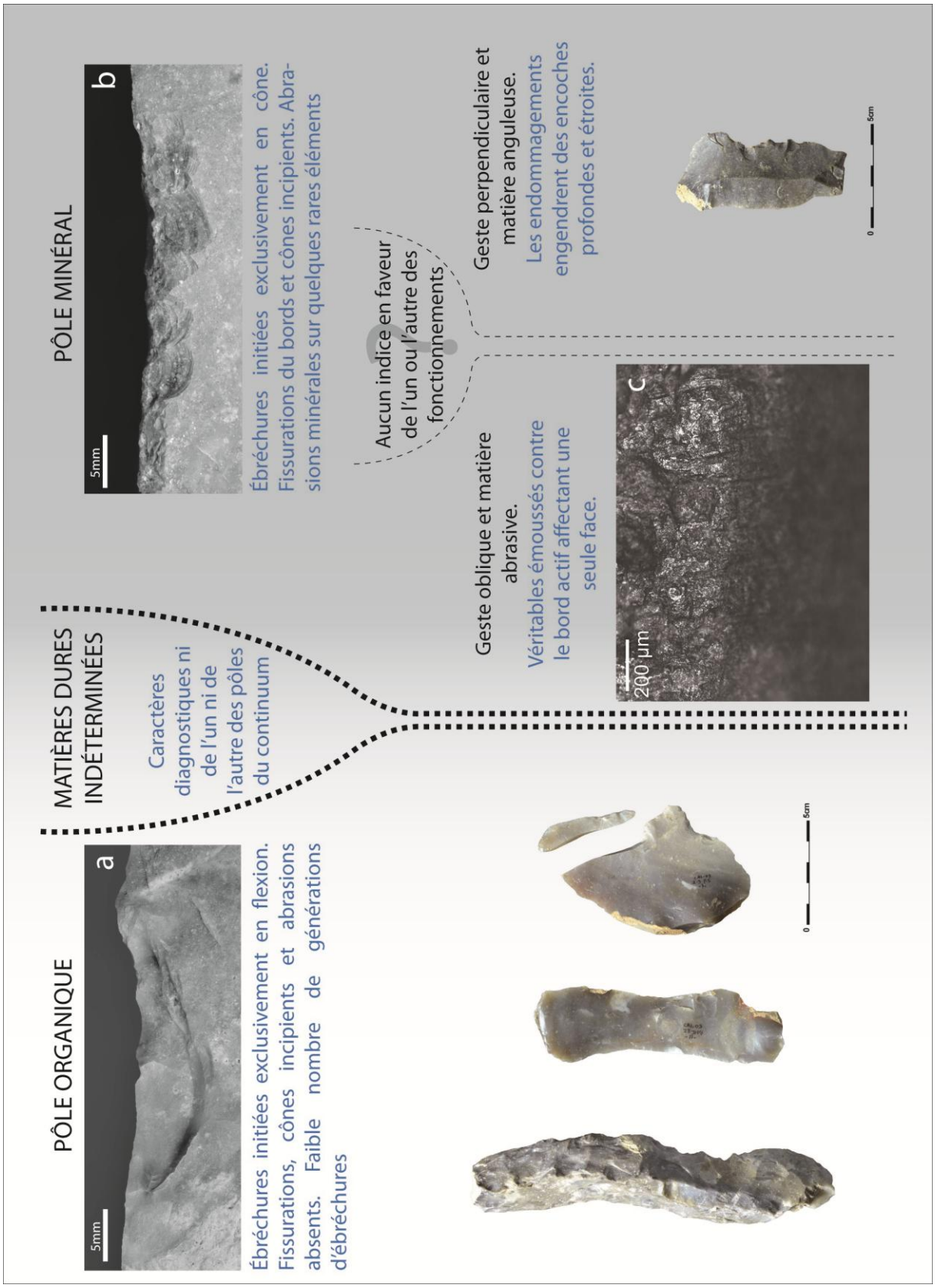


Figure 152 - Les pièces mâchurées : trois fonctionnements distincts déduits des caractéristiques des usures.

1.3 L'OUTILLAGE RETOUCHE

1.3.1 Grattoirs

Avec un total de 110 exemplaires à la Fosse (dont 2 composites grattoir-burin et 2 composites grattoir-couteau de type Kostienki) et 36 au Buhot (dont 1 composite grattoir-burin), les grattoirs constituent les outils retouchés les plus fréquents sur les deux sites étudiés. Ils ont été analysés de manière exhaustive au Buhot et ont fait l'objet d'un échantillonnage à 55% à la Fosse (57 grattoirs et 4 composites). Au sein des échantillons analysés, on compte 1 grattoir double au Buhot, 2 à la Fosse.

• Nature des supports et dimensions

Les outils sur lame dominent dans chaque série mais des éclats, des crêtes ou des tablettes de ravivage ont également été employés (Figure 153). Pour 2 outils de la Fosse, le support n'a pas pu être identifié. Les produits laminaires de plein débitage, peu épais et aux bords et nervures parallèles représentent 26% des grattoirs de la Fosse (n=16 soit 37.5% des grattoirs sur lames) et 17% de ceux du Buhot (n= 6 soit 25% des grattoirs sur lames). Les outils sont fragmentés à hauteur de 61% à la Fosse et 64% au Buhot. Les fractures touchent principalement les produits initialement allongés (lames et crêtes ; Figure 153).

LE BUHOT

			Fragmentation	
Supports	Nb	%	Nb	%
Lames	24	66,7	17	70,8
Lames à crête	2	5,6	2	100,0
Eclats	10	27,8	4	40,0
Total	36	100	23	63,9

LA FOSSE

			Fragmentation	
Supports	Nb	%	Nb	%
Lames	40	65,6	27	67,5
Lames à crête	5	8,2	5	100,0
Eclats	12	19,7	1	8,3
Tablettes	2	3,3	0	0,0
Indéterminés	2	3,3	2	100,0
Total	61	100	35	57,4

Figure 153 - Nature et fragmentation des supports des grattoirs analysés

A l'abandon, les dimensions des grattoirs de la Fosse apparaissent beaucoup plus homogènes que celles de leurs homologues du Buhot (Figure 154). Cette remarque est surtout valable pour les longueurs des outils ; les largeurs et épaisseurs étant beaucoup moins variables sur le site du Buhot et comparables entre les deux séries. Nous reviendrons sur la fragmentation des supports de grattoirs dans quelques lignes.

Si pour un quart des grattoirs de chaque site - alors généralement réalisés sur des supports calibrés et au profil parfaitement rectiligne - les fronts se situent sur l'extrémité proximale des supports, la plupart des fronts sont installés en partie distale (74% à la Fosse, 75% au Buhot). Certains produits sont légèrement à fortement arqués. Compte tenu de la variété des profils (Figure 155, Figure 156), nous ne pouvons considérer qu'il y ait une véritable recherche de terminaisons distales arquées comme cela a pu être établi pour certaines séries (Guéret 2013b).

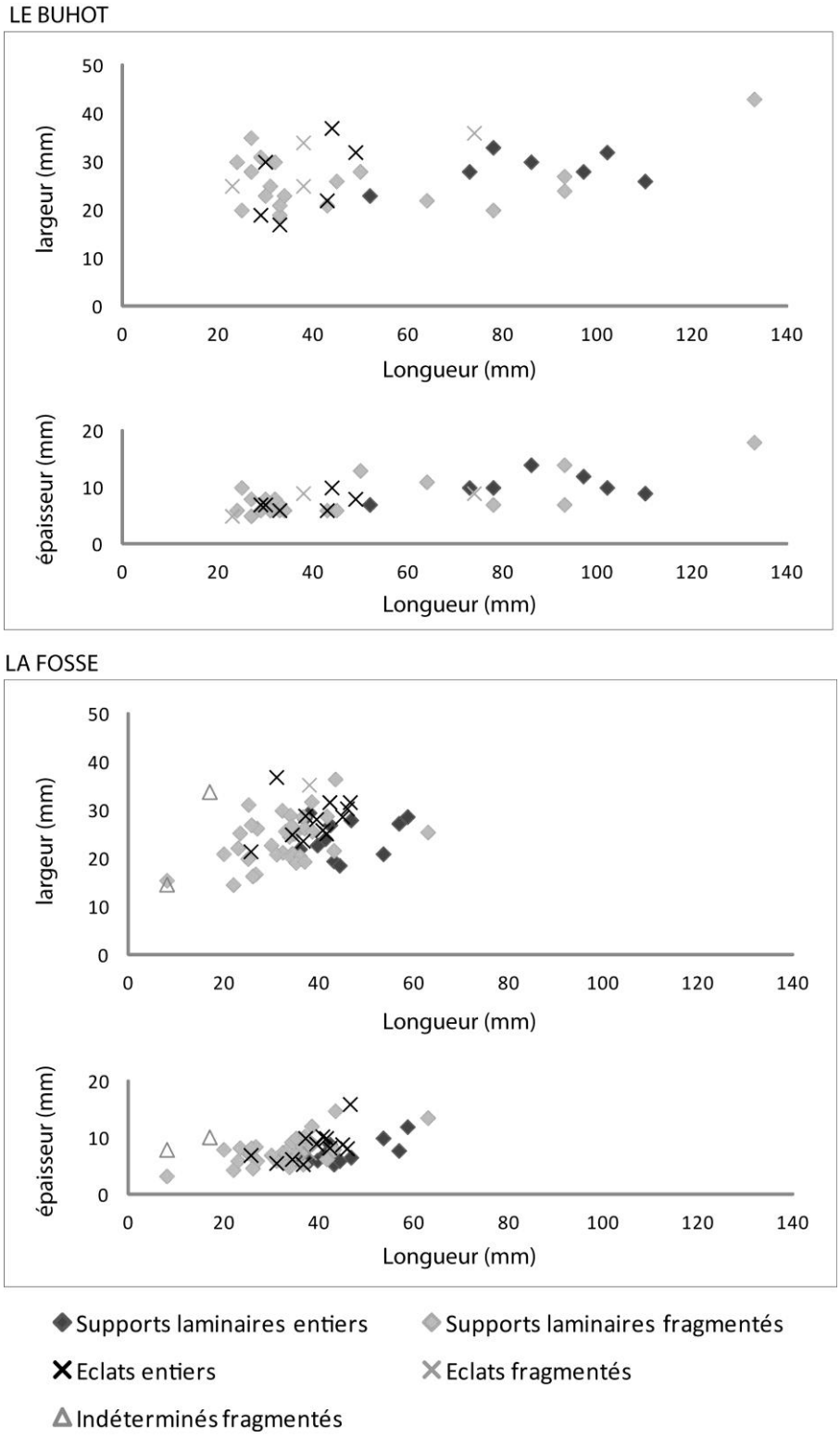


Figure 154 - Diagrammes longueur/largeur et longueur/épaisseur des grattoirs du Buhot et de la Fosse par catégorie de support

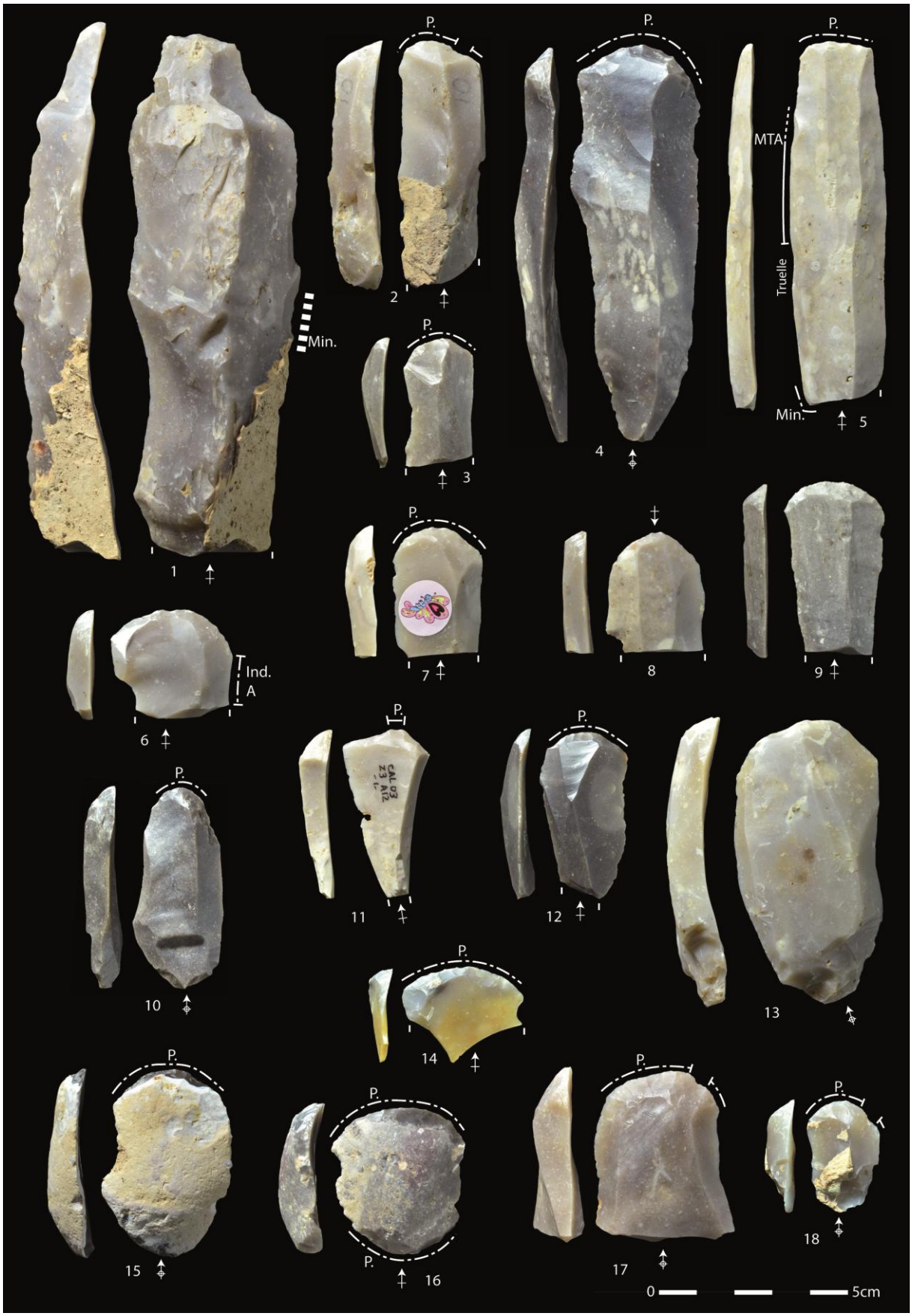


Figure 155 - Le Buhot : aperçu de la variabilité technologique et morphométrique des grattoirs. (Echelle 75%)

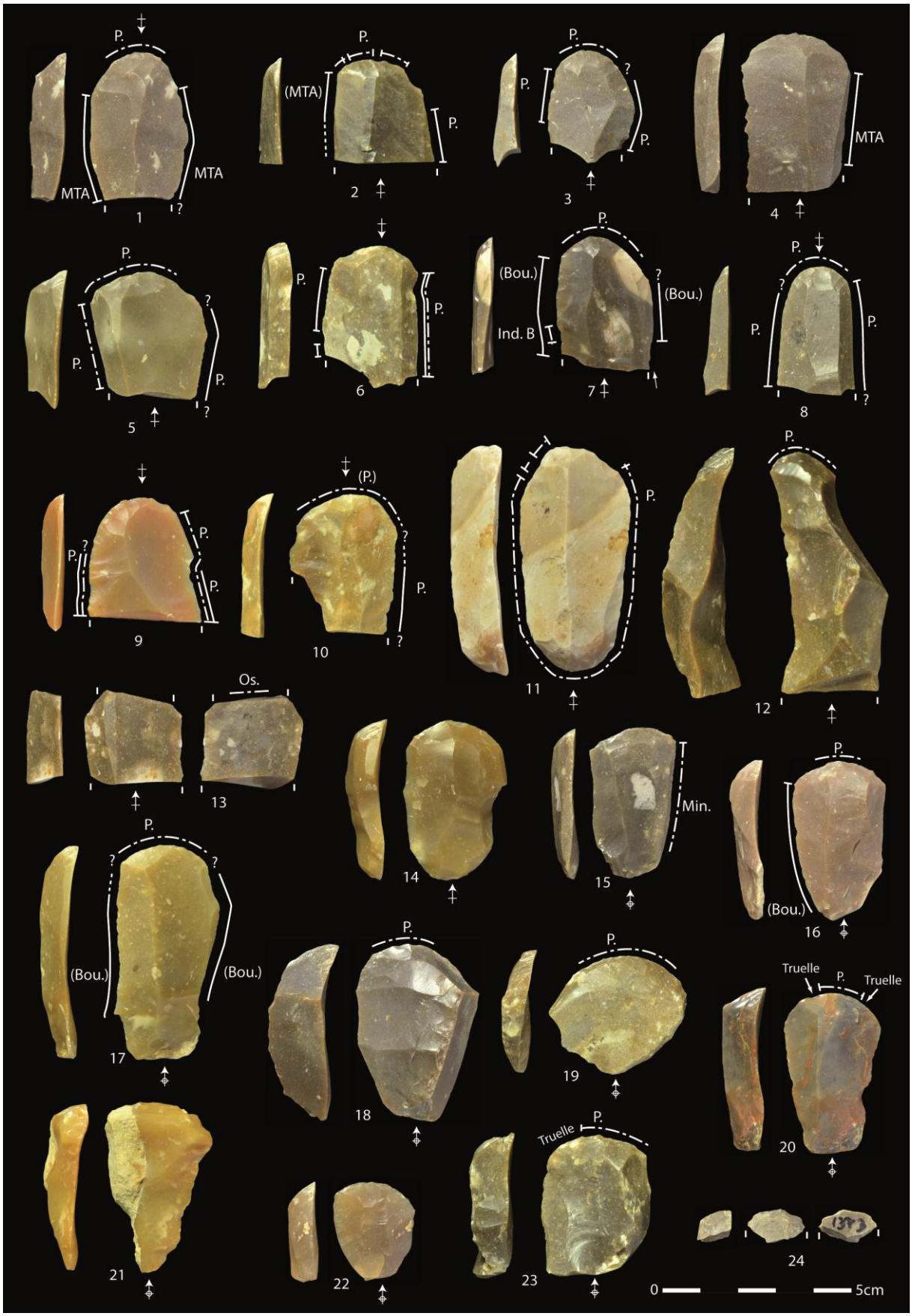


Figure 156 - La Fosse : aperçu de la variabilité technologique et morphométrique des grattoirs. (Echelle 75%)

• Retouches latérales et endommagements ambigus

Au Buhot, 4 grattoirs présentent des séries de retouches (enlèvements volontaires) sur leurs bords latéraux. Dans 3 cas les aménagements n'affectent que partiellement les bords. Dans 2 cas, la retouche est adjacente au front et l'on ne saurait dire si le front et le bord ont été retouchés simultanément ou non. Aucune usure d'utilisation n'est visible sur ces bords latéraux retouchés et l'on peut supposer, comme l'ont fait d'autres auteurs sur d'autres séries (*e.g.* Moss 1988, Caspar et De Bie 2000, De Bie et Caspar 2000, Gosselin 2005), que cette retouche a été réalisée pour favoriser l'emmanchement ou la préhension.

A la Fosse, un seul outil présente une série d'enlèvements latéraux que nous pouvons, avec conviction, qualifier de volontaire. Les retouches, régulières, inverses et semi-abruptes, sont antérieures à la retouche du front (Figure 157, a). Là encore, l'hypothèse d'un aménagement destiné à faciliter l'emmanchement peut être invoquée ; l'affûtage de l'outil ayant pu progressivement reculer le front et finir par recouper la retouche latérale.

Neuf autres grattoirs de la Fosse présentent des endommagements marqués sur un ou deux bords latéraux. Pour ceux-ci, les enlèvements sont nettement moins réguliers et la question de leur origine est plus délicate. Les ébréchures sont le plus souvent alternantes, généralement distribuées de manière irrégulière le long des bords, de dimensions variables et parfois profondes (Figure 157, b). Dans la plupart des cas, nous pouvons affirmer que ces endommagements n'ont pas été générés par une utilisation des bords en question. L'observation à fort grossissement permet seulement d'observer de légères abrasions sur certains points hauts. Quatre de ces outils livrent une chronologie entre la retouche du front et la mise en place de ces écaillures et dans chaque cas les ébréchures précèdent l'aménagement du front. Parmi ces outils, 2 grattoirs sur lames brisées livrent également une chronologie entre les ébréchures latérales et la cassure (Figure 157, c). Pour ces deux outils, l'endommagement du bord est postérieur à la cassure. Il s'agit là des seuls indices formels d'un emploi de supports laminaires fragmentés pour la conception des grattoirs.

Si certaines séries d'enlèvements ont pu être générées accidentellement, les chronologies avec la retouche des fronts permettent d'écarter, pour une part d'entre eux au moins, l'origine taphonomique. Le même argument permet d'écarter la possibilité d'une formation à l'intérieur d'un manche femelle en matière dure. Nous pouvons supposer que ces supports ont simplement été quelques peu malmenés avant d'être transformés par retouche. Nous reviendrons sur cette question dans le chapitre C.2.1.2.

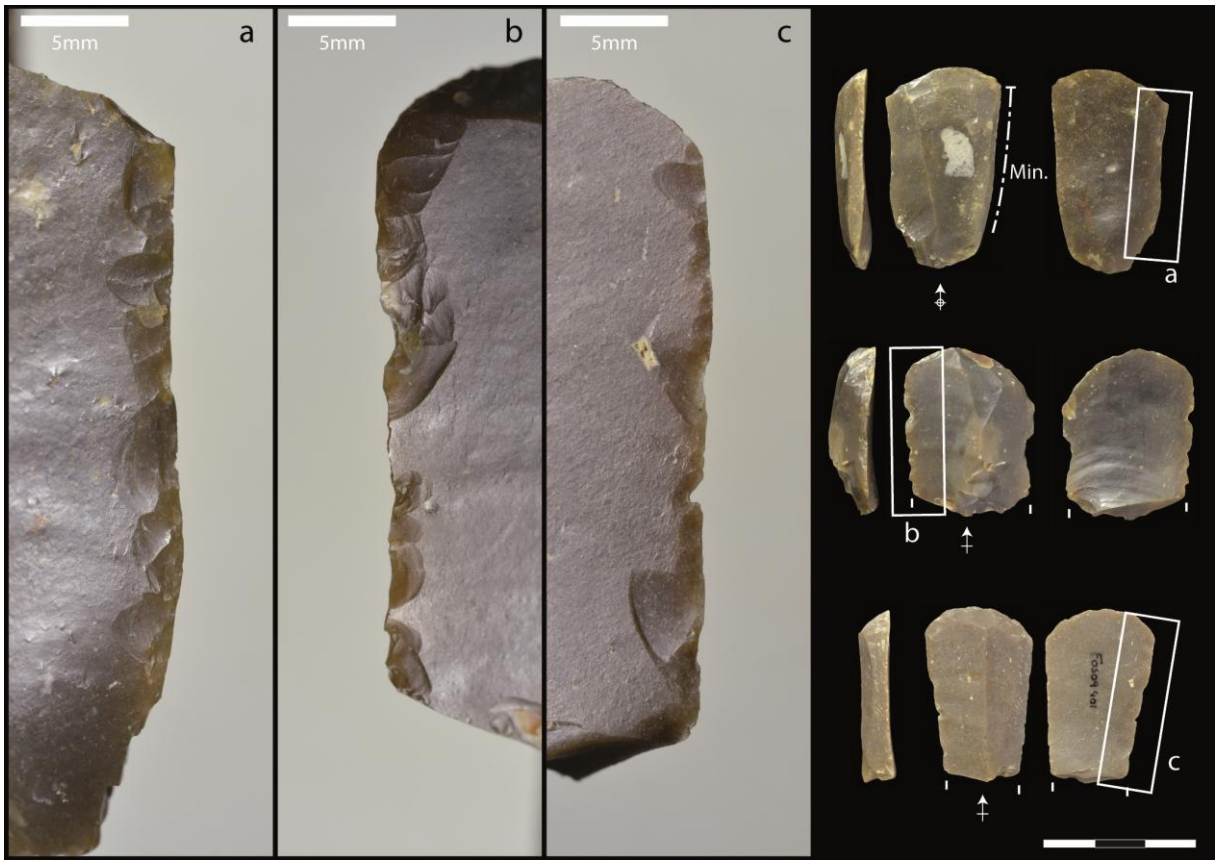


Figure 157 - La Fosse : retouches ou endommagements latéraux ambigus observés sur les grattoirs (échelle pièces 75%). (a) : retouche (volontaire) latérale inverse et semi-abrupte. (b) : enlèvements désordonnés, bifaciaux et profonds qui n'ont pas été générés par une utilisation du bord. Il ne s'agit pas non plus d'enlèvements récents. Chronologie : les ébréchures sont postérieures à la cassure, la chronologie entre ces enlèvements et la retouche du front n'est pas établie. (c) : enlèvements inverses, obliques et de dimensions variables. Les plus grands sont initiés en flexion. L'origine est difficile à déterminer. Aucune microtrace n'a été observée. La série d'enlèvement est postérieure à la cassure proximale du support et antérieure à la retouche du front.

• Utilisation des bords latéraux

A la Fosse, 50% des pièces de l'échantillon (soit 27 grattoirs et 3 composites pour un total de 51 ZU sur tranchants latéraux) livrent des traces d'utilisation sur les tranchants bruts (60% des grattoirs sur lame). Ce taux atteint 100% si l'on ne prend en considération que les grattoirs sur supports laminaires larges à bords aigus et rectilignes. Ces bords ont servi à des tâches identiques à celles identifiées sur les supports laminaires bruts et selon les mêmes fréquences. Ainsi, la découpe de tissus carnés et cutanés domine avec le raclage de peau. Quelques grattoirs présentent également des traces de raclage de minéral, de percussion sur matières minérales, et de raclage de matières dures indéterminées de type A.

Pour la plupart, on peut affirmer d'après les chronologies établies entre l'utilisation des bords et la retouche que ces grattoirs ne sont pas des outils multifonctionnels. En effet, lorsqu'une chronologie est établie (61% des ZU sur tranchant brut), elle indique toujours l'antériorité de l'utilisation du bord sur la retouche (exemple en Figure 158) - ajoutons au passage que l'utilisation des bords est presque toujours antérieure à la fragmentation des supports. Le grattoir n'est donc en réalité qu'un stade avancé de l'utilisation de supports déjà

valorisés à l'état brut. Sur ce site, si quelques outils ont pu être utilisés alternativement avec leur front et une partie non retouchée, aucune observation ne permet de le démontrer.

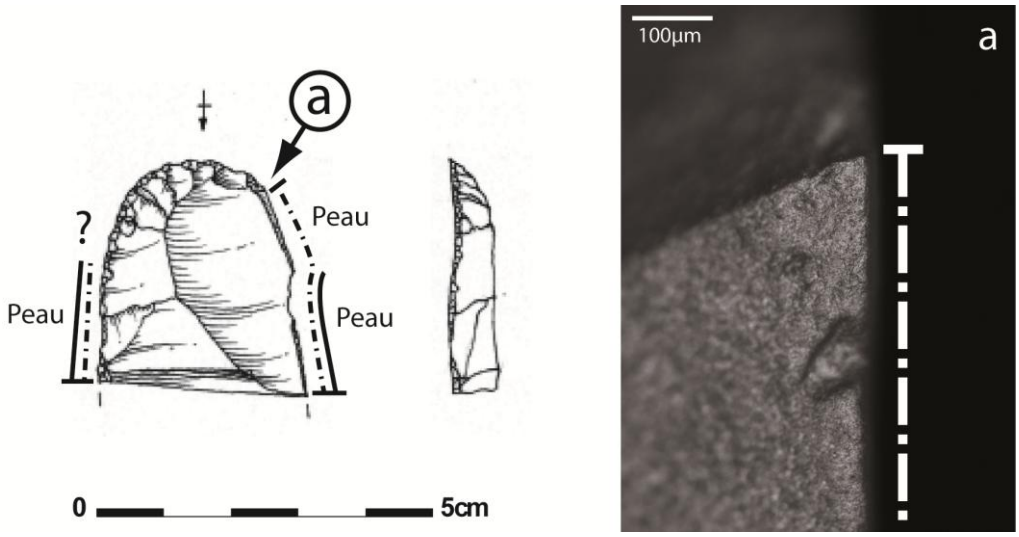


Figure 158 - La Fosse : exemple de chronologie observée entre l'utilisation des bords et la retouche et/ou le bris des supports. Sur la photo, l'usure attribuable à une opération de raclage de peau sèche est interrompue brutalement par la retouche du front. (Dessin F. Blanchet)

La présence de traces d'usage en dehors des fronts est nettement moins répandue au Buhot (14%, soit 4 grattoirs et 1 composite pour un total de 6 ZU sur tranchants latéraux et/ou talons) et ne concerne pas préférentiellement les supports laminaires de premier choix. Pour l'essentiel, les produits les plus réguliers n'arborent d'ailleurs pas de trace d'usage sur les tranchants. Un seul cas permet de disposer d'une chronologie entre l'usage du bord et la retouche et indique l'antériorité de l'utilisation du tranchant. Les usages identifiés comptent 2 raclages de minéral, une découpe de peau, une percussion sur matière minérale et une usure indéterminée de type A. Les deux opérations de raclage de minéral sont toutes deux situées sur l'extrémité proximale du tranchant gauche de chacun des deux grattoirs. Cette situation semblable nous a poussé à proposer dans un chapitre précédant que ces deux grattoirs aient pu être utilisés pour racler une matière minérale dans le cadre du travail de la peau. Il pourrait ainsi s'agir de véritables outils "multifonction".

• La retouche

Sur les deux sites, les fronts sont en règle générale dégagés par une retouche lamellaire convergente, soignée et dessinant un contour convexe très régulier (Naudinot 2010, Biard et Hinguant 2011). Si certains exemplaires apparaissent irréguliers ou présentent des enlèvements profonds, la lecture des macro et microtraces d'usage et les relations qu'elles entretiennent avec la retouche montrent généralement que ces irrégularités témoignent d'abandon en cours de retouche (ou d'affûtage) et non de négligence ou d'une quelconque intention.

D'après N. Naudinot, la retouche pourrait avoir été réalisée par pression. Un léger égrisage de régularisation achèverait la mise en forme des fronts (Naudinot 2010). L'observation à la binoculaire de nombreux grattoirs des deux sites a livré des informations directes et indirectes permettant de remettre en question cette hypothèse. Notons tout d'abord que parallèlement à une méthode soignée permettant d'obtenir des retouches lamellaires et des

fronts réguliers, l'emploi de la pierre dure en percussion rentrante est attesté sur certains exemplaires (Figure 159). Le recours à une percussion directe dure minérale vigoureuse a pu intervenir lorsqu'une modification importante était nécessaire à l'entretien de l'outil (retrait d'une protubérance, d'un surplomb créé par la superposition de retouches n'ayant pas convenablement filé sur la face supérieure).

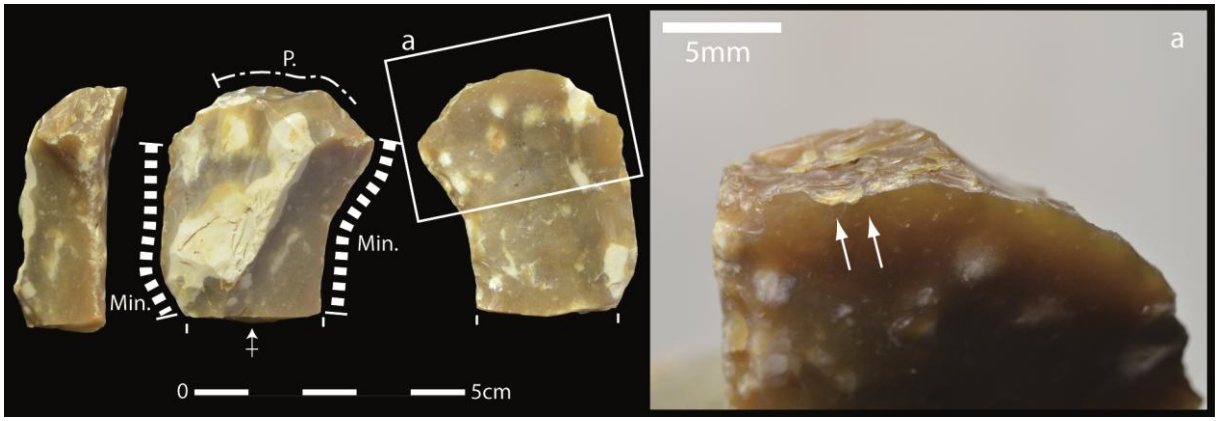


Figure 159 - La Fosse : retouche directe dure sur le front d'un grattoir. L'épaisseur importante du support et l'angle très ouvert du front ont imposé un procédé de retouche vigoureux (échelle 75%).

La plupart des fronts présentent une retouche lamellaire convergente. Dans la grande majorité des cas, les retouches principales qui mettent en forme le front sont accompagnées de petits enlèvements de régularisation. Il semble en fait qu'il ne s'agisse pas véritablement d'un égrisage puisqu'aucune usure abrasive (même microscopique) n'a été observée sur les fronts vierges de traces d'utilisation. Quoi qu'il en soit, certains fronts ne présentent pas ce type de retouche secondaire. Ces quelques cas, observés aussi bien à la Fosse qu'au Buhot, permettent de caractériser plus précisément la nature des retouches principales et de se rendre compte qu'il s'agit d'enlèvement initiés en larges flexions (Figure 160).

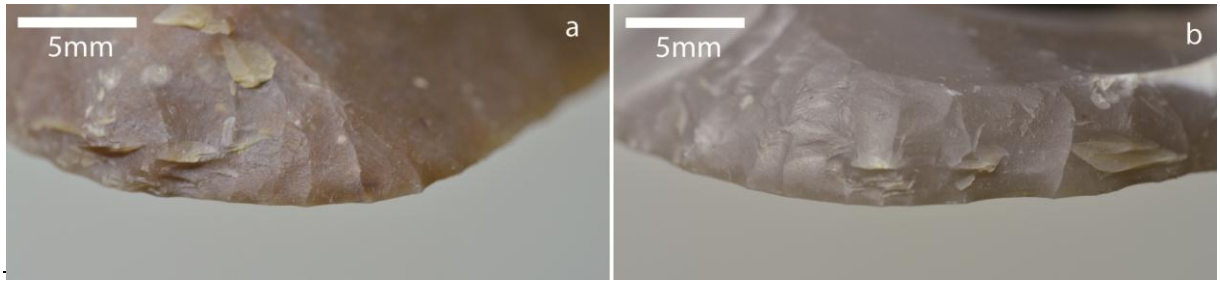


Figure 160 - Retouches lamellaires initiées en flexion observées sur certains fronts de grattoirs de la Fosse (photo a) et du Buhot (photo b). Sur ces deux exemples, l'absence de retouche de régularisation permet d'observer la nature des initiations.

Fréquemment, sur la face dorsale des grattoirs - généralement ceux confectionnés sur des supports à section triangulaire ou du moins aux nervures saillantes - et à proximité immédiate des retouches du front, apparaissent de petits impacts discrets (Figure 161). Ces endommagements ne résultent pas du contact avec un système d'emmanchement puisqu'il s'agit de petits cônes incipients et de microfissures. Leur formation n'a pu être générée que lors de contacts répétés contre une matière minérale.

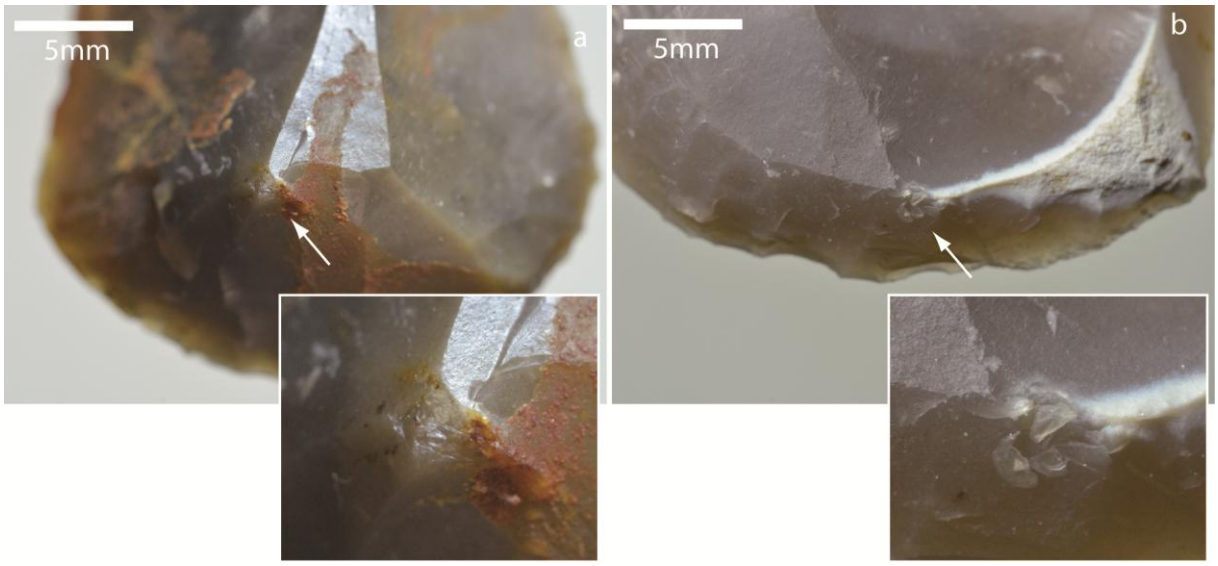


Figure 161 - Impacts observés de manière récurrente à la rencontre des arêtes dorsales et des retouches des fronts des grattoirs de la Fosse (photo a) et du Buhot (photo b).

Des endommagements comparables ont été observés dans d'autres contextes et notamment par E. Claud sur les grattoirs du site laborien de Lapouyade en Gironde (Claud *in* Chemana en prép.) ou par P. Jardón Giner et D. Sacchi sur le matériel magdalénien de la grotte Gazel dans le département de l'Aude (Jardón Giner et Sacchi 1994). Ces auteurs ont vu en ces endommagements le témoignage d'une retouche sur enclume. E. Claud propose que les stigmates de percussion observés sur les arêtes dorsales de certains grattoirs puissent être liés à "*l'utilisation d'une enclume pour maintenir le grattoir lors du ravivage*". Selon cette hypothèse la retouche serait menée en percussion directe. E. Moss propose également cette hypothèse pour les grattoirs du Pont d'Ambon (Moss 1983, p.221, Célérier et Moss 1983).

P. Jardón Giner et D. Sacchi (1994) proposent pour leur part une hypothèse légèrement différente. Se basant sur des références ethnographiques (Feustel 1973, Mansur-Franchomme 1986), ces auteurs expliquent que "*ces stigmates peuvent être obtenus quant on retouche un grattoir, la face ventrale appuyée sur l'enclume*" (Jardón Giner et Sacchi 1994, p. 445). Le percuteur vient frapper la face dorsale du support et la retouche s'effectue par contrecoup (Figure 162).

Figure 162 - Retouche des fronts de grattoirs par contrecoup (Jardón Giner et Sacchi 1994).

Les quelques expérimentations de retouche par contrecoup réalisées dans le cadre de cette thèse (une trentaine de grattoirs retouchés sur enclume minérale et en bois de cerf) confirment ces propos. Des écrasements dorsaux similaires aux exemplaires archéologiques ont été générés par le contact avec un percuteur dur. Les retouches obtenues montrent de bonnes concordances avec les enlèvements lamellaires, notamment sur l'enclume en bois de cerf. Des expérimentations plus sérieuses resteraient cependant à entreprendre pour objectiver ces premières impressions.

Nous ne pouvons exclure l'hypothèse proposée par E. Claud ou E. Moss. Il est probable que l'on puisse obtenir des écrasements dorsaux similaires selon la méthode proposée par ces auteurs. De même, en faisant varier la nature du percuteur et les modalités de son application, il est certainement possible d'obtenir des enlèvements lamellaires initiés en flexion. D'autres expérimentations sont donc nécessaires. La facilité avec laquelle la méthode par contrecoup permet de retoucher les fronts de grattoirs et les concordances obtenues expérimentalement nous poussent toutefois à privilégier pour l'instant cette hypothèse.

• La fragmentation des supports et la question de l'emmanchement

Nous avons vu plus haut que plus de la moitié des grattoirs des deux sites sont fragmentés. L'origine de ces fractures est une question primordiale pour bien comprendre les modalités de fabrication et d'emmanchement de ces outils mais également la cause de leur abandon. La question centrale est de savoir si les grattoirs ont été réalisés sur des supports fragmentés ou si les bris sont intervenus accidentellement durant la vie des grattoirs.

Précisons dès à présent qu'aucune cassure ne présente de cône qui permette d'attester une fragmentation volontaire. Il s'agit uniquement de fractures par flexion et ce type de cassure peut autant avoir une origine volontaire qu'accidentelle : "*si toutes les fractures portant un bulbe sont sûrement intentionnelles, on ne peut pas dire que toutes les fractures «par flexion» soient accidentelles"* (Rigaud 1977, p.20). Précisons également que contrairement à ce qui a été mis en évidence par L.H. Keeley pour les grattoirs du site de Meer (Keeley *in* Van Noten 1978) ou M. De Bie et J.-P. Caspar sur le site de Rekem (De Bie et Caspar 2000), leur permettant de supposer que les bris des grattoirs analysés étaient survenus accidentellement lors de l'utilisation, les grattoirs brisés de la Fosse et du Buhot ne sont pas les exemplaires les plus fragiles (les plus fins ou les plus étroits ; Figure 154).

Nous verrons plus bas qu'en dehors de deux exemplaires de la Fosse réutilisés en coin à fendre, les grattoirs sont uniquement utilisés contre de la peau et essentiellement selon un angle rasant (face inférieure en dépouille, angle de dépouille faible). S'il est évident que le travail de la peau par raclage avec des outils emmanchés peut être vigoureux, les contraintes exercées sur l'outil sont tout de même relativement modestes et les risques d'un bris à l'utilisation sont selon nous relativement limités, notamment dans un geste comme celui documenté. Les risques de bris accidentels à la retouche sont nettement plus importants, tant en regard de l'intensité des contraintes exercées que de l'incidence du vecteur de force appliqué sur l'outil (proche de la perpendiculaire à l'allongement de la pièce). Nous considérerons donc que si des bris ont été générés accidentellement durant la vie des grattoirs, ils l'ont probablement été à la retouche.

Nous avons vu que les bords latéraux des grattoirs portent parfois des utilisations ou des séries d'ébréchures dont l'origine est ambigüe (*cf. supra*). Certaines de ces zones

utilisées/ébréchées, livrant des chronologies à la fois avec la cassure du support et la retouche du front, ont été considérées comme un lien chronologique possible entre ces deux événements. Sur deux exemplaires du site de la Fosse, les usures observées sur les tranchants sont postérieures à la cassure du support et antérieures à la retouche du front (*cf. supra*). Il s'agit des deux uniques preuves formelles de l'existence de grattoirs confectionnés sur des fragments de lames. L'intentionnalité du bris reste toutefois un mystère. Dans tous les autres cas, les chronologies relatives ne sont d'aucune aide pour la question qui nous importe ici puisque l'utilisation des bords précède à la fois le bris et la retouche (exemples Figure 155, n°6 ; Figure 156, n°1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 ; Figure 158, Figure 159).

A l'opposé, certaines cassures peuvent être considérées, avec une certaine assurance, comme accidentelles et sont en tout cas intervenues après une première séquence de retouche. Les seuls exemples sont encore une fois issus du site de la Fosse. Il s'agit de deux outils dont il ne reste qu'une partie du front (l'un d'entre eux apparaît en Figure 156, n°24) et d'un autre sur lequel une partie du front est manquante (la cassure recoupant les retouches du front a été utilisée pour racler une matière osseuse ; Figure 156, n°13). Ce dernier outil présente deux cassures par flexion. Aucun élément ne permet de connaitre la chronologie entre la cassure opposée au front et la retouche.

Nous avons désormais épuisé tous les témoignages directs permettant de savoir si les bris constituent ou non, dès la conception des grattoirs, la partie opposée au front. Pour la grande majorité des grattoirs brisés, la question doit donc être abordée par des chemins détournés. Pour la réflexion qui suit, nous allons faire appel à la morphologie des cassures et plus précisément à la position des languettes. Celle-ci est conditionnée par le jeu des contraintes exercées sur l'outil et est susceptible de donner des informations sur l'origine des bris. En l'absence d'expérimentations personnelles sur ce sujet, notamment concernant la nature des cassures provoquées par une retouche sur enclume par contrecoup, les conclusions restent sujettes à caution.

Les cassures opposées aux fronts des grattoirs des deux sites sont toujours proches de la perpendiculaire à l'axe des supports. Ces cassures par flexion sont de deux types. Les plus nombreuses (n=22 à la Fosse et 14 au Buhot) sont les fractures directes. Elles présentent une languette ou un négatif de languette sur la face supérieure (Figure 163). La languette et son négatif agissent comme une charnière. Ces cassures se sont donc initiées depuis la face inférieure (Figure 163, schéma en haut à gauche). Les secondes (n=8 à la Fosse et 3 au Buhot), inverses, s'initient depuis la face supérieure et présentent une charnière en face inférieure.

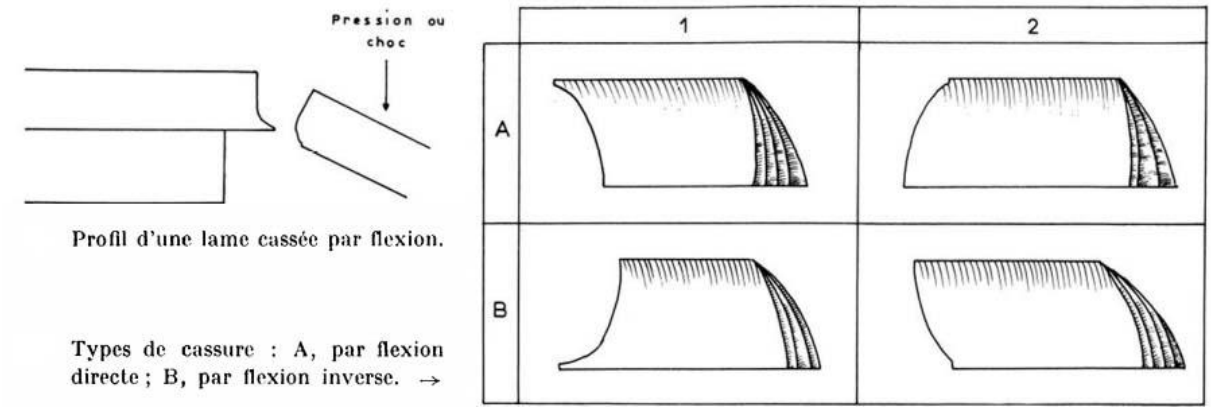


Figure 163 - Définition des deux types de cassures par flexion (directe et inverse) selon la position de la languette ou de son négatif (Rigaud 1977). La languette et son négatif agissent comme une charnière opposée à la face sur laquelle s'initie la cassure et où la force est exercée (schéma en haut à gauche).

A la Fosse, à l'exception d'un grattoir sur éclat entier, on ne compte, en dessous de 30mm, que des grattoirs avec des cassures directes (Figure 164). Parmi eux figurent les trois outils pour lesquels la cassure recoupe les retouches du front (*cf. supra*). Si pour ces trois exemplaires l'on peut affirmer que leur fonction de grattoir à peau a définitivement pris fin avec la cassure, la longueur réduite des autres exemplaires de cet ensemble permet de l'envisager également. Le fait qu'il ne s'agisse que de cassures directes pourrait témoigner d'une origine commune des bris pour cet ensemble. Plusieurs auteurs ont montré expérimentalement qu'à la retouche, les cassures accidentelles étaient principalement directes (*e.g.* Rigaud 1977, Plisson 1985). Ces auteurs n'ont toutefois pas expérimenté la retouche par contrecoup et nos expérimentations n'ayant abouti à aucun bris, nous ne savons pas si le constat exprimé pour la retouche en percussion lancée directe est valable pour la retouche sur enclume. Nous proposerons toutefois à titre d'hypothèse que la retouche est à l'origine de ces cassures.

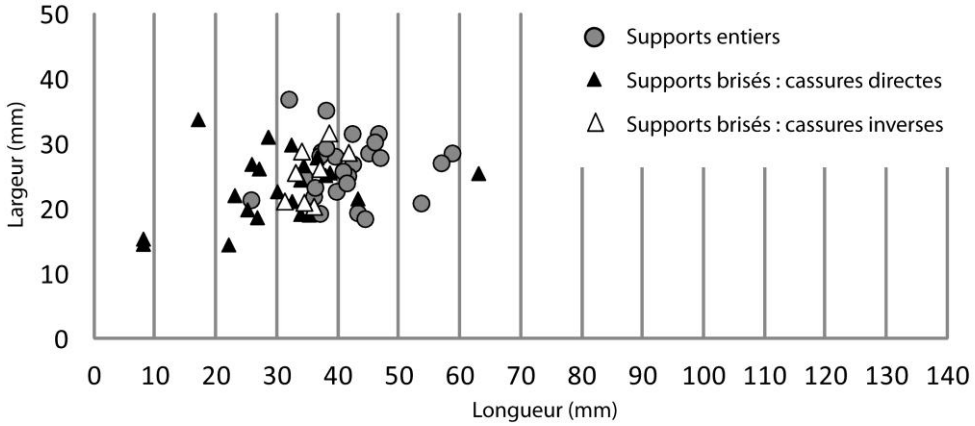


Figure 164 - La Fosse : diagramme longueur/largeur des grattoirs selon leur fracturation.

A partir de 30mm, les grattoirs entiers et cassés de manière directe ou inverse se côtoient et forment un ensemble relativement homogène du point de vue dimensionnel (Figure 164). Parmi ces outils, figurent les deux grattoirs pour lesquels nous disposons d'indices directs permettant d'affirmer qu'ils ont été confectionnés à partir de supports brisés (*cf. supra*). L'un présente une cassure directe et l'autre inverse.

Le fait que beaucoup de supports cassés mesurent entre 30 et 40mm pourrait témoigner d'un bris préférentiel à la limite du système d'emmanchement. Toutefois, le fait que la série ne compte aucun grattoir entier de grande dimension impliquerait que tous aient été brisés. L'homogénéité métrique des grattoirs, et ce quelque soit la fragmentation des supports, nous pousse à envisager une autre hypothèse. Selon nous, la grande majorité des fractures constitueraient, dès l'aménagement des fronts, une extrémité des grattoirs. Le fait que nous disposions de deux grattoirs pour lesquels l'hypothèse est confirmée par les chronologies relatives entre l'usure des bords latéraux, la cassure et la retouche permet de donner de la consistance à cette hypothèse.

Nous ne disposons d'aucun élément de réflexion permettant de déterminer si ces bris ont été volontaires ou non. Il est toutefois possible, étant donné leur fréquence, qu'il s'agisse d'un acte délibéré destiné à ajuster la longueur des supports les plus longs aux manches auxquels les grattoirs devaient s'adapter ou de supprimer le talon de certains supports. L'homogénéité métrique des grattoirs de la Fosse pourrait témoigner d'une modalité d'emmanchement principale et commune à la plupart des grattoirs, qu'ils soient sur éclat ou sur fragment de lame. Si l'on retient cette hypothèse, l'emmanchement des grattoirs de la Fosse (sur éclat mais également sur fragment de lame) est une évidence même si nous n'en avons pas de traces directes. Leurs dimensions sont bien trop réduites (même lorsqu'il s'agit de supports entiers) pour qu'ils aient été employés à mains nues, à plus forte raison compte tenu de leur cinématique[25].

Au Buhot, la majorité des grattoirs brisés par flexion comptent parmi les plus courts de la série. Ils forment un groupe aux dimensions homogènes (entre 25 et 35mm de longueur) et sont brisés en flexion directe (Figure 165). Les grands grattoirs sur lames étant assez bien représentés sur ce site, cette simple constatation permet d'envisager l'hypothèse de bris accidentels calibrés par l'emmanchement. Cependant, la régularité des fronts de ces grattoirs ne cadre pas avec un bris lors de l'aménagement par retouche.

Deux seulement présentent des traces de raclage de peau. Les usures, peu prononcées comme c'est le cas pour la plupart des grattoirs du Buhot, sont continues. Ces deux outils ne semblent donc pas avoir été brisés lors d'un réaffûtage dont les premiers coups auraient interrompu les traces d'usage.

La fragmentation de ces supports sur lames, qui comptent la plupart des produits sur lames larges régulières, reste donc difficile à attribuer à la retouche, à l'utilisation ou à l'affûtage. Peut-être ces outils constituent-ils un petit lot de grattoirs entiers réservés à un type d'emmanchement singulier ou comparable à celui mis en jeu pour les outils sur éclats ; éclats qui, compte tenu de leur taille et de leur cinématique[26], n'ont pu être employés efficacement qu'emmanchés. Les grattoirs sur lames de plus grandes dimensions, fragmentés ou entiers ont pu être employés à mains nues mais nous ne disposons d'aucun indice fiable qui en témoigne.

[25] Les grattoirs ont essentiellement été utilisés la face supérieure en attaque et avec un angle de dépouille relativement fermé (*cf.* chap. B.2.2.2). Comme l'ont déjà évoqué plusieurs auteurs (Plisson 1985, 1987, Guéret 2013b), il est difficile d'envisager que les outils utilisés selon cette cinématique aient pu être maniés efficacement à mains nues, surtout lorsqu'ils sont de petites dimensions.

[26] Idem.

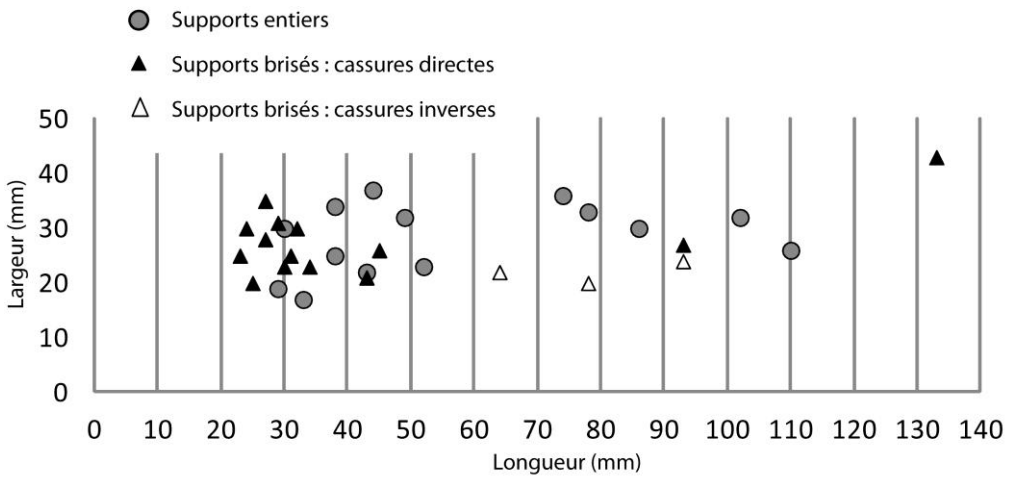


Figure 165 - Le Buhot : diagramme longueur/largeur des grattoirs selon leur fracturation.

• Des outils en relation stricte avec le travail de la peau par raclage

Parmi les 97 grattoirs et composites analysés au cours de cette thèse, 70 ont livré des traces d'utilisation (51 sur 61 à la Fosse et 19 su 36 au Buhot) pour un total de 120 ZU (97 à la Fosse et 23 au Buhot). Parmi ces ZU, 58 sont situées sur les fronts des outils (42 à la Fosse et 16 au Buhot). Sans surprise, et comme pour tous les grattoirs analysés en contexte laborien (Pond d'Ambon, Dordogne : Moss 1983 ; Lapouyade, Gironde : Claud *in* Chémana en prép. ; Peyrazet, Lot : Jacquier *in* Langlais et Laroulandie 2013) et la plupart de ceux issus de contextes ahrensbourgiens (Veil *et al*. 1987, Deeben et Schreurs 2012, Rots *in* Vermeersch 2013), les usures observées sur ces zones actives renvoient au travail de la peau par raclage. Les deux seules exceptions ont été repérées dans l'assemblage de la Fosse. Il s'agit de deux grattoirs utilisés en pièce intermédiaire lors d'une opération en percussion sur une matière dure indéterminée, sans doute organique. L'un des deux fronts présente par ailleurs les vestiges d'un emploi en raclage de peau antérieur aux stigmates de percussion. On peut ainsi considérer que ces deux seuls cas constituent des exemples d'une réutilisation opportuniste d'outils dont la retouche étaient bien destinée au travail de la peau par raclage.

Comme nous l'avons expliqué dans le chapitre B.2.2.2, la plupart des grattoirs ont été utilisés la face supérieure (face retouchée) en attaque avec un angle de dépouille faible. Seuls 2 grattoirs du Buhot et 1 exemplaire de la Fosse ont été employés en coupe négative avec la face inférieure en attaque. Pour quelques outils, les traces ne sont pas assez développées pour permettre de déterminer avec assurance leur cinématique précise.

Sur chaque site, les traces observées sur les fronts de ces outils montrent une certaine diversité (intensité de l'émoussé, abondance relative des cratères et des stries, modelé, trame, étendue et luisance des micropolis...) et traduisent des contextes d'utilisation variables. Le fort degré de recouvrement des traces générées par des contextes d'usage différents nous ont poussé à rester prudent quant à la reconstitution précise des états dans lesquels les peaux ont été travaillées et à la présence éventuelle d'additifs minéraux lors du travail. Des tendances se dégagent cependant.

Au Buhot, les grattoirs ont été principalement utilisés contre des peaux dont le degré d'humidité est fort et nous avons envisagé la possibilité qu'ils aient été employés lors des premières étapes du traitement (nettoyage des peaux). Cette proposition semble cohérente avec les observations faites dans le domaine de la boucherie puisque les opérations bouchères vigoureuses documentées plaident pour la réalisation d'une boucherie primaire (*cf.* chap. B.1).

A la Fosse, les grattoirs ne représentent qu'une petite part de l'outillage impliqué dans le travail de la peau (21% des 80 outils impliqués dans le travail de la peau identifiés au sein de l'échantillon spatial). L'équipement est en effet complété par d'abondants supports bruts ou retouchés à bords rectilignes, convexes ou anguleux employés dans des opérations de découpe, de raclage et plus rarement de perforation. Les grattoirs devaient répondre à des objectifs techniques bien précis qu'il est désormais difficile de définir avec précision. Nous pouvons toutefois envisager que cet outillage emmanché soit intervenu lors d'étapes longues et nécessitant l'application d'une certaine force. Nous avons écarté la possibilité qu'il puisse s'agir d'étape d'assouplissement ; cette phase de traitement requérant l'emploi d'outils mousses inexistants dans la série. Il est probable que les grattoirs de la Fosse, maintenus affûtés (*cf. infra*), aient été employés dans des étapes de nettoyage et d'amincissement des peaux. La variabilité des usures observées sur les fronts témoigne sans doute de la participation des grattoirs à plusieurs étapes d'une ou de plusieurs chaînes opératoires de transformation des peaux en cuir.

• Affûtage

Les phases d'entretien des grattoirs ont essentiellement été mises en évidence par l'observation de séries de retouches interrompant brutalement les traces de raclage de peau visibles sur le front des outils (Figure 166). Ces cas sont relativement rares et témoignent d'un abandon après un ultime affûtage partiel. On compte 3 cas au Buhot et 10 cas à la Fosse. Les grattoirs impliqués sont de différents types et l'on peut donc supposer que tout grattoir a pu être affûté. Les retouches d'affûtage sont fréquemment initiées en flexion et pourraient avoir été réalisées en percussion sur enclume par contrecoups (*cf. supra*). La pierre dure en percussion lancée directe est également utilisée, parfois avec un peu d'acharnement. Dans deux cas à la Fosse, les usures relevées sur les fronts des grattoirs sont continues mais une nette différence d'intensité dans les enlèvements de retouche les plus récents (usures plus ténues) signale une phase de réutilisation après un affûtage réussi.

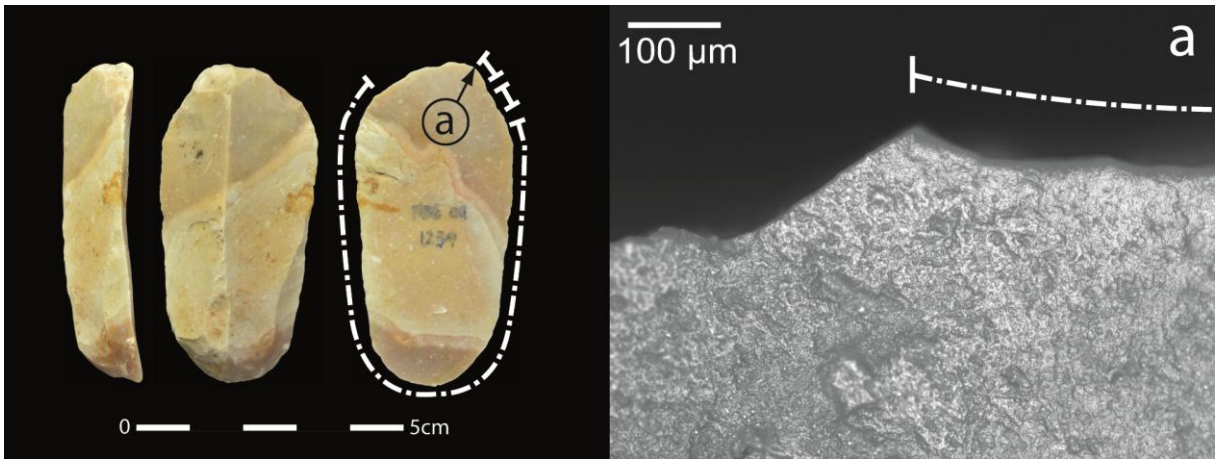


Figure 166 - La Fosse : interruption des traces de raclage de peau par une ultime tentative d'affûtage sur le front d'un grattoir double (échelle 75%).

D'une manière générale, les usures relevées sur les fronts des grattoirs des deux sites sont assez peu intenses. Dans le cas du travail de peaux humides comme au Buhot, l'état de la matière travaillée elle-même explique le faible degré des émoussés. Pour ce qui est du travail de la peau sèche, plus abrasive, les émoussés faibles à modérés observés sur les fronts témoignent de la brièveté de la dernière phase d'utilisation et pourraient indiquer des affûtages réguliers.

Compte tenu de l'imprécision des données concernant l'emmanchement des grattoirs (et donc de la portion de l'outil inséré dans le manche) et étant donné que nous ne pouvons évaluer la longueur initiale des outils, nous ne sommes pas en mesure de discuter de l'intensité des affûtages. Toutefois, si l'on considère comme nous l'avons proposé (*cf. supra*) que la plupart des grattoirs de la Fosse (ceux supérieurs à 30 mm de longueur), quelque soit la fragmentation des supports, sont des outils entiers, alors le fait que bon nombre de grattoirs ne soient guère plus longs que 30 mm indique probablement que l'utilisation des outils s'est régulièrement prolongée jusqu'à leur exhaustion.

Au Buhot, l'affûtage a été pratiqué mais, étant donné la longueur des grattoirs sur lame, il est probable qu'une bonne part d'entre eux aient été abandonnés avant qu'ils ne soient épuisés. Sur ce site, aucun ne présente d'accident qui ne soit remédiable par une reprise par retouche. Un certain nombre d'abandons sont certainement liés à l'achèvement du travail entrepris.

• Réutilisation et abandon définitif

Une fois retouchés pour être utilisés au raclage de peau, les grattoirs ne semblent que rarement faire l'objet de réemplois. Les seuls cas sanctionnés par une chronologie relative ont pour la plupart déjà été évoqués. Tous sont issus du site de la Fosse. Deux grattoirs ont été réemployés comme coins à fendre (Figure 167, n°1 et 2). Le troisième est un grattoir dont le front a été brisé en flexion, probablement à la retouche ou à l'affûtage, et employé sur sa cassure pour racler une matière osseuse (Figure 167, n°3). Enfin, une chute de burin présentant des traces d'usage sur le bord naturel du support d'origine porte également sur son extrémité distale une portion de front de grattoir (Figure 167, n°4). Cette pièce signale

l'existence d'un cycle complexe d'utilisation-réutilisation-recyclage au cours duquel le grattoir en fin de vie est réemployé pour la confection d'un burin.

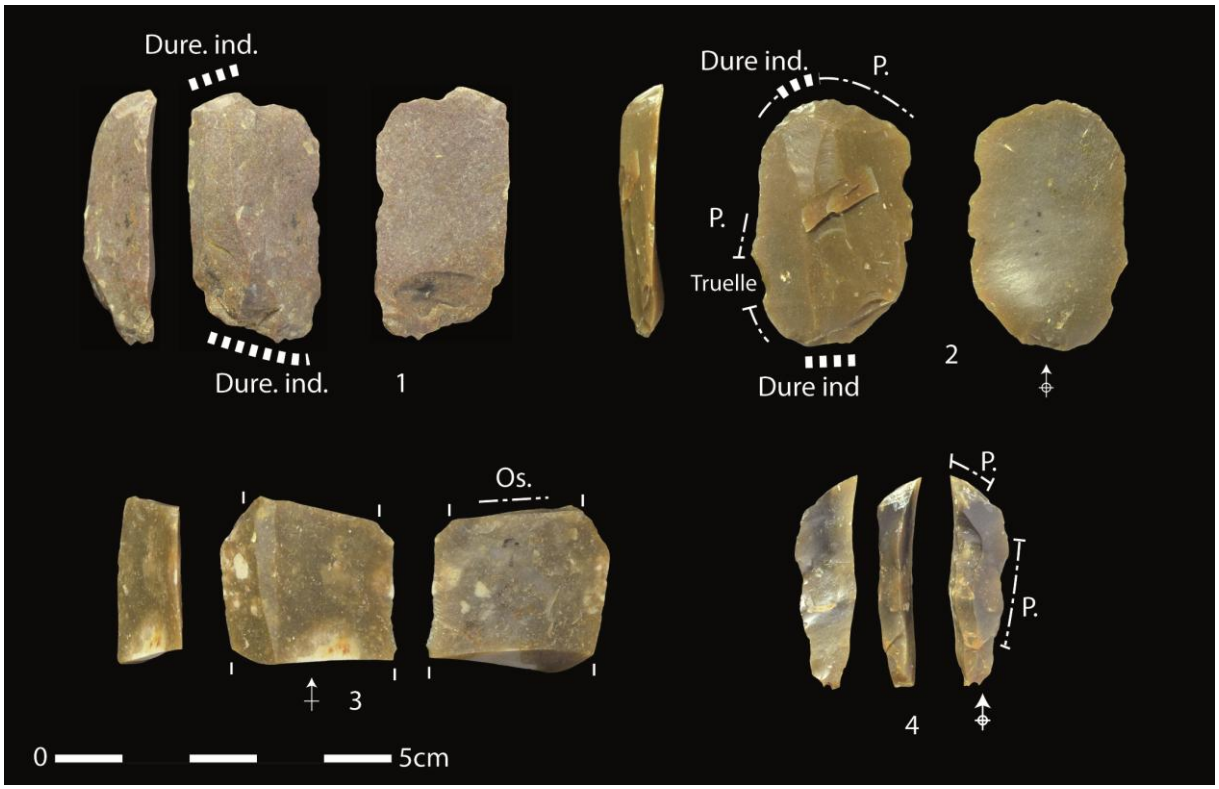


Figure 167 - La Fosse : cas avérés de réemplois de grattoirs. Deux ont été détournés en coins à fendre (n°1 et 2), un a servi après la cassure de son front à racler une matière osseuse (n°3). Enfin, une chute de burin nous informe du réemploi d'un grattoir en burin (n°4).

Pour ce qui est des composites grattoirs-burins (2 à la Fosse et 1 au Buhot) ou grattoirs-Kostienki (2 cas à la Fosse), nous n'avons que peu d'arguments chronologiques permettant de savoir s'il s'agit de réutilisation de grattoir en burin ou en couteau ou l'inverse (Figure 168).

Seul un exemplaire de composite grattoir-burin du site de la Fosse livre des traces d'utilisation postérieures au retrait des chutes. Comme la plupart des burins des deux sites, cet outil a été utilisé par ses pans pour racler une matière osseuse (Figure 168, n°2). A la Fosse, le second composite arbore un enlèvement burinant de tout petit calibre (Figure 168, n°3) et il n'est pas impossible, comme l'ont montré les expérimentations d'A. Rigaud (Rigaud 1977), qu'un tel enlèvement ait été généré dans le manche lors de l'utilisation du grattoir.

Malgré l'absence de chronologie entre l'aménagement des fronts et les coups burinants, il est probable que la transformation en burin soit postérieure à l'emploi des grattoirs. Dans le cas contraire l'emmanchement des grattoirs serait rendu difficile. Cela semble être particulièrement valable pour le composite grattoir-burin n°2 sur la Figure 168.

En ce qui concerne les composites grattoir-couteau de type Kostienki, il semble que nous soyons dans une situation inverse : dans un des deux cas, les enlèvements burinants précèdent la retouche des fronts (Figure 168, n°5). Nous verrons plus bas que l'objectif du retrait des chutes planes est d'entretenir les bords tranchants de supports laminaires larges.

Dans cette optique, il semble plus logique que l'entretien du tranchant intervienne avant que la longueur du support ne soit réduite par sa transformation en grattoir.

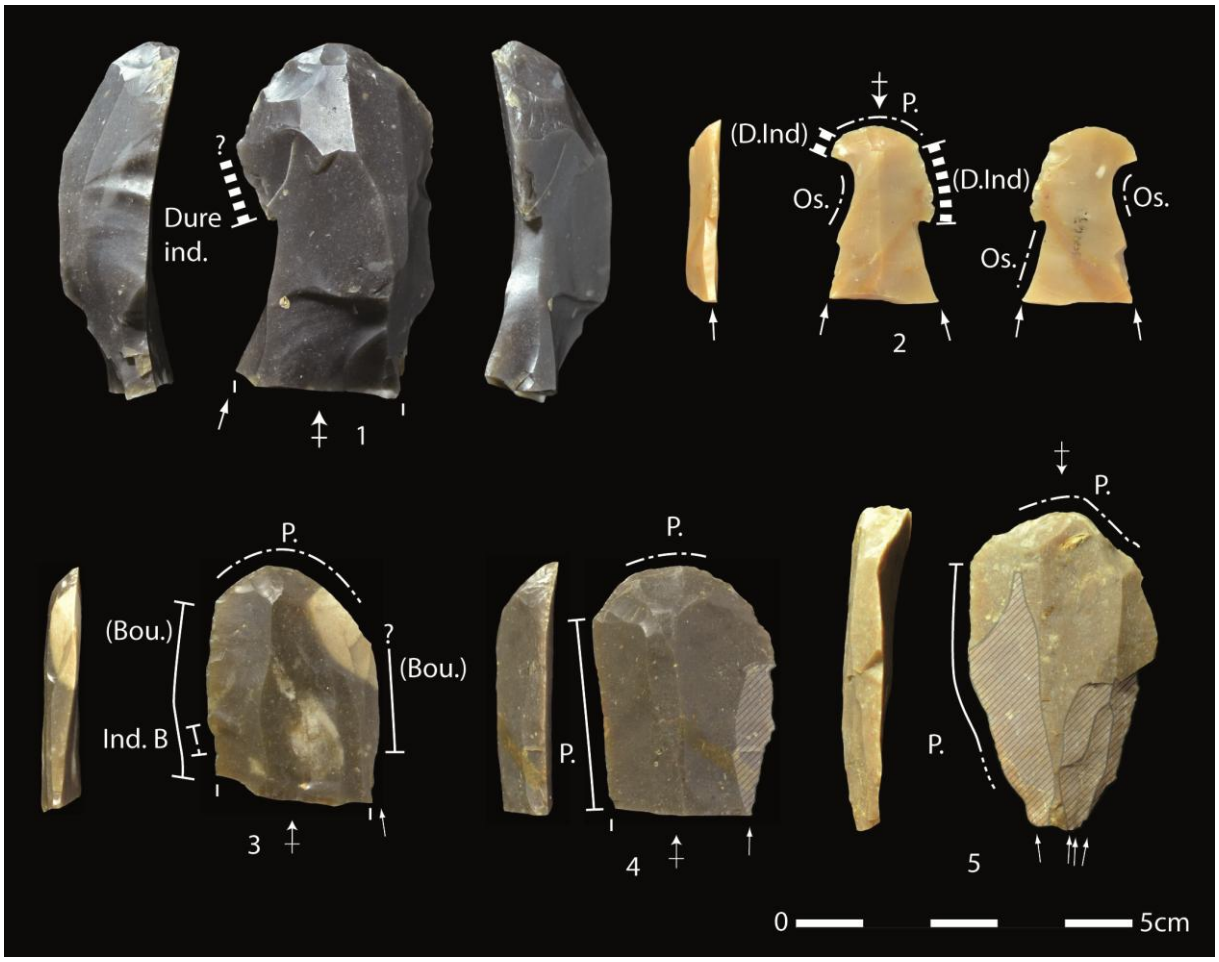


Figure 168 : Composites grattoir-burin (n°1 : le Buhot ; n°2 et 3 : la Fosse) et grattoir-Kostienki (n° 4 et 5 : la Fosse)

• Conclusion

Comme dans la plupart des contextes archéologiques, les grattoirs constituent donc ici un groupe typologique à la fonction bien définie ; l'objectif de la retouche étant d'aménager une zone active convexe et régulière permettant de travailler la peau sans risquer de la déchirer, et d'entretenir cette même zone pour conserver son acuité qui s'estompe rapidement contre ce matériau très abrasif à l'état sec. L'analyse techno-fonctionnelle des grattoirs des deux sites a permis de discuter de la gestion de ces outils et des modalités de leur conception et de leur utilisation. Cette approche révèle des manières de faire partagées mais également certaines spécificités (Figure 169).

Sur le plan des convergences, les modalités de retouche paraissent tout à fait intéressantes. Si la percussion directe dure a été employée ponctuellement pour réaménager certains fronts, nous supposons que la plupart des retouches ont été réalisées sur enclume, probablement par contrecoups. Cette technique a permis de dessiner des fronts très réguliers par des enlèvements lamellaires. Il serait évidemment intéressant de mesurer l'extension géographique et chronologique de cette pratique.

	La Fosse	La Buhot
Supports	À plus de 70% laminaires.	
Fragmentation	Taux de fragmentation comparable autour de 60%.	
Dimensions	Grande homogénéité.	Hétérogènes, notamment en matière de longueur.
Utilisation des bords latéraux	Systématique pour les grattoirs sur lames, fréquente pour les éclats laminaires, toujours antérieure à la retouche.	Rare.
Retouche	Régulière et dessinant des fronts convexes, probablement mise en œuvre sur enclume par contrecoups. Percussion directe dure utilisée au moins en cas de modifications importantes à apporter.	
Rôle des grattoirs	Participent au travail de la peau par raclage.	
Emmanchement	Sans doute systématique, peut-être une modalité d'emmanchement unique pour les grattoirs quelque soit leur support.	Indispensable pour les grattoirs sur éclats courts, probablement pas de système rigide pour les grands supports, difficile à dire pour les grattoirs courts sur lames brisées.
Affûtage	Des évidences sur les deux sites. Peut-être des affûtages poussés plus fréquemment jusqu'à exhaustion des outils dans le cas du site de la Fosse.	
Réutilisations	Diverses mais assez peu fréquentes.	Aucune sanctionnée par une chronologie relative. Probablement extrêmement rares.

Figure 169 : Tableau synthétique résumant les principales caractéristiques des grattoirs étudiés.

Nous n'y avons guère prêté attention dans la série laborienne/épilaborienne de Peyrazet que nous avons eu l'occasion d'étudier il y a peu (Jacquier *in* Langlais et Laroulandie 2013, Langlais *et al*. soumis) mais les grattoirs y sont peu nombreux. Il n'est pas impossible que cette pratique soit présente dans le Laborien puisque des traces de percussion identiques à celles observées sur les nervures dorsales des grattoirs du Buhot et de la Fosse ont été identifiées au Pont d'Ambon (Moss 1983) et dans la série de Lapouyade (Claud *in* Chémana en prép.) (*cf. supra*). Nous ne serions pas étonné de constater son existence dans les séries belloisiennes également où, comme le souligne B. Valentin, les grattoirs "*se révèlent assez typés* [...], *leur front est assez redressé comme celui des grattoirs de l'Azilien récent, mais ils portent une retouche lamellaire beaucoup plus régulière*" (Valentin 2008, p. 184). Cette pratique rompt en tout cas avec les manières de faire connues à l'Azilien récent et au premier Mésolithique où les grattoirs sont retouchés en percussion directe minérale et où les artisans ont parfois été moins soucieux de la délinéation des bords actifs. L'on ne peut s'empêcher de penser alors à la possibilité que ces changements dans le soin apporté à la retouche puissent indirectement témoigner de variations dans la qualité du traitement des peaux. La régularité des zones actives à la transition Pléistocène-Holocène pourrait ainsi être révélatrice de la volonté de préparer des cuirs d'une qualité particulière. Toutefois, on peut également supposer qu'à l'Azilien ou au premier Mésolithique, les artisans aient privilégiés des macro-outils pour les étapes finales de régularisation des peaux, utilisant les grattoirs pour des étapes moins délicates. Nous aurons l'occasion de revenir sur ces questions dans le chapitre de synthèse.

Si les modalités de la retouche semblent être partagées au moins pour les deux sites étudiés, les manières d'emmancher les grattoirs sur lames semblent bien différentes. Les outils sur éclats n'ont sans doute pas pu être utilisés autrement que par l'intermédiaire d'un manche. En revanche, les lames ont pu être employées entières et éventuellement à mains nues au Buhot alors qu'à la Fosse, un ensemble d'indices indirects plaident pour un emmanchement

systématique des grattoirs sur lames brisées. C'est peut-être également le cas pour une série de grattoirs en bout de lame du Buhot, très homogènes dans leurs dimensions, à moins que les cassures, toujours situées à une trentaine de millimètres des fronts aient été conditionnées par le système d'emmanchement comme le proposent E. Claud pour les grattoirs laborien du site de Lapouyade (Gironde, Claud *in* Chémana en prép.) (Figure 170).

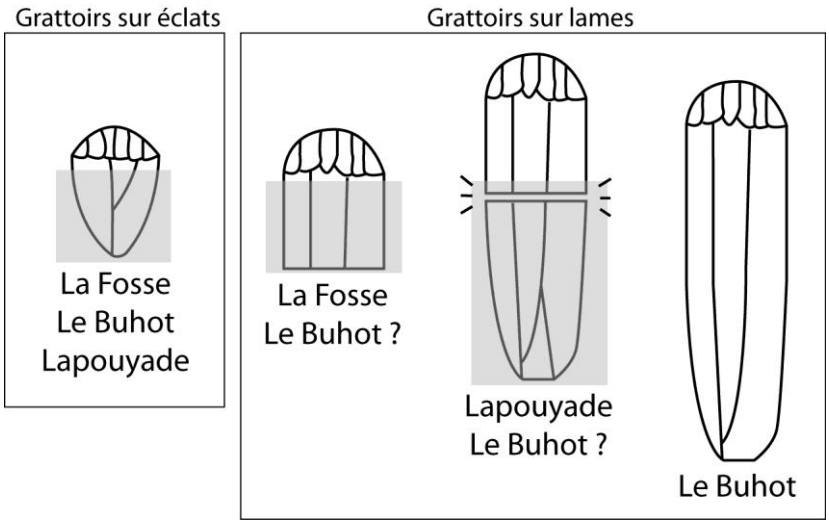


Figure 170 - Différentes modalités d'emmanchement des grattoirs sur lames à la Fosse, au Buhot et sur le site laborien de Lapouyade (Gironde).

Cette diversité des modalités de mise en œuvre des lames pour la fabrication des grattoirs est intéressante à plusieurs titres. Elle témoigne d'abord de la variabilité des choix techniques privilégiés par les artisans et possède donc une valeur chrono-culturelle qui sera instructif de pister par la suite. Elle montre surtout que le retour à l'utilisation abondante des lames pour la confection des grattoirs après l'Azilien récent n'a pas de finalité technique précise (capacité d'affûtage accrue par exemple) et laisse supposer qu'il ne s'agit que d'une conséquence des nouvelles normes techniques.

1.3.2 Les burins

• Une gamme d'outil peu investie

Sur les deux sites, les burins constituent la deuxième gamme d'outil typologique la mieux représentée après les grattoirs. On en dénombre 55 à la Fosse et 15 au Buhot et tous ont fait l'objet d'une analyse tracéologique. A ces burins s'ajoutent deux composites grattoir-burin à la Fosse et un au Buhot dont nous avons déjà parlé dans la précédente partie sur les grattoirs.

Les supports utilisés pour la conception des burins sont généralement allongés. Il s'agit la plupart du temps de produits laminaires (Figure 171) mais ceux-ci sont souvent de faible régularité (Naudinot 2010, Biard et Hinguant 2011 ; Figure 172, Figure 173). C'est particulièrement le cas au Buhot où la plupart des outils sont conçus sur des sous-produits du débitage. Les dimensions des outils, globalement plus importantes au Buhot qu'à la Fosse, sont soumises à de larges variations (Figure 171).

	Le Buhot		La Fosse	
Supports	Nb	%	Nb	%
Lames	12	80,0	44 (9)*	80,0
Lames à crête	1	6,7	4	7,3
Lamelles	0	0,0	3 (2)*	5,5
Eclats	2	13,3	4 (2)*	7,3
Total	15	100,0	55	100,0

	Le Buhot		La Fosse	
Types	Nb	%	Nb	%
Multiples	5	33,3	13	23,6
Sur pans naturels	0	0,0	12 (3)*	21,8
Sur cassures	5	33,3	15 (3)*	27,3
Sur troncatures	3	20,0	1	1,8
Dièdres	2	13,3	6 (1)*	10,9
Indéterminés	0	0,0	8 (6)*	14,5
Total	15	100,0	55	100,0

* Entre parenthèses : les burins dont l'enlèvement est ambigu (*cf. infra*)

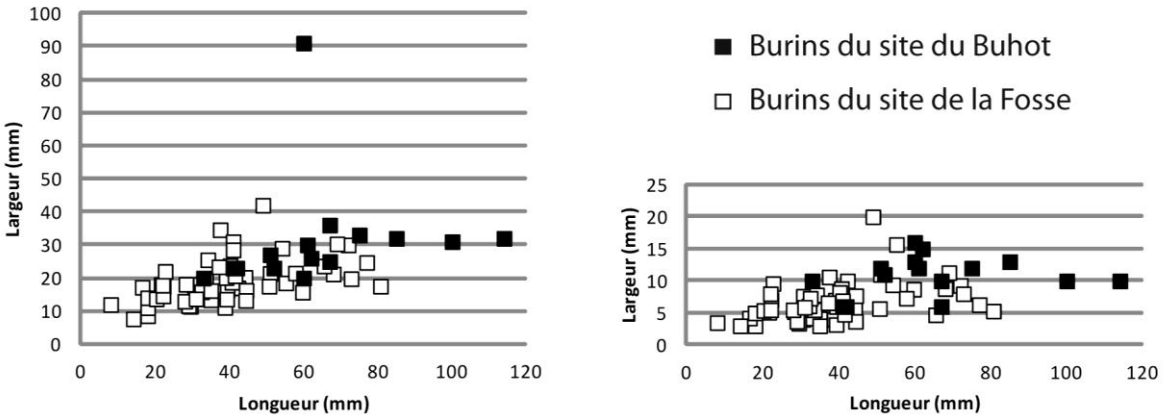


Figure 171 - Nature des supports utilisés pour la confection des burins sur les deux sites, typologie et dimensions.

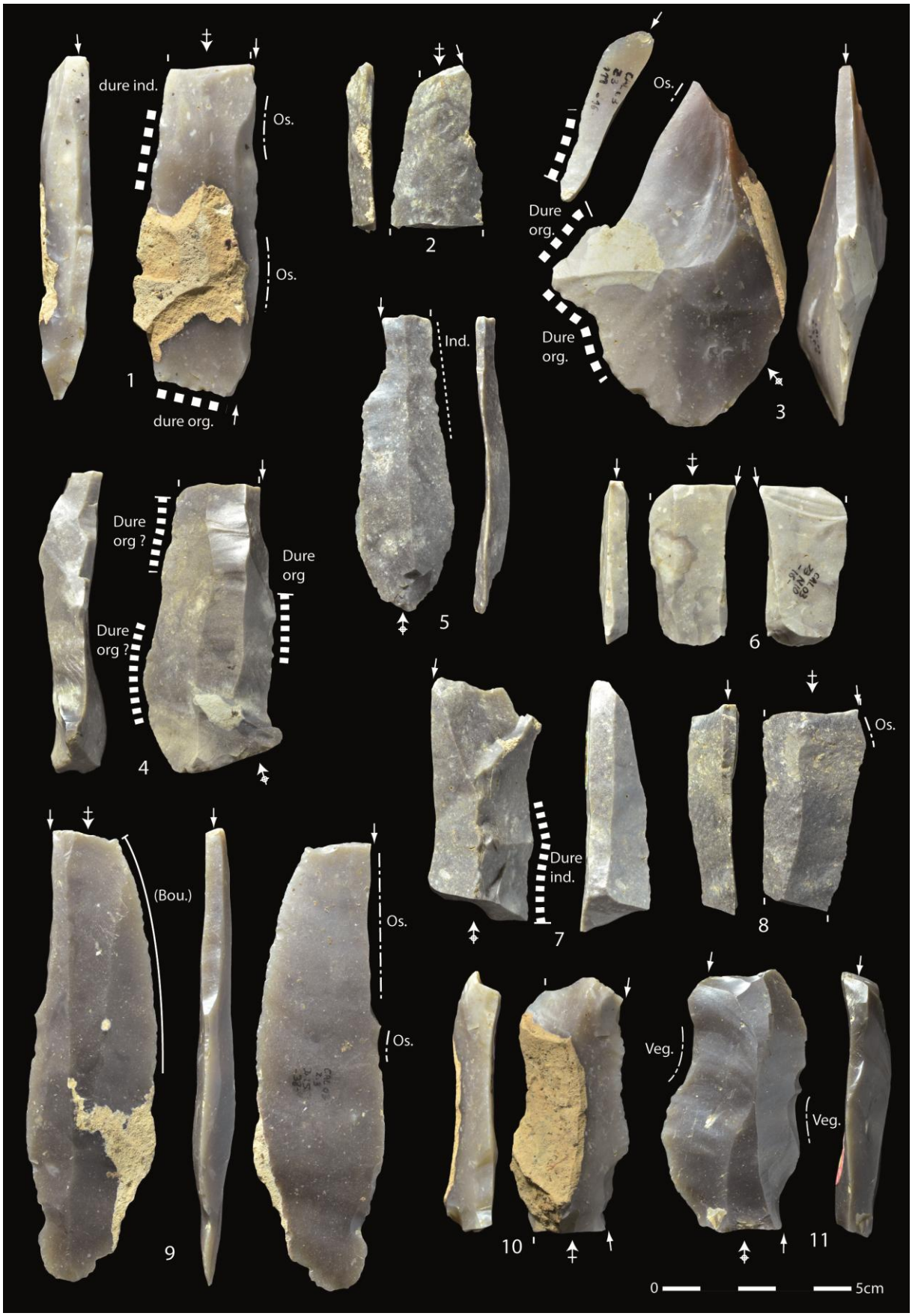


Figure 172 - Le Buhot : aperçu de la variabilité morphologique des burins (échelle 75%).

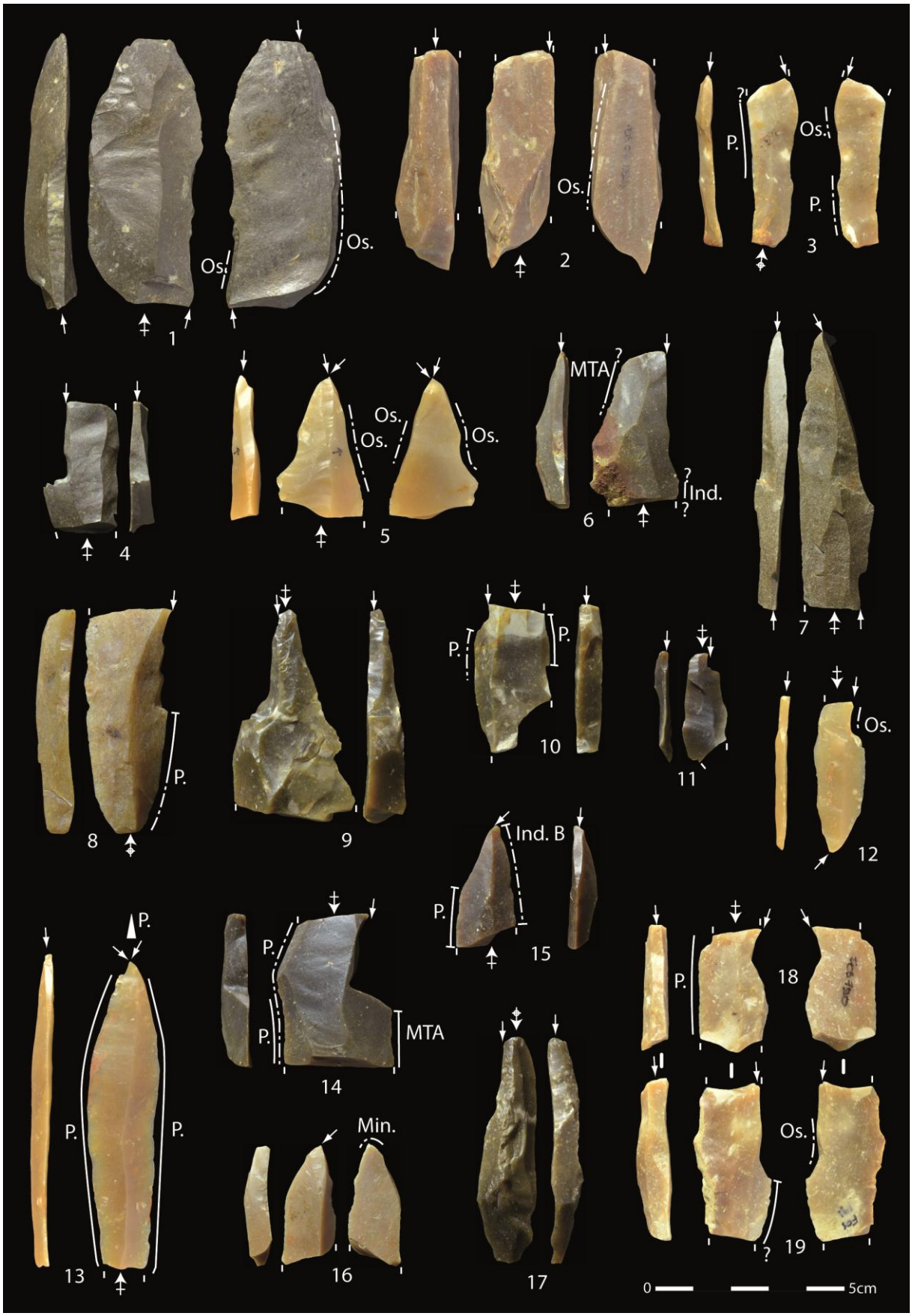


Figure 173 - La Fosse : aperçu de la variabilité morphologique des burins (échelle 75%)

Les burins multiples et sur cassure sont les mieux représentés au sein des deux séries. On ne compte que quatre burins sur troncature, dont trois sont originaires de la série du Buhot. Les burins dièdres sont assez peu nombreux également. Les burins sur pan naturels ne sont pas du tout représentés au Buhot alors que l'on compte 12 exemplaires à la Fosse. L'extraction de chutes sur pans naturels existe toutefois au Buhot au sein des burins multiples.

L'extraction des chutes se fait généralement sans la moindre préparation préalable du bord ou du plan de frappe. En effet, seuls 2 burins et 5 chutes[27] (tous issus de la série de la Fosse) présentent des retouches antérieures au coup du burin. Les zones percutées ne présentent jamais de traces abrasives qui pourraient avoir été générées par une abrasion du plan de frappe. Concernant les cassures, difficile de savoir si elles ont été volontairement générées pour permettre le coup du burin ou si les artisans ont choisi d'emblée des supports fragmentés, puisque les cassures sont uniquement initiées en flexion.

La variabilité des supports choisis et le peu de soin apporté au détachement des chutes suggèrent un degré d'investissement faible lors de la confection de ces outils. Les enlèvements courts, rebroussés ou torses sont fréquents.

• La fabrication des burins : une fréquente réutilisation de supports déjà employés à l'état brut

A la Fosse, 38% des burins analysés (21 sur 55) ont livré des traces d'usage sur leurs bords bruts. Ces utilisations représente 67% du nombre total de ZU identifiées sur ces outils (33 ZU sur les 49 recensées ; Figure 174). Pour 13 outils, nous disposons de chronologies relatives entre l'usage des bords bruts et l'aménagement du burin. Toutes les chronologies disponibles montrent que l'utilisation des bords naturels précède le détachement des chutes.

Ces bords bruts ont été employés de la même manière que ceux des supports bruts du site. Majoritairement utilisés au découpage de tissus cutanés et carnés, ces bords ont également servi par raclage au travail de la peau et du minéral. On note également la présence d'usures indéterminées de type B (Figure 174).

La Fosse

Nb de burins analysés	Nb de burins avec traces	Nb de ZU total	Nb de ZU sur pans	Nb de ZU sur dièdres	Nb de ZU sur bords bruts	Nb de ZU sur bords retouchés*
55	24	49	13	2	33	1
Boucherie/MTA		4			4	
Découpe peau		19			18	1
Raclage peau		10	4		6	
Perçage peau		1		1		
Raclage minéral		2		1	1	
Raclage mat. osseuse		9	9			
Raclage mat. Ind. Type B		2			2	
Indéterminé		2			2	

* retouche rasante

Figure 174 - La Fosse : résultats de l'analyse des burins. La grande majorité des usures d'utilisation ont été observées sur les bords naturels des outils.

[27] Hors chutes planes issues de couteaux de type Kostienki pour lesquels l'extraction des chutes est souvent précédée d'une préparation par retouche (*cf.* chap. C.1.3.5).

Au Buhot, 47% des burins (n=7 sur 15) présentent des traces en dehors des zones dégagées par la retouche. Là encore, l'ensemble des chronologies disponibles (6 burins livrent des chronologies) indique que l'utilisation des bords bruts est antérieure à l'aménagement des burins. Contrairement à ce que l'on a vu à la Fosse où les bords naturels des burins renvoient à des usages variés, les bords bruts des burins du Buhot ont presque exclusivement été utilisés dans des gestes de percussion lancée (avec ou sans percuteur) contre des matières dures organiques et indéterminées (Figure 175). Il ne s'agit pourtant pas des utilisations les plus couramment observées sur les autres supports bruts du site (Figure 150). Les cycles d'utilisation-réutilisation au sein desquels ces burins s'intègrent ne semblent donc pas engager aléatoirement des supports abandonnés après une première utilisation.

Compte tenu de la rareté des réutilisations et des recyclages sur ce site et de la récurrence de cette combinaison (percussion puis transformation en burin), nous pouvons supposer que les deux séquences d'utilisation intégrées dans le cycle d'utilisation-réutilisation sont liées au sein d'une séquence technique. L'objectif de la transformation en burin serait ainsi d'aménager le support pour poursuivre le travail engagé en percussion.

Parmi les burins présentant des traces de percussion antérieures à l'extraction des chutes, seuls deux livrent des traces postérieures au retrait des chutes. Il s'agit de burins utilisés au raclage d'une matière osseuse. Ainsi, nous pouvons envisager que les burins du Buhot aient été impliqués dans la fabrication d'objet en matière osseuse dont la réalisation nécessiterait au moins deux étapes : l'une réalisée en percussion lancée directe ou avec percuteur (débitage ?) et l'autre par raclage avec un bord abrupt (façonnage ?).

Le Buhot

Nb de burins analysés	Nb de burins avec traces	Nb de ZU total	Nb de ZU sur pans	Nb de ZU sur dièdres	Nb de ZU sur bords bruts
15	9	19	8	0	11
Boucherie		1			1
Raclage plante		2	2		
Raclage mat. osseuse		6	6		
Percussion mat. dure ind.		6			6
Percussion mat. dure organique		3			3
Indéterminé		1			1

Figure 175 - Le Buhot : résultats de l'analyse des burins. Les utilisations des bords latéraux renvoient essentiellement à des opérations de percussion lancée contre des matières dures.

Les modalités d'utilisation des bords bruts des burins sont confirmées par l'analyse des chutes. Parmi les 99 chutes analysées (77 à la Fosse et 12 au Buhot, soit 100% des chutes relevées au tachéomètre laser), 32 ont livré des traces d'usage (30 à la Fosse et 2 au Buhot). La plupart des ZU identifiées témoignent de l'utilisation du bord brut du support d'origine avant le détachement de la chute. Seules 2 (1 sur chaque site) sont des chutes secondaires liées à l'affûtage des burins (*cf. infra*).

Au Buhot, outre cette chute secondaire, 1 seule chute présente des traces d'utilisation (Figure 176). Elle remonte sur un burin employé en percussion lancée directe contre une matière dure organique avant la transformation par retouche (Figure 172, n°3).

Le Buhot	Nb de chutes analysées	Nb de chutes avec traces	Nb de ZU total	Nb de ZU sur bords bruts du support d'origine	Nb de ZU sur pans antérieurs
Chutes premières	6	1	1	1	
Chutes secondaires	6	1	1		1
Percussion sur matière dure organique			1	1	
Raclage de matière osseuse indéterminée			1		1

Figure 176 - Le Buhot : résultats de l'analyse des chutes de burin.

A la Fosse, 29 chutes premières ou secondaires livrent des traces sur des bords correspondant aux tranchants latéraux des supports d'origine. Comme sur les bords latéraux des burins et comme sur les supports bruts en général sur ce site, les usages sont variés et dominés par les opérations de découpe de tissus carnés et cutanés (Figure 177). L'abondance relative des usures indéterminées s'explique simplement par le fait que l'interprétation est rendue difficile du fait de raisonnements fondés sur des zones actives partielles et souvent très courtes. Aucune chute ne livre de trace d'usage postérieure à leur extraction. Il s'agit donc systématiquement de déchets.

La Fosse	Nb de chutes analysées	Nb de chutes avec traces	Nb de ZU total	Nb de ZU sur bords bruts du support d'origine	Nb de ZU sur pans antérieurs	Nb de ZU sur retouche abrupte	Nb de ZU sur fronts de grattoirs
Chutes premières	63*	25	30	27		2	1
Chutes secondaires	14	5	5	4	1		
Boucherie			7	7			
Découpe peau			9	8		1	
Raclage peau			8	6		1	1
Raclage mat. osseuse			1		1		
Raclage végétal			2	2			
Percussion minéral			1	1			
Raclage mat. Ind. Type A			1	1			
Indéterminé			6	6			

* Parmi ces chutes figurent 15 chutes et fragments de chutes planes. Un partie d'entre elles ont été extraites sur des couteaux de type Kostienki (raccords, *cf. infra*) et d'autres l'ont probablement été sans qu'il soit possible de l'attester.

Figure 177 - La Fosse : résultats de l'analyse des chutes issues des burins (et des couteaux de type Kostienki...)

• Le rôle des burins

Seuls 1/5 des burins de la Fosse (10 sur 55) et 1/3 des burins du Buhot (5 sur 15) présentent des traces sur des zones dégagées par le retrait des chutes (dièdres ou pans ; Figure 174, Figure 175). Il s'agit en grande majorité d'outils utilisés par leurs pans abrupts au raclage d'une matière osseuse indéterminée (*cf.* chap. B.3.). Nous avons vu que les traces étaient très ténues, peut-être du fait d'une mauvaise préservation des micropolis osseux (*cf.* chap. B.3.3). Il est également possible que ces outils n'aient servi que peu de temps.

Le travail des matières osseuses étant très limité sur les deux sites et les gestes techniques étant principalement réalisés par raclage (nous soupçonnons que certaines traces de percussion aient été générées par une action contre des matières dures animales mais nous n'en avons pas de preuves tracéologiques), nous avons proposé dans un chapitre précédent que

ces outils aient été employés à l'entretien d'objets en matières osseuses ou à la fabrication d'objets, comme des poinçons par exemples, rapide à fabriquer et ne requérant pas l'intervention d'opération de sciage, rainurage ou perforation (*cf.* chap. B.3.5).

Des pans très courts ont souvent suffi à satisfaire les besoins des utilisateurs. Cela pourrait expliquer le faible soin apporté à la retouche.

Les pans abrupts des burins ont parfois été utilisés contre d'autres matériaux (Figure 174, Figure 175). Un outil du Buhot a été employé sur ces deux facettes pour racler des plantes. A la Fosse, deux outils ont été employés sur ces bords pour racler de la peau sèche. Le raclage de peau avec des facettes de burins peut paraître un peu surprenant quoi que déjà documenté dans bien d'autres contextes *(e.g*. Moss 1983, Vaughan 1985a et b, De Bie et Caspar 2000, Plisson et Vaughan 2002, Sano 2012).

Les dièdres n'ont que très rarement livré de traces d'usage (Figure 174, Figure 175). Seuls deux burins de la Fosse présentent des usures sur cette extrémité. L'un a servi à percer de la peau sèche et l'autre au rainurage d'une matière minérale. Le burin utilisé pour perforer de la peau est le dièdre le plus régulier de la série (Figure 173, n°13). Il emploie un support laminaire des plus réguliers et présente des usures très développées suggérant une utilisation longue. Pour ce qui est de l'outil utilisé au rainurage de minéral nous ne sommes pas convaincu qu'il s'agisse véritablement d'un burin. Il est possible qu'il s'agisse d'un support brut débité sur une surface étroite. Les pans abrupts latéraux seraient alors naturels.

Ainsi, peu d'outils livrent des traces d'utilisation sur les zones dégagées par le retrait des chutes (pans et dièdres). Nous ne sommes pas le premier à constater l'absence de traces sur de nombreux pans et dièdres soumis à l'analyse tracéologique. Nous pensons notamment aux séries magdaléniennes de Cassegros, Andernach 2 et Zigeunerfels étudiées par P. Vaughan (1985a et b), ou aux analyses conduites par H. Plisson sur l'habitation 1 de Pincevent lors de sa thèse (Plisson 1985). Plusieurs hypothèses ont été proposées pour expliquer le faible taux d'utilisation de cette gamme d'outils retouchés (du moins de leurs parties dégagées par l'extraction des chutes) : conservation différentielle des polis (Plisson 1985), retrait des chutes peut-être destinées dans certains cas à supprimer un bord tranchant afin de faciliter le maintien/emmanchement de l'outil (*e.g.* Semenov 1964, Keeley 1982, Vaughan 1985b). Selon nous, plusieurs phénomènes conjugués expliquent la rareté des usures sur les facettes et les dièdres des burins étudiés.

Tout d'abord, il est possible qu'à la Fosse certains éléments considérés comme des burins n'en soient pas ou aient été créés de manière accidentelle. Sur 13 pièces, malgré une observation attentive à la loupe binoculaire, nous ne sommes pas en mesure d'attester que les pans abrupts latéraux soient véritablement issus du retrait d'une chute. Aucun contre-bulbe ni lancette n'est visible et il se pourrait donc qu'il ne s'agisse pas de burins mais de lames de flanc, de supports cassés dans l'axe longitudinal ou d'accidents de taille de type Siret. D'autres sont véritablement des burins mais ont pu être créés accidentellement lors du bris du support ou par piétinement. Nous proposons cette hypothèse pour quelques burins pour lesquels les enlèvements burinants, extrêmement courts, affectent des bords fragiles. Sur ces éléments ambigus, aucune trace n'a été observée. Une utilisation brève et délicate des outils peut également expliquer l'absence d'usure. L'altération des micropolis pourrait avoir fait disparaitre le peu de traces produites. Nous supposons cependant qu'un autre paramètre entre en jeu. En effet, les burins étant réalisés sans préparation, il est possible qu'une part des coups

du burin se soit soldée par un échec (mauvaise angulation des arêtes, pans trop courts), contraignant les artisans à rejeter les outils immédiatement après une tentative de retouche.

• Des affûtages très limités

Contrairement à ce qui a pu être mis en évidence dans d'autres séries et d'autres contextes archéologiques - on pense notamment au site azilien récent belge de Meer (Van Noten *et al*. 1978, Cahen *et al*. 1979) ou à ces exemples des sites magdaléniens de Monruz (Cattin 2006) et Champréveyres (Beyries et Cattin 2015) - les burins de la Fosse et du Buhot n'ont pas fait l'objet d'un entretien poussé. Sur les outils, aucune ZU située sur les parties dégagées par le retrait d'une chute n'est recoupée par un enlèvement burinant ultérieur. Les troncatures servent de plans de frappe mais elles ne semblent jamais être employées après le détachement pour affûter un dièdre. Les burins multiples ne sont pas rares (n=13 à la Fosse et 5 au Buhot) mais ils ne présentent que rarement des traces sur les différentes parties dégagées, si bien que l'on ne peut écarter la possibilité que les multiples enlèvements ne soient que le témoignage de tentatives répétées pour obtenir un bord de la morphologie désirée.

Dans quelques cas (5 à la Fosse dont 1 composite grattoir-burin, 2 au Buhot), les burins multiples sont utilisés sur plusieurs négatifs de chutes. Ainsi, une seconde chute a probablement été extraite pour poursuivre la tache en cours et remplacer la première zone active qui ne satisfaisait plus l'utilisateur. Seule une chute secondaire sur chaque site présente des traces sur les pans dégagés par un enlèvement burinant précédent et témoigne d'une séquence d'affûtage d'une même partie de l'outil. Il semble donc que les artisans aient souvent préféré dégager une partie active sur un autre bord plutôt que de tenter de redonner du mordant à une partie active fatiguée par l'usage.

• Des outils sans doute utilisés à mains nues

Aucun indice direct ne permet de supposer l'emmanchement de ces outils. Leur morphologie et leurs dimensions assez hétérogènes, le faible soin apporté à leur confection et la discrétion des traces de raclage de matière osseuse documentées sur les pans (utilisation les plus fréquentes) signalant un usage bref et/ou délicat, donnent l'image d'outils plutôt expédients, vite aménagés et aussitôt abandonnés après leur emploi. Il semble donc assez naturel que ces outils, même de petite taille, aient été employés à mains nues.

• Conclusion

Les burins du Buhot et de la Fosse semblent généralement être des outils réalisés et utilisés d'une manière assez expédiente. Conçus sur des supports variés, rarement de première intention, ils sont retouchés sans soin particulier. Il en résulte des enlèvements souvent courts (surtout à la Fosse où 14 enlèvements sont inférieurs à 10mm de longueur) et/ou torses.

Ces outils recyclent souvent des produits déjà utilisés bruts. C'est le cas des burins de la Fosse qui montrent systématiquement des traces d'usage sur les bords latéraux des supports d'origine pour peu qu'ils soient aigus et un tant soit peu réguliers. Au Buhot, le recyclage s'intègre peut-être au sein d'une séquence technique en relation avec la fabrication d'objets en matière osseuse (*cf. supra*).

Même si bon nombre d'outils n'ont livré aucune trace d'usage et qu'il reste donc quelques incertitudes quant à l'objectif des aménagements, l'analyse techno-fonctionnelle

montre que la transformation de supports en burins est essentiellement vouée à l'obtention de bords robustes destinés au travail de matières osseuses indéterminées par raclage. Ces outils ont été impliqués dans d'autres registres d'activités (travail de la peau, du minéral ou du végétal) mais ces cas restent plutôt marginaux. Le faible soin général appliqué au moment de détacher les chutes est peut-être lié à la faible exigence dont ont fait preuve les artisans qui se sont souvent satisfaits de zones actives courtes et qui n'étaient apparemment que peu intéressés par la morphologie des dièdres.

En effet, très peu d'outils ont été utilisés par leur dent et les seuls cas répertoriés, issus de la série de la Fosse, l'ont été contre de la peau ou du minéral. L'absence total de rainurage de matières osseuses par l'intermédiaire des dièdres contraste avec les résultats obtenus sur certains sites aziliens récents (Ibáñez Estévez et González Urquijo 1996) et notamment avec les modalités d'emploi des burin du site de Rekem principalement utilisés par cette extrémité (116 des 167 ZU répertoriées sur les burins sont situées sur les dents de ces outils et 97 d'entre elles ont travaillé des matières osseuses ; De Bie et Caspar 2000, 2006). Cependant, dans la mesure où, sur les sites étudiés, aucun autre type de bord ne se substitue aux dièdres pour mener ce type d'opération, il est probable que cette absence ne soit que la conséquence d'un travail limité des matières osseuses sur les sites et non d'un changement dans les tâches assumées par les burins. Nous ne disposons malheureusement que de peu de points de comparaison permettant de discuter cette question[28].

M. De Bie remarque, dans le cadre des travaux réalisés avec J.-P. Caspar sur le site azilien récent de Rekem (De Bie et Caspar 2000), que "*la genèse des multiples types rencontrés dans la série dépend plus d'un ensemble de contingences qui influent à tout moment sur les habitudes manuelles du tailleur, que d'une volonté consciente de produire une forme prédéterminée*" (De Bie 2006, p.292). Dans le cas des burins analysés, la même dynamique semble prévaloir puisque quelque soit la forme finale (dièdre, sur cassure, sur troncature, sur pan naturel, multiples...), l'objectif est essentiellement l'obtention d'un bord robuste. C'est ce qu'envisageait N. Naudinot dans sa thèse en indiquant qu'"*un type peut évoluer rapidement vers un autre"* (Naudinot 2010, p.458). L'analyse fonctionnelle montre toutefois que de rares dièdres résultent d'une volonté de produire une forme prédéterminée (Figure 178 n°2).

[28] Dans le niveau 2 (Laborien) de Pont d'Ambon, les 2 burins étudiés par E. Moss n'ont pas livré de traces d'utilisation. Ce registre technique, relativement bien représenté est essentiellement documenté sur le matériel brut, les opérations de rainurage étant menées à l'aide des extrémités des supports. Les 2 burins du site de Lapouyade étudiés par E. Claud présentent des traces ambigües (Claud *in* Chémana en prép.). E. Claud propose cependant, sous réserve de convergences avec des traces d'origine taphonomique, que les ébréchures observées sur les pans puissent être liées au travail d'une matière dure organique par raclage. Aucun élément de l'échantillon étudié n'a livré de trace claire d'un travail des matières osseuses. Dans l'abri de Peyrazet, les 5 burins des couches 1 et 2 attribuées à une phase laborienne-épilaborienne ont été étudiés (Jacquier *in* Langlais et Laroulandie 2013). Seuls 2 d'entre eux livrent des traces d'usage en lien avec les parties dégagées par l'extraction des chutes. Les 2 ont été employés contre une matière osseuse indéterminée : l'un en raclage avec son pan (pan en attaque, comme sur les sites étudiés dans le cadre de cette thèse), l'autre est un dièdre et présente de belles traces de rainurage. Aucun autre outil de l'échantillon (quasi exhaustif) n'a livré de trace du travail des matières osseuses sur ce site.

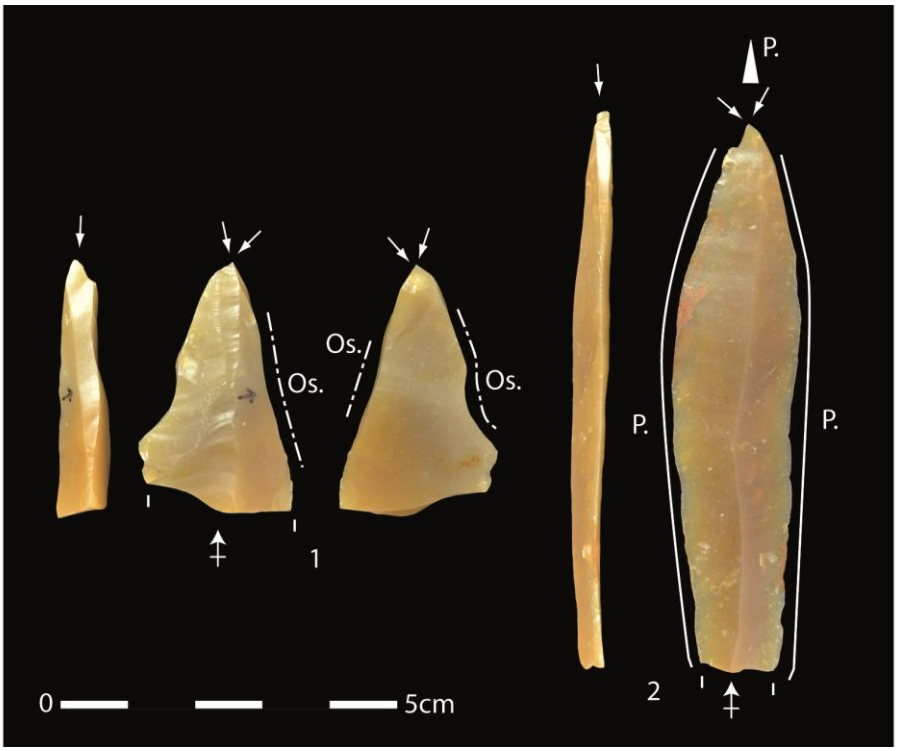


Figure 178 - La Fosse : dièdre produit au gré des ravivages (n°1) et dièdre résultant d'une volonté de produire une forme prédéterminé adaptée à la perforation de la peau (n°2).

1.3.3 Supports tronqués

L'intégralité des produits tronqués mis au jour par la fouille a été étudiée. Au total, cette gamme typologique regroupe 51 éléments, la plupart issus de la série de la Fosse.

• Les outils du Buhot

Au Buhot, seuls 6 supports hétérogènes portent une troncature : 1 très grande lame large, partiellement corticale mais de bonne régularité, 2 lames moyennes plates et régulières, 2 lames fragmentées de petits gabarits et 1 éclat (Figure 179). Les troncatures sont aménagées en partie distale des supports. Elles sont directes et obliques sauf dans le cas de l'éclat qui présente une troncature droite. Seuls les 3 plus grands supports sur lames présentent des traces d'usage. Il s'agit exclusivement de stigmates laissés par une utilisation contre des carcasses animales. La grande lame présente des usures similaires à celles observées sur les grands couteaux bruts du site. Les traces de boucherie se situent toujours sur le tranchant adjacent à la pointe dégagée par la troncature oblique et les usures augmentent en intensité vers cette pointe.

Comme pour les lames et éclats tronqués du site mésolithique final danois de Vænget Nord étudiées par H. Juel Jensen et E. Brinch Petersen (1985), nous pensons que l'objectif de la retouche était d'aménager un angle robuste utile dans le cadre des tâches à accomplir. Dans le cas des 2 lames de dimensions moyennes, il n'est pas impossible que l'aménagement favorise également le maintien des outils lors du travail. Plusieurs auteurs ont proposé que la troncature oblique pouvait être un moyen commode de créer une plateforme sur laquelle l'index peut se reposer, facilitant ainsi le guidage de l'outil (Bordes 1970, De Bie et Caspar

2000). Cette proposition nous semble tout à fait valable pour ces troncatures, moins pour la très grande lame probablement tenue à pleine main.

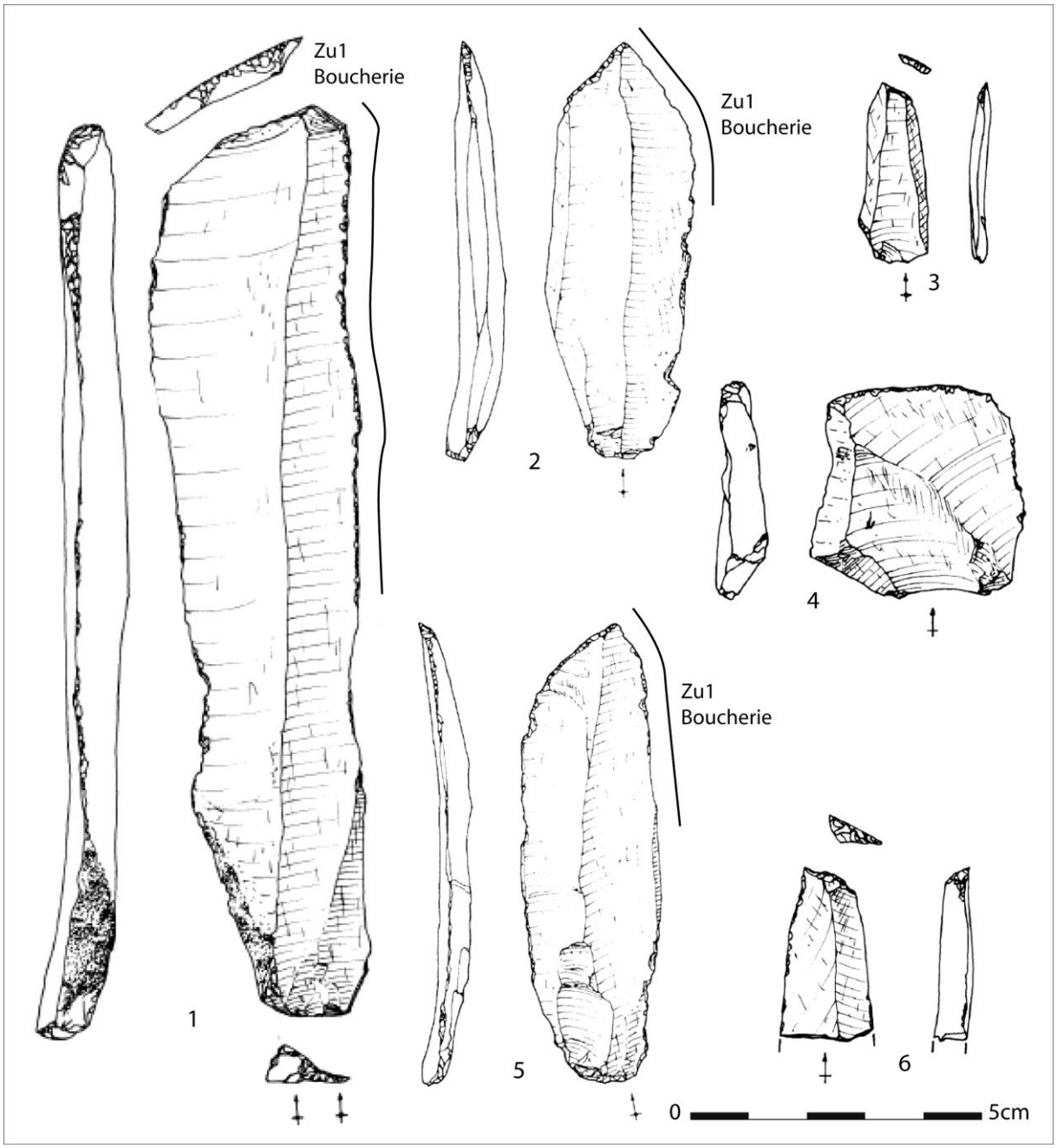


Figure 179 - Le Buhot : ensemble des supports tronqués (dessins P. Forré *in* Biard et Hinguant 2011)

• Les outils de la Fosse

A la Fosse on compte 45 supports tronqués. Parmi eux, quatre éléments ont selon nous été générés accidentellement (piétinement, retouches spontanées ou créées à la fouille). Plusieurs indices le suggèrent en effet : certaines pièces entières ne mesurent guère plus de 10mm de longueur, les troncatures sont parfois partielles, les retouches sont parfois initiées en flexion, les supports sont très fragiles (ils s'ébrèchent facilement) et l'on pense distinguer une absence de lustre de sol dans certains négatifs d'enlèvement. Nous manquons cependant de

preuves formelles (dépôts métalliques laissés par les outils de fouille, différence nette de fraîcheur des surface dans et à l'extérieur de la partie retouchée) pour écarter définitivement ces éléments comme nous avons pu le faire pour 30 supports additionnels considérés comme tronqués avant que nous n'entreprenions l'analyse. Aucun de ces quatre éléments n'a livré de trace d'utilisation (Figure 180).

Les 41 supports tronqués restants peuvent être subdivisés en trois grands sous-types :
- 30 troncatures droites (perpendiculaires à l'axe technologique du support). Parmi elles figurent 21 troncatures sur lames-lamelles étroites et régulières qui forment un groupe assez cohérent d'un point de vue morpho-dimensionnel (Figure 180).
- 9 troncatures obliques.
- 2 troncatures "nucléus".

	Nb d'outils	Nb avec traces	Nb ZU	Coupes longitudinales				Coupes transversales					"Rainurage"
				Carcasse	MTA	Peau	Ind.	Peau	Plante	Minéral	Indet. B	Indet.	Peau
Troncatures droites sur lames/lamelles étroites et régulières	21	14	31	8 (6)*	1	8	1	2	1 (1)*	2	7	1	
Troncatures droites sur supports larges et/ou irréguliers	9	2	2		1								1
Troncatures obliques	9	3	4	1		2						1	
Troncatures "nucléus"	2	2	3			3							
Troncatures accidentelles ?	4	0	0										
TOTAL	**45**	**21**	**40**	**9 (6)***	**2**	**13**	**1**	**2**	**1 (1)***	**2**	**7**	**2**	**1**

* Entre parenthèses : nombre de ZU pour lesquelles les interprétations sont à considérer avec prudence.

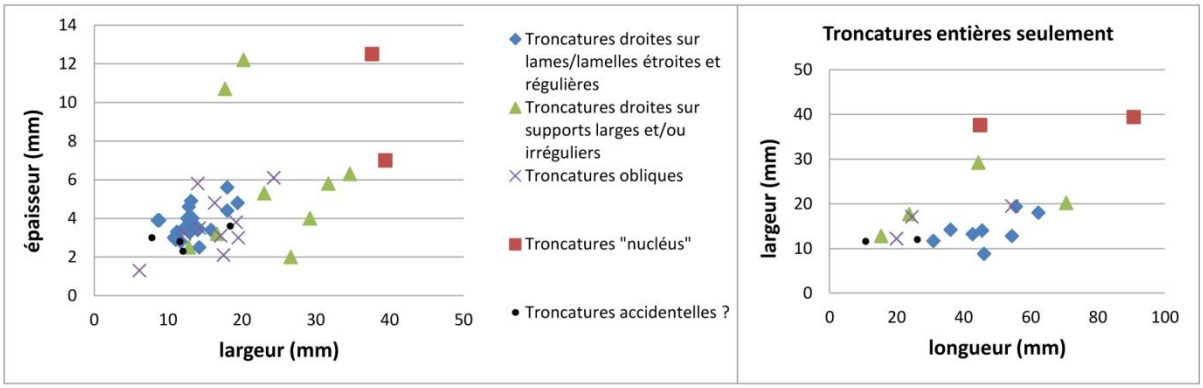


Figure 180 - La Fosse : effectifs, typologie, dimensions des troncatures et résultats tracéologiques.

- <u>Les troncatures droites :</u>

Parmi les troncatures droites, 21 éléments impliquent des supports laminaires étroits à très étroits, aux bords aigus et parallèles (Figure 180 ; Figure 181). Ils mesurent de 8 à 20mm de largeur pour des épaisseurs comprises entre 2.5 et 5.6mm. Seuls 8 sont entiers. Leur longueur s'échelonne entre 31 et 62mm. Sur les supports entiers, les troncatures sont principalement directes et placées sur l'extrémité distale (7 sur 8). Dans un cas, la troncature est inverse et proximale. Sur les supports partiels (12 brisés et 1 réduit par une retouche à la fouille), on compte 3 troncatures inverses dont 2 proximales et 1 distale, et 10 troncatures directes dont 6 proximales et 4 distales.

Avec 14 outils utilisés, ce groupe concentre la plupart des troncatures avec traces d'usage (Figure 180). Les usures se situent toujours sur les tranchants latéraux aigus (de 20 à 35 degrés) des supports. La plupart (11 des 14 outils) ont été utilisés sur leurs 2 bords. On compte au total 31 ZU. Ces outils ont été employés sur des matériaux variés (Figure 180), en coupe longitudinale (18 ZU) ou transversale (13 ZU). Les opérations les plus communes sont la découpe de peau sèche (8 ZU), et, sous réserve de convergences de formes (la ténuité des traces et la fragmentation des supports rendent les interprétations délicates), la découpe bouchère (8 ZU revoyant au traitement des carcasses et 1 à la découpe de matières tendres animales fraîches). Les traces indéterminées de types B sont fréquentes (7 ZU) et, au regard des hypothèses émises dans le chapitre B.6.1.3, pourraient indiquer que ce type d'outils est fréquemment employé au travail de végétaux par raclage. Une pièce présente des traces de raclage de plante un peu moins ambigües (Figure 181, n°4 ; *cf*. chap. B.5.3). Le travail du minéral en coupe transversale est attesté sur une pièce avec 2 ZU, une sur chaque bord (Figure 181, n°5).

Souvent, les bords présentent des traces sur toute leur longueur et les usures enveloppent les angles dégagés par la retouche. Pour ce groupe d'outils aux dimensions relativement homogènes, il est possible que la troncature soit destinée à ajuster leur longueur afin de l'adapter à un manche comme cela a été proposé pour d'autres troncatures dans d'autres contextes archéologiques (*e.g.* Ibanez Estevez et Gonzalez Urquijo 1996, Philibert 2002). L'hypothèse d'un emmanchement latéral est attrayante mais implique un système facile à démonter et remonter, la plupart des outils étant utilisés sur les deux bords latéraux. De plus, elle nécessite l'emploi de supports d'une largeur suffisante pour qu'un bord soit fermement fixé et que le tranchant opposé soit assez saillant pour être utilisé efficacement. En cela, certains supports très étroits ne semblent pas adaptés.

Les troncatures droites comptent également un ensemble hétérogène de supports tronqués ne livrant que de rares indices d'utilisation. Ce groupe artificiel de 9 éléments est hétérogène tant en terme de dimensions (Figure 180) qu'au regard de la nature des produits impliqués. On distingue 3 supports laminaires, 2 éclats, 1 crête et 3 supports indéterminés. Plus de la moitié de ces produits retouchés sont fragmentés ce qui explique le nombre d'indéterminés. Il ne s'agit pas nécessairement de supports pourvus de tranchants aigus bien que la plupart d'entre eux en disposent. Les retouches sont essentiellement directes. On ne relève qu'un cas de retouche croisée. Les troncatures se situent principalement sur l'extrémité distale des supports (Figure 182).

Seuls deux éléments livrent des traces d'utilisation. L'un a servi sur son tranchant droit aigu à découper une matière tendre animale (Figure 182, n°4). Le second, sur éclat, constitue l'unique cas où la troncature elle-même est utilisée (Figure 182, n°2). Celle-ci dégage un appointement mis à profit pour racler de la peau sèche.

Comme le proposent M. De Bie et J.-P. Caspar pour la série de Rekem (De Bie et Caspar 2000), il est probable que parmi les supports tronqués n'ayant livré aucune trace d'usage figurent quelques ébauches ou fragments d'outils.

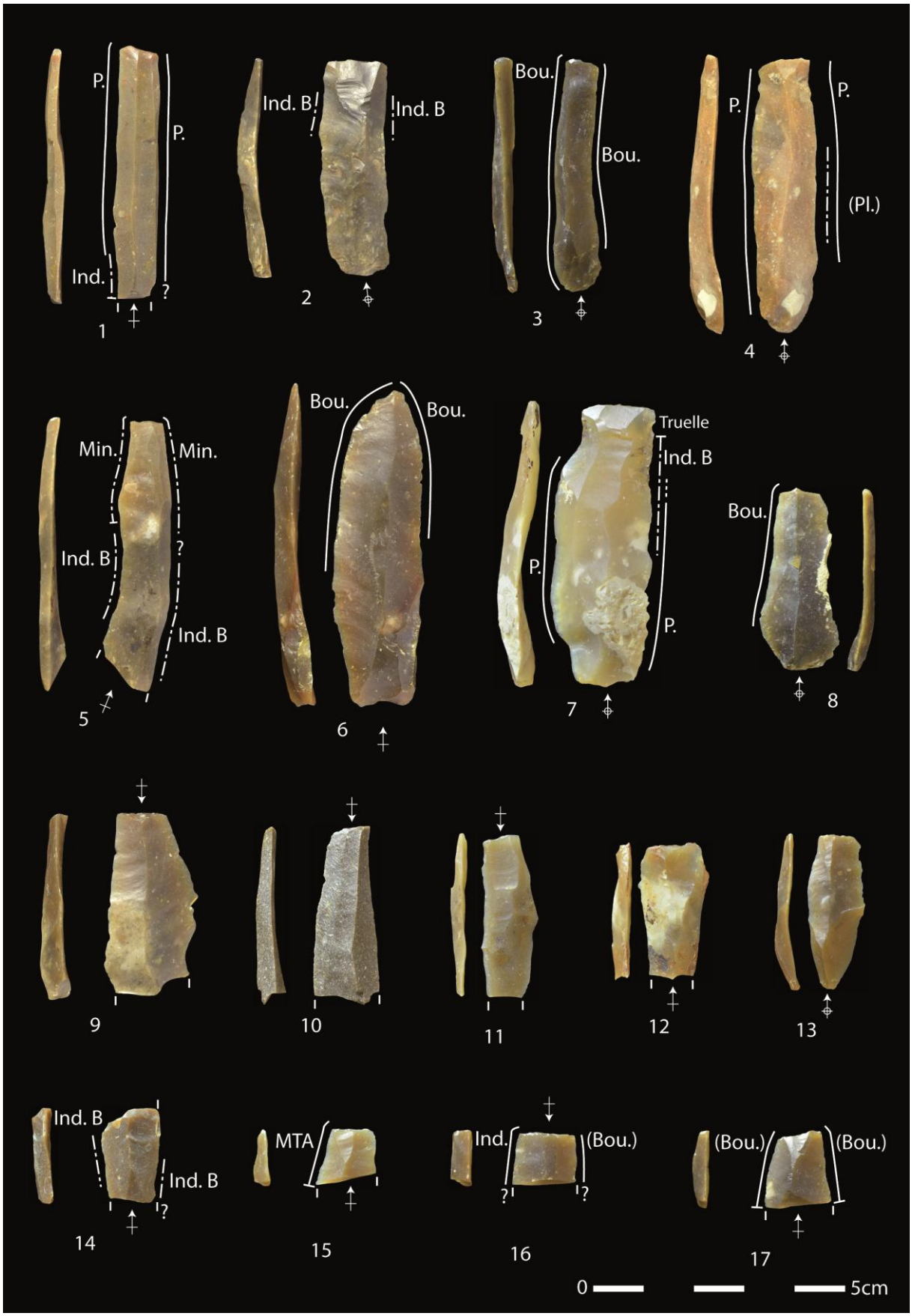


Figure 181 - La Fosse : troncatures droites sur supports lamino-lamellaires réguliers.

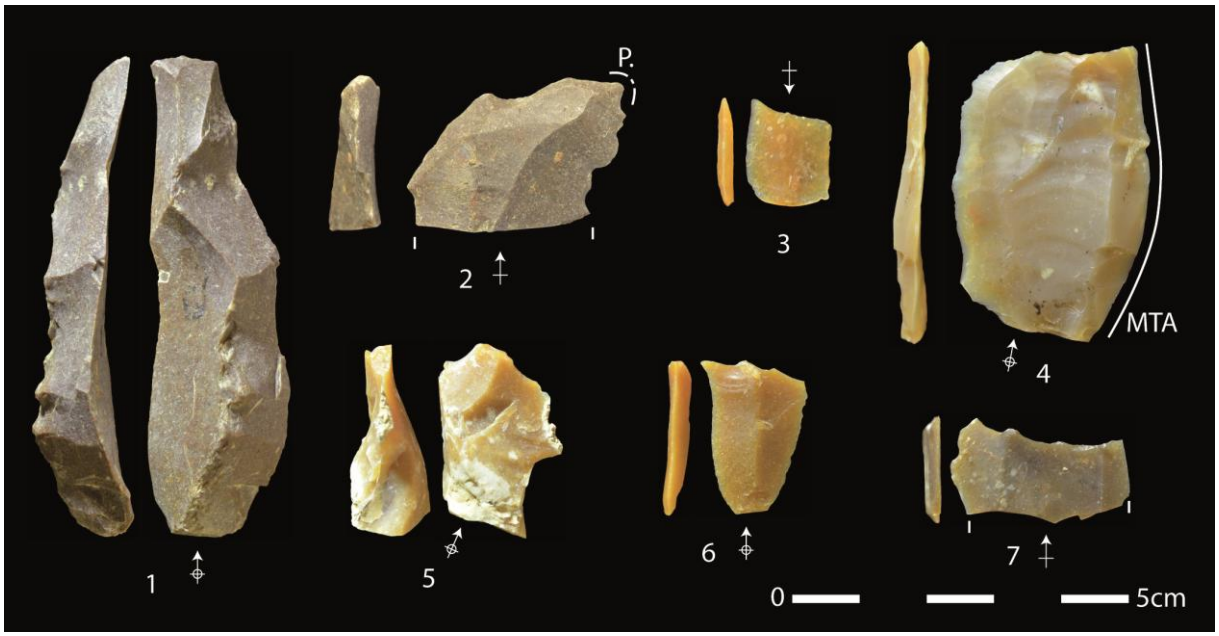


Figure 182 - La Fosse : troncatures "hors normes".

- Les troncatures obliques :

Ces outils sont fréquemment brisés (7 sur 10), souvent à moins de 20mm de la retouche (Figure 183). Ils investissent des supports principalement laminaires. On compte toutefois 2 éclats (dont une tablette de ravivage, Figure 183, n°7) et 1 support brisé dont la nature est indéterminée. La retouche, exclusivement directe, est généralement soignée mais on note cependant quelques troncatures irrégulières. Trois éléments à troncatures obliques seulement ont livré des traces d'utilisation pour un total de 4 ZU. Comme au Buhot, c'est le tranchant adjacent à la pointe dégagée par la troncature qui a été mis à profit. Il s'agit là encore principalement d'opérations en coupe longitudinale.

Deux des outils ont été employés contre de la peau sèche (Figure 183, n°2 et 3) et le troisième (Figure 183, n°1), sous réserve de convergences de formes, à de délicats travaux de boucherie. L'un des outils employés à la découpe de peau présente également, sur le même bord, une ZU témoignant d'une utilisation de la légère concavité distale du tranchant pour un raclage d'une matière abrasive indéterminée.

On voit sur ces outils que les traces de découpe de peau sèche enveloppent l'extrémité tronquée et que l'usure de boucherie affecte l'appointement dégagé par la retouche (un enlèvement burinant généré par l'utilisation s'initie sur le tranchant et file le long de la retouche). Cet angle semble donc avoir été mis à profit lors des opérations de découpe dans lesquelles les supports tronqués ont été impliqués. Ces troncatures obliques ont probablement, comme les deux troncatures de taille moyenne du Buhot, été retouchés pour dégager une pointe facilitant le travail. L'obliquité de la troncature pourrait également avoir facilité le maintien et le guidage des outils.

Deux éléments brisés, sur supports laminaires très fins et dont les troncatures obliques sont très régulières, pourraient correspondre à des fragments de bitroncatures (Figure 183, n°8 et 9). Aucun ne livre cependant de stigmate macro ou microscopique d'impact.

Figure 183 - La Fosse : troncatures obliques.

- Les troncatures "nucléus" :

Il s'agit de deux supports laminaires épais et larges aménagés par une troncature inverse proximale. Ils présentent tous deux, sur leur face supérieure, le témoignage de l'extraction d'un support lamellaire de 20 à 30mm de longueur (Figure 184). Les bords latéraux naturels de ces pièces ont été employés à la découpe de peau sèche. Un seul livre une chronologie entre la mise en place de la troncature et l'utilisation du bord (Figure 184, n°2). L'usage du bord est postérieur à la retouche et donc à l'extraction du support en face supérieure.

Il est impossible d'écarter catégoriquement la possibilité que la retouche et les enlèvements en face supérieure soient destinés à aménager et affiner les supports pour les insérer dans un manche. Cependant, l'épaisseur et la relative irrégularité de ces deux outils rendent cette éventualité peu probable. L'aménagement des troncatures et l'extraction de supports en face supérieure doivent selon nous être vus comme un débitage peu productif et opportuniste. Profitant d'une nervure, le tailleur produirait ainsi un nombre très limité de supports lamellaires, probablement destinés à la fabrication de pointes à dos comme l'essentiel des lamelles sur ce site (rarement utilisées brutes, très rarement transformées en outils du fond commun). Ces réutilisations de supports épais comme nucléus à lamelles sont probablement le témoignage d'une économie rigoureuse des matériaux, tous d'origine relativement lointaine.

Figure 184 - La Fosse : troncatures "nucléus". Les troncatures inverses servent de plan de frappe pour l'extraction de petits supports étroits le long des arêtes de la face supérieure.

• Conclusions

Les supports tronqués sont souvent décrits comme des outils hétérogènes qui recouvrent des fonctions variées. En ce sens, la série étudiée est donc assez classique. Dans certains assemblages, les zones actives sont aussi bien les bords retouchés que les tranchants latéraux (Plisson 1985, Dumont 1987, Gurova 1998, Plisson et Vaughan 2002, Ibáñez Estévez et Gonzalez Urquijo 1996, Philibert 2002). Sur d'autres sites, comme à la Fosse et au Buhot, le tranchant reste la zone active exclusive ou principale (Juel Jensen et Brinch Petersen 1985, Caspar 1988, Philibert 1995, De Bie et Caspar 2000) ; la troncature n'étant qu'exceptionnellement la zone active.

Lorsqu'elle n'est pas destinée à dessiner une zone active liée au raclage ou à la perforation de matières dures animales, plus rarement de peau ou de bois végétal, la retouche est souvent vue comme un moyen d'ajuster la dimension du support pour favoriser l'insertion

dans un manche (Ibáñez Estévez et Gonzalez Urquijo 1996, Philibert 2002). Comme pour les autres gammes d'outils analysés, nous ne disposons d'aucune preuve directe de l'emmanchement des supports tronqués. Cependant, cette hypothèse est attrayante, au moins pour ce qui est des troncatures transverses droites de la Fosse conçues sur des supports lamino-lamellaires de plein débitage. En l'absence de traces claires laissées à la surface du silex par le système préhensif, les modalités exactes de l'emmanchement demeurent cependant difficiles à établir.

Les troncatures obliques ont pour leur part été probablement réalisées à la fois pour dégager une pointe et faciliter le maintien et le guidage des outils lors du travail.

Parmi les supports tronqués restant, la plupart ne présente aucune trace d'usage et il est ainsi difficile d'appréhender la signification de la retouche. Une partie doit probablement être considérée comme des troncatures involontaires, survenues accidentellement, d'autres comme des ébauches d'outils et d'armatures de projectile.

1.3.4 Pièces à bord abattu

Au Buhot, les rares pièces à bord abattu mises au jour sont des fragments de pointes à dos (dont deux de type Malaurie) et un fragment de pointe ou lamelle à dos (Biard et Hinguant 2011). Nous n'avons pas analysé ces éléments aussi précisément qu'il l'aurait fallu pour comprendre précisément leur fonctionnement mais les avons cependant regardé rapidement à faibles grossissements optiques (binoculaire). Aucune macro-trace ne plaide pour une utilisation de ces éléments comme couteau.

A la Fosse, les pièces à bord abattu sont extrêmement bien représentées. Il s'agit pour l'essentiel de lamelles considérées comme des éléments d'armatures ou fragments de pointes de projectile (546 lamelles à bord abattu et fragments, dont 15 véritables lamelles à dos ; Naudinot et Jacquier 2013). Seuls 10 supports assez larges, interprétés lors de l'étude technologique comme de potentiels couteaux à dos, ont été analysés. Il conviendrait cependant à l'avenir d'observer cette gamme typologique dans son intégralité afin de déterminer si, à l'image de ce qui a pu être mis en évidence notamment dans le Magdalénien (Moss et Newcomer 1982, Moss 1983, Plisson 1985, Symens 1986, Plisson et Vaughan 2002, Christensen et Valentin 2004), les lamelles et fragments de lamelles à bord abattu comptent à la fois des éléments de couteaux et d'armatures de projectile, ou si, comme sur le site azilien récent de Rekem, une distinction nette sépare les supports de petits calibres destinés à la chasse des produits plus larges utilisés comme couteaux (De Bie et Caspar 2000).

Nous avons effectué un rapide passage à la binoculaire d'une centaine de lamelles et fragments de lamelles à bord abattu et n'avons pas observé de traces évidentes d'une utilisation des tranchants. Une analyse plus approfondie reste donc à entreprendre mais nous supposons que si les lamelles à bord abattu ont pu être utilisées dans un autre registre que la chasse, cela n'a dû être qu'occasionnel.

Dix pièces à bord abattu seulement, toutes issues du site de la Fosse, ont donc été intégrées à l'échantillon analysé. Il s'agit de supports lamino-lamellaires de régularité variable et de dimensions modestes (Figure 185). Dans 3 cas la fragmentation ne permet pas de déterminer la nature du support employé. La retouche investit généralement un bord sur toute sa longueur. Parmi ces pièces à dos, seules 3 lames assez régulières ont livré des traces

d'utilisation pour un total de 4 ZU. Sur chacun de ces outils, les bords laissés bruts portent les traces d'usage.

Le premier outil porte une retouche presque continue sur le bord droit (Figure 185, n°1). Seuls une dizaine de millimètres en distal laissent apparaitre le tranchant brut. Cette portion présente des traces discrètes de découpe d'une matière animale tendre, postérieures à la retouche. Le bord opposé a été utilisé à la découpe de peau sèche. Le second outil (Figure 185, n°2) présente un dos courbe dessiné par une retouche directe. La moitié proximale du tranchant opposé à cette retouche a servi à la découpe d'une matière tendre animale indéterminée. La dernière pièce (Figure 185, n°3) n'a été retouchée que partiellement sur le bord droit si bien qu'au centre subsiste une portion d'une dizaine de millimètres du tranchant d'origine. Le bord opposé a été utilisé à la découpe de peau sèche. Ce même bord est retouché en partie distale mais nous ne disposons pas de chronologie claire entre cet aménagement et l'utilisation du tranchant.

Comme dans le cas des troncatures, le bord abattu n'est donc jamais le bord actif de l'outil. L'objectif de ces aménagements est sans doute en lien avec le maintien de l'outil lors du travail. Les outils de ce type étant rares et peu standardisés, il est probable qu'il ne s'agisse que d'aménagements ponctuels destinés à faciliter la tenue à main nue, comme le supposent M. De Bie et J.-P. Caspar pour les couteaux à dos de Rekem (2000).

Parmi les pièces à bord abattu qui n'ont livré aucune trace figurent probablement des ébauches de couteaux, ou d'armatures pour les plus étroits, cassées en cours de fabrication ou d'utilisation. Aucune cassure initiée en cône depuis les zones retouchées, ni cassures diagnostiques d'impacts, ne l'attestent cependant.

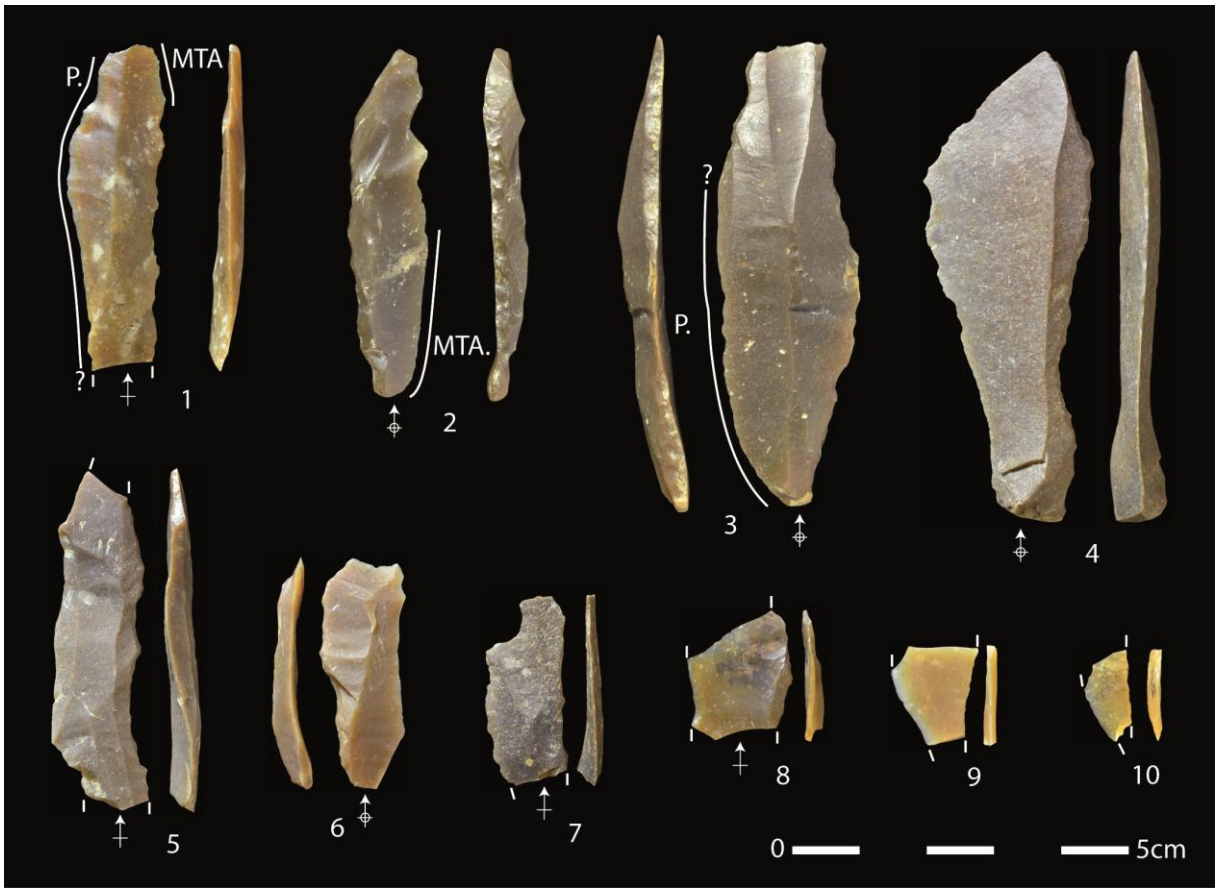


Figure 185 - La Fosse : pièces à bord abattu analysées.

1.3.5 Des couteaux de type Kostienki à la Fosse

Ce type d'outil dont, à notre connaissance, il n'a pour l'instant jamais été fait mention dans les industries de la transition Dryas Récent-Préboréal d'Europe nord-occidentale, n'ont été mis en évidence que sur le site de la Fosse et non dans la série du Buhot.

• Les aménagements

Cinq supports laminaires, dont deux ont également été transformés en grattoirs, ont été modifiés par l'extraction de chutes planes et rappellent les fameux couteaux de Kostienki (Otte 1980). Les supports impliqués sont de grandes lames larges (Figure 186).

Parmi les 77 chutes analysées sur ce site, 2 fragments raccordés remontent sur l'un des couteaux (Figure 186, n° 3) et 13 autres sont planes et pourraient se rattacher à la conception de cette gamme d'outils.

Les chutes sont extraites sur la face supérieure, soit à partir de troncatures inverses (cas de 3 outils ; Figure 186, n° 1, 2 et 4) soit à partir de cassure par flexion (2 outils ; Figure 186, n°3 et 5). Contrairement aux burins traités dans un chapitre antérieur, une préparation par abrasion précède généralement le retrait de ces chutes planes. Elle peut être accompagnée d'une retouche abrupte du bord qui sera emportée par le retrait de la chute. Cette retouche est à la fois visible sur un outil (Figure 186, n°1 ; peut-être également sur le n°3 mais nous ne sommes pas convaincu du caractère volontaire des enlèvements observés sur les tranchants de

cet outil) et sur 9 des 14 chutes planes. Ce soin apporté à la confection de ces outils est probablement en partie lié au fait que l'extraction volontaire de chutes planes n'est pas aisée et qu'une préparation favorise la réussite de l'aménagement. Malgré ces préparations, une part des chutes et des négatifs de chutes observés sur les outils sont courts, réfléchis ou torses. On le voit notamment sur l'outil n°3 de la Figure 186.

Plusieurs chutes ont souvent été extraites sur un même outil. Sur l'un d'entre eux, elles investissent les 2 bords latéraux sur chacune des extrémités (Figure 186, n°3). Sur deux des outils, dont celui-ci, on observe des phases de réduction par bris volontaires ou troncatures ; phases de réduction entre lesquelles des extractions de chutes viennent s'intercaler (Figure 186, n°1 et 3). Les bords dégagés sont aigus.

• Les composites : des couteaux de type Kostienki recyclés

Comme nous l'avons dit, deux outils sont des composites grattoir-couteaux de type Kostienki. L'un des deux exemplaires livre une chronologie entre les enlèvements burinants plans et la retouche du front (Figure 186, n°4). Cette chronologie indique que le front a été aménagé après les retouches de type Kostienki. Pour l'autre composite, nous n'avons aucun argument formel permettant de discuter de l'ordre des aménagements. Toutefois, étant donné que l'utilisation des bords latéraux des grattoirs précèdent généralement la retouche (*cf.* chap. C.1.3.1), et que, nous allons le voir, l'extraction des chutes planes traduit une volonté d'entretenir des bords bruts, il est probable que pour les deux outils l'aménagement en grattoir soit le dernier aménagement. Nous serions donc en présence de 5 couteaux de type Kostienki dont 2 ont été recyclés en grattoirs avant leur abandon définitif.

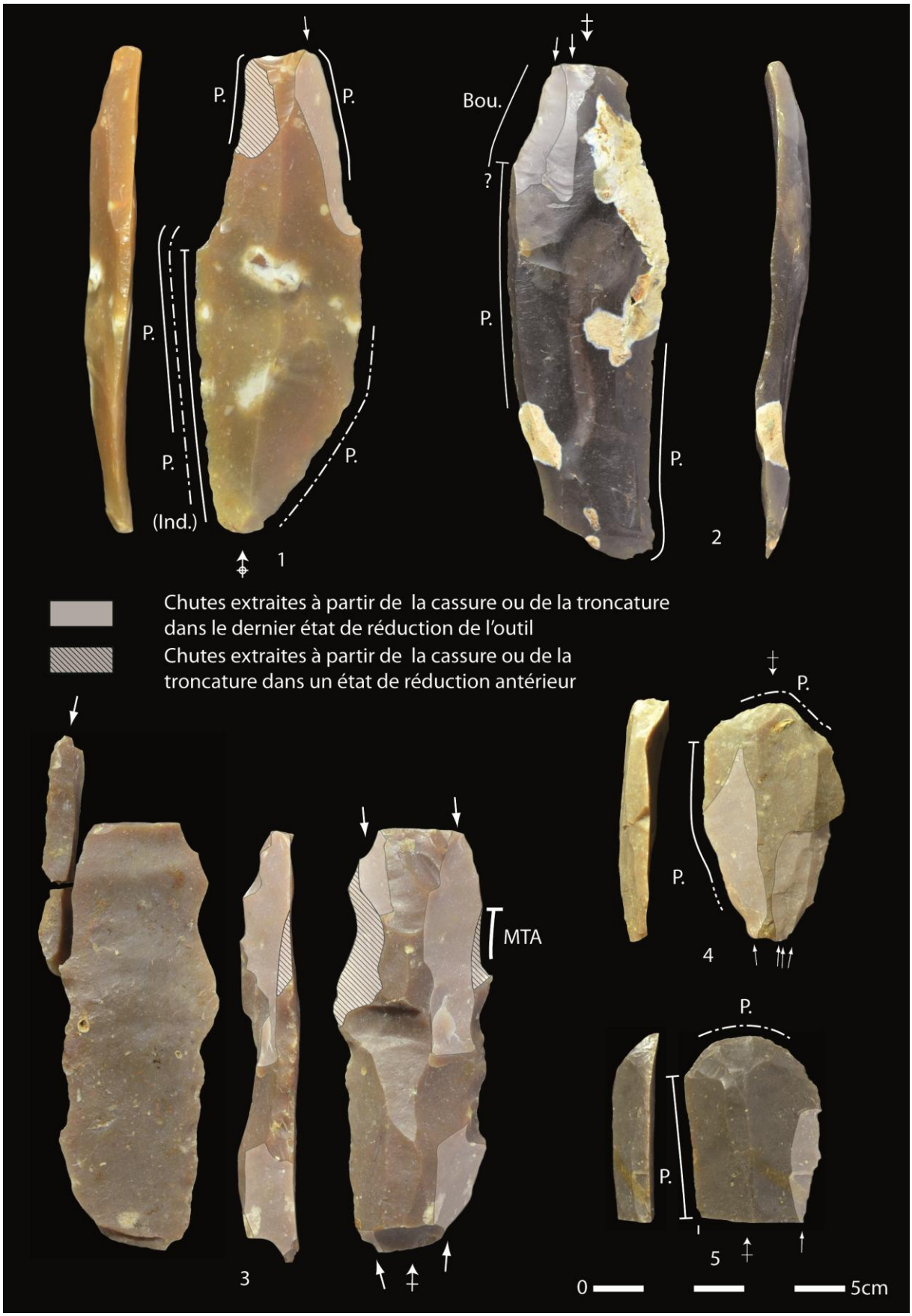


Figure 186 - La Fosse : couteaux de type Kostienki.

• Modalités d'utilisation des couteaux

Mettons désormais le recyclage en grattoir de côté et concentrons-nous sur ces outils singuliers aménagés par le retrait de chutes planes. Sur les 5 outils, 3 au moins ont été employés bruts avant que n'interviennent les enlèvements burinants (Figure 186, n°1, 2 et 5). Tous trois l'ont été contre de la peau.

Par rapport aux deux autres, l'outil n° 1 de la Figure 186 semble avoir eu une vie particulièrement complexe. Les émoussés, micropolis et stries attribuables aux opérations de découpe et de raclage de peau observés sur le bord proximal gauche s'accompagnent d'ébréchures dont l'intensité et la répartition ne cadrent pas avec les opérations contre de la peau. Cette impression est confirmée par des arguments chronologiques. En effet, la série d'ébréchures est recoupée par les retouches de préparation au détachement de la chute plane extraite en partie distale alors que l'usure relative au travail de la peau (principalement des émoussés, polis de type peau sèche et stries) recouvre l'aménagement par retouche (Figure 186, n°1). Ce bord a donc été utilisé à d'autres fins[29] avant d'être employé contre de la peau.

Ainsi, cet outil a été utilisé dans un registre indéterminé avec son bord naturel gauche, retouché pour préparer l'extraction d'une chute plane en distal gauche, tronqué ensuite sur cette même extrémité distale pour extraire une chute plane sur le bord droit préalablement retouché, utilisé sur les deux bords proximaux pour des opérations de raclage et découpe de peau sèche et utilisé à la découpe de peau sèche également sur les deux pans aigus dégagés par l'extraction des chutes. Nous ne pouvons définir l'ordre exact des utilisations et aménagements. Toutefois nous pouvons dire que cet outil a fait l'objet d'une utilisation intense et qu'il a été utilisé avant et après le retrait des chutes. Ces aménagements pourraient selon nous témoigner d'une volonté de raviver les bords de cet outil. Deux phases d'affûtage sont attestées. Une première avant la mise en place de la troncature distale, la seconde après.

Les 2 derniers outils ont pu être utilisés avant l'extraction des chutes mais aucune trace n'en témoigne. L'outil composite n°4 de la Figure 186 présente une usure à cheval entre un bord naturel et un tranchant dégagé par le retrait d'une chute. Il s'agit d'une découpe de peau sèche. Ce bord a pu être employé avant le retrait de la chute pour une même opération mais aucune différence nette d'intensité entre la portion naturelle et celle révélée par le coup du burin ne permet de le déceler.

Les bords latéraux de l'outil n°3 de la Figure 186 présentent quant à eux des enlèvements semi-abrupts à abrupts, irréguliers et alternants qui n'ont pas été créés par une utilisation. Nous reviendrons sur l'origine possible de ces enlèvements - quelque peu anarchiques et rappelant ceux documentés sur certains grattoirs du même site - dans le chapitre C.2.1.2. En tout cas, aucune portion des tranchants d'origine n'est épargnée et il est donc impossible de savoir si les bords latéraux de cet outil ont été utilisés avant d'être retouchés.

Parmi les chutes planes, les 9 exemplaires présentant les vestiges d'une préparation par retouche antérieure aux coups du burin ne présentent aucune trace d'utilisation. Il est possible que les supports à partir desquels sont issues ces chutes aient été utilisés mais la retouche n'en

[29] La nature des utilisations qui précèdent le travail de la peau ne peut être déterminée. Les macro-traces sont compatibles avec une utilisation de désarticulation ou de décarnisation mais les microtraces ne renvoient qu'au travail de la peau.

a laissé aucune trace. Les 5 chutes sur lesquelles aucune retouche n'est visible présentent des traces d'utilisation. Elles témoignent toutes de l'utilisation des produits d'origine. Aucune chute ne semble avoir été utilisée après son détachement. On ne compte pas moins de 8 ZU sur ces déchets. Le travail de la peau domine largement (5 ZU) mais on compte également une possible opération de boucherie, une découpe de matière tendre animale indéfinie et une usure indéterminée de type A.

Après l'extraction des chutes planes, une part des tranchants dégagés ont été utilisés. Seules des opérations de découpe de tissus cutanés et carnés apparaissent. La découpe de peau sèche domine.

• Conclusion

L'analyse des outils et des chutes montre qu'avant d'être transformés par les coups du burin, les supports ont été souvent (si ce n'est systématiquement) utilisés à l'état brut pour accomplir des taches variées en majorité liées au registre de la peau. Les chutes, remontées ou potentiellement issues de ce type d'outil, ne montrent aucun indice d'une retouche ou d'une utilisation postérieure à leur détachement. Contrairement à ce qui a pu être proposé pour des séries gravettiennes (*e.g.* Newcomer et Hivernel-Guerre 1974, Klaric 2000), les 5 couteaux de type Kostienki analysés ne sont vraisemblablement pas des nucléus. Comme sur certains couteaux de Kostienki du site éponyme, l'extraction de chutes planes a été mise en œuvre afin d'affûter des bords épuisés (Guiria et Leon 2002).

1.3.6 Lames à retouches rasantes

Comme les couteaux de type Kostienki, les lames à retouches rasantes n'ont été mises en évidence qu'au sein de la série de la Fosse.

Deux lames présentent sur un seul ou sur les deux bords latéraux des séries de retouches plus ou moins continues et rasantes (Figure 187). Ces outils disposent naturellement de longs tranchants aigus et rectilignes. Les enlèvements sont plutôt rasants, peu à moyennement envahissants (2 à 5 mm) et probablement issus d'une seule phase de retouche. Il s'agit d'enlèvements scalariformes initiés en cône. Aucun soin ne semble avoir été apporté à cette retouche (Figure 187, a). Les bords bruts et retouchés de ces 2 outils ont été employés à des opérations de découpe de peau sèche. Aucun enlèvement de retouche ne recoupe les usures générées par l'utilisation. Nous ne relevons pas non plus de différence d'intensité des traces entre les parties retouchées et brutes.

L'objectif de tels aménagements n'est pas clair. Une retouche comme celle documentée sur ces outils n'apporte aucun avantage technique pour découper de la peau sèche, bien au contraire. L'irrégularité et les denticulations induites par la retouche ont probablement rendu ces bords moins efficaces que de simples tranchants bruts. De plus, le travail réalisé avec de tels bords est certainement beaucoup moins propre qu'avec des bords naturels.

La seule explication envisagée pour cette retouche est celle d'un affûtage rapide. Il est possible que les bords aient été utilisés bruts, sans qu'il ne soit possible désormais de le voir, et que cette retouche rapide ait été réalisée pour redonner du mordant aux tranchants épuisés.

Figure 187 - La Fosse : lames à retouches rasantes.

1.3.7 Perçoirs et becs ?

Cinq pièces retouchées portent la dénomination de perçoir (4 à la Fosse) ou de bec (1 au Buhot). Aucun de ces spécimens n'a cependant livré de trace d'utilisation témoignant de l'utilisation des extrémités dégagées par la retouche. L'absence de trace d'utilisation peut s'expliquer par une utilisation très brève, peut-être sur des matériaux assez tendres. L'élément du Buhot est un produit laminaire épais et peu allongé. Les enlèvements, bilatéraux, sont situés sur l'extrémité distale et dégagent une pointe peu prononcée (Figure 188, n°1). A la Fosse, les perçoirs sont très hétérogènes (Figure 188). Ils impliquent 3 lames et 1 éclat. Les pointes, le plus souvent dans l'axe des supports, sont dégagées par une retouche bilatérale convergente, directe sur chaque bord (1 cas ; Figure 188, n°2) ou directe d'un côté et inverse de l'autre (2 cas ; Figure 188, n°4 et 5). Dans deux cas, la retouche affecte tout le pourtour de la pièce ou presque (Figure 188, n°2). Dans le cas du petit perçoir sur éclat, qui ne mesure

qu'une dizaine de millimètres de longueur, la pointe est formée par la jonction d'une troncature oblique directe et d'une encoche elle aussi directe (Figure 188, n°3).

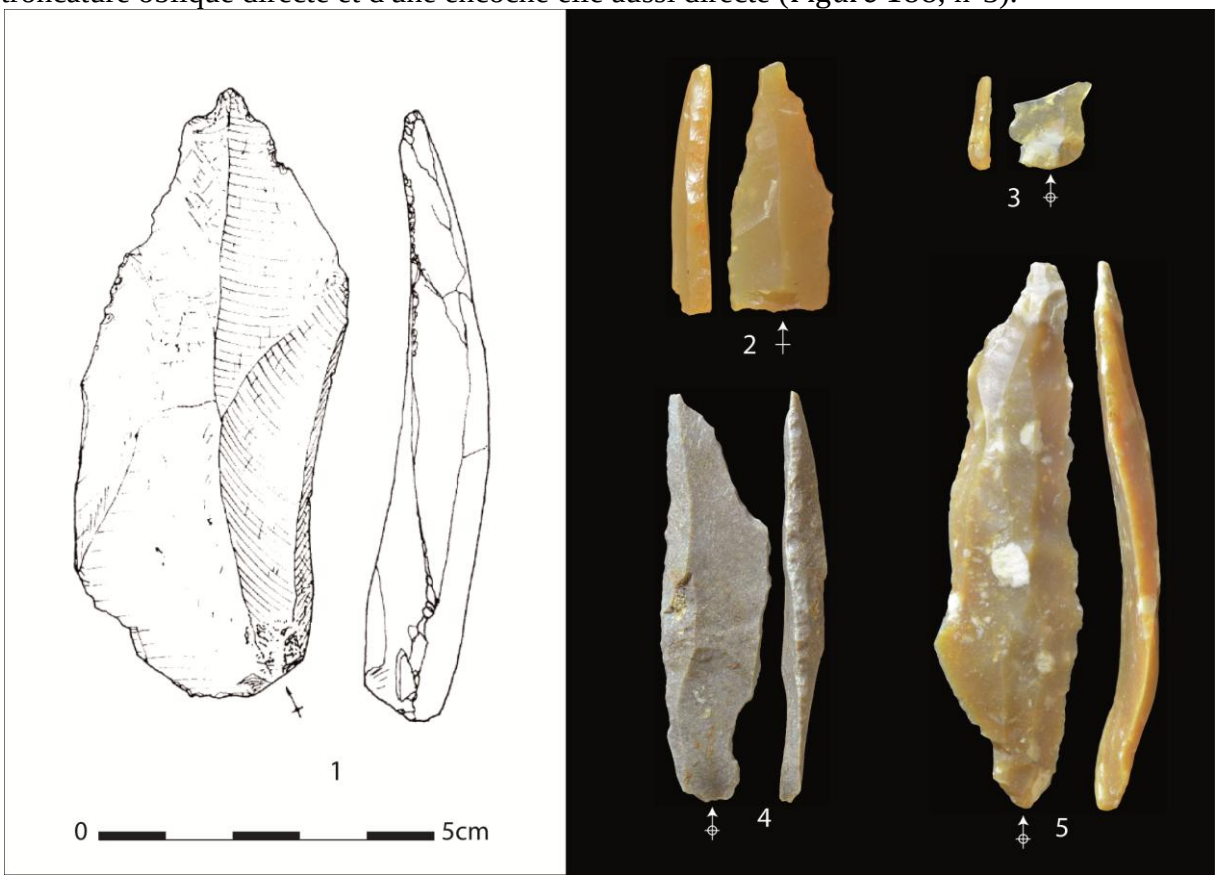


Figure 188 : Bec issu du site du Buhot (n°1, dessin P. Forré *in* Biard et Hinguant, 2011) et "perçoirs" de la Fosse (n°2 à 5)

1.3.8 Retouches diverses

Au Buhot, 24 pièces retouchées n'appartiennent à aucune gamme d'outils typologiques. Parmi elles, 15 ont été analysées. Les 9 pièces restantes, sans doute conditionnées à part, sont restées au dépôt de fouille de Rouen et n'ont donc pas été analysées. Parmi les pièces étudiées figurent 8 éclats et 7 lames aux dimensions et morphologies très variées. Aucun de ces éléments n'investit de supports laminaires réguliers. Cinq sont corticaux. Il s'agit principalement de retouches abruptes à semi-abruptes latérales. Les séries d'enlèvements dessinent parfois des encoches. Aucune de ces pièces n'a livré de trace d'utilisation. Dans certains cas, les retouches irrégulières et discontinues affectent des bords fragiles et pourraient avoir été générées accidentellement. Dans la plupart des cas cependant, les aménagements sont volontaires et nous n'en comprenons pas l'objectif.

A la Fosse, un bref passage sous binoculaire de toutes les pièces regroupées sous l'appellation "retouches diverses" a permis d'écarter la moitié des 86 éléments de cet ensemble, la plupart des retouches ayant été générées à la fouille. Parmi les 46 éléments restant, nous nous sommes concentré sur les éléments issus de l'échantillon spatial, c'est-à-dire 6 pièces. Toutes sont fragmentées et une seule a livré des traces d'utilisation. Il s'agit en fait d'une pièce utilisée en percussion contre une matière minérale. La ZU, située sur le bord droit de cette lame à crête, est recoupée par la cassure et par une encoche étroite qui, selon toute

vraisemblance a été générée accidentellement. Les autres supports retouchés sont de natures variées et présentent une série de retouches abruptes ou semi-abruptes sur un de leurs bords. La plupart du temps ces enlèvements sont recoupés par le bris du support. L'absence de trace d'utilisation et la fragmentation de ces produits ne permettent pas de proposer d'interprétation quant à l'objectif de ces retouches. Il n'est pas impossible qu'une part d'entre elles aient été créées involontairement.

1.3.9 Conclusions : rôles des aménagements et schémas de recyclage

• Les objectifs des aménagements

En définitive, l'aménagement des supports assure plusieurs fonctions. La première d'entre elles, et la plus fréquente, est d'adapter la morphologie des parties actives des outils aux tâches auxquelles ils sont destinés. Elle conduit à la production de deux gammes typologiques principales : les grattoirs et les burins, tous deux conçus dans des cadres relativement strictes. Pour ces outils, la retouche est à la fois le moyen de créer la zone active et de l'entretenir, même si les burins ne sont que rarement affûtés. Les grattoirs sont destinés au travail de la peau et, à la Fosse, exceptionnellement réutilisés en coin à fendre. Les burins sont principalement employés au raclage d'une matière osseuse par leurs pans abrupts, mais ces derniers ont également été utilisés pour le raclage de peau à la Fosse ou du végétal au Buhot. Les dièdres quant à eux ne sont que rarement mis en jeu mais le site de la Fosse livre cependant 2 burins utilisés par cette extrémité, l'un pour le perçage de la peau, l'autre pour un probable rainurage de matière minérale.

Pour certaines troncatures sur lames-lamelles, et notamment les troncatures obliques, la retouche vient là encore adapter la morphologie des parties actives. Toutefois, contrairement aux précédents grattoirs et burins, la matière n'est pas directement transformée par la zone retouchée mais par le tranchant brut adjacent à la troncature. La retouche est alors un moyen de générer un angle que l'artisan met généralement à profit lors d'opérations bouchères. L'objectif de ces troncatures a pu être double et permettre également de favoriser le maintien et le guidage des outils. Les angles dégagés par certaines troncatures transverses droites ont parfois joué un rôle contre la matière mais il est probable que l'objectif premier de celles-ci soit de calibrer la longueur des supports tranchants pour permettre l'insertion dans un manche.

Adapter les outils à leur manche ou faciliter leur maintien constitue le second objectif des aménagements. En dehors des troncatures dont nous venons de parler et de quelques couteaux à dos, seuls les grattoirs en ont livré des indices. Certaines retouches latérales ont sans doute permis de calibrer les supports, cette fois-ci en largeur. Cette pratique est rare cependant. Il semble donc qu'une sélection rigoureuse des supports ait souvent suffit, ou, dans le cas du Buhot où les outils présentent des dimensions hétérogènes, que la standardisation n'ait pas été nécessaire. C'est en longueur surtout que les grattoirs de la Fosse, et peut-être certains du Buhot, pourraient avoir été calibrés. Le bris des grattoirs sur lames, intervenant selon nous avant ou durant la conception des outils, pourrait avoir été généré volontairement dans le cadre d'une stratégie d'emmanchement.

L'affûtage de tranchants bruts enfin, mis en évidence sur le seul site de la Fosse et sur des lames assez larges de bonne facture, est entrepris de deux manières différentes : par retouches rasantes et par l'extraction de chutes planes. Cette seconde modalité d'affûtage

semble être à la fois plus investie et plus difficile à réaliser que la retouche rasante. La réussite n'est pas assurée mais cette stratégie permet vraisemblablement de prolonger la vie de l'outil à plus long terme.

Parmi les éléments retouchés figurent un certain nombre de pièces pour lesquelles nous n'avons pas pu cerner l'objectif des aménagements. C'est notamment le cas des quelques "perçoirs" de la Fosse ou du bec du Buhot. Il est possible que ces outils aient bien servi à percer mais aucune trace ne le confirme. Même si c'était le cas, les outils adaptés au perçage ou au rainurage par retouche resteraient extrêmement rares dans les deux contextes étudiés.

• Deux schémas de recyclage très différents

Nous avons vu que pour de nombreux outils, l'aménagement intervient après une ou plusieurs séquences d'utilisation. Ces outils sont essentiellement des grattoirs, des burins et des outils composites. Un certain nombre de chutes témoignent également de ce cas particulier de réutilisation que l'on désigne souvent sous le terme de recyclage ; recyclage qui peut être défini comme "*the return of an artifact after some period of use to a manufacturing process*" (Schiffer 1987, p. 29). Cette définition doit toutefois être précisée en ajoutant que par ce nouvel aménagement, la fonction de l'outil en est changée. Nous serions sinon dans une situation où l'aménagement n'est autre qu'un entretien.

Les cas de recyclage sont nettement plus fréquents à la Fosse qu'au Buhot et ils sont structurés d'une manière très différente. A la Fosse, ce sont principalement des lames larges de plein débitage qui sont impliquées dans ces cycles d'utilisation-réutilisation-recyclage (Figure 189) et les plus régulières sont transformées en grattoirs. L'implication de ces produits de plein débitage à la confection des grattoirs est probablement liée à des contraintes relatives à l'emmanchement mais l'usage systématique des bords bruts de ces supports, avant la segmentation et la retouche, indique probablement une volonté de rentabiliser au mieux ces outils pour leurs qualités tranchantes avant d'être utilisés pour leur calibre. Les burins réemploient des supports utilisés également mais ils sont généralement de moins bonne régularité.

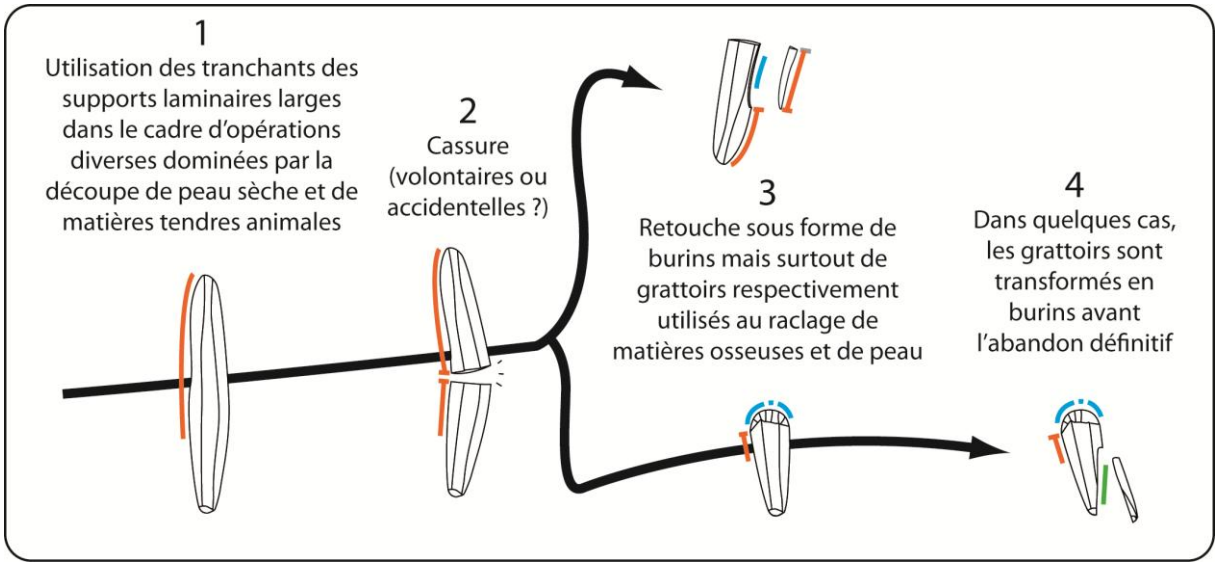


Figure 189 - La Fosse : schéma de recyclage principal.

Ces recyclages semblent indiquer une gestion rigoureuse où les lames de qualité ne deviennent disponibles à la retouche qu'une fois valorisées à l'état brut. Elle implique probablement une certaine organisation des déchets et des supports ayant une valeur potentielle. Très peu de lames larges de la qualité de celles transformées en grattoirs sont restées entières. Parmi les quelques exemplaires reconnus, la plupart ont été débités dans un même faciès pétrographique et sont regroupées au même endroit au nord du site (Figure 190). Ces supports ont tous été employés bruts pour la découpe de tissus cutanés secs. Nous serions tenté de voir en ces produits une réserve non épuisée de supports destinés à la confection de l'outillage retouché.

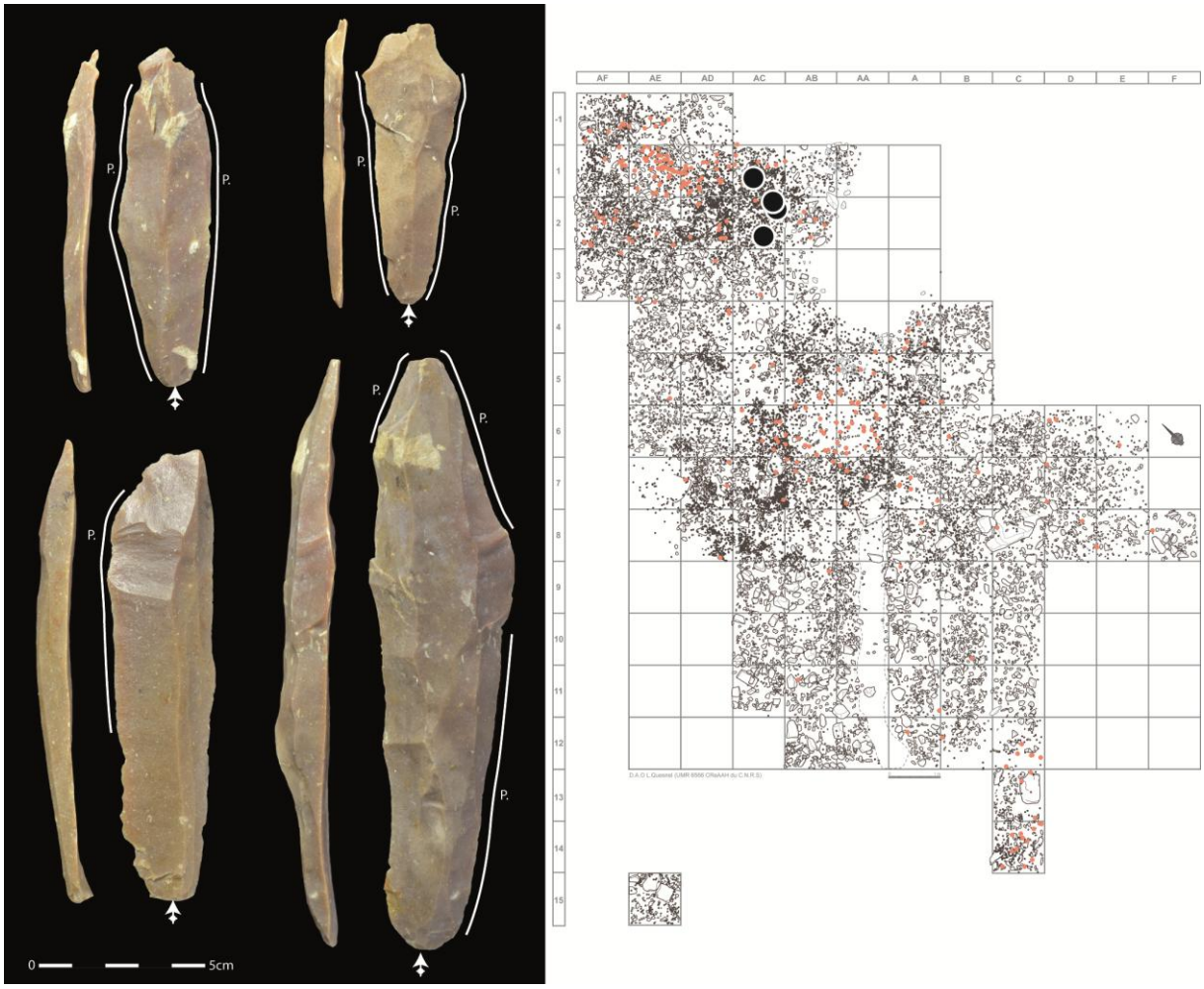


Figure 190 - La Fosse : rares lames larges restées entières à l'abandon du site. Ces supports, débités dans un même faciès pétrographique de la région du Grand-Pressigny, ont tous été employés à l'état brut et sont regroupés dans un secteur limité. Ils pourraient témoigner de la mise en réserve des supports ayant une valeur potentielle.

Au Buhot, l'essentiel des supports recyclés sont des sous-produits du débitage (Figure 191). Ceci pris en compte et étant donné le taux d'utilisation faible de la série et la relative rareté des réutilisations (1 seul cas au sein de l'outillage brut et 12 outils à la fois utilisés sur un bord brut et aménagés pour réaliser une autre tâche), nous avons tendance à penser que les recyclages ne traduisent pas une volonté de rentabiliser les supports utilisés. Nous avons vu que les recyclages affichaient, sur ce site, un schéma récurrent. En effet, la moitié des produits

utilisés bruts et transformés ont été employés en percussion lancée contre une matière dure organique ou indéterminée avant d'être transformés en burin. Les burins étant généralement utilisés au raclage de matières osseuses, nous avons proposé que ce schéma puisse avoir été conditionné par l'implication des outils dans une séquence technique où se succèdent deux opérations, la première en percussion et la seconde en raclage. La sélection des supports de burin n'étant *a priori* pas contraignante, les artisans utilisant un support pour une première étape de travail en percussion auraient ainsi simplement transformé l'outil en main en burin pour poursuivre la tâche entreprise plutôt que de choisir un nouvel outil pour l'opération de raclage.

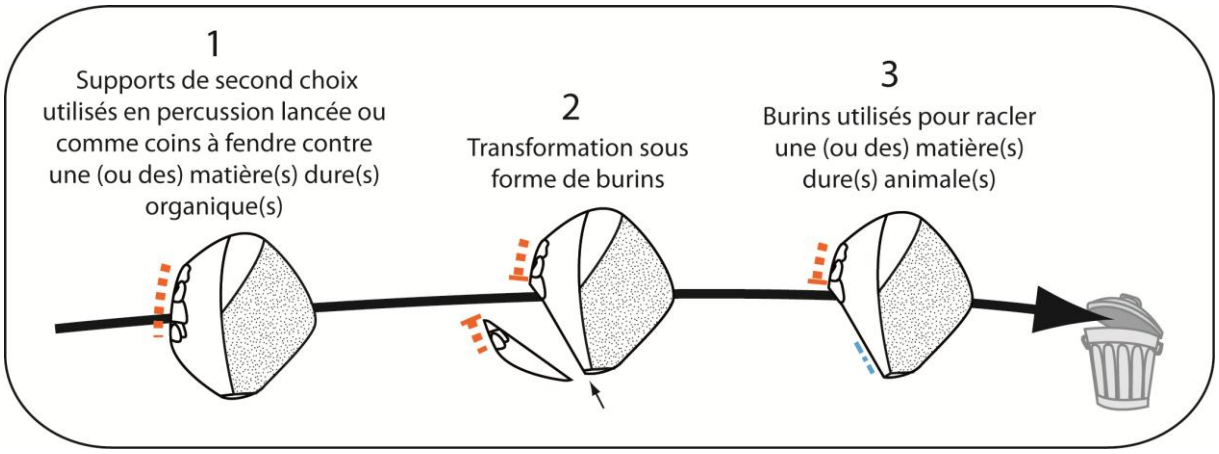


Figure 191 - Le Buhot : schéma de recyclage principal.

2. QUELLE ECONOMIE DES MATIERES PREMIERES ?

Dans les deux contextes, une variété importante de silex est exploitée. Ils sont exclusivement d'origine locale au Buhot (l'ensemble des silex exploités sont disponibles dans un rayon de 5 km autour du site) et exogènes à la Fosse (le faciès pétrographique le plus proche se situe à environ 40 km du site). Les différents faciès pétrographiques sont débités selon des procédés techniques identiques, et, si les qualités clastiques et volumétriques des matériaux le permettent et qu'aucun accident n'intervient, les différents objectifs du débitage peuvent être obtenus au cours de la réduction d'un même bloc (Biard et Hinguant 2011, 2014, Naudinot 2010, Naudinot et Jacquier 2013). Il n'y a donc aucune raison de suspecter une utilisation différenciée des matériaux en fonction des tâches dans lesquelles ils sont impliqués, et la simple observation des planches d'outils (photographies couleur) présentées tout au long de cette thèse en témoigne : chaque registre d'activité engageant en effet une grande variété de matériaux.

Nous aurions souhaité pouvoir enquêter sur l'éventualité, à la Fosse, d'une gestion différente des matériaux en fonction de l'éloignement des sources mais cet exercice nécessite de pouvoir se fier à des groupes pétrographiques homogènes dont on connaît le lieu d'approvisionnement et ces conditions ne sont pour l'instant pas réunies. Compte tenu des limites imposées par nos connaissances encore partielles des matériaux à la Fosse, nous nous limiterons à aborder deux axes de réflexion. Certains produits laminaires ont été introduits sur les sites et se pose alors la question d'une gestion différenciée des supports selon qu'ils aient été ou non débités sur place. Les deux sites ne livrent malheureusement pas le même niveau d'informations et il sera difficile dans le cas de la Fosse d'apporter des réponses claires du fait des incertitudes qui planent sur les modalités d'introduction des matériaux. L'autre axe ne peut être développé que dans le cadre de la série du Buhot puisque, pour elle seule, nous disposons de larges ensembles remontés. Nous en avons analysé une partie afin de préciser les objectifs des séquences documentées.

2.1 SUPPORTS DEBITES SUR PLACE VERSUS SUPPORTS INTRODUITS

2.1.1 Apport d'un fagot de lames au Buhot

Au Buhot, seul un fagot de 14 lames issues d'un même bloc de silex local est identifié comme une introduction sous la forme de produits débités (Biard et Hinguant 2011). L'aspect très particulier du silex (Santonien inférieur gris zoné) en fait un faciès facile à distinguer. Cet ensemble (ensemble 3) n'est constitué que de lames de dimensions moyennes à très grandes, pour la plupart de bonne régularité (Figure 192, Figure 193). Toutes disposent de longs tranchants aigus.

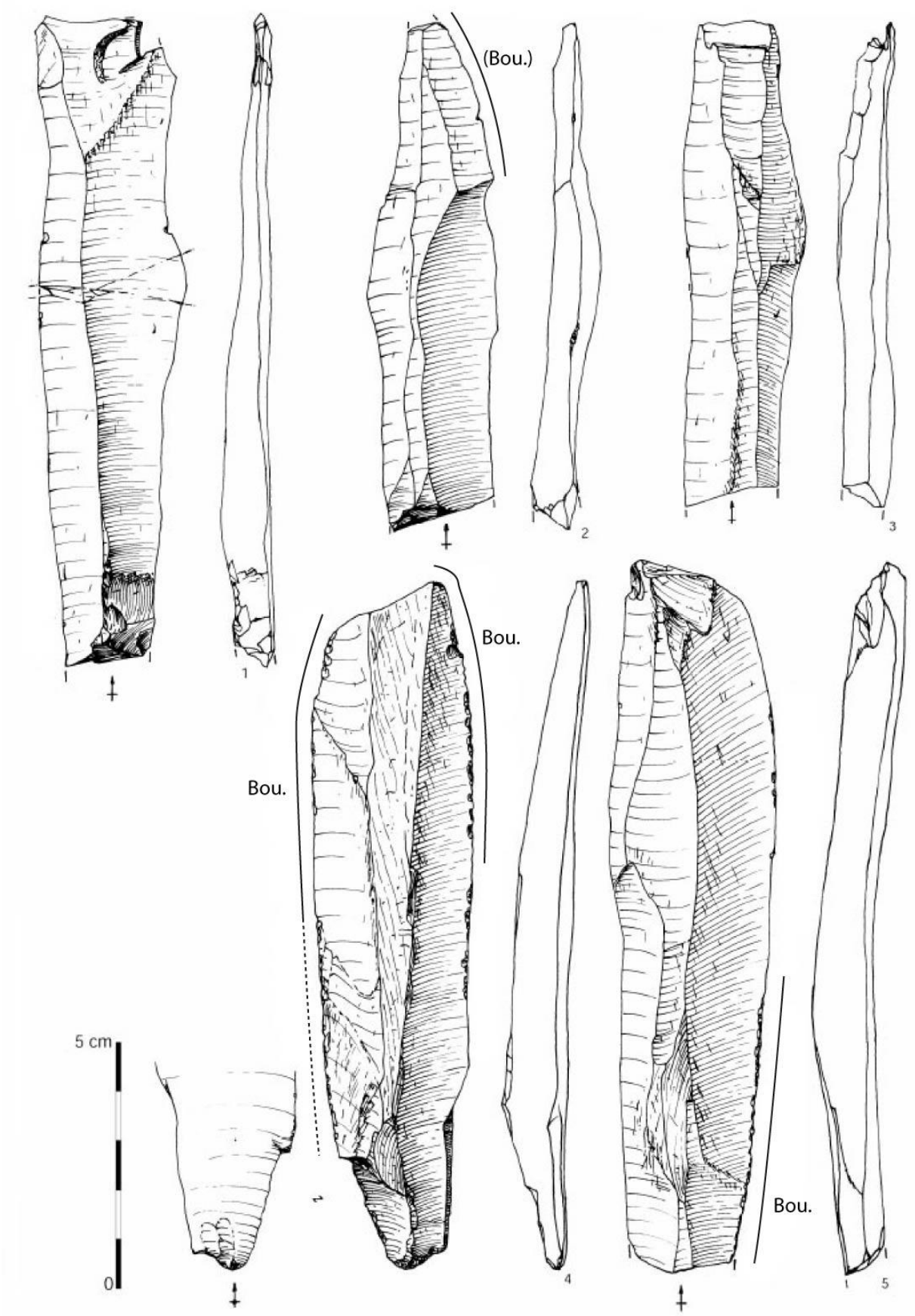


Figure 192 - Le Buhot : lames issues de l'ensemble 3 (dessin P. Forré).

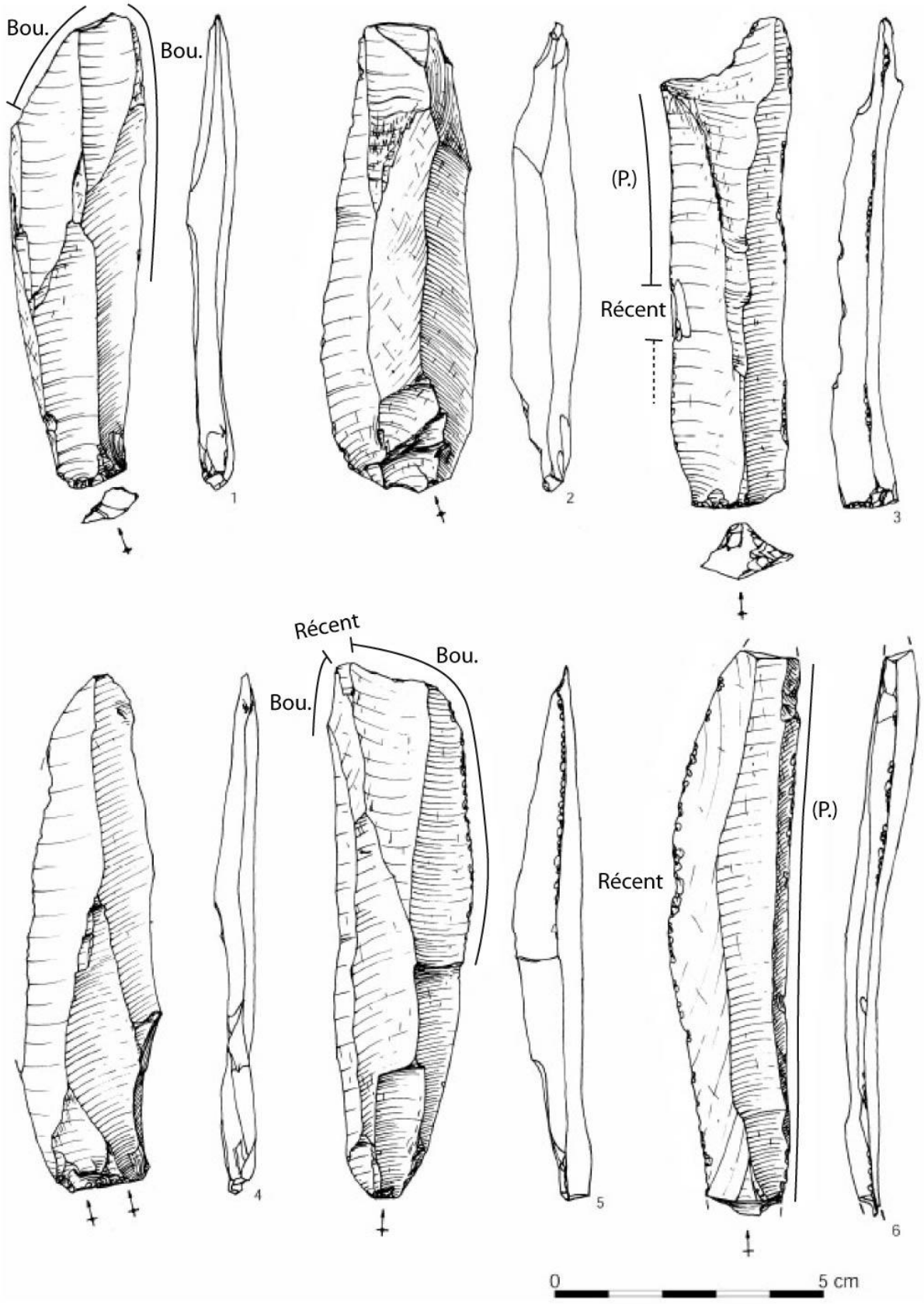


Figure 193 - Le Buhot : lames de plus petit calibre issues de l'ensemble 3 (dessin P. Forré).

Les bords de ces supports ainsi que les surfaces et arêtes dorsales ne sont pas particulièrement altérés. Le transport de ces éléments ne saurait donc être révélé par la tracéologie. Parmi ces supports, 8 ont livré des traces d'usage. Tous ont été employés en coupe longitudinale contre des matières animales. La plupart des usures renvoient distinctement à des opérations bouchères vigoureuses, proches des os. Quelques rares pièces ont livré des traces un peu ambigües attribuables à de la découpe de tissus souples et légèrement abrasifs. Il est possible qu'il s'agisse de peau mais nous ne disposons pas des référentiels nécessaires pour exclure la possibilité d'un emploi contre d'autres matières animales comme les tendons, ou certains organes internes. Nous aurions tendance à penser que l'ensemble de ces couteaux ont été employés lors d'opérations bouchères et que la variabilité des traces renvoie à une variété d'opérations et de contextes précis d'utilisation.

L'analyse fonctionnelle ne dévoile aucune différence dans la manière dont ont été utilisées les grandes lames (nature des tâches accomplies ou intensité des usures), selon qu'elles ont été débitées sur place ou introduites sous forme de produit finis. Une question se pose : les occupants sont-ils arrivés sur le site avec des lames déjà utilisées ou ont-elles servi au traitement des carcasses au Buhot ? La répartition spatiale de cet ensemble 3 donne un élément de réponse (Figure 194). Les pièces de l'ensemble sont éparpillées sur une surface assez importante et non regroupées. De plus, les éléments utilisés sont distribués dans la même nappe que les autres outils de boucherie identifiés dans le reste de la série. Il apparaît donc assez clair que les occupants du Buhot sont arrivés sur place avec des supports bruts et probablement vierges et qu'ils les ont utilisés de la même manière que les grandes lames débitées sur place.

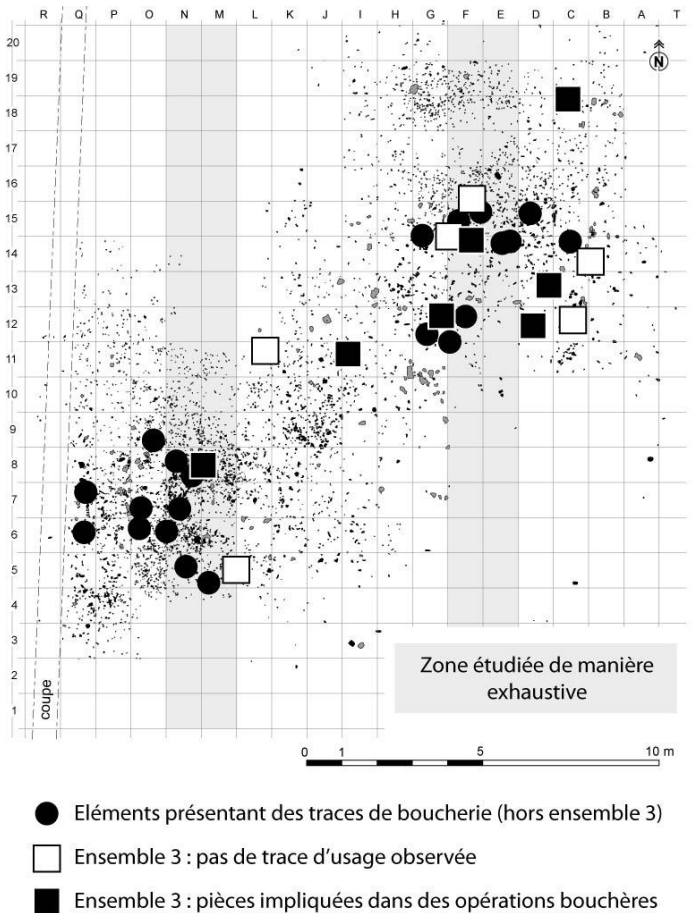


Figure 194 - Le Buhot : répartition spatiale des outils de boucherie et distribution des lames de l'ensemble 3.

2.1.2 Une question cruciale mais difficile à aborder pour l'instant à la Fosse

A la Fosse, on soupçonne l'introduction de supports déjà débités mais nous manquons de preuves formelles de cette pratique. Les seuls indices dont nous disposons ne concernent, comme au Buhot, que des lames (Naudinot et Jacquier 2013). Certains éléments sont débités dans des matériaux qui ne sont présents, dans la fenêtre fouillée, que sous la forme de produits de plein débitage. "*C'est le cas, par exemple, d'une lame probablement produite dans un matériau qui rappelle les silex aujourd'hui disponibles dans les cordons littoraux bretons, de quelques supports débités dans une quartzarenite probablement originaire de la région de Montbert ou de quelques fragments de lames issus d'une silicification tertiaire. Ces pièces* [...], *ne sont pas nécessairement les plus longues ou les plus larges de la série*" (Naudinot et Jacquier 2013, p. 82). Nous n'avons malheureusement pas intégré ces supports aux échantillons étudiés et des contraintes de temps nous empêchent désormais de revenir sur ces produits. Ils feront l'objet d'une attention particulière dans les années à venir.

Si ces quelques exemples constituent les témoignages les plus évidents d'un apport de produits finis sur le site de la Fosse, des indices d'ordre technologique suggèrent que cette pratique a pu être en réalité beaucoup plus commune. La question se pose en effet d'une introduction, non pas généralisée mais peut-être fréquente, des lames larges et régulières[30]. En effet, nous ne disposons d'aucun nucléus abandonné à ce stade et, si la série livre de nombreuses crêtes et tablettes de ravivage, rares sont ceux qui renvoient à la production de lames aussi larges (Naudinot et Jacquier 2013). La fenêtre fouillée est encore bien étroite et il est possible que nous n'ayons pour l'instant simplement pas mis au jour les secteurs où ces produits ont été débités. L'hypothèse d'une introduction des lames larges et régulières est toutefois envisagée sans qu'il soit pour l'instant possible de l'affirmer ni de quantifier cette pratique.

La tracéologie apporte quelques indices en faveur d'un apport de ces supports sous forme de produits finis. En effet, parmi les outils analysés, quelques-uns portent des altérations singulières, dont l'origine n'est pas taphonomique, et qui montrent de bonnes convergences avec les usures expérimentales de transport documentées par certains chercheurs (Odell et Odell Vereecken 1980, Plisson 1985, 1987b, Rots 2010, Mazzucco et Clemente 2013). On compte quelques grattoirs auxquels nous avons fait allusion dans un chapitre précédent (*cf.* chap. C.1.3.1). Ces outils sur lame présentent des endommagements irréguliers sur leurs bords latéraux et nous avons vu que les chronologies disponibles entre ces usures et la retouche des fronts (retouche postérieure à l'altération) permettaient d'écarter une origine post-dépôt. Les surfaces et les arêtes dorsales ne sont en revanche pas particulièrement altérées. Nous avions conclu plus haut que les supports de ces outils avaient sans doute été malmenés avant leur transformation en grattoir. L'hypothèse d'un transport est ici envisagée.

Au-delà des grattoirs, une pièce présente un cortège de traces plus convaincantes. Il s'agit d'un couteau de type Kostienki. Sur cet outil, dont chaque bord a fait l'objet de tentatives d'affûtage par le retrait de chutes planes, les sections de bord naturel préservées présentent des endommagements extrêmement marqués et générés avant le retrait des chutes (Figure 195). Etant donné leur caractère irrégulier, l'hypothèse d'une origine volontaire par retouche semble peu probable.

[30] Lames que l'on retrouve principalement sur le site sous forme de grattoirs (après une utilisation des tranchants) et, de manière exceptionnelle, sous la forme de couteaux de type Kostienki ou encore de grandes lames brutes entières et utilisées.

Figure 195 - La Fosse : couteau de type Kostienki présentant un cortège de traces résultant éventuellement du transport de l'outil de site en site.

Ces endommagements profonds n'ont, selon nous, pas été générés par une utilisation des bords. Ils peuvent paraître un peu trop intenses pour avoir été générés par le transport mais certaines expérimentations, et notamment celles publiées par N. Mazzucco et I. Clemente (2013, Fig. 3, a et b, p. 241), montrent que selon ses modalités, le transport peut être traumatisant pour les bords. De plus, toutes les arêtes dorsales originelles du couteau de type Kostienki sont marquées par une altération d'une intensité peu commune (Figure 195) et de nature comparable à celles documentées expérimentalement par V. Rots (2010, p. 44-45, pl. 89-91) ou H. Plisson (1985, pl. 7, n° 34, p. 113) suite au transport d'outils dans des sacs de cuir. Les nervures dégagées par les chutes apparaissent fraîches en comparaison, et ce contraste permet d'écarter l'éventualité d'une origine taphonomique également. Cette altération particulière peut probablement trouver d'autres explications mais l'hypothèse du transport semble convaincante.

Les usures observées sur ces quelques outils sur lames larges (grattoirs et un couteau de type Kostienki) pourraient donc aller dans le sens d'apports de produits finis sur le site. Cette question délicate à aborder par la tracéologie ne permet pas de mesurer l'extension de cette pratique. Seuls les outils présentant des usures marquées ont été considérés mais il est possible que les modalités de transport aient été variables et n'aient pas toujours provoqué des altérations si visibles.

La quantification des apports de lames à la Fosse est une question brûlante qui méritera une attention toute particulière au cours des prochaines campagnes et qui nécessitera de persévérer dans les tentatives de remontage. Cette question est cruciale à plusieurs niveaux. A l'échelle du site il devient capital de mieux cerner les modalités d'introduction des matériaux puisque les différents scénarios ont des implications très différentes en matière d'organisation et d'anticipation des besoins. Ils ont également des implications sur notre perception des activités réalisées sur place puisque l'hypothèse d'un apport de lames laisse entendre la possibilité de la prise en compte, dans le spectre fonctionnel, de tâches réalisées non pas sur place mais au cours d'occupations précédentes. Ces considérations locales ne sont rien en comparaison des implications qu'aurait la mise en évidence d'apports substantiels de grandes lames d'un point de vue chrono-culturel. Le site de la Fosse pourrait en effet constituer l'un des rares véritables sites receveurs de lames débitées sur des sites d'atelier belloisiens...

2.2 Apports de l'analyse traceologique des ensembles remontes du site du Buhot

Au total, ce ne sont pas moins de 99 ensembles et 11% de la série qui ont été remontés dans le cadre de l'étude techno-économique de l'assemblage du Buhot (Biard et Hinguant 2011). Ce travail considérable a permis de préciser les modalités du débitage (production intégrée, absence de témoignage de séquence de réduction volontaire des nucléus par les seules extractions de tablettes et de lames épaisses), de mettre en évidence des déficits de grandes lames et de supposer ainsi des emports comme depuis les sites d'ateliers belloisiens, mais également de constater une faible interaction entre les deux concentrations lithiques.

Il nous est apparu pertinent de travailler sur ces ensembles et ce pour plusieurs raisons dont certaines dépassent le cadre de ce chapitre ; nous ferons appel à certains résultats, et notamment à la distribution des ensembles, dans la dernière partie de cette thèse. Dans cette section, seul l'objectif des séquences documentées nous intéresse. Parmi les remontages figurent des séquences de mise en forme et de production pour lesquelles M. Biard et S. Hinguant constatent des vides de lames suggérant l'emport pour une utilisation différée. La question se pose alors de savoir si ces volumes ont été débités spécifiquement dans ce but. D'autres remontages documentent pour leur part des séquences de production laminaire. L'objectif de leur étude était initialement de savoir si la production d'une série de lames avait une visée spécifique ou s'il s'agissait de confectionner une réserve disponible pour des tâches variées. Nous avons déjà en grande partie répondu à cette question au cours des chapitres précédents en identifiant une spécialisation des lames de plein débitage dans les activités de boucherie.

Nous avons analysé 17 ensembles. Il s'agit généralement des plus importants en nombre de pièces assemblées. Nous avons cependant exclu certains grands ensembles comme le n°1, débité dans un silex particulièrement difficile à analyser du fait de son grain grossier. Les 17 ensembles étudiés totalisent 131 pièces remontées. S'y ajoutent 28 éléments non remontés mais appareillés aux ensembles 70 et 89. Nous ne reviendrons pas sur l'ensemble 3 (fagot de lames introduites) déjà présenté plus haut.

2.2.1 Synthèse des résultats

Le détail des résultats de l'analyse sont présentés sous forme de planches et présentés dans les pages qui suivent (Figure 196, Figure 197, Figure 198, Figure 199, Figure 200, Figure 201, Figure 202, Figure 203, Figure 204, Figure 205, Figure 206, Figure 207, Figure 208). Sur chacune figurent un rapide descriptif de la séquence, un tableau synthétisant les informations technologiques et fonctionnelles de chaque élément remonté ainsi qu'un plan de répartition. Les ensembles les plus intéressants ont été dessinés par P. Forré dans le cadre du rapport de fouille et de la monographie du site (Biard et Hinguant 2011). Ils illustrent également certaines planches.

L'analyse des remontages du Buhot est conforme à l'image que donne l'étude de l'ensemble de la série à la fois pour les taux d'utilisation - nous n'avons reconnu aucun outil sur 7 des 16 ensembles présentés ici et, seuls 22% des pièces (17 sur 77) issues des 9 ensembles restants ont livré des usures attribuées à des utilisations, malgré l'abondance de supports laminaires - mais également au regard des choix des supports utilisés pour les divers registres d'activité : spécialisation des grandes lames de plein débitage pour le traitement des

carcasses ; relation étroite entre pièces massives issues de la mise en forme et l'entretien des convexités et percussion lancée sur matières dures ; faible exigence en ce qui concerne les autres registres fonctionnels.

La question des modalités des prélèvements pour une utilisation différée n'est pas évidente à aborder. Malgré les efforts mis en œuvre lors du remontage de la série (Biard et Hinguant 2011), il reste difficile d'attester que les vides observés correspondent réellement à des emports (les lames de plein débitage n'étant pas les seuls éléments manquants), et il n'est pas possible de mettre en évidence d'éventuels manques plus discrets (une lame seulement, quelques lamelles...). Bien des incertitudes demeurent donc quant à l'intensité de cette pratique et à la manière dont les prélèvements sont effectués. Le débitage spécifique pour l'emport n'est pas improbable, puisque de leur côté, les supports reconnus comme introduits sont tous issus d'un même bloc. La circulation de site en site de séries assez importantes de lames, attestée par l'ensemble 3, irait plutôt dans le sens de débitages spécifiquement dédiés à l'emport. D'un autre côté, il n'est pas impossible qu'au sein de séries débitées et utilisées sur place, une ou deux lames de bonne facture aient été emportées. L'analyse fonctionnelle des ensembles 2 et 38-41 (Figure 196, Figure 202), montrant chacun des vides importants, n'apporte pas de résultats clairs qui permettent d'avancer sur cette question. Au sein de ces ensembles, ne figurent presque exclusivement que des produits de mise en forme et d'entretien (seul l'ensemble 2 compte un fragment de lame fine et régulière). Seule une lame de flanc de l'ensemble 38-41 a livré des traces d'utilisation. L'étude de l'ensemble 2 n'a permis d'identifier aucun outil. Compte tenu du faible taux d'utilisation général de la série, la quasi absence d'outil reconnu parmi ces deux remontages ne permet pas de conclure que ces volumes ont spécifiquement été débités pour l'emport.

La seconde question (qui rejoint en fait la première) à laquelle nous souhaitions répondre en entreprenant l'analyse tracéologique des ensembles remontés était de savoir si, comme cela a pu être mis en évidence sur le site de Meer[31] (Cahen *et al.* 1979) ou sur le site de Rekem[32] (De Bie et Caspar 2000), les volumes débités répondent plutôt à des besoins précis et immédiats ou si le débitage permet d'acquérir un stock utilisable au gré des besoins et dans des tâches diverses. Nous n'avions cependant pas songé que les finalités des productions seraient aussi constantes : les lames régulières de préférence de grandes dimensions pour le traitement des carcasses et les lamelles dédiées uniquement à la fabrication des armatures de projectiles. Il s'agit, semble-t-il, des seuls objectifs qui guident véritablement le débitage des volumes puisque les autres registres fonctionnels engagent presque exclusivement des supports de second choix. Il semble que la plupart des produits utilisés à autre chose qu'à la boucherie et la conception des armatures de projectiles ont été sélectionnés *a posteriori* parmi les sous-produits du débitage quand le besoin s'en faisait sentir. On ne relève d'ailleurs aucune séquence de débitage (quelque soit la nature de la séquence), transformée en une série d'outils typologiques identiques ou orientée vers un registre fonctionnel particulier, qui pourrait indiquer que des objectifs secondaires aient pu être anticipés en amont du débitage d'un volume.

[31] L'approche techno-fonctionnelle, combinée à l'analyse des remontages et à leur distribution spatiale a permis à D. Cahen, L.H. Keeley et F.L. Van Noten de mettre en évidence des débitages entièrement dévolus à une activité donnée. C'est le cas notamment d'un galet dont les produits du débitage ont été uniquement utilisés, sur le lieu même de la production, dans le cadre du travail de la peau. Huit supports ont été transformés en grattoirs et utilisés par raclage, et 2 produits ont été utilisés bruts pour la découpe.

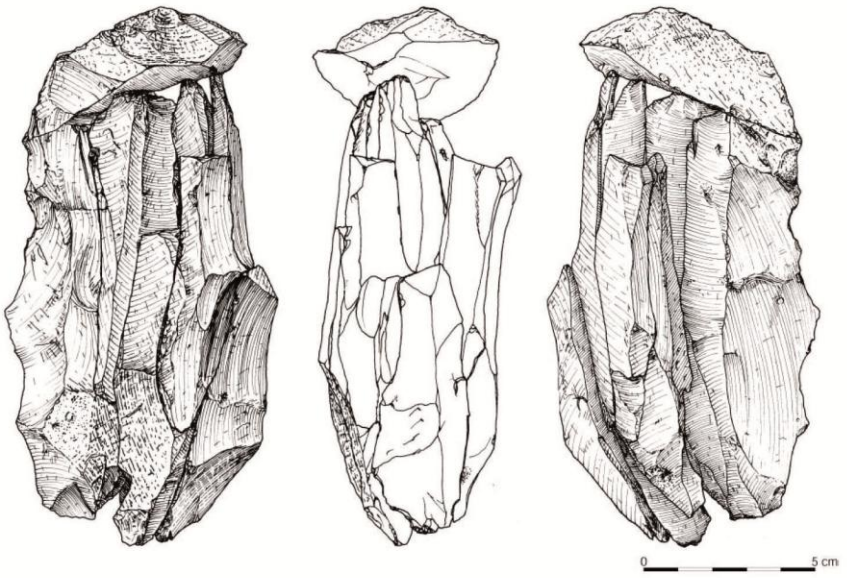
[32] "... *The hidden assumption in this question, namely that the knappers started a reduction when specific tool types were needed, seems to be generally justified at Rekem*" (De Bie et Caspar 2000, p. 111).

La production anticipe donc des besoins précis mais chaque volume débité ne constitue pas une réponse immédiate et singulière à des besoins ponctuels comme cela a pu être le cas par exemple sur les sites de Meer et Rekem. C'est l'ensemble de la production qui est destiné à satisfaire les exigences particulières dans des domaines précis et éventuellement pour l'emport.

ENSEMBLE 2 : séquence de mise en forme et production de lames de plein débitage. "*Le remontage présente un vide sur le flanc droit. La lecture des négatifs permet d'évaluer la morphologie des pièces manquantes : il s'agit de lames d'environ 100 mm de longueur pour une largeur de 20 mm* " (Biard et Hinguant, 2011, p. 90)

Matière première : Santonien inférieur a, sous-type 5

Enlèvement	Carré	N°	Type	Frag	L	l	e	Raccord	Spécificité	Nb de ZU	Registres fonctionnels
1	M8	85	Nucléus	E	117	37	28				
2	N7	4	Eclat	E	61	61	25		Tablette		
3	O6	17	Lame	E	90	25	8		Flanc		
4	O6	55	Lame	Frag	104	23	10		Flanc		
5	O7	42	Lame	Frag	66	18	4				
6	N7	61	Lame régulière et plate	E	109	23	6				
7	N6	22	Lame	Frag	81	25	8				
8	N7	46	Lame	Frag	98	28	10		Flanc		
9	N7	17	Lame	E	105	23	7				
10	O6	4	Lame	Frag	84	30	15				



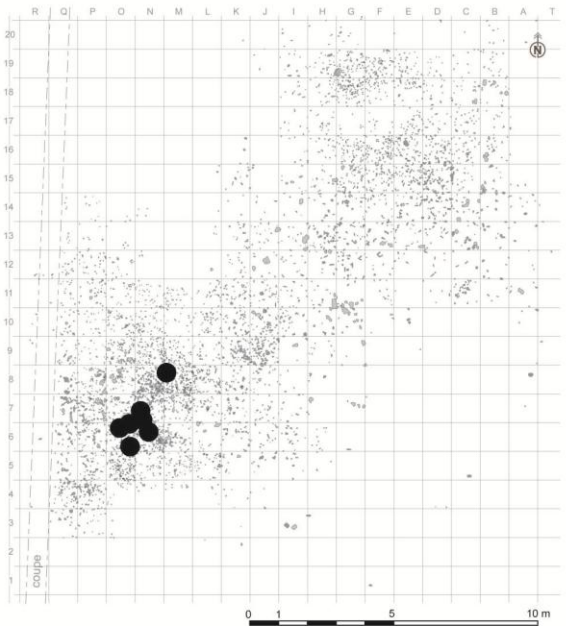
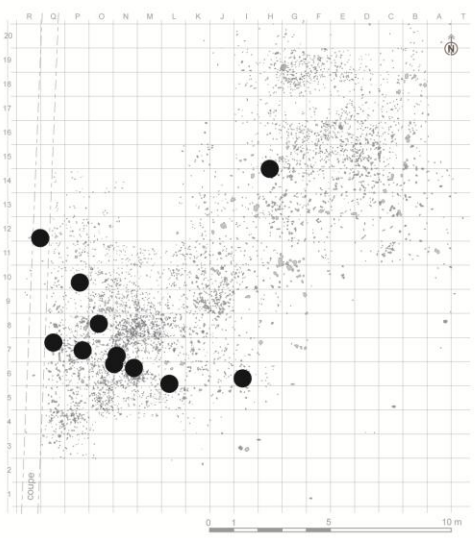


Figure 196 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 2 (dessin P. Forré, fond de carte M. Biard et C. Beurion)

Ensemble 4 : "*Séquence de mise en forme avec crête et exploitation des convexités naturelles*" (Biard et Hinguant, 2005, p. 191). Cet ensemble contient une seule lame de bonne régularité.

Matière première : Coniacien inférieur, sous-type 2



Enlèvement	Carré	N°	Type	Frag	L	l	e	Raccord	Spécificité	Nb de ZU	Registres fonctionnels
1	tr8	113	Nucléus	E	94	46	29				
2	N6	50	Eclat	E	85	48	14				
3	I6	7	Lame	E	85	31	9				
4	N7	48	Lame	E	87	29	8				
5	N6	24	Lame	E	92	31	8				
6	O8	9	Lame	E	53	24	7				
7	P10	6	Eclat laminaire	E	76	37	6				
8	N7	70	Lame	Frag	100	32	10				
9	H14	10	Lame plutôt régulière	E	97	25	6				
10	Q12	14	Lame	Frag	92	34	9				
11	Q7	29	Lame	Frag	64	13	24	X			
12	P7	8	Lame	Frag	78	38	11				

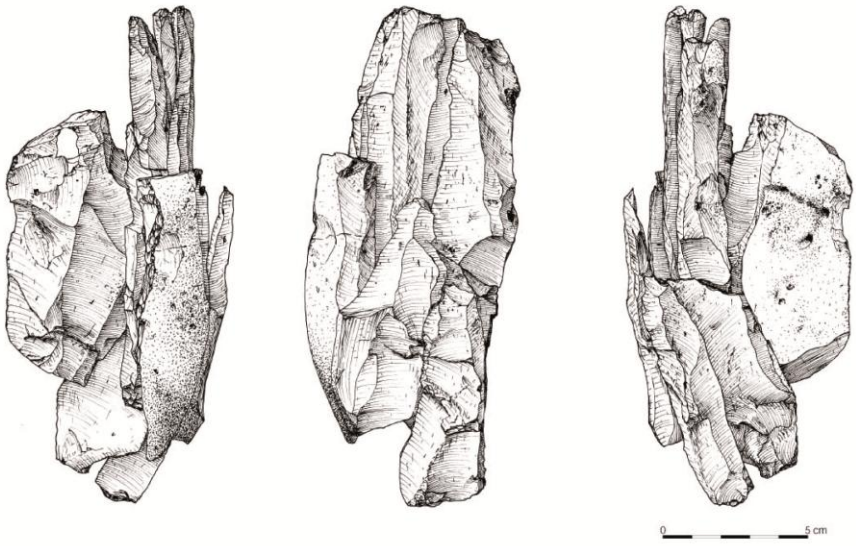
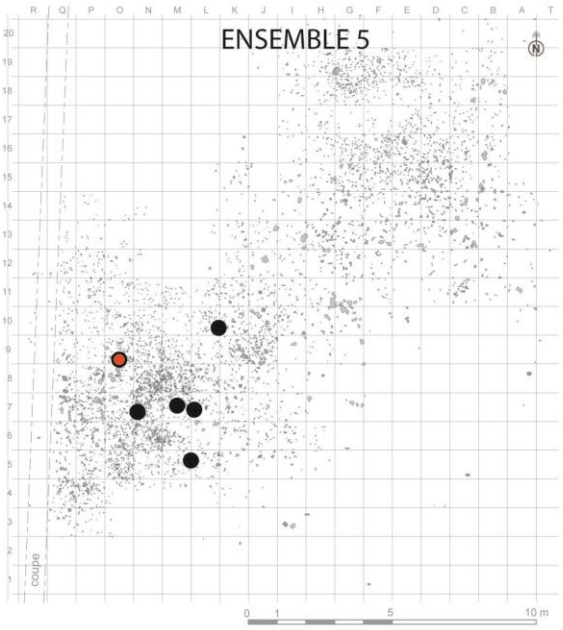


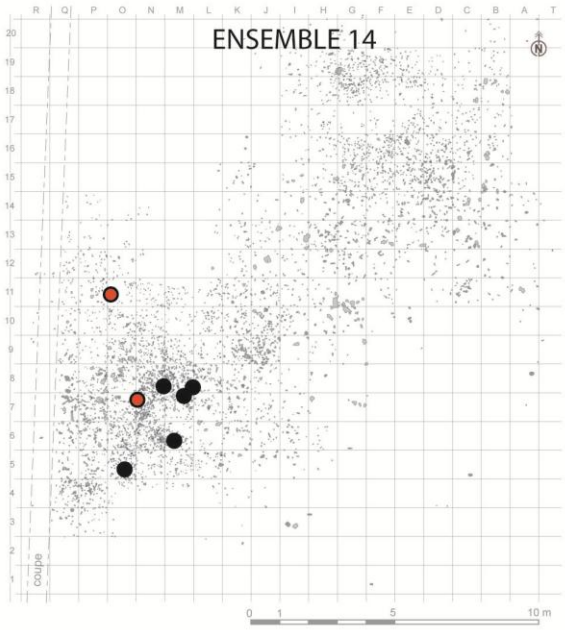
Figure 197 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 4 (dessin P. Forré, fond de carte M. Biard et C. Beurion)

Ensemble 5 : Séquence de production laminaire.

Matière première : Cénomanien moyen, sous-type 2

Enlèvement	Carré	N°	Type	Frag	L	l	e	Raccord	Spécificité	Nb de ZU	Registres fonctionnels
1	L10	19	Lame	Frag	62	26	8				
2	O9	8	Lame régulière épaisse	E	131	32	12			1 ?	(Boucherie)
3	M7	40	Lame	Frag	47	39	9	X	outrepassée		
4	M7	37	Lame	Frag	81	36	12				
5	tr8	42	Lame	E	115	33	6		outrepassée		
6	N7	118	Lame	E	92	26	6				
7	M6	89	Lame régulière et plate	Frag	90	22	4				
8	hs		Lame régulière et plate	E	75	18	3				





Ensemble 14 : Ensemble de supports laminaires de faible régularité.

Matière première : Cénomanien moyen, sous-type 2

Enlèvement	Carré	N°	Type	Frag	L	l	e	Raccord	Spécificité	Nb de ZU	Registres fonctionnels
1	M7	14	Lame	E	7	25	10				
2	M8	5	Eclat laminaire	Frag	65	27	15				
3	N8	128	Lame	E	92	21	7				
4	O11	11	Eclat laminaire	E	75	25	10			1	Raclage mat. Ind. type B
5	N7	86	Lame	E	117	30	11			1	Percussion sur minéral
6	O5	7	Lame	E	104	31	8				
7	M6	4	Lame	Frag	48	20	10				

Figure 198 - Le Buhot : résultats de l'étude des ensembles 5 et 14 (fonds de carte M. Biard et C. Beurion)

Ensemble 7 : "*Succession de grandes lames débitées à partir du même plan de frappe*" (Biard et Hinguant, 2011, p. 86)

Matière première : Cénomanien moyen, sous-type 2

Enlèvement	Carré	N°	Type	Frag	L	l	e	Raccord	Spécificité	Nb de ZU	Registres fonctionnels
1	G16	8	Lame	E	109	36	9		Néo-crête partielle		
2	G14	18	Lame	E	59	39	20		Néo-crête mâchurée	1	Percussion sur minéral
3	H12	9	Lame	Frag	38	27	7	X			
4	Q6	6	Lame régulière et plate	Frag	125	30	8			1	Boucherie
5	G12	1	Lame régulière et plate	E	159	34	10		Troncature distale	1	Boucherie
6	F12	8	Lame régulière	Frag	143	35	15		Néo-crête partielle	1	(Boucherie)

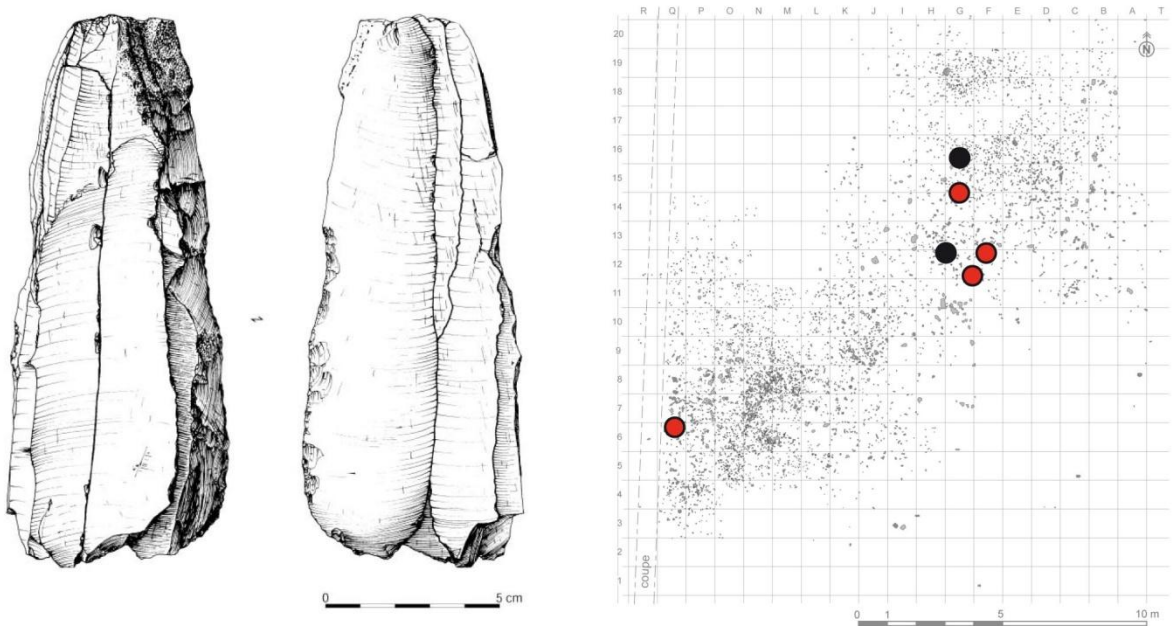


Figure 199 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 7 (dessin P. Forré, fond de carte M. Biard et C. Beurion)

Ensemble 8 : "*Remontage d'une séquence de mise en forme (crêtes postérieure et antérieure)*" (Biard et Hinguant, 2005, p. 145)

Matière première : Cénomanien moyen, sous-type 2

Enlèvement	Carré	N°	Type	Frag	L	l	e	Raccord	Spécificité	Nb de ZU	Registres fonctionnels
1	G13	20	Lame	Frag	98	41	7				
2	H14	2	Eclat	E	92	62	10			2	Percussion sur minéral
3	G15	13	Lame régulière épaisse	Frag	173	37	13				
4	D11	1	Lame	Frag	111	30	13		Crête	1	Percussion sur mat. dure

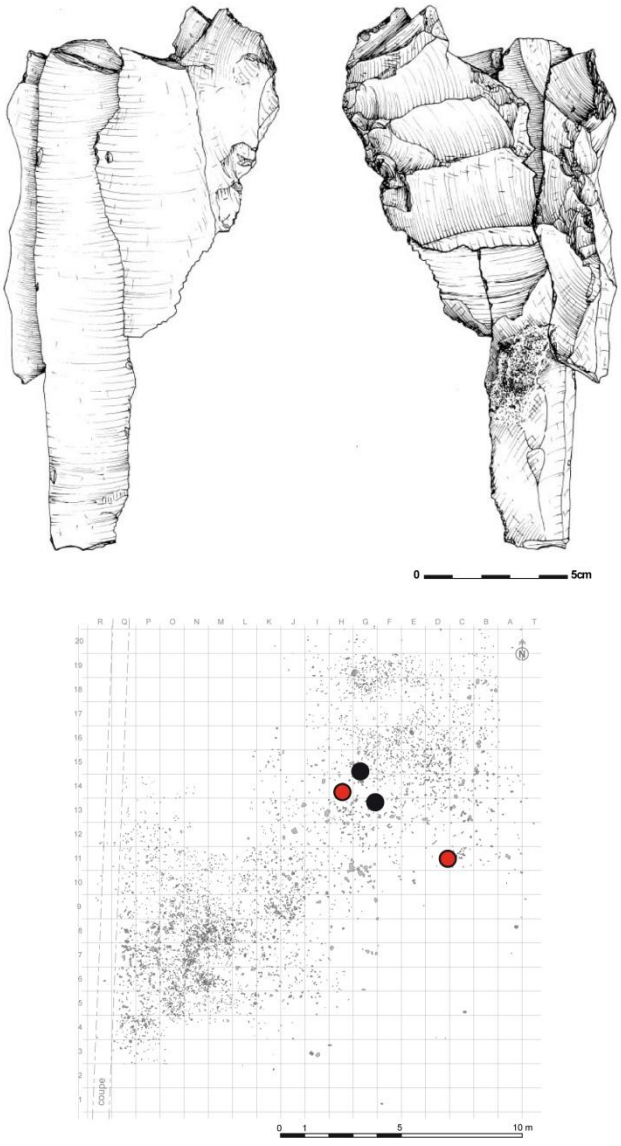


Figure 200 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 8 (dessin P. Forré, fond de carte M. Biard et C. Beurion)

Ensemble 9 : "*Succession de grandes lames débitées à partir du même plan de frappe dont la crête a été transformée en burin* " (Biard et Hinguant, 2011, p. 87)

Matière première : Cénomanien moyen, sous-type 2

Enlèvement	Carré	N°	Type	Frag	L	l	e	Raccord	Spécificité	Nb de ZU	Registres fonctionnels
1	F13	8	Lame	Frag	82	47	11	X	Flanc	1	Percussion sur mat. dure
2	F13	7	Lame	Frag	92	46	15				
3	E15	19	Lame régulière et plate	Frag	156	34	11				
4	H15	7	Lame	Frag	62	26	15		Crête - Burin	1	Percussion sur mat. dure
5	D15	1	Lame régulière	Frag	96	25	12				
6	D12	3	Lame	Frag	131	40	11				

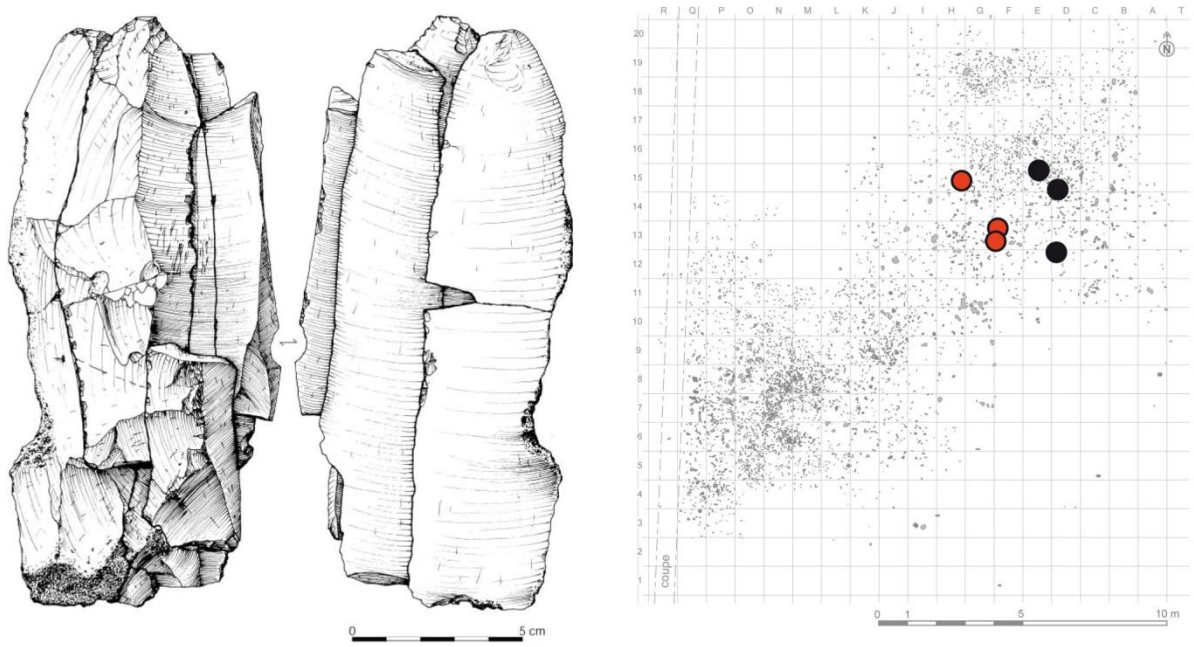
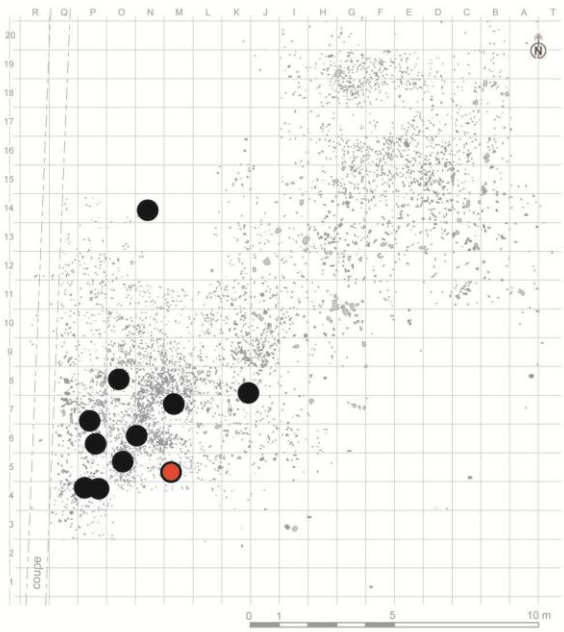


Figure 201 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 9 (dessin P. Forré, fond de carte M. Biard et C. Beurion)

Ensemble 38-41 : Séquence de mise en forme (crête antérieure) et débitage - depuis un même plan de frappe - de la crête et de 3 grandes lames (110 à 130 mm) dont une est manquante. Deuxième série de lames détachées à partir du plan de frappe opposé. "*Le remontage montre un vide, la lecture des négatifs permettant d'estimer la longueur des supports manquants entre 100 et 130 mm*" (Biard et Hinguant, 2011, p. 90). Réduction du volume par le retrait de tablettes et la production de lames de plus en plus petites et de lamelles. Aménagement d'une crête et abandon après l'échec de son extraction.

Matière première : Santonien inférieur a, sous-type 6



Enlèvement	Carré	N°	Type	Frag	L	l	e	Raccord	Spécificité	Nb de ZU	Registres fonctionnels
1	K8	11	Nucléus	E	56	21	27				
2	P4	37	Eclat	E	39	26	6				
3	P7	13	Eclat	E	65	49	19		Tablette		
4	M5	33	Lame	E	105	36	10		Flanc	1	Boucherie
5	M7	18	Eclat	E	30	22	5		Crête		
6	N14	2	Lame	Frag	20	20	5	X			
7	P6	12	Lame	Frag	82	25	7				
8	hs		Lame	E	119	38	16				
9	O6	57	Lame	E	80	32	8				
10	O8	34	Lame	Frag	51	35	16				
11	P4	38	Eclat	E	52	50	7				
12	O5	34	Eclat	E	48	45	12				
13	hs		Lame								Pas analysé
14	tr8	hs	Lame	Frag	72	29	11		Crête		

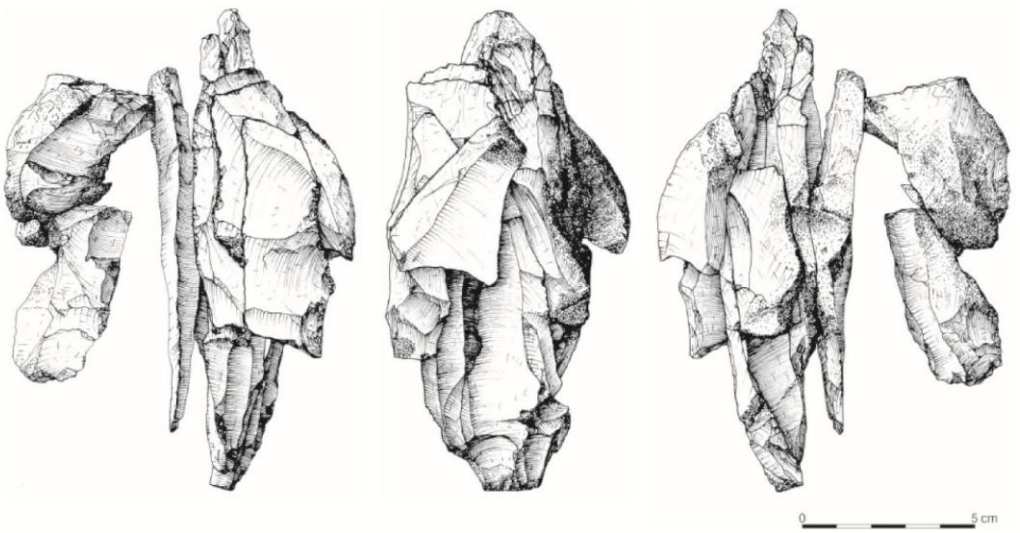
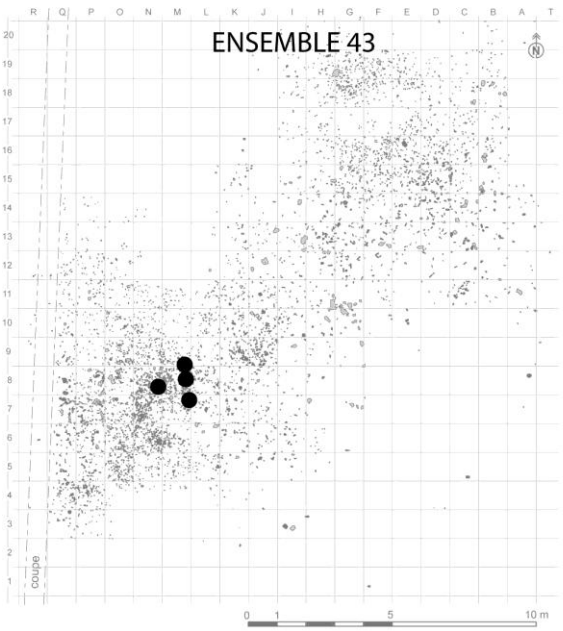


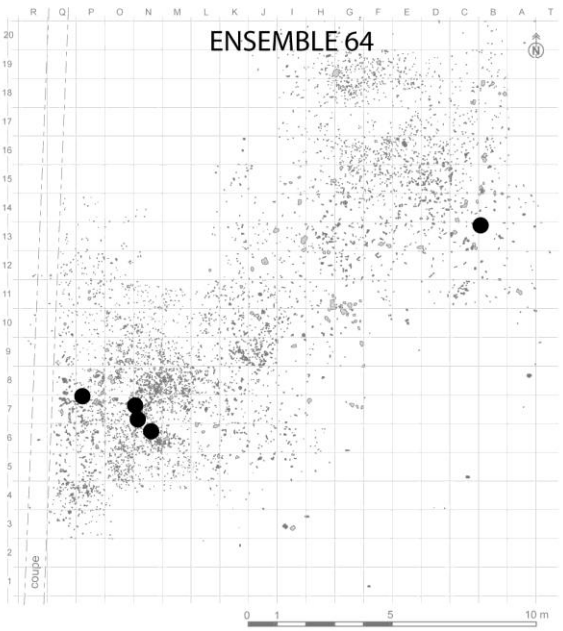
Figure 202 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 38-41 (dessin P. Forré, fond de carte M. Biard et C. Beurion)

Ensemble 43 : Séquence d'entretien qui n'aboutit à la production d'aucune lame de bonne régularité, abandon du nucléus.

Matière première : Cénomanien moyen, sous-type 2

Enlèvement	Carré	N°	Type	Frag	L	l	e	Raccord	Spécificité	Nb de ZU	Registres fonctionnels
1	M7	1	Nucléus	E	93	46	42				
2	N8	98	Lame	Frag	78	37	9				
3	M9	3	Lame	Frag	65	31	10		Flanc		
4	Tr8	129	Eclat laminaire	frag	98	39	21		Néo-crête		
5	M8	7	Lame	Frag	78	31	12				





Ensemble 64 : Ensemble de produits de mise en forme. Aucun support de plein débitage.

Matière première : Coniacien inférieur, sous-type 2

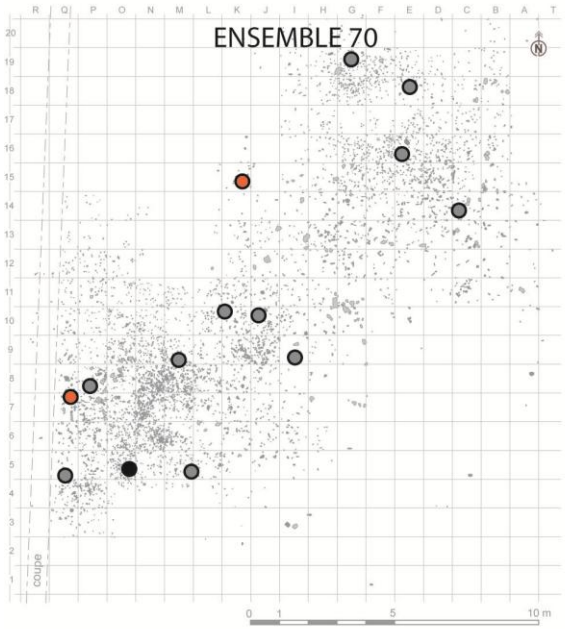
Enlèvement	Carré	N°	Type	Frag	L	l	e	Raccord	Spécificité	Nb de ZU	Registres fonctionnels
1	P8	23	Eclat	E	76	52	28				
2	N6	74	Eclat laminaire	E	92	36	12		Bec		
3	N7	119	Lame	Frag	100	28	14				
4	N7	87	Lame	E	107	36	13				
5	B13	11	Lame	Frag	147	59	18		Crête partielle		

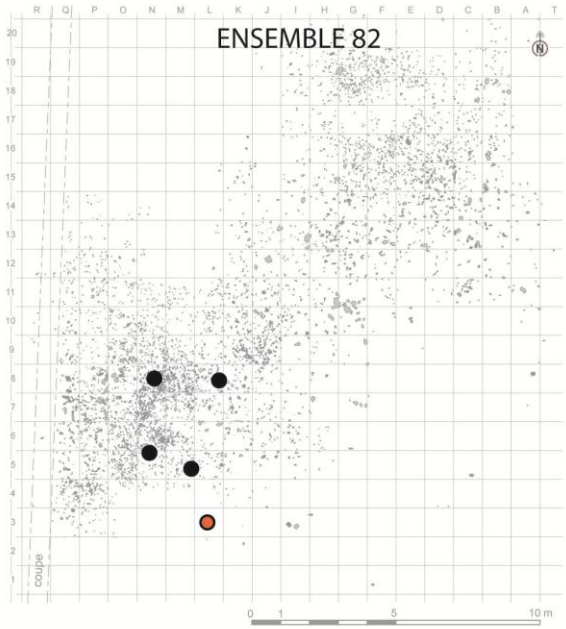
Figure 203 - Le Buhot : résultats de l'étude des ensemble 43 et 64 (fonds de carte M. Biard et C. Beurion)

Ensemble 70 : Ensemble d'éléments remontés et appareillés se rapportant presque exclusivement à de la préparation et à de l'entretien des convexités.

Matière première : Santonien inférieur a

Enlèvement	Carré	N°	Type	Frag	L	l	e	Raccord	Spécificité	Nb de ZU	Registres fonctionnels
1	Q7	11	Lame	Frag	100	35	16			2	Rainurage de minéral
2	Tr8	hs	Lame	Frag	102	24	19		Outrepassée		
3	O5	69	Eclat laminaire	Frag	23	28	6	X			
4	K15	4	Eclat laminaire	Frag	51	31	10			1	Raclage peau humide
Appareillage	P8	11	Lame	Frag	47	16	9		Néo-crête partielle		
	K10	21	Lame	Frag	89	18	7				
	Q5	11	Lame	Frag	110	20	6				
	E16	30	Eclat	E	47	43	7				
	E18	6	Lame régulière	Frag	56	25	5				
	Tr8	165	Eclat laminaire	E	48	22	10		Néo-crête		
	G19	22	Eclat	E	56	61	22				
	M9	14	Eclat	E	36	36	4				
	C14	1	Lame	E	84	31	17				
	J10	40	Nucléus	E	59	45	46				
	I9	1	Lame	Frag	40	20	7				





Ensemble 82 : Remontage d'enlèvements laminaires d'entretien.

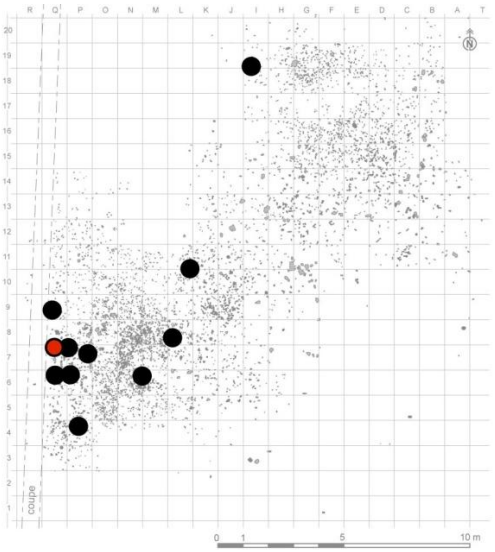
Matière première : Santonien inférieur a, sous-type 2

Enlèvement	Carré	N°	Type	Frag	L	l	e	Raccord	Spécificité	Nb de ZU	Registres fonctionnels
1	hs		Lame	E	114	39	19		Néo-crête		
2	N8	6	Lame	Frag	82	33	11				
3	L8	14	Eclat laminaire	E	81	39	7				
4	N5	13	Lame	E	121	42	13				
5	L3	hs	Lame	E	123	44	19			2	Percussion sur mat. dure
6	Tr8	75	Lame	E	107	39	23				

Figure 204 - Le Buhot : résultats de l'étude des ensembles 70 et 82 (fonds de carte M. Biard et C. Beurion)

Ensemble 80 : "*Séquence laminaire exemplaire stoppée par une inclusion au coeur de la matière*" (Biard et Hinguant, 2011, p. 103)

Matière première : Santonien inférieur a, sous-type 2



Enlèvement	Carré	N°	Type	Frag	L	l	e	Raccord	Spécificité	Nb de ZU	Registres fonctionnels
1	I19	2	Nucléus	E	126	55	55				
2	P4	6	Lame régulière	Frag	110	20	8				
3	P6	25	Lame	E	105	18	10				
4	Q9	2	Lame	E	132	33	15		Néo-crête partielle		
5	Q6	17	Lame régulière et plate	Frag	94	25	7				
6	Tr8	146	Lame	E	110	48	12				
7	M6	24	Lame régulière et plate	Frag	89	22	5				
8	L11	2	Lame	Frag	87	27	13				
9	P7	41	Lame	E	119	27	10		Néo-crête partielle		
10	Q7	26	Lame	Frag	120	28	7		Flanc	1 ?	(Boucherie)
11	P7	37	Lame	Frag	129	24	13		Crête		

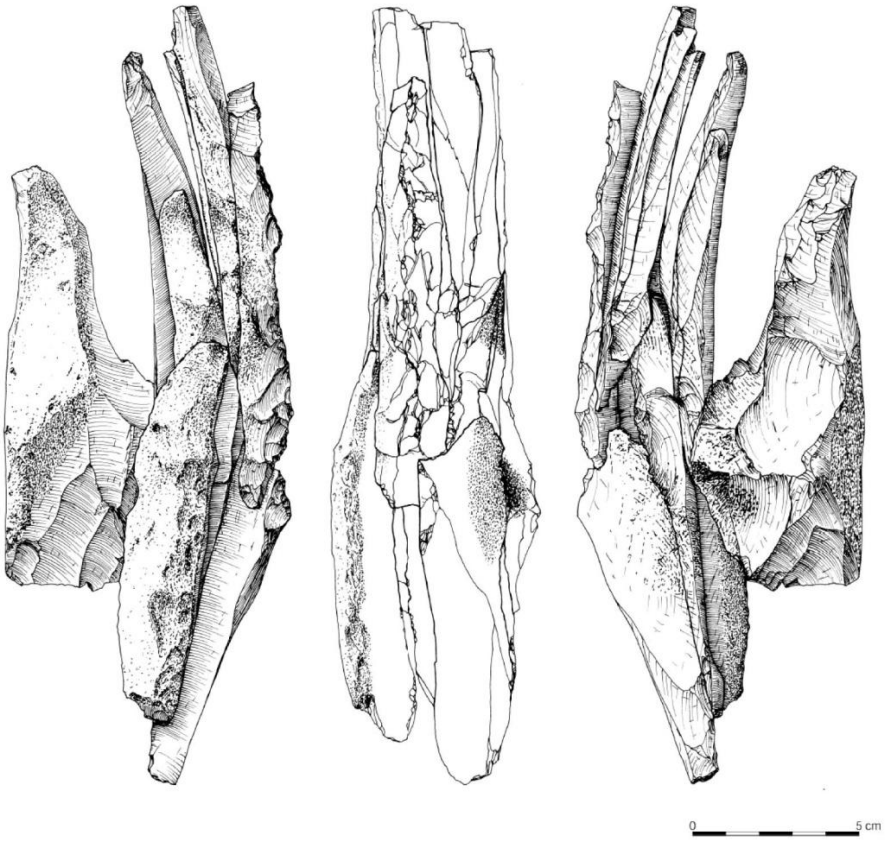
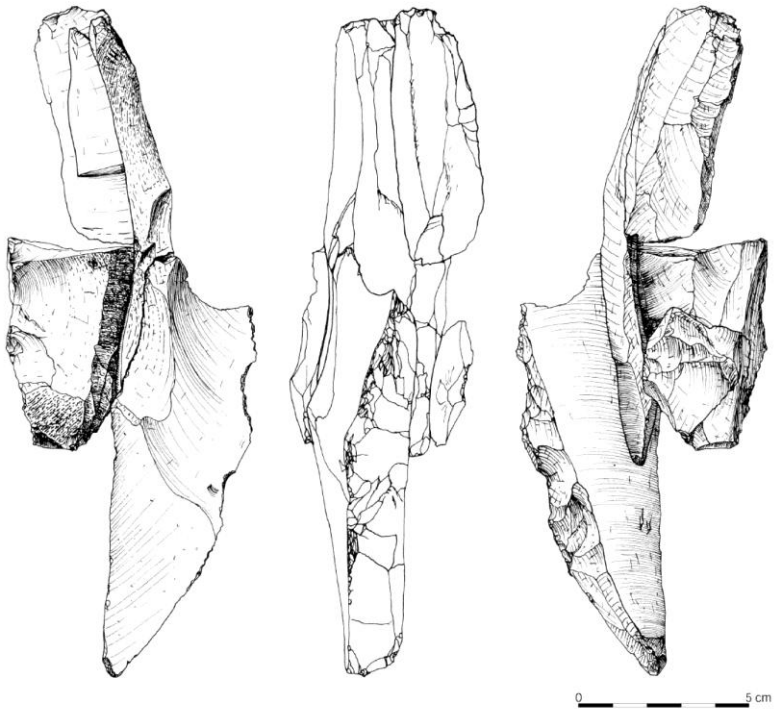


Figure 205 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 80 (dessin P. Forré, fond de carte M. Biard et C. Beurion)

Ensemble 87 : "*Remontage de produits d'entretien sur fragment de nucléus*" (Biard et Hinguant, 2011, p. 99)

Matière première : Santonien inférieur a, sous-type 3

Enlèvement	Carré	N°	Type	Frag	L	l	e	Raccord	Spécificité	Nb de ZU	Registres fonctionnels
1	Tr8	hs	Lame	E	123	48	20		Néo-crête		
2	P4	19	Eclat laminaire	E	74	33	6				
3	N8	88	Lame	E	130	25	12				
4	Q5	12	Lame	Frag	50	23	6				
5	P6	36	Eclat	E	32	37	7				
6	N10	4	Nucléus	Frag	39	31	26	X			
7	M7	3	Nucléus	Frag	62	37	37				



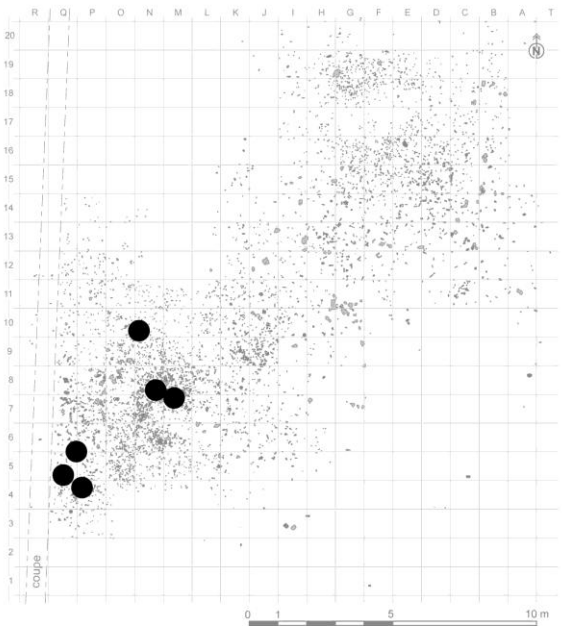


Figure 206 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 87 (dessin P. Forré, fond de carte M. Biard et C. Beurion)

Ensemble 89 : Remontage de 2 tablettes et de 4 supports laminaires de mise en forme et d'entretien sur le nucléus. Appareillage d'éclats et de supports laminaires.

Matière première : Santonien inférieur a, sous-type 3

Enlèvement	Carré	N°	Type	Frag	L	l	e	Raccord	Spécificité	Nb de ZU	Registres fonctionnels
1	I10	3	Lame	E	75	23	19		Tablette		
2	N8	49	Eclat	E	46	59	11		Tablette		
3	O5	31	Lame	Frag	47	24	7				
4	O8	11	Lame	Frag	122	55	9				
5	P5	20	Eclat laminaire	Frag	68	40	5				
6	Tr8	hs	Lame	E	103	19	10		Néo-crête partielle		
7	L8	1	Nucléus	E	132	47	60				
Appareillage	Q4	35	Eclat	E	44	45	11				
	M7	24	Eclat	E	32	20	7				
	O10	22	Lamelle	Frag	22	13	2				
	O10	21	Lame	Frag	23	20	7				
	N11	24	Lame	Frag	26	24	4				
	N8	106	Lame	Frag	25	22	4				
	P5	3	Eclat	Frag	56	52	10				
	O5	29	Lame	Frag	67	20	7				
	P4	34	Eclat	E	45	50	8				
	N8	108	Lame	Frag	50	22	9		Néo-crête partielle		
	N6	96	Lame	Frag	45	16	3				
	M9	27	Lame régulière épaisse	Frag	81	18	7				
	L11	8	Eclat	Frag	37	21	8				
	N5	1	Lame régulière	Frag	57	15	5				
	O4	3	Eclat	Frag	27	15	10				
	P7	5	Lame	Frag	84	29	11		Néo-crête partielle		
	P4	48	Lame	Frag	40	30	14				

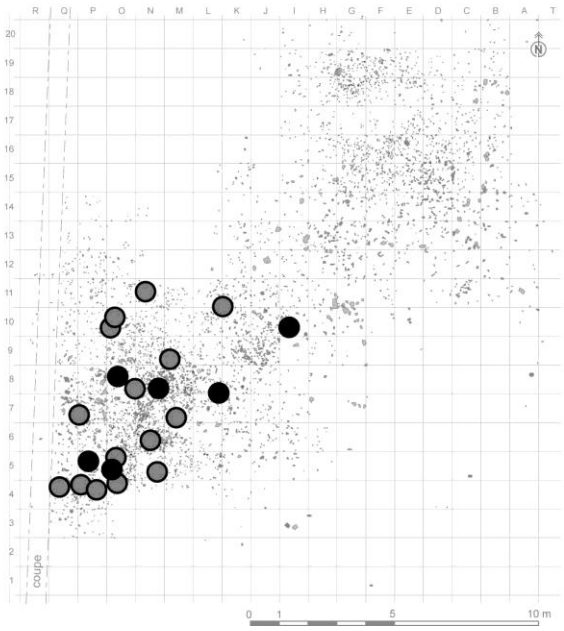


Figure 207 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 89 (fond de carte M. Biard et C. Beurion)

Ensemble 96 : Remontage de 4 produits laminaires d'entretien sur un nucléus.

Matière première : Coniacien inférieur, sous-type 4

Enlèvement	Carré	N°	Type	Frag	L	l	e	Raccord	Spécificité	Nb de ZU	Registres fonctionnels
1	P4	15	Nucléus	E	132	60	45				
2	P4	9	Eclat laminaire	E	98	44	13				
3	Tr8	hs	Eclat laminaire	E	85	33	9		Sous-crête		
4	Q4	15	Lame	Frag	79	23	8	X			
5	O6	53	Lame	Frag	20	22	4				

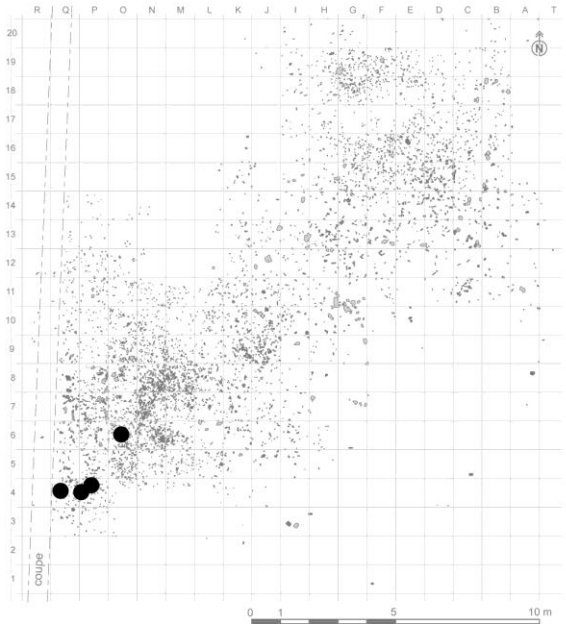


Figure 208 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 96 (fond de carte M. Biard et C. Beurion)

3. UN NOUVEAU REGARD SUR LES FINALITES ET L'ECONOMIE DES DEBITAGES AU BUHOT ET A LA FOSSE

3.1 AU BUHOT : UNE UTILISATION NETTEMENT DIFFERENCIEE DES PRODUITS DEBITES

A l'issue de l'analyse techno-économique de l'industrie du Buhot, M. Biard et S. Hinguant identifient une production intégrée de supports lamino-lamellaires. Ils constatent des débitages autonomes de lamelles (Biard et Hinguant 2011), mais certains remontages montrent que, lorsque les qualités clastiques des matériaux le permettent et que le débitage est bien mené, les différents objectifs peuvent être obtenus au cours de la réduction d'un même volume, et ce, sans réduction volontaire par l'extraction de tablettes successives ou de lames épaisses (Biard et Hinguant 2011, 2014). L'objectif semble, au gré de la réduction progressive des blocs, d'obtenir de grandes lames, de petites lames et des lamelles. Les auteurs observent d'ailleurs "*des préparations soignées* [...] *sur des supports de toutes dimensions, de 45 à 160 mm*" (Biard et Hinguant 2011, p. 102).

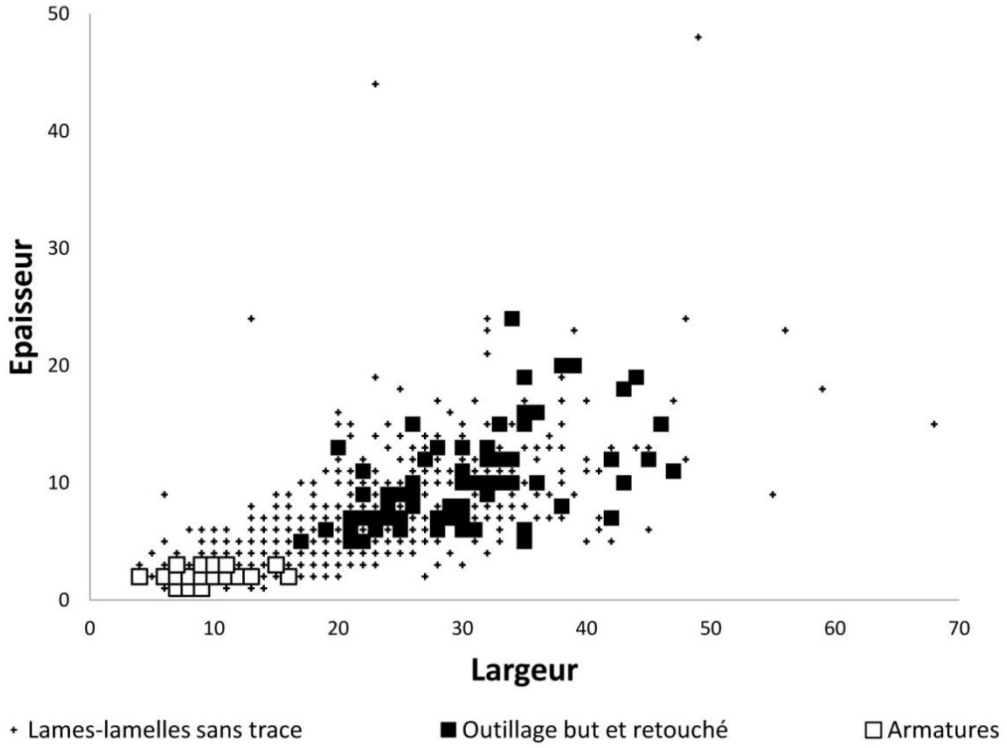


Figure 209 - Le Buhot : rapport largeur/épaisseur des lames-lamelles de l'échantillon total. Une continuité de calibre est bien visible parmi les éléments bruts ne livrant pas de trace. Toutefois, les supports utilisés forment deux ensembles distincts : l'outillage brut et retouché implique des lames plutôt larges alors que les armatures impliquent les lamelles.

Bien que cette production intégrée aboutisse donc à l'obtention d'un continuum entre les plus grands gabarits de lames et les lamelles, l'analyse fonctionnelle indique que l'intention porte sur les deux extrêmes seulement. Difficile de raisonner en matière de longueur puisque les dimensions originelles des supports ne sont pas toujours conservées jusqu'à l'abandon des

outils. Toutefois, si l'on considère le rapport largeur-épaisseur de la totalité des outils sur supports lamino-lamellaires identifiés par les analyses technologiques et fonctionnelles (outillage brut et retouché, armatures de projectile incluses), on remarque deux ensembles distincts - d'un côté les supports d'armatures et de l'autre les supports de l'outillage - et non une continuité des différents calibres de produits utilisés (Figure 209). En définitive, les lames étroites n'ont pas vraiment intéressé les artisans.

Deux gammes de produits semblent au cœur des intentions du débitage et toutes deux ont une place bien définie au sein du système technique au cours du ou des passages au Buhot. Le premier objectif est d'obtenir de grandes lames relativement fines, plutôt larges, au profil rectiligne et aux bords parallèles et tranchants. Leur production a nécessité une gestion particulièrement soignée des convexités et des plans de frappe et implique un certain niveau de technicité. Ces supports qualifiés de "*lames de première intention*" ou de "*lames favorites*" par M. Biard et S. Hinguant sont réservés à des opérations vigoureuses de boucherie[33] et visiblement, pour partie, à des usages différés. Rappelons qu'inversement, quelques lames de cette facture sont introduites sur le site et employées exactement de la même manière que leurs homologues débités sur place. Quel que soit le lieu où elles ont été débitées, ces grandes lames ne font l'objet d'aucun entretien et sont généralement abandonnées après l'utilisation en boucherie sans être valorisées d'une quelconque autre manière.

A l'autre extrémité de la production on trouve les lamelles. Issues de productions autonomes ou des dernières séquences d'exploitation des grands volumes, ces supports sont strictement réservés à la conception des armatures de projectiles, comme M. Biard et S. Hinguant l'avaient proposé. En effet, si de nombreuses lamelles brutes ont été analysées, aucune n'a livré le moindre indice d'une utilisation. Pourtant un grand nombre d'entre elles sont d'une grande régularité et disposent de tranchants aigus aux excellentes qualités de coupe.

En somme, le traitement des carcasses animales, l'emport de grandes lames et le renouvellement de l'équipement de chasse (en admettant que la fabrication d'armatures est bien dédiée à la chasse) sont les seuls véritables motifs qui semblent justifier le soin appliqué à la production lamino-lamellaire. M. Biard et S. Hinguant ont constaté que l'outillage retouché était essentiellement conçu sur des supports de second choix (Biard et Hinguant 2011, p. 103). L'analyse fonctionnelle permet de constater que ce sont en fait tous les registres d'activités autres que la boucherie et la conception des armatures qui sont abordés avec souplesse en engageant des supports choisis *a posteriori* parmi les produits de mise en forme et d'entretien des convexités des nucléus laminaires. Quelques rares grattoirs et 2 burins ont bien été conçus sur des lames de plein débitage, mais compte tenu de l'hétérogénéité morpho métrique de ces gammes typologiques et de leur homogénéité fonctionnelle, nous avons tendance à penser que l'emploi occasionnel de lames de première intention pour leur conception n'a pas été dicté par des impératifs techniques mais constitue de simples opportunités. Par ailleurs, l'un des burins recycle en fait un couteau utilisé en premier lieu à la boucherie.

Les artisans du Buhot n'ont fait appel à la retouche que rarement. Le principal objectif de celle-ci étant de mettre en forme des zones actives robustes pour le raclage d'une matière

[33] M. Biard et S. Hinguant avaient d'ailleurs observé des ébréchures sur ces supports et en avaient conclu qu'ils avaient été utilisés à l'état brut.

osseuse et de dessiner et d'entretenir le front des grattoirs utilisés au travail de la peau. Le plus souvent donc, l'adaptation de la morphologie de l'outil aux besoins fonctionnels est obtenue par la production de supports prédéterminés et par la sélection *a posteriori* de supports compatibles avec les tâches à accomplir.

L'analyse fonctionnelle indique que seule une faible proportion des supports produits a été utilisée. Rares sont les grandes lames de plein débitage sur lesquelles nous n'avons distingué aucune trace d'utilisation. En revanche, d'abondants produits d'une régularité correcte et tout de même pourvus de tranchants aigus et rectilignes ont été dédaignés. En dehors des couteaux de boucherie, la plupart des outils identifiés sont nettement moins réguliers que quantité de produits abandonnés sans avoir, semble-t-il, été utilisés. Le choix de favoriser des "déchets" et de se désintéresser de quantité de supports laminaires de bonne régularité reflètent certains impératifs techniques. C'est certainement le cas en ce qui concerne les pièces, assez nombreuses, employées en percussion lancée directe. Principalement engagés contre des matières minérales, ces outils ont probablement été utilisés lors des activités de taille : entretien des percuteurs de pierre tendre ou préparation des corniches par piquetage (*cf.* chap. B.4.2.2). Dans ce cadre, les contraintes techniques imposées par ces opérations sont plus directement la masse (bonne inertie), et peut-être la présence d'un tranchant peu ouvert dans l'éventualité d'un piquetage de corniche (un bord trop résistant risquant de fendre la corniche en profondeur), que la morphologie ou la régularité du support. Ce type de produit est nettement plus facile à trouver parmi les éléments de mise en forme et d'entretien que dans le plein débitage, surtout si l'on réserve les plus grands supports laminaires au traitement des carcasses. D'un autre côté, il est évident que certaines tâches accomplies avec des éclats ou des lames épaisses et irrégulières auraient tout aussi bien pu être réalisées avec des produits de meilleure régularité et disponibles en quantité. Les contraintes techniques imposées par les activités jouent donc un rôle significatif dans la manière dont les occupants du Buhot ont sélectionnés les supports pour satisfaire leurs besoins, mais cette économie des débitages reflète aussi et surtout une hiérarchisation manifeste des activités.

3.2 A LA FOSSE : UNE GESTION MOINS HIERARCHISEE MAIS RESOLUMENT ECONOME EN MATERIAUX

Selon N. Naudinot, l'obtention de lames de grandes dimensions n'est pas un objectif prioritaire à la Fosse : "*contrairement à ce qui a pu être mis en évidence sur la plupart des sites « belloisiens », la longueur ne semble pas avoir été au cœur des préoccupations*" (Naudinot et Jacquier 2013, p. 42). En revanche, la régularité des bords et la rectitude des profils sont toujours des caractères particulièrement recherchés et obtenus au prix d'une bonne gestion des convexités et grâce à l'usage de la pierre tendre dans sa version tangentielle (Naudinot 2010). La section plate des supports, et par conséquent la recherche de tranchants aigus, constitue un autre caractère essentiel, reconnu à la Fosse mais également dans l'ensemble des séries de l'extrême fin du Paléolithique du Nord-ouest de la France (Naudinot 2010, Michel et Naudinot 2014). Cet aplatissement général des productions étant obtenu par le maintien délibéré d'un cintre peu prononcé.

L'approche technologique et typologique indique l'existence de trois objectifs : des lames larges principalement transformées en grattoirs, des lames étroites pour partie tronquées et supports des bitroncatures, ainsi que des lamelles destinées à la fabrication des micro-pointes à dos. Là encore, des productions lamellaires autonomes sont reconnues et des lames larges sont introduites (en quantité indéfinie), mais les diverses gammes de supports peuvent être obtenues au cours de la réduction progressive des volumes (Naudinot 2010, Naudinot et Jacquier 2013).

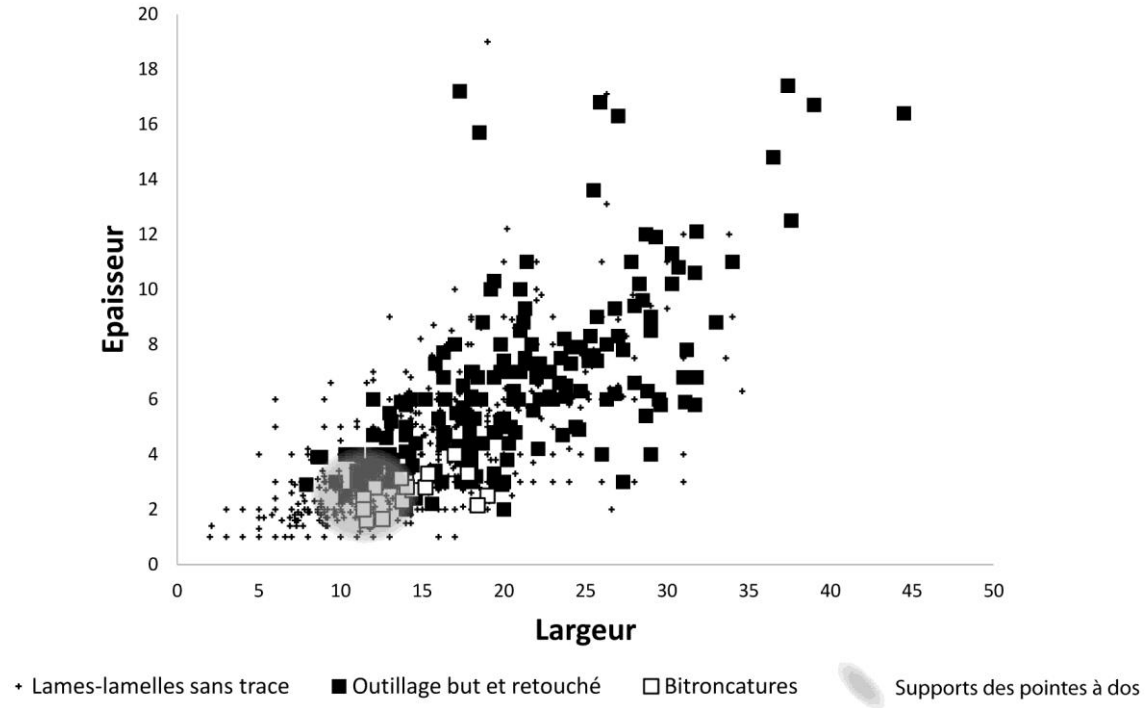


Figure 210 - La Fosse : rapport largeur/épaisseur des lames-lamelles de l'échantillon total. Tous les calibres sont mis à profit. On observe un large degré de recouvrement entre les supports d'outils et ceux destinées aux armatures.

L'analyse fonctionnelle confirme que les lames-lamelles de tous calibres sont valorisées (Figure 210) et, contrairement à ce que l'on a vu au Buhot, on remarque un large degré de recouvrement entre les supports d'outils (bruts et retouchés) et ceux destinés à la fabrication des armatures de projectiles (pointes à dos et bitroncatures). Si l'on écarte les produits inférieurs à 10 mm de largeur, qui ne sont que rarement investis, tous les supports lamino-lamellaires de plein débitage sont utilisés ainsi que bon nombre de produits laminaires de moindre régularité mais disposants d'un tranchant aigu. Les éclats ne sont que rarement employés. Seuls les grattoirs impliquent des éclats de manière récurrente (*cf. supra*).

Les différentes gammes de produits laminaires sont impliquées dans des registres fonctionnels différents mais aucun calibre ne répond à un objectif unique. La fréquence des réutilisations d'outils dans des activités distinctes en est l'un des témoignages manifestes. Les lamelles restent essentiellement réservées à la conception des armatures mais quelques-unes, parfois tronquées, ont été employées dans le cadre d'opérations de découpe de tissus carnés et cutanés ou de raclage de peau ou de matières indéterminées (dont celle de type B). Les lames de petit calibre sont les produits les plus ambivalents. Ils sont les supports des bitroncatures (Naudinot 2010, Naudinot 2013) et sont impliqués dans tous les registres d'activités reconnus à la Fosse en dehors des travaux de percussion. Les lames larges de plein débitage quant à elles sont principalement utilisées au travail de la peau et aux opérations de découpe de matières tendres animales. Elles ont la particularité d'être presque systématiquement recyclées par retouche, principalement en grattoirs, après avoir été utilisées à l'état brut. Parmi elles, une part difficile à quantifier a sans doute été apportée sur le site sous forme de produits finis.

Chaque registre fonctionnel ou presque implique ainsi une large gamme de produits, à la fois de plein débitage mais également issus des séquences de mise en forme et d'entretien des convexités de nucléus laminaires. C'est notamment le cas pour le travail de la peau, la découpe bouchère et plus généralement la découpe de matières tendres animales, qui dominent le spectre fonctionnel. Parmi les exceptions figure la percussion sur matière minérale qui, comme au Buhot, et sans doute pour les mêmes raisons, implique essentiellement des supports massifs issus des séquences de mise en forme et d'entretien. Un autre groupe fonctionnel présente la particularité d'employer des produits de calibre homogène. Il s'agit du raclage de la matière indéterminée de type B qui pourrait être d'origine végétale (*cf.* chap. B.6.1.3).

Dans une écrasante majorité des cas, les qualités intrinsèques des supports débités suffisent à satisfaire les besoins des artisans. L'adaptation de la forme des outils aux besoins est donc obtenue grâce à la production de supports prédéterminés dont l'un des caractères essentiels est, comme le suggérait la technologie, la présence de bords aigus par lesquels la plupart des tâches sont accomplies. La retouche n'intervient pas plus fréquemment qu'au Buhot (la proportion d'outils retouchés par rapport à l'outillage brut est la même sur les deux sites) mais pour des objectifs plus variés. Là encore, elle sert à mettre en forme et à entretenir les parties actives des grattoirs et des burins (pour leur part très rarement affûtés) dont la fonction est respectivement associée de manière stricte (un peu moins dans le cas des burins) au travail de la peau et d'une matière osseuse par raclage. Elle permet en outre de générer un angle à l'extrémité d'outils tranchants et/ou d'en faciliter le maintien (troncatures obliques et transverses droites, pièces à dos). Plus rarement, la retouche et l'extraction de chutes planes servent à redonner un pouvoir de coupe à des tranchants bruts ; affûtage qui témoigne là encore de l'importance du tranchant dans ce contexte. Le dégagement d'appointements par retouche est rare et la tracéologie n'a pas permis d'en cerner l'objectif. Le bris enfin semble

être un procédé utilisé de manière récurrente pour adapter la dimension des grattoirs sur lames aux contraintes imposées par l'emmanchement.

L'économie des débitages à la Fosse reflète des préoccupations différentes de celles qui ont structuré la gestion des produits du débitage au Buhot. Elle exprime d'une part un souci manifeste d'économiser les matériaux dont l'accès est difficile depuis le site compte tenu des exigences des tailleurs. L'abondance des réutilisations et la valorisation du moindre tranchant en sont des signes patents[34]. D'autre part, et contrairement au Buhot où l'on sent nettement que le traitement des carcasses constitue le moteur essentiel du soin apporté au débitage laminaire, la gestion peu différenciée des produits du débitage selon les registres fonctionnels identifiés à la Fosse permet de supposer un meilleur équilibre entre les activités réalisées.

[34] Gardons cependant à l'esprit qu'une part des lames larges de première intention ont sans doute été introduites et qu'il est bien difficile de savoir si les tranchants de ces supports ont été utilisés sur place ou au cours d'occupations précédant l'installation à la Fosse. Dans cette dernière situation, le recyclage quasi systématique de ces produits en grattoirs ne traduirait pas un souci d'économie de la matière première mais l'existence d'une stratégie basée sur le transport de supports facilement valorisables par retouche.

CHAPITRE D

STATUT DES SITES ET STRATEGIE D'EXPLOITATION DES TERRITOIRES

Introduction

Si depuis quelques années la connaissance des sociétés et des environnements de la fin du Tardiglaciaire du nord-ouest de la France s'est considérablement améliorée, notamment sous l'effet du développement des fouilles préventives et de l'archéologie des fonds de vallées, les données relatives à l'économie de chasse-cueillette restent maigres. La disparition des restes organiques, presque systématique, n'autorise qu'exceptionnellement l'identification des faunes chassées et, sur les rares gisements où la faune est conservée, les états de conservation ne permettent pas d'enquêter sur les stratégies cynégétiques, sur les modalités de traitement et de transport des carcasses ni sur la saisonnalité des occupations. Nous n'avons aucune idée du rôle que pouvaient jouer la petite faune, les ressources halieutiques et bien sûr le végétal dans les économies de subsistance. Nous pouvons tout au plus supposer que l'aurochs, le cheval et le cerf, identifiés sur quelques rares sites de la Somme et de Normandie constituaient la base de l'économie de chasse.

On ne connait à cette période aucune structure architecturale lourde qui puisse matérialiser des occupations longues et permettre de distinguer clairement des camps résidentiels de longue durée de stations d'acquisition ou de campements provisoires. Parfois, des effets de paroi sont perceptibles et indiquent l'existence de structures, probablement légères, d'habitat. C'est pour l'instant le cas des sites de la Fosse et d'Alizay (Eure, Bemilli *et al.* 2014) où l'on distingue des unités circulaires de 5 à 6 mètres de diamètres. Il est toutefois difficile de comprendre la signification de ce type de structure qui ne demande peut-être qu'une logistique limitée. Dans d'autres cas, l'organisation des vestiges sous forme d'amas de débitage et la faible dispersion des pièces plaident pour des passages brefs mais les contrastes entre les sites restent de ce point de vu limités.

En définitive, la reconstitution du statut des sites et l'établissement de modèles de complémentarité reposent essentiellement sur l'étude des vestiges lithiques. Dans de tels contextes, parvenir à appréhender les chaînes opératoires dans lesquelles des outillages en silex ont été impliqués est d'un intérêt capital. Les analyses fonctionnelles présentées dans cette thèse ne sont pas les premières pour la période dans le nord-ouest de la France mais de tels échantillonnages n'avaient jamais été entrepris et offrent pour la première fois une véritable opportunité d'inférer sur les activités menées sur les sites à travers cette industrie. L'apport de ces études en matière de stratégie d'exploitation des territoires reste évidemment limité dans la mesure où seuls deux sites ont été étudiés. Nous verrons toutefois que certains résultats peuvent sans doute être extrapolés et acquérir une valeur générale.

Dans l'état actuel des recherches, la transition Pléistocène-Holocène est vue, dans la moitié nord de la France, comme une période d'intensification des opérations logistiques (Valentin 2008, Bodu *et al*. 2011). L'origine de cette hypothèse se fonde sur l'existence de nombreuses occupations perçues comme brèves et spécialisées. Nous faisons bien sûr allusion au Belloisien et au rôle d'atelier de production de grandes lames qu'une partie des sites regroupés sous ce terme ont tenu. Nous commencerons ce chapitre par un bref rappel du modèle économique proposé récemment pour le Belloisien (Valentin 2008) et discuterons succinctement de la situation sur le Massif armoricain. Nous remobiliserons ensuite l'ensemble des données disponibles pour une discussion concernant le fonctionnement des sites du Buhot et de la Fosse. Enfin, nous verrons dans quelle mesure les informations acquises s'accordent au modèle actuel.

1 LE MODELE DEFENDU ACTUELLEMENT : UNE ORGANISATION LOGISTIQUE

1.1 UNE TENDANCE TRES NETTE DANS LA SOMME ET LE BASSIN PARISIEN : UNE FRAGMENTATION PEU COMMUNE DES ACTIVITES

Dès les années 1980, période à laquelle les sites à grandes lames et éléments mâchurés ont été correctement attribués à la transition Pléistocène-Holocène et regroupés sous le terme de sites "belloisiens" en référence à Belloy-sur-Somme (Fagnart 1988), la question du statut des sites a été centrale. Cette préoccupation s'explique par l'originalité des découvertes et la reconnaissance d'une segmentation peu commune des chaînes opératoires. Dans la Somme et le Bassin parisien, la localisation récurrente des gisements à proximité d'affleurements de silex d'excellente qualité, la rareté de l'outillage retouché et des armatures, la qualité des débitages laminaires et, sur quelques sites mieux préservés, la reconnaissance de déficits en lames, l'organisation des vestiges sous forme de postes de débitages successifs et l'absence de structures d'habitat, ont très vite conduit les chercheurs à considérer ces gisements comme des ateliers de débitage (Fagnart 1988,1993, 1997, Fagnart et Coudret 2000, Bodu et Valentin 1992b, Bodu *et al*. 1997, Valentin, 1995). Jusqu'à récemment, la plupart des sites étaient vus comme des ateliers de production de lames destinées à de rares habitats. Les récents travaux de synthèse sur le Tardiglaciaire du Bassin parisien (Valentin, 2008) dépeignent une réalité plus nuancée mais l'idée d'une fragmentation importante des activités reste prégnante.

Sur les sites "belloisiens" les plus emblématiques comme Belloy-sur-Somme et Donnemarie-Dontilly, le débitage de produits pour un usage différé est bien établi. Les déficits en lames sont difficilement quantifiables mais les remontages attestent d'un emport d'une partie de la production. Les débitages sont particulièrement bien menés et témoignent parfois de véritables performances techniques, signalant la présence de tailleurs chevronnés. La faible dispersion des pièces en dehors des amas plaide pour des occupations brèves. Les activités réalisées sur ces sites ne se sont cependant pas limitées à la production de lames. Dans le cas de Belloy, on sait désormais qu'au moins cinq chevaux ont été traités dans un secteur du site (secteur 113-117 ; Chevalier 2009, Chevalier *et al*. 2014). Pour ce qui est de Donnemarie, aucun reste osseux n'est conservé mais quelques lames, prélevées dans les amas ou introduites sur le site, ont été abandonnées brutes ou retouchées (principalement sous forme de grattoir) en périphérie des concentrations (Valentin 2008). Ainsi, ces sites ont eu une fonction d'atelier mais d'autres activités y ont été menées. C'est également le cas du site de Flixecourt (Somme) sur lequel l'analyse tracéologique de quelques grandes lames témoigne d'activité de boucherie (Fagnart 1997, p. 173, Fagnart et Plisson 1997), ou encore du site d'Acquigny (Eure) qui livre à la fois des zones d'atelier et au moins une petite concentration de 154 pièces où des activités plus variées sont attestées par la typologie (trois grattoirs), la tracéologie (raclage de peau avec les grattoirs, découpe de tissus carnés et de végétaux avec deux lames) et la présence de deux dents de cheval (Biard 2010). Sur d'autres sites, aucun indice ne témoigne d'une production destinée à un usage différé. C'est notamment le cas d'Hangest II.1 (Fagnart 1997) où, rappelle B. Valentin, les lames sont "*de dimension moyenne*" et "*ont été abandonnées sur les lieux du débitage après utilisation*" (Valentin 2008, p. 201). Sur ce site, les vestiges osseux, bien que mal conservés, attestent le traitement d'aurochs et de cervidés.

Les sites "belloisiens" ne tiennent donc pas tous un rôle d'atelier et lorsque c'est le cas, des indices montrent que parallèlement à la taille, d'autres activités, et notamment des opérations bouchères, ont été réalisées. Considérées comme accessoires (Fagnart 1997, p. 226, Valentin 2002, p. 96), ces activités et leur poids dans le fonctionnement des sites ont longtemps été sous-estimés (Valentin 2008, p. 198-202). La destination des produits laminaires débités sur ces sites est également remise en question (Valentin 2008). En effet, si les sites des Blanchères à la Boissière-Ecole (Yvelines) ou de la Muette à Vieux-Moulin (Oise), considérés comme les rares habitats potentiels[35], ont reçu quelques grandes lames brutes, c'est également le cas de quelques sites producteurs comme Donnemarie, Flixecourt, Acquigny, Guérard (Seine-et-Marne) ou encore le Buhot.

Bien que le terme "Belloisien" ait quelque peu été dilué depuis sa définition (Valentin 2008), les sites regroupés sous cette appellation restent essentiellement perçus comme des occupations brèves et spécialisées. La segmentation des chaînes opératoires de production de l'outillage lithique est évidente (débitage de lames pour des besoins différés, production lamellaire essentiellement connue sur des sites où les activités semblent diversifiées). La brièveté apparente des séjours et l'habituelle absence de structures foyères[36] permettent également de supposer une segmentation spatiale et temporelle récurrente entre le primo-traitement du gibier et sa consommation. La rareté voir l'absence des outillages retouchés sur la plupart des sites belloisiens pourrait également indiquer un traitement différé des produits issus de la chasse (peaux, matières osseuses...). De même, la rareté des armatures de projectile sur ces sites conforte l'impression du rôle extrêmement précis de ces stations dans le système économique.

Cette révision du statut des sites, et notamment de la place que tient le traitement des ressources animales dans le fonctionnement des occupations belloisiennes, a permis à B. Valentin de proposer un modèle économique plus complexe que le précédent qui consiste à opposer des sites d'atelier producteurs de lames à de rares habitats receveurs où des activités diversifiées auraient été réalisées (Figure 211, modèle n°2). Le modèle actuel plaide pour un régime de mobilité comprenant "*de rares moments d'agrégation*" dont témoigneraient des sites tels que les Blanchères et Vieux-Moulin et peut-être des sites "*mixtes*" (production de grandes lames pour des besoins différés mais également outillages diversifiés) tels que le Buhot à Calleville et les Coteaux de la Jonchère sur le site du Closeau. La plupart des sites illustreraient en revanche de "*fréquents épisodes de dispersion*" lors desquels seraient produits des quantités variables de couteaux utilisés, sur place ou sur des sites d'abattage voisins, dans des opérations de boucherie, ou emportés sur des sites d'habitat (Valentin 2008).

[35] Principalement du fait d'une production laminaire moins extravagante ainsi que de la bonne représentation de l'outillage retouché et des armatures.

[36] Sur ce point il convient toutefois de rester prudent. D'une part, peu de sites ont conservé leur organisation spatiale. D'autre part, des vestiges lithiques brûlés sont fréquemment évoqués (Valentin 2008, p. 209, Biard 2010). Les activités foyères ont certainement été limitées sans être véritablement absentes.

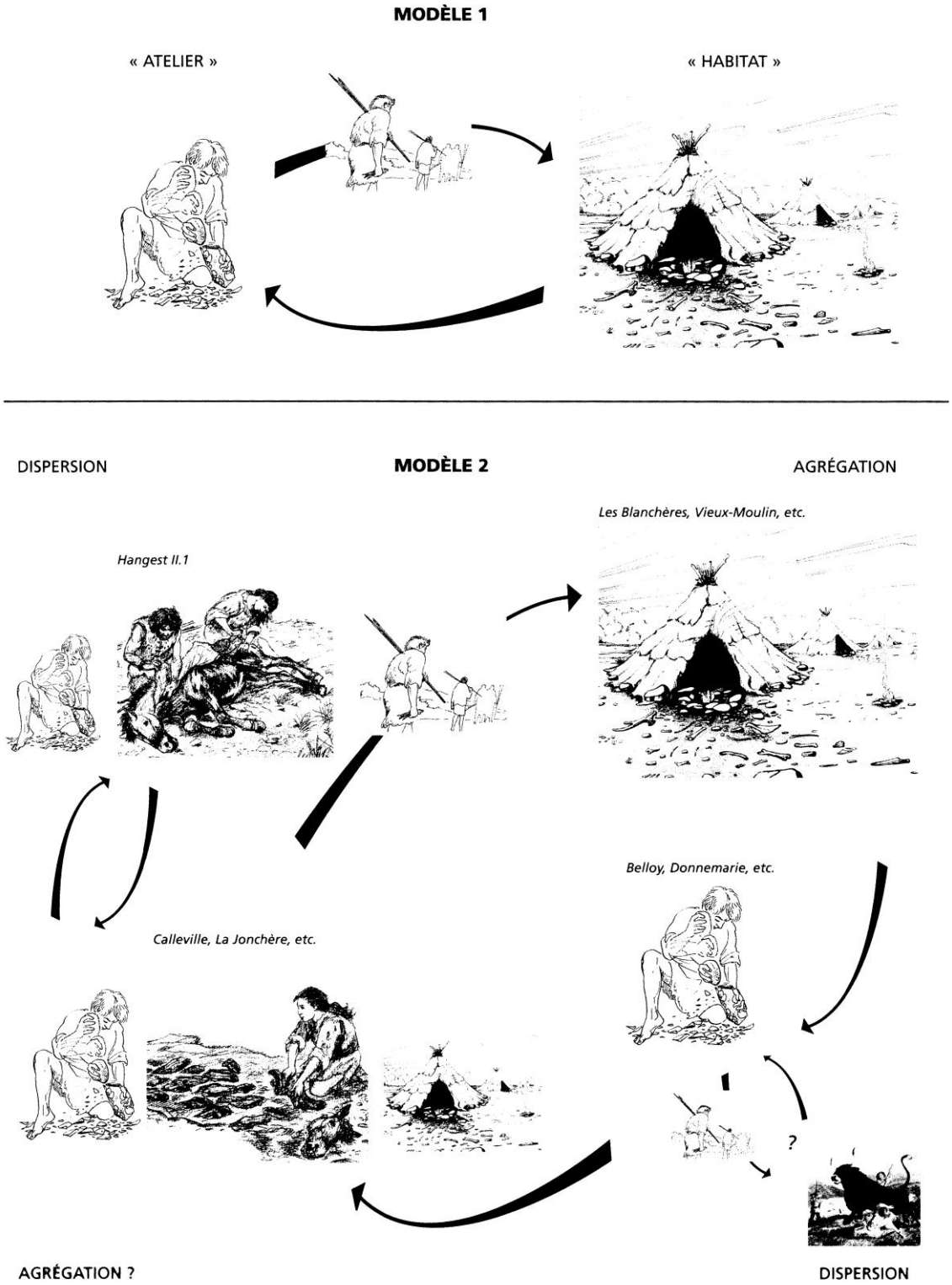


Figure 211 - Evolution des modèles de complémentarité proposés pour la transition Dryas récent-Préboréal du Bassin Parisien et de la Somme (Valentin 2008, p.208).

1.2 UNE SEGMENTATION DES ACTIVITES NETTEMENT MOINS FLAGRANTE A L'OUEST

Sur le Massif armoricain et ses marges, la situation est bien différente. La segmentation des chaînes opératoires de production de l'outillage lithique est seulement décelable à travers des déficits discutables[37] en supports corticaux, qui pourraient indiquer sur certains sites l'apport de volumes préparés, et par l'introduction encore difficile à quantifier de produits finis sur quelques sites comme la Fosse ou la Cadiais (Ille-et-Vilaine, Naudinot 2010, p.574-575). L'outillage retouché, tout comme les éléments d'armatures de projectiles sont toujours bien représentés (Naudinot 2010). Ainsi, s'il y a segmentation des chaînes opératoires de production/consommation de l'outillage lithique ou des chaînes opératoires dans lesquelles cette industrie est engagée (boucherie, traitement des peaux, des matières osseuses), elle est nettement moins évidente que dans le Bassin parisien et la Somme. Selon nous, le contexte géologique pourrait en être en partie responsable. Dans la Somme et le Bassin parisien, si de courtes haltes sont archéologiquement visibles, c'est principalement parce que la taille du silex y tenait une place importante. Dans un contexte où l'absence de silex est palliée par des apports de matières exogènes, les sites d'atelier n'ont pas lieu d'exister et les éventuels sites de boucherie sont probablement des plus discrets.

[37] Selon l'auteur des études (Naudinot 2010).

1.3 UNE ORGANISATION ORIGINALE POUR LE TARDIGLACIAIRE ET QUI POURRAIT SE RAPPROCHER DE L'IDEAL TYPE LOGISTIQUE

Parmi les modèles de mobilité issus de l'ethnoarchéologie, celui proposé par L.R. Binford (Binford 1980, 1982, 1990) reposant sur l'existence de deux idéaux-types, l'un résidentiel (caractéristique des *foragers*) et l'autre logistique (caractéristique des *collectors*), entre lesquels la mobilité des chasseurs-cueilleurs varie et s'ajuste selon les saisons et les années, a été particulièrement repris par les archéologues. Selon ce modèle, les groupes de type *foragers* s'approvisionnent en nourriture de manière quotidienne autour des camps résidentiels déplacés fréquemment au gré de l'épuisement des ressources locales. A l'opposé de cette stratégie de type "*mapping on*" (le groupe résidentiel se déplace vers un secteur riche en ressources), se situent les *collectors* chez qui la nourriture est transportée vers les consommateurs. Cette organisation génère une plus grande diversité de sites et des occupations plus contrastées : des camps de base occupés une grande partie de l'année et de nombreuses stations satellites spécifiques visitées temporairement par une classe sociologique en charge du ravitaillement. Cette division du groupe résidentiel dans le cadre d'opérations logistiques semble répondre à une irrégularité spatiale dans la distribution des ressources cruciales dans l'économie de chasse-cueillette (Binford 1980, p.15). Une éventuelle irrégularité temporelle conduit à la constitution de stocks dont dépend le groupe durant les saisons difficiles (*ibid*.). Naturellement, la constitution de stocks en un lieu donné aura tendance à fixer d'avantage le groupe, accentuant la nécessité d'un approvisionnement par des opérations logistiques.

C'est à ce modèle logistique, construit par L.R. Binford à partir de l'étude de l'organisation des chasseurs Nunamiuts d'Alaska, qu'a pendant longtemps été rapproché le Magdalénien supérieur du Bassin parisien du fait des similarités climatiques, environnementales et techniques existant entre ces deux traditions (Audouze 2007). Dans les publications récentes, les modélisations s'écartent toutefois de cet idéal type logistique pour se rapprocher d'une organisation plus résidentielle (Audouze 2006, 2007, Olive et Séara 2010, Bodu *et al*. 2011). En effet, les sites stratifiés du Bassin parisien sont désormais interprétés comme des successions de camps résidentiels occupés par des groupes sociologiques larges comptant femmes, hommes et enfants et aucun site ne semble pouvoir être considéré comme un camp logistique. La possibilité d'exploiter le cheval, ressource abondante et disponible à longueur d'année (Bignon 2008), expliquerait en partie cette stratégie d'exploitation des territoires (Audouze 2007).

Durant l'Azilien, la chute de la biomasse d'ongulés (Delpech 1999) liée à la disparition des grands troupeaux, et à leur remplacement par des espèces de milieux plus fermés et tempérés, pourrait avoir favorisé une organisation sous forme de petits groupes très mobiles. Dans sa phase récente (Allerød), le nombre de sites et indices de sites augmente sensiblement dans le nord-ouest de la France (Marchand *et al.* 2004, Naudinot 2010, Fagnart 1997, Fagnart et Coudret 2000) comme dans bien des régions d'Europe (*e.g.* Stapert 2000, Cooper 2004, Weber *et al.* 2011), mais la plupart sont interprétés comme des occupations de courte durée. La composition typologique des séries plaide généralement pour la tenue d'activités variées, tant domestiques que cynégétiques. Les structures d'habitat ne mobilisent plus d'éléments lourds comme sur les sites magdaléniens ou de l'Azilien ancien du Closeau (Bodu 2000) et semblent plus éphémères. Cet ensemble d'arguments a conduit plusieurs auteurs à supposer une intensification des déplacements résidentiels durant cette phase récente de l'Azilien (Valentin 2005, Coudret et Fagnart 2006, Street *et al.* 2006, Naudinot 2010).

Ainsi, l'abondance des stations perçues comme spécialisées dans la production de grandes lames et/ou la découpe de carcasses en comparaison de la rareté des sites interprétés comme des habitats à la transition Pléistocène-Holocène dans le Bassin parisien et la Somme, apparait comme un phénomène extrêmement original pour le Tardiglaciaire. A cette période marquée par une instabilité climatique majeure, des contrastes saisonniers et interannuels extrêmement marqués causant probablement d'importantes irrégularités spatiales et temporelles dans la distribution des ressources, l'hypothèse d'une organisation de type logistique est tentante (Valentin 2008, p. 212-213). La dégradation presque systématique des restes organiques reste toutefois un vrai problème puisque la question du stockage, mais surtout celle de la circulation des parties charnues des carcasses depuis des sites d'acquisition vers des sites de consommation, essentielle à l'affirmation d'un tel modèle, ne peuvent être abordées sérieusement avec la documentation actuelle.

2 FONCTIONNEMENT DES SITES DU BUHOT ET DE LA FOSSE

Parce qu'elle permet d'appréhender les chaînes opératoires dans lesquelles les industries lithiques ont été engagées et de préciser les finalités des chaînes opératoires de production et l'économie des débitages, l'analyse fonctionnelle est une méthode incontournable pour discuter le fonctionnement des sites et leur place dans les systèmes socio-économiques préhistoriques. Cette approche a d'autant plus d'intérêt lorsque les vestiges archéologiques se résument aux déchets et outillages lithiques abandonnés sur les sites. Or c'est précisément la situation des sites étudiés ici et c'est également le cas pour l'essentiel des gisements connus dans l'aire géographique et chronologique dont il est question dans cette thèse.

L'objectif de cette partie est de remobiliser l'ensemble des données disponibles pour une discussion concernant le fonctionnement des sites du Buhot et de la Fosse. Ce chapitre n'a pas pour vocation de synthétiser les résultats des deux parties précédentes (parties B et C) mais seulement d'en extraire les informations que nous jugeons utiles à cette discussion. La question de la représentativité des échantillons analysés sera abordée. L'ensemble des données techno-économiques et spatiales serviront à discuter des activités réalisées mais également des modalités et objectifs des occupations.

2.1 LE BUHOT

2.1.1 Représentativité de l'échantillon

La fouille du site du Buhot a révélé la présence d'une nappe de vestiges recouvrant une surface d'environ 250 m². Celle-ci semble plutôt isolée puisqu'aucune autre concentration d'artefacts contemporains n'a été mise en évidence lors du diagnostique (Honoré 2002) ni lors du décapage (2103 m²) de la phase de fouille (Biard et Hinguant 2011). Ainsi, le site du Buhot ne semble pas, à première vue, faire partie d'un grand site qui n'aurait été fouillé que partiellement. Cet isolement est cependant bien relatif puisque le fagot de lames introduit sur le site, et dont certaines ont été utilisées à la boucherie au Buhot, a été débité dans un faciès pétrographique local. Il est donc évident qu'un autre emplacement, situé dans l'environnement proche du Buhot, a été exploité ou occupé par le groupe. La nature de ce gisement et des relations qu'il a entretenues avec le site du Buhot nous sont inaccessibles. S'agit-il simplement d'un site de production (atelier de débitage) utilisé en amont ou parallèlement à l'installation au Buhot ? Le site du Buhot appartient-il, comme cela a pu être documenté chez les Nunamiuts par exemple (Binford 1983, p. 117-138), à un complexe de sites utilisés dans un objectif commun (*hunting camps*, *hunting blinds*, *processing sites*, *meat caches*...) et où chacun a un rôle propre ? La question de la représentativité de l'échantillon doit être posée mais nous ne saurions en définitive y répondre qu'en considérant le site archéologique comme le (ou les) camp(s) indépendant(s) qu'il(s) n'a (ou n'ont) pas nécessairement été(s).

La question du palimpseste a été soulevée par M. Biard et S. Hinguant dans le rapport final d'opération et lors de la publication de la monographie (Biard et Hinguant 2005, 2011). L'hypothèse selon laquelle le site du Buhot serait issu de deux occupations successives a été émise suite à l'analyse spatiale des ensembles remontés, puisque très peu d'entre eux laissaient entrevoir des interactions entre les deux concentrations de vestiges. Cet argument parait désormais caduc puisque l'analyse fonctionnelle révèle la rareté des outils au sein de ces

ensembles (*cf.* chap. C.2.2). Il s'agit pour l'essentiel de déchets de débitage et il semble donc normal qu'ils n'aient été que peu déplacés après leur débitage. Le contraire serait d'ailleurs troublant[38].

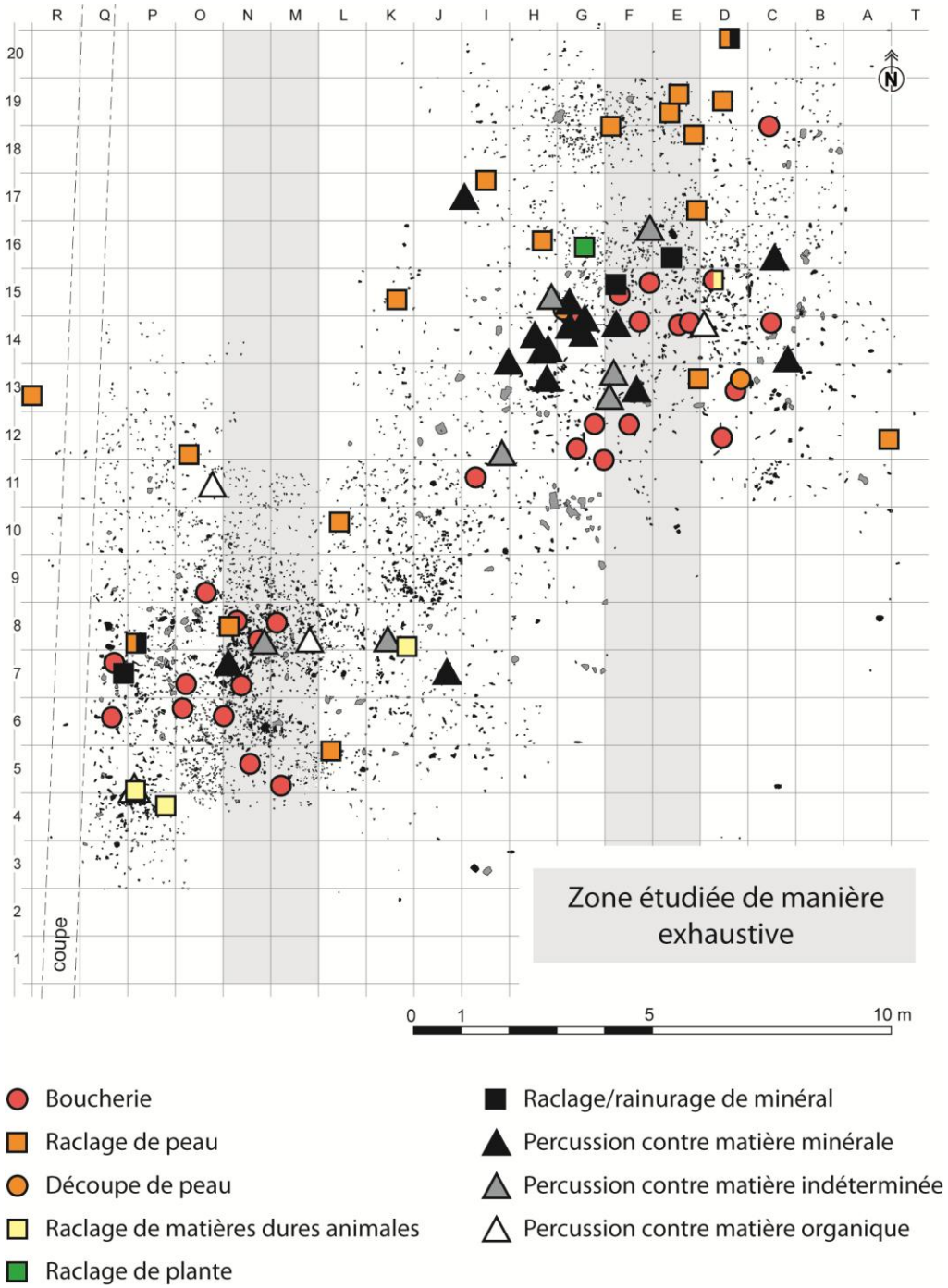


Figure 212 - Le Buhot : répartition spatiale des principales utilisations. La concentration nord présente une densité plus importante d'outils mais des opérations de même nature ont été réalisées dans les deux concentrations.

[38] On peut noter à ce propos que les ensembles 4 et 64 (*cf.* chap. C.2.2.1) livrent chacun un support laminaire (le plus régulier de la série dans le cas de l'ensemble 4) assez éloigné des autres éléments composants ces ensembles. Sur ces supports laminaires, aucune trace d'utilisation n'a été observée. Ces produits pourraient témoigner de notre incapacité à détecter certaines usures peu développées.

La cohérence des données techno-fonctionnelles en matière de finalités et d'économie des débitages (*cf. infra*) est à notre sens le meilleur indice dont nous disposons actuellement pour discuter des modalités d'occupation du site. L'hypothèse la plus logique est peut-être de considérer que les deux unités du Buhot, où ont été pratiquées des activités semblables (Figure 212), ont été générées durant une seule et même phase d'occupation. On ne peut toutefois écarter la possibilité que la formation du site résulte de deux occupations successives dont les objectifs auraient été comparables.

Au total, nous avons analysé un quart des quelques 5000 éléments lithiques mis au jour au Buhot. L'analyse de larges secteurs spatiaux nous a permis de couvrir l'ensemble des gammes technologiques et l'étude exhaustive de l'outillage retouché et des outils *a posteriori* a permis d'appréhender le fonctionnement de chaque gamme typologique et sa variabilité. Implanter l'échantillon spatial à un autre endroit du site ou analyser la série de manière plus exhaustive aurait probablement généré un spectre fonctionnel légèrement différent et nous aurait peut-être permis d'identifier d'autres utilisations (association matière d'œuvre/cinématique). Cependant, compte tenu de la faible structuration de l'espace, nous somme convaincu que le spectre fonctionnel aurait conservé les tendances qu'il affiche actuellement (Figure 213).

2.1.2 Les activités réalisées et leur poids dans le fonctionnement du site

Au cours de leur passage au Buhot, les occupants ont réalisé un certain nombre d'activités. Celles-ci nous sont pour partie accessibles à travers le filtre de l'industrie lithique. La plus visible - et sans laquelle le site n'aurait jamais été découvert - est évidement la taille du silex dont l'objectif a été de pourvoir les artisans en outils de consommation immédiate mais également différée : emport de grandes lames décelable à travers des déficits dans certains remontages, confection d'armatures de projectile dont certaines, perdues ou jugées imparfaites sont restées sur place[39]. L'outillage utilisé sur place est impliqué dans plusieurs registres techniques, relevant à la fois de la subsistance et de l'artisanat (Figure 213). Selon nous, les biais introduits par la conservation différentielle des usures d'utilisation sont limités. Certes, nous avons vu que certains polis pouvaient avoir été altérés (polis osseux, *cf.* chap. B.3.4 ; polis végétaux, *cf.* chap. B.6.1) mais la série reste très bien préservée et permet justement de pointer du doigt ces possibles biais. De plus les altérations ne concernent que peu d'outils. Le plus gros risque est certainement d'avoir sous-estimé la découpe de matières tendres animales.

Etant donné que la plupart des outils identifiés dans la série ont bien été conçus sur place, on peut considérer que les activités reconnues par l'analyse fonctionnelle représentent bien une part des activités conduites sur le site et non en amont de l'occupation du Buhot[40].

La nature et la représentativité des diverses utilisations varient énormément selon l'échantillon considéré (Figure 213). Le spectre fonctionnel de l'échantillon spatial, au sein duquel tous les éléments lithiques hors esquilles ont été analysés et qui représente le quart de la série, est sans doute plus représentatif de l'abondance relative des différentes utilisations.

[39] Le remontage de pointes à troncature oblique sur leur nucléus lamellaire (Biard et Hinguant 2011) permet de s'assurer qu'une partie des pointes abandonnées ont bien été produites sur le site.

[40] Nous avons vu que même les grandes lames débitées en dehors de l'occupation ont probablement été elles aussi utilisées au Buhot (*cf.* chap. C.2.1.1).

Considérer l'échantillon total permet cependant de constater la véritable diversité des opérations techniques engageant l'industrie lithique.

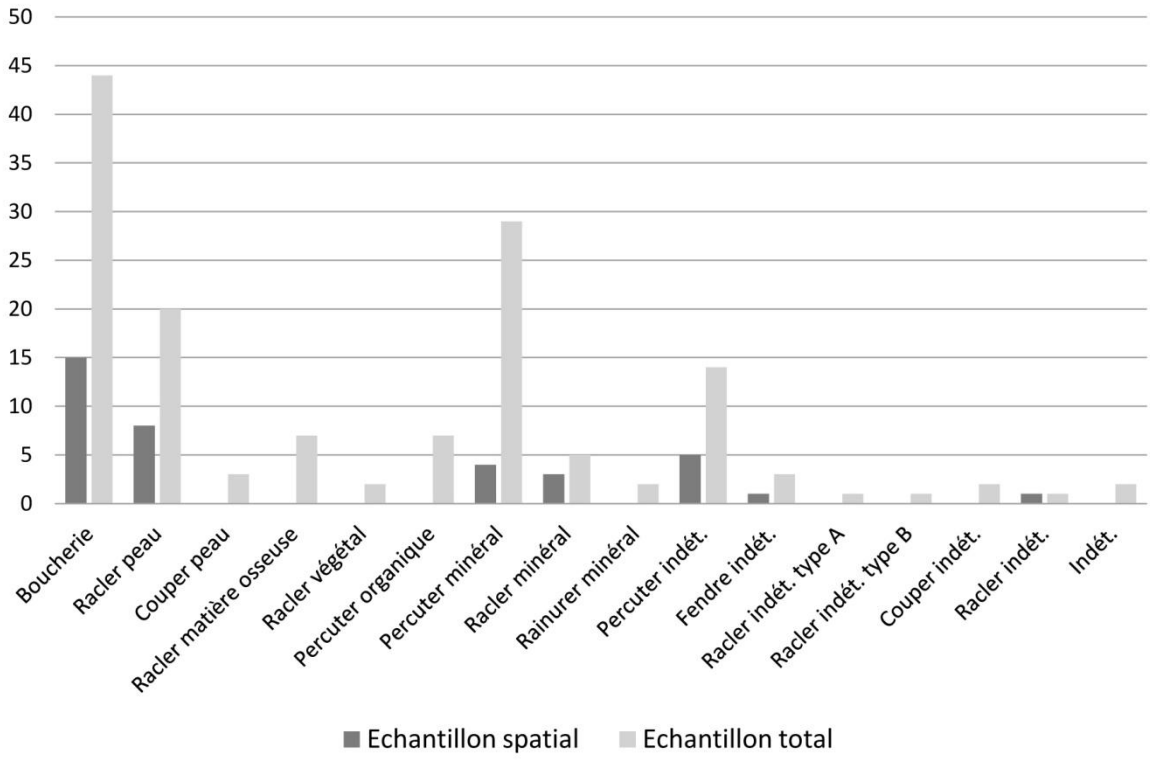


Figure 213 - Le Buhot : spectre fonctionnel des échantillons spatial et total (exprimé en nombre de ZU).

Ainsi, les activités documentées par la tracéologie sont relativement variées et apparaissent dominées par la boucherie. Il s'agit là d'un fait assez original pour être souligné ; la boucherie étant généralement peu représentée dans les spectres fonctionnels. La morphologie des supports utilisés dans ce domaine et les usures observées nous ont permis de proposer qu'il s'agit d'opérations vigoureuses, volontiers placées dans les premières phases du traitement de gibiers dont la découpe nécessite de la force et de longs outils permettant de "*traverser aisément les masses musculaires pour atteindre les articulation*s" (*cf.* chap. B.1.2.1). Il s'agit donc probablement de mammifères de grandes tailles. La plupart des outils de boucherie identifiés sont ces grands couteaux. La tracéologie pourrait ainsi indiquer que seules les étapes primaires du traitement boucher ont eu lieu sur le site (*cf.* chap. B.1.2.3). Ces données auraient cependant méritées d'être confrontées à des données archéozoologiques. Il semble en effet difficile de se fier aux seules observations tracéologiques pour mettre en évidence des ruptures dans la chaîne opératoire du traitement des carcasses alors que cette activité compte parmi les plus délicates à identifier. Peut-être n'avons nous pas su reconnaitre les outils utilisés dans des séquences plus avancées et plus délicates du traitement des carcasses ? Ces résultats méritent donc d'être considérés avec prudence.

Le travail de la peau par raclage est le second registre en matière de nombre de ZU identifiées. Là encore, l'analyse fonctionnelle suggère la réalisation d'étapes de début de chaîne opératoire (nettoyage de peaux humides par raclage ; *cf.* chap. B.2). La rareté des traces de découpe va également dans ce sens.

Parmi les outils utilisés en percussion lancée contre des matières dures, une partie se rattache probablement à la taille du silex, que ce soit par le biais de l'entretien de percuteurs de pierre tendre ou par la préparation des corniches par piquetage qui sont les deux hypothèses que nous avons privilégiées lorsque les usures sont attribuables au travail du minéral (*cf.* chap. B.4.2.2). Une autre partie, utilisée contre des matières dures organiques, se rattache probablement à la boucherie (désarticulation, prélèvement des bois...) et/ou à la conception d'outils manufacturés en matière osseuse (*cf.* chap. B.1.2.3, chap. B.6.2.3). Cette seconde hypothèse est des plus probables puisque certains outils utilisés en percussion contre des matières dures organiques ou indéterminées ont été ensuite transformés en burins pour travailler de matières osseuses par raclage (*cf.* chap. C.1.3.2). Ce registre reste très marginal puisque, en dehors des éventuels outils employés en percussion lancée tranchante ou comme coins à fendre, il ne semble engager que les burins et que tous ont été analysés. Nous avons proposé dans le chapitre B.3.6 que ces quelques outils aient pu être impliqués dans la conception d'outils (en os ou bois de cervidés) vite conçus tels que des poinçons ou dans l'entretien d'un équipement osseux éventuellement plus investi.

Quelques outils ont également été utilisés au raclage et rainurage de matières minérales mais nous ne pouvons préciser leur fonction (*cf.* chap. B.4.2.3). De nombreuses hypothèses peuvent être proposées mais nous n'avons pour l'instant pas les moyens d'en privilégier une plutôt qu'une autre.

Le travail du végétal n'est pour sa part documenté que par un burin utilisé par ses pans par raclage. Cet outil a été employé d'une manière relativement délicate contre une matière végétale rigide de faible section et peut être rattaché à des opérations en lien avec la vannerie ou la confection des hampes de flèches (*cf.* chap. B.5.1). Enfin, quelques outils présentent des usures pour lesquelles nous n'avons pas pu préciser la matière d'œuvre et/ou la cinématique. Ces outils demeurent assez peu nombreux.

L'importance relative des divers registres d'activité - en temps investi - ne peut pas être évaluée par la seule approche quantitative des ZU recensées (*e.g.* Caspar 1988, Gassin 1996). En effet, en fonction de la cinématique des outils, de la vigueur des gestes, des caractéristiques des supports employés, de la nature des matières d'œuvre, des exigences que les tâches imposent en matière de pouvoir de coupe notamment ou encore des éventuels affûtages, les diverses utilisations ne consomment pas les outils à la même vitesse. Nous ne nous somme pas beaucoup intéressé à la durée d'utilisation des divers outils identifiés, et ce, simplement parce que cette question est la plupart du temps bien difficile à aborder. Dans le cas des couteaux de boucherie par exemple, l'écaillage généralement important des tranchants est indubitablement lié à des contacts fréquents contre les parties squelettiques des carcasses et à un maniement vigoureux. Mais dans quelle mesure le temps d'utilisation a-t-il agi également sur l'intensité des écaillures ? Cette question pourrait être discutée à partir de l'intensité des microtraces mais le contact avec la viande n'en produit malheureusement que très peu, même lorsque le temps d'utilisation est prolongé. De plus, des outils utilisés à la boucherie peuvent participer à des opérations contre des tissus plus résistants que la viande (peau fraiche, tendons, organes internes) qui peuvent générer des microtraces que la tracéologie aura du mal à distinguer d'une découpe de viande prolongée. La question est aussi délicate pour ce qui est du travail de la peau par raclage. Le degré d'émoussé du fil, ou la trame du poli font partie des caractères les plus pertinents pour discuter du temps d'utilisation de ces outils. Toutefois, notre difficulté à reconstituer précisément le contexte d'utilisation, et notamment l'état de la peau durant le travail, constitue un obstacle majeur pour la définition

du temps d'utilisation puisque ce "contexte d'utilisation" agit également sur des caractères comme l'intensité de l'émoussé ou la trame du poli.

Malgré ces difficultés, il nous semble possible de dégager quelques grandes tendances, la principale étant que l'on ne constate pas de contrastes particulièrement marqués dans le degré d'utilisation des outils. Aucun ne semble avoir fait l'objet d'une utilisation véritablement longue. Même les grattoirs, pour certains entretenus, ne semblent généralement pas avoir été abandonnés du fait de leur exhaustion mais une fois la tâche accomplie (*cf.* chap. C.1.3.1). Si l'on devait désigner les outils (ou leurs ZU puisque le spectre fonctionnel est exprimé en nombre de ZU) qui nous semblent avoir été utilisés le plus longtemps, nous aurions tendance à pointer le burin utilisé au raclage de végétal, les lames de boucherie et les grattoirs utilisés au travail de la peau. A l'autre extrémité, nous désignerions certaines pièces mâchurées qui n'ont parfois été utilisées que quelques coups et qui d'une manière générale constituent certainement les outils parmi les plus expédients du Buhot. Le reste de l'outillage se situerait sans doute entre ces deux extrêmes, somme toute peu éloignés. En définitive, le spectre fonctionnel exprimé en nombre de ZU donne, au Buhot, une vision assez juste du poids de chacune des activités en matière de temps investi. Seuls les gestes de percussion paraissent véritablement surévalués.

2.1.3 Durée du séjour et motif de l'occupation

Il semble que le site archéologique du Buhot puisse être considéré comme une courte halte. Cette hypothèse a déjà été formulée par M. Biard et S. Hinguant (Biard et Hinguant 2011). Le nombre réduit de vestiges découverts lors de la fouille et l'absence de structure d'habitat étaient alors les principaux arguments soutenant leur interprétation. Le terme de "bivouac" avait été utilisé pour mettre en valeur le caractère bref de l'occupation, sans pour autant préjuger de sa fonction. Le faible nombre de pièces ayant livré des traces d'usage ainsi que la rareté des réemplois et recyclages renforcent l'hypothèse d'une occupation brève. De même, la spécialisation vers les activités de subsistance dont font preuve les supports de plein débitage et la clarté de l'économie des débitages vont dans le sens d'un passage bref au caractère ciblé. Bien que les activités entreprises à un emplacement donné ne reflètent pas nécessairement l'objet de l'occupation[41], on peut estimer ici, au vu du poids des opérations bouchères dans le spectre fonctionnel, de leur nature supposée (mise en pièces de gros gibiers), mais également de l'économie des débitages[42], que le traitement du gibier et le renouvellement de l'équipement de chasse étaient au cœur des objectifs de l'occupation.

[41] L'ethnographie montre combien les traces laissées par une occupation et le motif de celle-ci peuvent être discordants. Le cas des *hunting stands* des Nunamiuts décris par L.R. Binford (1978) en est un exemple marquant. Sur ces sites occupés par des hommes pour observer le gibier et discuter des stratégies de chasses à mettre en œuvre, l'essentiel des activités documentées par les vestiges de l'occupation sont sans rapport avec la chasse.

[42] Les préoccupations des tailleurs sont extrêmement explicites au Buhot puisque les supports de plein débitage ne sont employés que dans les activités de boucherie et pour la conception des armatures de projectiles, et que les autres registres d'activités documentés par la tracéologie emploient essentiellement des sous-produits (*cf. chap. C.3.1*).

2.2 La Fosse

2.2.1 Représentativité de l'échantillon analysé

Comme nous l'avons dit dans la première partie de cette thèse, le site de la Fosse est vraisemblablement étendu sur une vaste surface dont nous n'avons fouillée qu'une petite partie (Naudinot et Jacquier 2013, 2014). Ainsi, malgré les efforts entrepris en matière d'exhaustivité, l'analyse fonctionnelle ne peut donner une vision que partielle des activités réalisées. De plus, la distribution des vestiges reflète une organisation évidente de l'espace avec des structures fermées décelées par les effets de paroi, des aires de combustions au centre de ces structures, et des zones de vide relatif. Les investigations tracéologiques ont principalement porté sur l'unité située au centre de la fenêtre fouillée et sur une zone de vide relatif, au sud de cette structure. Le reste de la surface fouillée n'a été étudié que par l'intermédiaire de l'outillage retouché et de quelques rares grandes lames brutes et pièces mâchurées. Ce protocole d'échantillonnage limite les réflexions d'ordre spatial et ne nous permet pas vraiment d'aborder les variations éventuelles dans le fonctionnement des différentes concentrations. Ces questions seront abordées nous l'espérons dans les années à venir avec la reprise de la fouille.

L'échantillon analysé ne donne donc pas une image globale de ce qu'ont pu faire les occupants du site de la Fosse de leur outillage lithique, mais une image détaillée des vestiges abandonnés dans des secteurs réduits du site ; image à laquelle se surimpose une vision assez précise des modalités d'emploi de l'outillage retouché et des outils *a posteriori* qui ont fait l'objet d'une analyse presque exhaustive.

Au-delà des problèmes que soulève tout échantillonnage, se pose la question de savoir si les échantillons analysés correspondent à une seule occupation ou à un palimpseste. Compte tenu de son extension supposée et de l'abondance de matériel lithique apporté et débité sur le site, il est possible que la formation du gisement résulte d'une succession d'occupations et non d'une occupation unique comme nous le proposions dans les premiers rapports d'opération (Naudinot et Jacquier 2010). L'argument qui nous permettait de défendre ce point de vue était l'excellente lisibilité de l'organisation spatiale et l'absence de superposition apparente des concentrations de vestiges. La surface fouillée ne nous permet cependant de le constater que sur une fenêtre réduite et il est possible qu'à l'avenir des palimpsestes explicites soient mis en évidence. Peut-être en avons nous d'ailleurs déjà mal interprété certains signes. En effet, avec le recul, il nous semble que la distribution différentielle des gammes d'outils typologiques - interprétée dernièrement comme le signe d'une "*répartition différentielle des activités*" (Naudinot et Jacquier 2013, p. 170), mais qui pourrait également avoir été générée par des modalités d'abandon différentielles conditionnées par l'emmanchement (voir notamment Keeley 1982) - pourrait en être le témoignage discret. Contrairement aux autres gammes typologiques (burins, troncatures, éléments d'armatures) qui se situent préférentiellement au sein des concentrations interprétées comme des structures fermées, les grattoirs sont distribués de manière homogène sur toute la surface fouillée et cette répartition ne semble pas être perturbée par la présence des structures (Figure 214). Ce phénomène pourrait signaler deux phases d'occupation, l'une lors de laquelle de nombreux grattoirs ont été abandonnés et où la zone a été utilisée en plein air, l'autre au cours de laquelle une structure fermée a été installée. Ce n'est qu'en poursuivant l'opération et en s'efforçant de mettre en œuvre de vastes campagnes de remontage que nous avancerons sur ces questions. En attendant, les modalités d'occupation restent bien floues. Elles sont un caractère limitant

pour ce qui est de l'interprétation du statut du site et obligent à considérer l'éventualité que les échantillons analysés résultent d'occupations multiples. Toutefois, étant donné la bonne lisibilité des unités circulaires et notamment de celle échantillonnée, peut-être pouvons nous considérer que les vestiges composants ces structures ont été principalement abandonnés au cours d'une seule et même phase d'occupation.

Enfin, les modalités d'introduction des matériaux pourraient également avoir des implications sur la représentativité de l'échantillon. Nous avons vu dans un chapitre précédent qu'une quantité indéfinie de lames larges a certainement été introduite sur le site. Contrairement à celles introduites au Buhot, nous n'avons pour ces lames aucun indice permettant de savoir si elles ont été utilisées brutes avant de parvenir à la Fosse. Il est ainsi possible qu'une part des utilisations répertoriées au sein du spectre fonctionnel ne soit pas le reflet des activités réalisées sur place mais des occupations antérieures à l'installation à la Fosse.

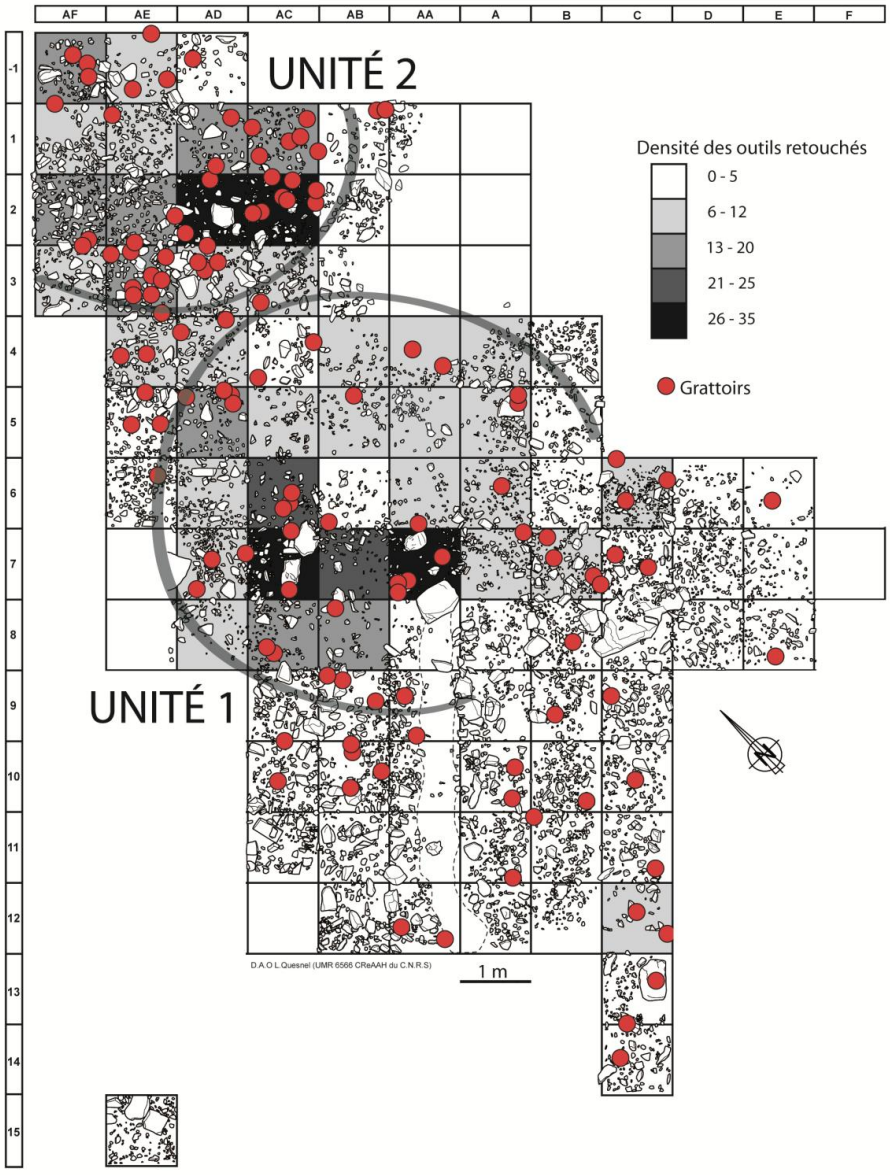


Figure 214 - La Fosse : répartition différentielle des outillages. Les grattoirs ne suivent pas la distribution des autres gammes typologiques. Trois raisons peuvent être invoquées : répartition différentielle des activités,

modalités d'abandon différenciées, palimpseste d'occupations ("*l'une lors de laquelle de nombreux grattoirs ont été abandonnés et où la zone a été utilisée en plein air, l'autre au cours de laquelle une structure fermée a été installée*").

2.2.2 Activités réalisées

Même si une part des lames a été introduite sur le site sous forme de produits finis, le débitage *in situ* - rendu possible seulement par l'apport de silex exogènes - reste de loin le principal moyen par lequel des outils en silex ont été obtenus. Aucun amas de débitage n'a été identifié mais la taille du silex est largement documentée par la présence de nombreux sous-produits du débitage et d'abondants nucléus en exhaustion. L'objectif des débitages est d'obtenir des produits lamino-lamellaires de différents calibres utilisables sur place et hors du site. Les seuls indices d'une production pour des usages hors du gisement concernent les armatures de projectiles. Celles-ci sont particulièrement bien représentées dans la série puisqu'on compte un total de 665 éléments (Naudinot et Jacquier 2013, 2014). Leur étude (technologique, typologique et tracéologique), engagée par N. Naudinot (Naudinot 2010, Naudinot et Jacquier 2013), indique qu'une part des éléments d'armatures ont été introduits (ou réintroduits) sur le site après une utilisation dans le cadre de la chasse et témoigne également du renouvellement sur place de cet équipement. La chasse semble donc avoir été largement pratiquée depuis la Fosse et/ou avant et après les passages sur le site.

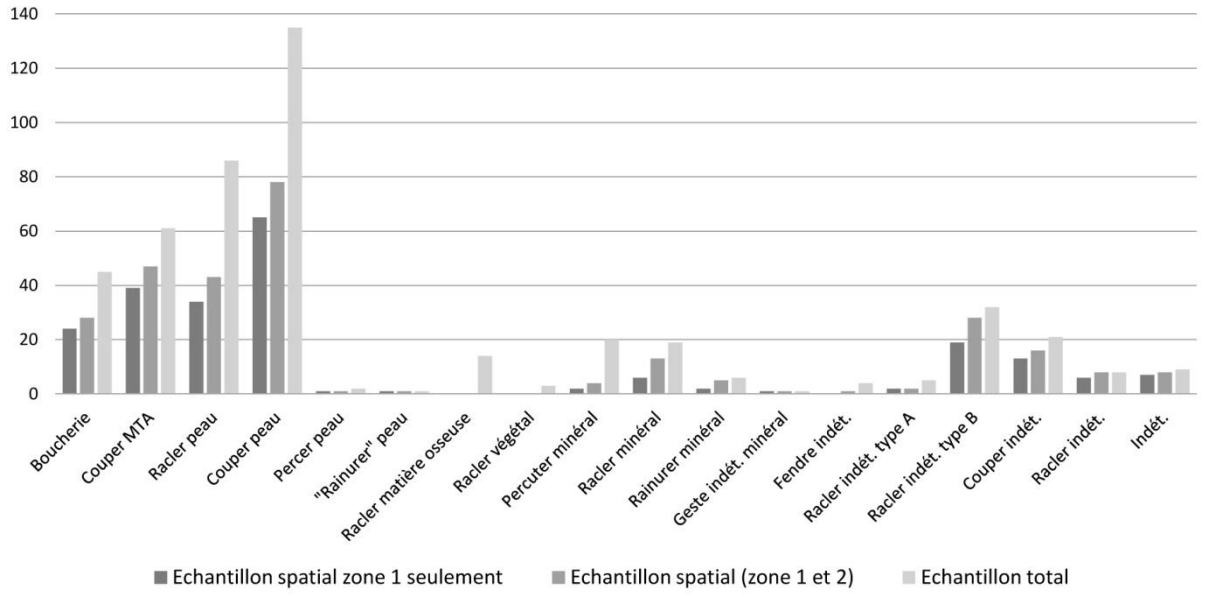


Figure 215 - La Fosse : variation du spectre fonctionnel (exprimé en nombre de ZU) selon l'échantillon considéré.

Que nous considérions seulement l'unité 1 qui, comme nous l'avons proposé plus haut, est probablement composée d'éléments principalement abandonnées au cours d'une seule et même occupation, ou que nous y intégrions d'autres outils susceptibles d'avoir été abandonnés lors d'occupations différentes, les mêmes tendances se dégagent (Figure 215). Seul le raclage des matières osseuses se détache vraiment et n'est accessible que par l'intermédiaire des outils analysés en supplément aux échantillons spatiaux. Toutefois, étant donné que les burins, dont la fonction semble être principalement liée au travail des matières osseuses et qui constituent l'essentiel des outils engagés dans ce registre d'activité, sont présents en nombre dans l'unité 1, il est probable que l'absence de travail des matières osseuses dans cette structure ne soit qu'un

artéfact dû à l'altération des polis et/ou à la brièveté de certaines utilisations, et non à une répartition différentielle des activités sur le site.

Sur place, le travail de la peau est probablement le registre d'activité dans lequel les occupants ont investi le plus de temps ; du moins pour ce qui est des activités perçues à travers l'analyse tracéologique. En effet, ce domaine domine largement le spectre fonctionnel et implique l'essentiel des outils faisant preuve d'un entretien (grattoirs, couteaux de type Kostienki, lames à retouches rasantes) ; entretien qui semble souvent être mené jusqu'à l'exhaustion pour ce qui est des grattoirs (*cf.* chap. C.1.3.1). L'abondance et la diversité des outils impliqués au raclage, ainsi que la variabilité des usures permettent de supposer la présence de plusieurs étapes de traitement et peut-être de plusieurs chaînes opératoires (*cf.* chap. B.2.4.2). De leur côté, les outils de découpe utilisés contre de la peau sèche ou du cuir abondent et plaident pour la réalisation d'objets manufacturés. L'importante abrasivité de la peau à l'état sec implique une consommation rapide des outils si la tâche à accomplir nécessite des bords vifs. Toutefois, même en prenant cela en considération, ce registre reste sans doute de très loin le plus important à la Fosse.

Après le travail de la peau, l'utilisation la plus abondante en matière de nombre de ZU est la découpe de matières tendres animales (MTA). Cet ensemble regroupe probablement des opérations techniques relevant aussi bien de la subsistance (découpe de viande, d'organes destinés à l'alimentation, préparation de poissons...) que de l'artisanat (récupération des tendons, des boyaux, découpe de peau fraîche ou reverdie...) (*cf.* chap. B.1.2.2). Nous ne sommes malheureusement pas en mesure de discriminer les outils relevant de ces deux sphères. Pour cette raison, mais également parce que la fiabilité des identifications des ZU relevant du traitement des carcasses ("boucherie" dans le spectre fonctionnel de la Figure 215) est moyenne[43], le poids de la boucherie est bien difficile à évaluer.

Le travail des matières osseuses n'est, comme au Buhot, que peu représenté. Ce registre est peut-être un peu minimisé du fait d'une mauvaise préservation des microtraces. Toutefois, rares sont les outils présentant des macro-usures compatibles avec des opérations de raclage, découpe, rainurage ou perforation de matières dures telles que l'os ou le bois de cervidés (*cf.* chap. B.3.4). La possibilité d'une altération différentielle des micropolis en défaveur du travail des matières osseuses n'explique donc probablement pas à elle seule la faiblesse de ce registre fonctionnel. Les quelques outils identifiés ont été utilisés par raclage et renseignent de la présence de séquences de conception et/ou d'entretien d'un équipement en matières dures animales. Ces instruments pourraient trouver leur place dans le cadre des travaux de peausserie - percement des trous de fixation, nettoyage des peaux fraîches, assouplissement, couture, *etc.* - dont on connait désormais l'importante à la Fosse.

Le soupçon d'une altération différentielle des micropolis pose surtout problème pour le travail du végétal. En effet, les usures indéterminées de type A et B, considérées comme de potentielles ZU de raclage de matières végétales (*cf.* chap. B.6.1.3) représentent une part non négligeable du spectre fonctionnel (Figure 215). Valider cette hypothèse changerait radicalement l'importance de ce registre dans le fonctionnement du site puisque les usures qui lui sont formellement attribuées sont extrêmement rares. De plus, la validation de cette hypothèse soulèverait la question d'éventuelles erreurs d'interprétation. En effet, l'altération

[43] Seul un peu plus d'1/3 des ZU attribuées à la boucherie l'ont été avec un bon degré de certitude. De plus, il est très probable qu'un certain nombre d'outils utilisés délicatement soient passés inaperçus.

supposée laissant apparaitre des stries, il est possible que quelques ZU (notamment des opérations de découpe) soient allées grossir les rangs du registre de la peau au dépend de celui du végétal (*cf.* chap. B.6.1.4). En définitive, nous ne saurions évaluer correctement le poids du végétal dans le fonctionnement du site mais nous avons l'intime conviction que ce pan de l'artisanat a eu un rôle beaucoup plus important que ne le sous-entend le spectre des usures sans équivoque. Il nous est difficile de cerner la nature des chaînes opératoires dans lesquelles les outils ont pu être impliqués. Qu'elles soient identifiées avec un bon degré de certitude ou sujettes à caution, les seules utilisations recensées correspondent à des opérations de raclage et témoignent généralement d'un travail de matériaux rigides de faible section. Peut-être les outils en question étaient-ils utilisés à la régularisation d'éclisses destinées à la vannerie (paniers, nasses...)? Le renouvellement des hampes de flèches est une autre possibilité qui aurait du sens étant donné l'abondance des armatures mises au jour.

Enfin, le travail du minéral est bien documenté et est probablement, avec le travail de la peau, l'un des registres les moins susceptibles d'avoir été sous-estimés puisque les usures impactent très rapidement et de manière prononcée les bords actifs. Comme au Buhot, nous ne disposons d'aucune production pouvant être mise en relation avec l'outillage identifié et il est donc difficile de remonter du fonctionnement des outils à leur fonction. Nous supposons toutefois qu'une part au moins des outils utilisés en percussion ont été employés dans le cadre de la production lamino-lamellaire pour entretenir les percuteurs ou préparer les corniches. Les outils utilisés au raclage ou au rainurage sont assez nombreux sur ce site mais, comme au Buhot, nous sommes actuellement incapable de savoir à quelles fins ils ont été employés.

2.2.3 Temps d'occupation et motifs de la fréquentation du méandre de la Fosse

Malgré des difficultés rencontrées pour évaluer le poids relatif des diverses activités identifiées par la tracéologie et même si, comme l'a souligné récemment A.L. Van Gijn (Van Gijn 2010), il n'est pas toujours évident de distinguer les outils qui se rapportent à la subsistance de ceux qui concernent l'artisanat, on constate, par rapport à ce que l'on a pu observer au Buhot, un meilleur équilibre entre les activités liées à l'acquisition et à la préparation des biens alimentaires et celles relevant de la production de biens manufacturés. Ce meilleur équilibre est aussi bien perceptible à travers la lecture critique du spectre fonctionnel qu'à travers l'économie des débitages. En effet, à la Fosse les produits de plein débitage sont largement employés dans le cadre d'activités artisanales et non réservés à la pratique de la chasse et au traitement boucher.

Cette bonne représentation de l'artisanat, qui s'exprime surtout par l'abondance d'outils relatifs au travail de la peau utilisés pour plus de la moitié d'entre eux dans des séquences de confection (découpe de peau sèche), permet de proposer que les passages à la Fosse (ou certains d'entre eux tout du moins) ont été relativement longs. Si, comme nous l'avons proposé, les vestiges de l'unité 1 ont été abandonnés lors d'une seule et même phase d'occupation, on peut supposer des séjours de plusieurs semaines, et peut-être bien d'avantage. Le nombre d'éléments d'armature au sein de cette unité (plusieurs centaines) plaide pour l'organisation de plusieurs épisodes de chasse depuis le site. Le nombre d'outils au sein de cette unité est considérable également. On en dénombre 93 sur les 10m² analysés. On peut donc estimer qu'au sein de cette unité de 30m² près de 300 outils (hors armatures de projectiles) ont été abandonnés. La gestion de l'outillage va également dans ce sens. En effet, bien que l'on ne puisse écarter la possibilité que d'autres phénomènes entrent en jeu - on pense

notamment à l'éventualité d'apports sur le site de lames déjà utilisées, ou des problèmes de palimpsestes -, l'abondance des réutilisations et recyclages témoigne certainement de la longueur des séjours.

En somme, l'image que donne l'approche fonctionnelle du site de la Fosse s'accorde parfaitement avec les données archéologiques déjà disponibles et notamment avec la structuration de l'espace visible à travers la distribution des vestiges (effets de paroi indiquant la présence de structures fermées centrées autour de foyers, possible entretien de l'espace intérieur avec le rejet des éléments lithiques les plus grands et les nucléus en exhaustion contre les parois (*cf.* chap. A.2.3.2). Ainsi, les données spatiales et techno-fonctionnelles semble concorder et faire de la Fosse un site de vie, occupé, sans doute à plusieurs reprises par un groupe de composition sociologique large. Dans ce contexte, d'ailleurs, il semble que l'approche fonctionnelle apporte plus sur la durée des passages et sur la composition du groupe que sur les motifs à l'origine de la fréquentation de ce méandre de la rivière Mayenne. Si le choix de l'emplacement d'un site d'acquisition est imposé par la distribution des ressources exploitées par le groupe, l'établissement d'un campement résidentiel dépend de facteurs qui ne sont pas nécessairement perceptibles à travers les activités qui se déroulent sur le site : accès à l'eau ou au bois de chauffage qui sont difficilement transportables, protection contre les éléments, position centrale vis-à vis de la distribution des ressources (*e.g.* Binford et Binford 1966). Une chose est sûre, le méandre de la Fosse a été attractif et l'enjeu était probablement de taille étant donné l'investissement en temps et en énergie que suppose, à cette période où les exigences en matière de qualité des matériaux sont particulièrement fortes, l'établissement d'un campement en contexte cristallin loin des affleurements de silex de qualité convenable. L'existence de ressources particulièrement convoitées pourrait expliquer ce choix mais les vestiges archéologiques dont nous disposons ne permettent pas d'en déterminer la nature. L'une des hypothèses proposées par N. Naudinot dans sa thèse était celle d'une exploitation des ressources halieutiques (Naudinot 2010). Le site est implanté dans l'un des plus importants méandres de la rivière Mayenne et une telle zone pourrait avoir constitué un lieu stratégique pour la pêche aux poissons migrateurs. Les fosses parfois générées par le courant dans ce type de méandre pourraient avoir constitué des *pool* ou "fosses de séjour" : "*zones privilégiées pour les poissons migrateurs (truites de mer, aloses et saumons) lors de leur remontée des cours d'eau*" (Naudinot 2010, p. 284). L'exploitation d'une ressource saisonnière comme celle-ci pourrait constituer un motif à une installation longue sur le Massif armoricain. Malheureusement, nous ne disposons pas des référentiels expérimentaux suffisants pour déterminer si parmi les abondants outils utilisés à la découpe de matières tendres animales figurent des instruments utilisés au traitement du poisson.

2.3 Conclusion

Ainsi, la disparition des restes organiques et notamment de ceux issus de l'acquisition et du traitement des ressources alimentaires reste un obstacle majeur à la compréhension de la fonction des deux sites. C'est le cas à la Fosse où leur conservation aurait sans doute permis de mieux cerner l'intérêt qu'ont eu les préhistoriques à venir s'installer dans ce secteur qui implique un fort coût énergétique du fait de l'indisponibilité locale en matières siliceuses compatibles avec les objectifs des tailleurs. C'est évidemment le cas au Buhot où l'exploitation des ressources animales, activité centrale dans le fonctionnement du site, est bien délicate à caractériser à partir de la seule approche fonctionnelle des outillages lithiques. Malgré cela, l'analyse fonctionnelle apporte de sérieux éléments pour la reconstitution du fonctionnement des sites.

Bien que ses modalités d'occupation restent floues, la Fosse fait indubitablement partie des rares sites que l'on peut désormais considérer comme de véritables habitats occupés par des groupes sociologiques larges. La complémentarité de ce site avec des occupations situées dans les bassins sédimentaires voisins et ayant une fonction au moins partielle d'atelier est très probable puisque de grandes lames, dont le nombre est pour l'instant difficile à quantifier, semblent avoir été introduites sur le site sous forme de produits finis (*cf.* chap. C.2.1.2). Le Buhot illustre quant-à-lui l'une des formes que peuvent prendre les haltes à la transition Pléistocène-Holocène. La brièveté de l'occupation (ou des occupations) et son caractère ciblé autour du traitement du gibier et du renouvellement de l'équipement de chasse semblent pouvoir être avancés avec une certaine assurance. En revanche, il est difficile de s'exprimer sur le statut exact de ce gisement. S'agit-il d'un site de boucherie primaire occupé par un groupe de chasseurs qui, parallèlement à la découpe des carcasses en quartiers, ont mené quelques activités artisanales en lien plus ou moins direct avec la chasse (nettoyage rapide des peaux des animaux abattus, entretien et réfection de l'équipement de chasse dont les hampes de flèches et d'éventuels outils en matières osseuses), ou est-ce-que ces dernières nous renseignent de la présence d'un groupe sociologique large et, par la même, de la mobilité à caractère résidentielle dans laquelle s'intègre cette brève occupation ?

3 DES SITES MIEUX COMPRIS, UN MODELE ENRICHI

En inférant sur d'autres chaînes opératoires que la production des outillages lithiques et en apportant une lecture plus précise de la gestion des instruments en pierre taillée, la tracéologie joue un rôle essentiel pour la reconstitution du fonctionnement des sites. Si, à l'origine, la Fosse et le Buhot se distinguaient essentiellement par l'abondance relative des vestiges découverts, par l'organisation de ces derniers au sol et par le fait que seul le Buhot montrait une fonction partielle d'atelier de débitage (déficits en grandes lames), les données fonctionnelles révèlent d'autres contrastes particulièrement nets. L'élargissement d'une telle approche à des sites plus nombreux sera, nous l'espérons, engagé dans les années à venir et permettra de mieux cerner la variabilité entre les sites et de mieux appréhender les chaînes opératoires impliquant l'industrie lithique et leur segmentation spatiale et temporelle. En attendant, l'étude présentée dans ce manuscrit nourrit, à sa mesure, le modèle de complémentarité proposé récemment pour le Bassin Parisien et la Somme (Valentin 2008).

3.1 PLACE DES SITES ETUDIES AU SEIN DU MODELE PROPOSE

Plus certainement encore que les sites des Blanchères et de Vieux Moulin pour lesquels on ne dispose pas d'une telle documentation, le site de la Fosse pourrait refléter un de ces "*rares moments d'agrégation*" évoqués par B. Valentin. L'étendue supposée du site - pour l'instant très peu ouvert - et la densité de matériel débité, utilisé et réutilisé, laissent supposer soit des venues multiples (nous n'avons toutefois pour l'instant aucun argument sérieux pour en discuter), soit un nombre important d'occupants, soit la combinaison de ces deux facteurs. La diversité des activités réalisées suggère la présence de groupes sociologiques larges comprenant hommes, femmes et enfants. Les résultats de l'étude techno-fonctionnelle et la répartition spatiale des vestiges sous forme d'unités circulaires vont dans le sens d'un site à caractère résidentiel. La diversité des matériaux exploités à la Fosse, tous provenant de plus de 40 kilomètres de distance et indiquant un territoire d'approvisionnement s'étendant de la pleine de Caen à la région du Grand-Pressigny, pourrait également suggérer le rassemblement de différents groupes (familiaux ou sociaux) évoluant à d'autres moments de l'année dans des territoires distincts (Naudinot et Jacquier 2014).

La place du Buhot dans ce modèle est plus délicate. Du fait notamment d'une bonne représentation de l'outillage retouché et des armatures au sein de la série, B. Valentin proposait de voir en ce gisement un site résidentiel (Valentin 2008). Les données techno-fonctionnelles témoignent cependant d'une orientation marquée vers le primo-traitement du gibier et le renouvellement de l'équipement de chasse. Sans permettre d'écarter l'hypothèse précédente, cette nouvelle perception du site permet de proposer une alternative qui ferait du Buhot une station logistique. En somme, la présence d'un outillage typologique bien représenté sur ce site n'exclut pas l'éventualité d'une division du groupe résidentiel.

3.2 DE NOUVEAUX ARGUMENTS CONCERNANT LE ROLE DES GRANDES LAMES "BELLOISIENNES"

L'étude de la série du Buhot apporte également de nouveaux arguments quant au rôle des grandes lames belloisiennes et soutient en quelque sorte la réévaluation récente du poids

des activités de boucherie sur les sites belloisiens. Pour de multiples raisons[44], les grandes lames belloisiennes ont été considérées comme des attributs de chasseurs destinés à la découpe, voir à l'achèvement, du gibier (Valentin 2008 p. 216). Jusque là cependant, la seule preuve formelle d'une implication des grandes lames "belloisiennes" dans le traitement des carcasses provenait du site de Flixecourt où, parmi les neuf lames étudiées par H. Plisson, figuraient cinq couteaux de boucherie, dont un introduit sur le site sous forme de produit fini (Fagnart 1997 p.173). L'étude du site du Buhot, dont le rôle d'atelier est établi par les remontages (Biard et Hinguant 2011), apporte à cette hypothèse de sérieux arguments. En effet, nous avons vu que les grandes lames de plein débitage, introduites ou débitées *in situ*, sont essentiellement réservées aux opérations bouchères. Dans ce contexte de halte brève orientée vers l'exploitation du gibier, ces productions particulièrement soignées y semblent réservées et constituent l'essentiel de l'outillage impliqué à cette activité. D'autres analyses restent à entreprendre sur d'autres sites belloisiens pour confirmer ces observations mais il semble de plus en plus évident que le soin remarquable porté aux productions laminaires dans la Somme et la Bassin parisien a bel et bien été motivé par les exigences particulières en matière d'outillage de boucherie. Ainsi, les données fonctionnelles soutiennent également l'hypothèse qui ferait de certains sites belloisiens "*des stations - parfois un peu à l'écart des gîtes à silex - où furent préparés, en quantité diverses, des outils de découpe destinés à une ou plusieurs parties de chasses pratiquées plutôt alentours*" (Valentin 2008, p. 209).

3.3 Des instruments plus discrets sur les sites residentiels ?

Sur le site d'habitat de la Fosse, les grandes lames, dont une partie difficile à quantifier semble avoir été introduite sous forme de produits finis, sont employées brutes dans des registres fonctionnels variés puis revalorisées par la retouche. L'outillage de boucherie est diversifié et ne se démarque pas des outils utilisés aux autres registres fonctionnels et notamment au travail de la peau. Nous ne disposons pas de telles données pour les sites du Bassin parisien perçus comme des camps résidentiels (Les Blanchères et Vieux-Moulin) mais sur ces gisements, comme à la Fosse, la production laminaire est nettement plus modeste que sur les sites "belloisiens" (Valentin 1995). Il semble dès lors probable que les instruments de boucherie abandonnés sur ces gisements soient également moins remarquables, sauf bien sûr si les quelques rares lames introduites sur ces sites constituent les seuls outils employés à cette activité. Nous n'en aurons le cœur net qu'après une étude fonctionnelle de ces séries mais, compte tenu du nombre limité de supports introduits, il s'agit là d'une hypothèse jugée peu probable.

3.4 L'outillage comme temoin des cadres socio-economiques dans lesquels s'integrent les operations de boucherie ?

Il pourrait donc y avoir un fort contraste dans l'outillage impliqué dans le traitement des carcasses, entre celui peu remarquable et diversifié abandonné sur ce qui semble être de véritables camps résidentiels, et, à l'extérieur de ces contextes d'habitat, des instruments spécifiques dont la production nécessite des matériaux d'une qualité particulière et toute l'habileté de tailleurs expérimentés. Cette dichotomie, qui reste bien sûr à mieux caractériser par l'élargissement des échantillons tracéologiques, est plutôt originale au cours de la

[44] Les grandes lames belloisiennes circulent sous forme de produits bruts ; les sites producteurs de ces couteaux sont souvent également receveurs ; certaines des lames sont utilisées sur les lieux de production ; des activités de boucherie sont régulièrement documentées sur les sites belloisiens (Valentin 2008).

préhistoire récente : les instruments de boucherie du Magdalénien supérieur, de l'Azilien ou du premier Mésolithique, ne se distinguant jamais véritablement du reste de l'outillage par leur régularité ou leur longueur (*cf*. chap E).

Des exigences en matière de performance des instruments de boucherie, répondant à des contraintes particulières à certains contextes économiques, pourraient peut-être expliquer la production de ces grands couteaux (nécessité de traiter rapidement les carcasses avant qu'elles ne gèlent par exemple). Cependant, ne pourrait-on pas voir en cette dichotomie une opposition affichée entre deux domaines : l'un domestique, au sein duquel la boucherie (secondaire, traitement de petits gibiers ou des carcasses apportées entières) pourrait impliquer hommes, femmes et enfants et ne requérir qu'une instrumentalisation légère, et l'autre (comme le propose B. Valentin 2008) extérieur, propre aux chasseurs, et marqué par une haute technicité et une forme d'ostentation reflétant le rôle socio-symbolique des utilisateurs ? Ainsi, la production de grandes lames spécifiques à la boucherie en contexte d'abattage pourrait être le reflet de l'organisation logistique des opérations de chasse à la fin du Tardiglaciaire. Le rôle du chasseur ne serait alors pas uniquement d'abattre le gibier mais également de le découper pour le ramener sur le lieu de consommation.

Les indices d'une organisation de type logistique restent toutefois ténus et les arguments d'ordre sociologique sont, à l'évidence, extrêmement fragiles. La poursuite des analyses fonctionnelles permettra à terme de mieux cerner le fonctionnement des sites et d'avoir une meilleure idée de la segmentation des chaînes opératoires impliquant l'industrie. Un verrou majeur reste cependant l'absence de séries fauniques bien conservées : la représentation différenciée des restes de carcasses sur les sites résidentiels et d'acquisition restant l'argument essentiel manquant pour l'affirmation du modèle.

CHAPITRE E

PERSPECTIVE DIACHRONIQUE

Introduction

Jusqu'ici, nous avons raisonné sur le temps court, ou du moins, sur ce que nous avons considéré comme tel en l'absence de dates sur les sites étudiés, et compte tenu de l'imprécision actuelle du cadre chronologique établi pour cette période. Il est temps désormais de prendre du recul et de discuter des changements qui accompagnent les transformations radicales mises en évidence par la technologie lithique entre Tardi- et Postglaciaire.

Ce chapitre se décompose en deux parties. Dans la première, nous nous intéresserons aux changements qui affectent la manière de concevoir l'outil de pierre taillée. Nous aborderons pour cela trois thèmes. Discuter de l'évolution du rôle respectif de la retouche et du tranchant paraît pertinent dans la mesure où les schémas opératoires stricts suivis par les tailleurs post-aziliens pourraient, d'après des études technologiques récentes (Naudinot 2010, 2013, Valentin *et al.* 2103), être structurés autour d'un objectif commun : celui de disposer de lames particulièrement plates et disposant ainsi de tranchants aigus (nous y reviendrons). La question de l'emmanchement apparaît également primordiale. Il s'agira de savoir si l'on conçoit l'outil complet à la transition Pléistocène-Holocène comme on le conçoit à l'Azilien ou au premier Mésolithique alors que la régularité des produits débités et leurs dimensions évoluent considérablement. Enfin, nous nous interrogerons sur la question de la durabilité des outillages. Décèle-t-on des changements dans le degré d'exploitation des supports produits et s'agit-il d'un motif ou d'une conséquence des nouvelles normes de production ? La seconde partie s'intéressera aux changements intervenus dans les chaînes opératoires dans lesquelles l'industrie lithique est impliquée et dans le rôle qu'y jouent les équipements lithiques. Nous nous sommes vu obligé d'écarter l'acquisition du gibier que nous n'avons pas traitée dans le cadre de ce travail. Nous ne nous sommes en définitive intéressé qu'aux quatre grands registres fonctionnels que sont la boucherie, le travail de la peau, des matières osseuses et végétales, et nous avons mis de côté le travail du minéral qui reste marginal dans les spectres fonctionnels de l'Azilien récent et du Mésolithique sur lesquels nous allons nous pencher. N'oublions pas cependant qu'à la transition Pléistocène-Holocène, ce registre peut dans certains contextes être très bien représenté avec les pièces mâchurées dont la fonction renvoie sans doute en partie à la préparation des percuteurs de pierre tendre et des corniches des nucléus.

L'élargissement du cadre géographique de l'enquête est imposé par la rareté des données fonctionnelles à notre disposition et par la rareté des données directes concernant les autres sous-systèmes techniques que représente le travail des matières animales ou végétales. Au niveau temporel, nous nous intéresserons essentiellement aux changements observés entre Azilien récent et premier Mésolithique. Nous ferrons quelques incursions jusqu'au Magdalénien supérieur pour répondre à des questions ponctuelles.

1 L'OUTILLAGE DOMESTIQUE : EVOLUTION DANS SA CONCEPTION ET SA GESTION

Après une simplification significative des méthodes de débitage durant l'Azilien, rompant progressivement avec les normes magdaléniennes, le retour au cours du Dryas récent à des productions lamino-lamellaires élaborées marque un tournant abrupt dans la tradition

lithique (Figure 216). Il n'aura qu'un succès relativement bref car, dès le premier Mésolithique, les productions moins exigeantes sont à nouveau régies par des choix techniques extrêmement souples (*e.g.* Ducrocq 2001, Souffi 2004, Fagnart *et al*. 2008, Michel 2011, Marchand 2013, Michel et Naudinot 2014). Le contraste entre les productions lamino-lamellaires post-aziliennes et celles issues des débitages simplifiés de l'Azilien récent ou du premier Mésolithique est saisissant. C'est particulièrement le cas si l'on prend comme parangon des productions de la transition Pléistocène-Holocène, celles du Belloisien, dont les dimensions parfois exceptionnelles s'ajoutent aux objectifs qualitatifs plus largement partagés (rectitude du profil, régularité des nervures et des bords, faible épaisseur). Se pose toutefois la question de savoir si, au-delà des modalités de la production et de l'aspect visuel des supports et outils produits, ces contrastes se font l'écho de changements plus profonds dans la manière de penser l'outillage.

Avant de nous intéresser aux changements discrets qui ont pu intervenir dans la manière de mettre à profit les bords bruts, d'emmancher ou d'exploiter plus ou moins intensément les outillages lithiques, nous retracerons brièvement, au risque d'être caricatural, l'évolution de ce qui apparaît, nous le verrons plus bas, comme la partie émergée de l'iceberg : l'outillage retouché. L'objectif ici est simplement d'éclairer les principaux changements qui interviennent dans la composition et la fonction de cette partie des équipements des chasseurs cueilleurs entre l'Azilien et le premier Mésolithique. Ce bilan sera ponctuellement remobilisé dans les différentes parties de ce chapitre.

1.1 Composition du *tool-kit* et role de l'outillage retouche

La composition de l'équipement retouché a largement évolué entre le Magdalénien supérieur et l'Azilien classique avec la raréfaction des becs et des perçoirs, l'émergence et la rapide disparition des lames à retouches rasantes de l'Azilien ancien (Bodu et Mevel 2008) qui renvoient à un mode d'avivage et/ou d'affutage (*ibid*., Jacquier *in* Naudinot en prép., Naudinot *et al.* en prép.) qui n'a pas d'équivalent durant le Magdalénien (Valentin 2006), et l'apparition des couteaux à dos dans la phase récente. Globalement, bien que ces derniers outils et quelques pièces à troncature - outils rencontrés ponctuellement dans les séries de l'Azilien récent et qui semblent constituer des couteaux légèrement aménagés pour faciliter l'emmanchement ou la préhension (*cf. infra*) - enrichissent la panoplie, l'éventail typologique se resserre au cours de l'Azilien autour des grattoirs et, en moindre mesure, des burins.

Bien que leur morphologie change considérablement avec l'évolution des normes techniques, les grattoirs courts et généralement sur éclats de l'Azilien récent restent des outils essentiellement impliqués dans le travail de la peau. L'évolution des formes et dimensions s'accompagne sans doute de changements importants dans les modalités de préhension et plus généralement dans les gestes et postures des artisans. Mais cette question demeure encore délicate à aborder du fait de la relative rareté des études développées sur cette question et de la probable variabilité des pratiques. Les burins quant à eux, réalisés sur diverses gammes de supports, couvrent une diversité de types dont la signification tient certainement plus d'un ensemble de circonstances liées à la biographie de chaque outil et aux habitudes des tailleurs que de caractères stylistiques (De Bie et Caspar 1997, 2000, De Bie 2006). Leur fonction semble essentiellement relative au travail des matières dures animales même si ont leur connait ponctuellement d'autres usages.

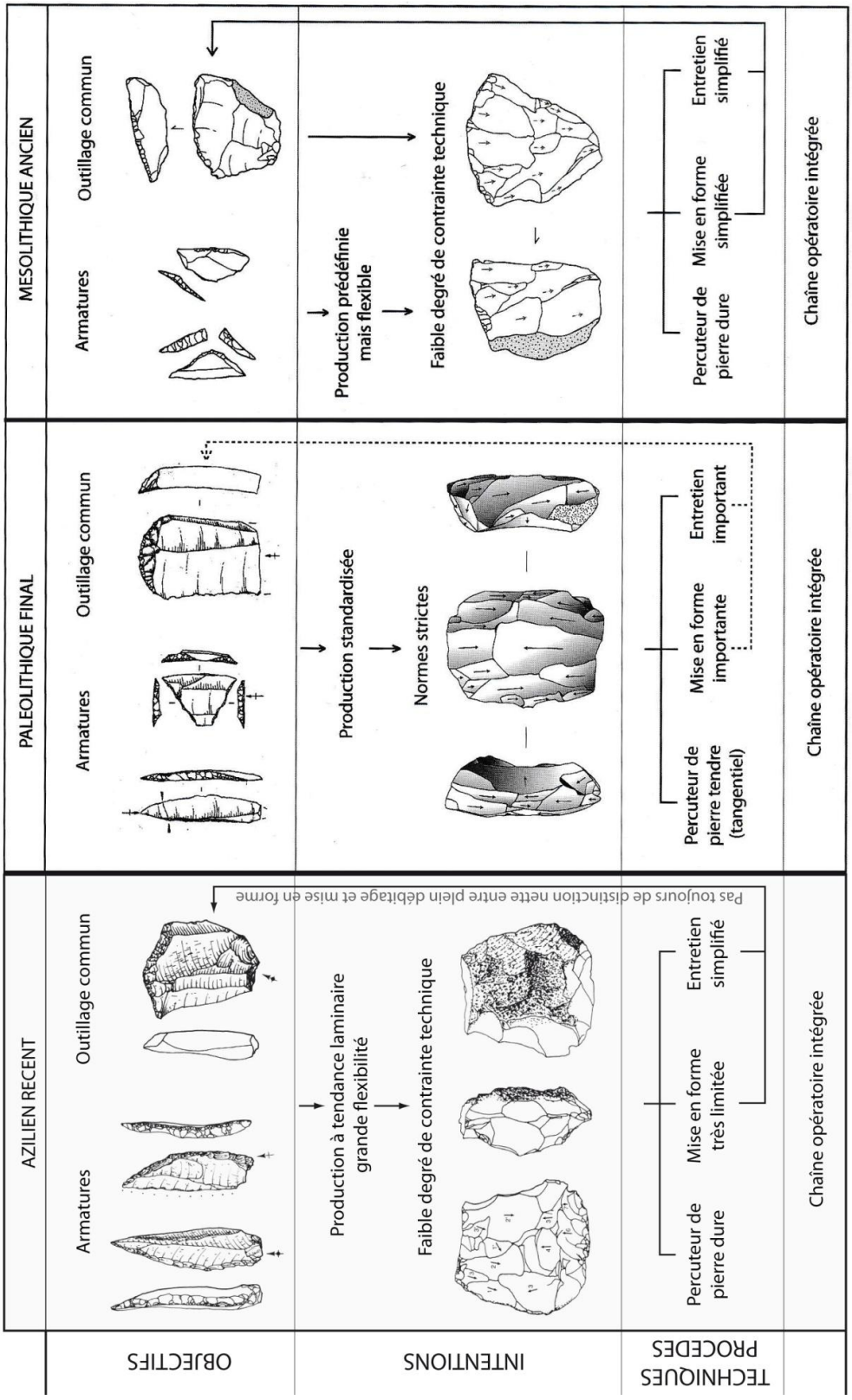


Figure 216 - Schéma comparatif des chaînes opératoires de production de l'Azilien récent, du Paléolithique final et du premier Mésolithique (d'après Michel et Naudinot 2014 ; sur fond gris, l'Azilien récent qui ne figurait pas sur le schéma d'origine, dessins P. Forré d'après Marchand *et al.* 2009). D'après les auteurs, "*les phases de mise en forme et d'entretien ne fournissent que peu de supports d'outils au Post-Azilien (ligne pointillée) contrairement au Mésolithique ancien (ligne pleine)*" ou à l'Azilien récent. Nous verrons que notre point de vue sur le sujet, ainsi que celui d'autres chercheurs, est divergeant.

La composition de l'équipement retouché et son rôle fonctionnel n'évoluent pas significativement au cours du Dryas récent. On peut toutefois noter le recours plus fréquent à la modification des supports laminaires par troncature droite ou oblique, notamment dans le Laborien, qui voit également émerger d'éventuels éléments de couteaux composites en la présence des rectangles (segments de lame calibrés par deux troncatures et l'abattage d'un dos, *cf. infra*). Les outils d'extrémité de type becs ou perçoirs restent en revanche extrêmement rares dans les séries à l'échelle de l'Europe. Les couteaux de type Kostienki et les très rares lames à retouches rasantes mises en évidence à la Fosse, et dont les aménagements semblent relatifs au ravivage de tranchants, n'ont pour l'instant été identifiés dans aucun autre contexte contemporain. Ils répondent peut-être à des contraintes particulièrement vives en matière d'approvisionnement en silex de qualité. En tout état de cause, ces outils discrets seront intéressants à pister du fait de leur rareté et donc de leur éventuelle valeur chrono-culturelle.

D'une manière générale, en dehors des couteaux et éventuels éléments de couteaux composites, et contrairement à ce qu'observe N. Naudinot dans l'Ouest (Naudinot 2010, Michel et Naudinot 2014, Figure 216), l'outillage retouché post-azilien (grattoirs et burins) est largement réalisé sur des sous-produits du débitage. Ce constat a été fait par M. Biard et S. Hinguant au Buhot (Biard et Hinguant 2011). B. Valentin l'établit également pour le belloisien et l'élargit à l'ensemble des traditions post-aziliennes d'Europe nord-occidentale (Valentin 2008, p. 213-215, *cf. infra*). Il suppose ainsi que c'est l'obtention de "couteaux" (c'est-à-dire de lames utilisées brutes ou à peine aménagées) qui est au cœur des objectifs des tailleurs (*ibid*.). Selon nous, cette proposition est valable également pour l'Ouest. Nous avons vu qu'à la Fosse les burins étaient largement confectionnés sur des supports de second choix. Les grattoirs quant à eux utilisent plus fréquemment des supports laminaires de plein débitage mais, selon nos calculs, la proportion de ces supports larges, peu épais et à bords et nervures parallèles, n'atteint pas 30% (*cf.* chap. C.1.3.1). De plus, ces produits ont systématiquement été utilisés bruts, et parfois même affûtés, avant leur transformation par retouche. Nous sommes donc tenté de proposer que dans l'Ouest, la finalité des productions de lames larges n'est pas de fournir des supports calibrés pour la production de grattoirs, mais des "couteaux" qui, pour les plus larges d'entre eux, rejoignent en fin de vie les supports de second choix pour la confection de l'équipement retouché. Le problème de la disponibilité en matières premières sur le Massif armoricain est selon nous largement déterminant sur l'emploi de ces lames pour l'outillage retouché.

Avec le Mésolithique ancien, l'outillage domestique se voit profondément transformé notamment par l'émergence de macro-outils taillés pour lesquels des chaînes opératoires spécifiques sont mises en jeu. Cela concerne à la fois les outils de type hache ou herminette dont la fonction est sans doute relative au travail du bois, même si les études fonctionnelles sur la question restent rares (Dumont 1988 et Blancquaert 1992, cité dans Guéret 2013b), et des outils prismatiques, comme les pics montmorenciens sans doute impliqués dans les chaînes opératoires de production des outillages lithiques (Griselin *et al.* 2013). Les grattoirs, principalement sur éclat, restent très bien représentés au sein de l'outillage commun, en revanche les burins se raréfient rapidement au cours du Préboréal pour disparaitre ensuite dans la plupart des séries. Le rôle des grattoirs reste étroitement lié au travail de la peau par raclage. La fonction des burins présents dans quelques contextes du Mésolithique initial n'a encore fait l'objet que de peu d'attention de la part des tracéologues. L'analyse par C. Guéret de quelques exemplaires issus du site des Closeaux IV n'a livré que peu de traces d'usage, si bien que leur fonction reste délicate à appréhender (Guéret 2013b, p. 278-283). Ces premiers résultats pourraient cependant indiquer une continuité technique avec le Paléolithique final

dans la mesure où les seules usures qui ont mené à une détermination précise se rapportent au travail de matières dures animales (*ibid*.). Aux côtés de ces outils, se multiplient des éléments retouchés dont les significations pourraient être diverses. D'après C. Guéret, "*la définition même de cette catégorie est problématique car elle englobe des objets qui n'ont au final pas grand rapport*" (Guéret 2013b, p. 284). Elle comprend sans doute à la fois des supports (éclats de morphologies et dimensions variées, lamelles) endommagés par l'usage ou par des processus taphonomiques et des outils peu standardisés qui répondent à des besoins variés et témoignent de la "*souplesse économique qu'on retrouve à toutes les étapes des chaînes opératoires lithiques au début de l'Holocène*" (*ibid*., p. 287). Si l'importance quantitative de cette catégorie disparate augmente au début de l'Holocène, nous tenons à préciser qu'elle compose également une partie des *tool-kits* des périodes antérieures. Nous en avons d'ailleurs étudié quelques éléments au cours de nos travaux sans toutefois pouvoir en définir la signification (*cf*. chap. C.1.3.8). Pour finir, le Mésolithique voit également se développer une gamme d'outil originale : les denticulés, dont on connaissait parfois quelques exemplaires à l'Azilien récent (voir Marchand *et al*. 2009). Ces éclats, généralement épais et aménagés à la pierre dure par une succession d'enlèvements grossiers déterminant des coches et des dents, sont présents parfois en nombre dans les séries. Leur fonction pourrait être en rapport avec le traitement des carcasses animales mais les indices tracéologiques qu'ils livrent pour l'instant restent trop discrets pour que cette interprétation puisse être considérée comme définitive (Guéret 2013b).

1.2 IMPORTANCE RELATIVE DES SUPPORTS BRUTS ET DE LEURS TRANCHANTS

Les études technologiques réalisées ces dernières années sur les industries de l'Ouest (Naudinot 2010, 2013), et plus récemment de Donnemarie-Dontilly (Valentin *et al.* 2013), suggèrent qu'au-delà de leur régularité, de leur rectitude en profil ou de leur longueur dans certains contextes, les produits débités au Paléolithique final sont voulus particulièrement plats et pourvus ainsi de bords aigus. Cette supposition a amené N. Naudinot à proposer récemment la dénomination de *Flat Blades and Bladelets Techno-complex* (FBT, Naudinot et Jacquier 2014) pour désigner ces industries qui émergent au cours du Dryas récent en Europe nord-occidentale. Cet aplatissement des supports est essentiellement dû au maintient de faibles convexités transversales (peu de cintre : tables très plates) tout au long du débitage et à des modalités de percussion très marginales nécessitant des préparations soigneuses du bord du plan de frappe. D'après B. Valentin *et al*., un tel schéma augmente les risques d'accident au cours du débitage et la sinuosité des nervures guides, "*diminuant donc la productivité en lames et lamelles*" (Valentin *et al.* 2013, p. 105). "*Cette prise de risques et ce sacrifice relatif de productivité sur des nucléus pourtant traités avec soin renforcent* (...) *le caractère optionnel et donc distinctif de cet aplatissement fréquent"* (Valentin *et al.* 2013, p. 105).

En comparaison, que ce soit durant l'Azilien récent ou le premier Mésolithique, la simplicité des débitages et la souplesse des schémas opératoires conduisent à l'obtention de produits plus courts et nettement moins normalisés. Ce contraste pourrait suggérer des changements quant aux types de bords recherchés par les artisans pour satisfaire les besoins techniques ou témoigner d'un recours plus fréquent à la retouche qui permettrait de compenser la perte de prédétermination par une adaptation de la morphologie des zones actives aux besoins du moment. Nous tenterons dans cette partie de voir ce qu'il en est réellement.

1.2.1 Les supports laminaires aux tranchants aigus : la base de l'équipement domestique

Si l'unité techno-économique du complexe FBT (*Flat blades techno-complex*, Naudinot 2013) ou RBBI (*Regular Blades and Bladelets Industries*, Valentin 2008) s'exprime dans les chaînes opératoires de production et certaines exigences qualitatives (profils rectilignes, supports plats), elle semble également s'affirmer à travers le rôle primordial qu'ont assumé les supports bruts ou à peine modifiés (supports tronqués et pièces à dos) au sein du système technique. Nous avons vu en effet qu'à la Fosse comme au Buhot, l'adaptation de la forme des outils aux besoins fonctionnels s'accomplit essentiellement par la production de supports laminaires prédéterminés dont l'une des caractéristiques essentielles est la présence de tranchants aigus par lesquels la plupart des tâches sont accomplies. Nous rappellerons simplement quelques chiffres pour soutenir nos propos : "*A la Fosse, 92% (261 sur 284) des ZU de l'ensemble de l'échantillon spatial (outils bruts et retouchés confondus) se situent sur des bords bruts et parmi eux, 93.5% (244 sur 261) présentent des angles de taillant inférieurs à 45°. Ces taux sont un peu inférieurs au Buhot : 83.8% (31 sur 37) des ZU de l'échantillon spatial (outils bruts et retouchés confondus) se situent sur des bords bruts dont 74.2% (23 sur 31) sont aigus*".

Si l'on compare ces résultats à ceux que nous avons récemment obtenus sur la série laborienne/épilaborienne de Peyrazet (Lot, Jacquier *in* Langlais et Laroulandie 2013, Langlais *et al.* soumis) analysée de manière quasi exhaustive (665 pièces brutes et 35 retouchées hors armatures), on constate un phénomène comparable. En effet, sur un total de 61 bords utilisés

(hors éléments d'armature de projectile) identifiés, on dénombre, 54 bords bruts (soit 88% des bords) et parmi eux 46 présentant des angles de taillant inférieurs à 45° (soit 85% des bords bruts). Il reste délicat de pousser les comparaisons plus avant, soit parce que les échantillons analysés par les autres chercheurs ayant travaillé sur des séries laboriennes (Moss 1983, Claud *in* Chémana en prép.), ahrensbourgiennes (Veil *et al.* 1987, Deeben et Schreurs 2012, Rots in Vermeersch 2013) ou belloisiennes (Plisson *in* Bodu et Valentin 1991, 1992a, 1993, Fagnart et Plisson 1987, Gosselin *in* Biard 2010) sont de faible ampleur, soit parce qu'ils favorisent une gamme typologique ou que le détail des données n'apparaît pas dans les publications.

L'importance des tranchants bruts est également perceptible à travers les indices typo-technologiques éloquents dont discute B. Valentin dans des travaux récents (Valentin 2008). D'après l'auteur, en domaine ahrensbourgien ou belloisien, en dehors des grandes lames brutes qui assument sans doute un rôle de couteau et de "*quelques «lames tronquées» - d'autres couteaux à peine modifiés -, les autres outils - essentiellement des grattoirs et des burins - ont été fabriqués sur à peu près tous les types de supports : éclats, lames cassées, ou entières mais alors pas nécessairement régulières*" (Valentin 2008, p. 213)[45]. Le constat est également valable en domaine laborien où les grattoirs et les burins emploient "*des supports plutôt «déclassés»*" (*ibid*.). Les produits laminaires de plein débitage restent donc essentiellement bruts ou à peine modifiés par troncature. De là à dire que ce sont les tranchants bruts qui ont été au cœur des activités, il n'y a qu'un pas... Il semble donc que l'importance des tranchants bruts, que nous mettons en avant par la tracéologie lithique, soit un phénomène qui dépasse largement les sites étudiés dans le cadre de cette thèse.

1.2.2 Qu'en est-il à l'Azilien et au premier Mésolithique ?

Pour ce qui est du premier Mésolithique, les récents travaux de C. Guéret permettent d'affirmer le rôle majeur assumé par les produits bruts. En effet, sur l'ensemble du corpus analysé au cours de sa thèse, les bords bruts comptent pour 87% des ZU identifiées (Guéret 2013b, p. 257). Là encore, le phénomène semble pouvoir être considéré comme global et non relatif au statut fonctionnel des occupations. Si d'autres études sur les industries du premiers Mésolithique ne vont pas dans ce sens (Philibert 2002), il semble que les modalités de l'échantillonnage puissent être mises en cause (sous-représentation des produits bruts du débitage).

On constate que la sélection des supports est guidée par des choix assez comparables à ceux mis en évidence pour le Paléolithique final, dans la mesure où les artisans ont privilégié les supports livrant des tranchants fins et réguliers. Ils ont donc utilisé les lames parfois obtenues en amont des chaînes opératoires lamellaires (Guéret 2013b). Les lamelles ont également été utilisées à l'état brut, notamment les plus grandes et régulières (*ibid.*). Enfin les éclats, issus des productions lamellaires ou plus rarement produits de manière autonome, et même quelques cassons, complètent la panoplie de supports utilisés bruts (*ibid.*). Au-delà des tranchants aigus, les mésolithiques semblent avoir plus régulièrement mis à profit d'autres potentialités des supports bruts. Les bords obtus, trièdres, arêtes dorsales ou bords de cassure ont apparemment été plus fréquemment employés qu'à la Fosse ou au Buhot. Cette différence, assez discrète, pourrait toutefois être mise en rapport avec l'émergence de nouvelles

[45] Si cette remarque est également valable dans le cas du Buhot, la question est plus complexe à la Fosse où les grattoirs sont fréquemment conçus sur les lames les plus larges et régulières de la série. Toutefois, nous avons vu que la transformation par retouche de ces produits particulièrement valorisés n'intervient qu'après une utilisation des tranchants latéraux.

opérations techniques dans le registre du végétal (teillage, diversité d'opération sur les plantes, *etc*. *cf. infra*). Notons pour finir, que comme pour le complexe FBT/RBBI, "*aucun champ du spectre fonctionnel ne semble échapper à l'utilisation d'objets bruts*" (Guéret 2013b, p. 259).

Pour l'Azilien récent, la question est plus délicate. Si l'on en croit les résultats des analyses fonctionnelles réalisées sur le site de Rekem (De Bie et Caspar 2000), le rôle des supports bruts pourrait avoir été nettement plus marginal. Sur ce site, dont l'échantillonnage a pourtant laissé une place très importante aux produits du débitage (près de 1300 analysés), les supports bruts ne représentent que 9% (27 supports bruts) des 209 outils identifiés (hors éléments d'armature) ! Les bords bruts constituent quant à eux 25% (n=90) des 353 ZU reconnues sur cet ensemble. La situation de Rekem constitue cependant à nos yeux un cas très particulier et peut-être pas très représentatif des finalités fonctionnelles des débitages aziliens. Nous verrons en effet plus loin que le travail des matières osseuses, qui est essentiellement réalisé par l'intermédiaire de produits retouchés (burins principalement mais également de rares becs et perçoirs), y est largement dominant alors que les productions semblent si pauvres à cette période. Une chose est sûre, toutes les études ne dressent pas un tel tableau. Dans le niveau Azilien d'Andernach[46] étudié par H. Plisson (1985), les bords bruts représentent 70% de ceux ayant livré des traces d'usage (57 sur 82 selon nos calculs et hors utilisation en élément de projectile). A Niederbieber[47] (aire I et IV, Plisson 1985), ils représentent 68% (n = 50) des 73 ZU répertoriées. Au Pont d'Ambon, E. Moss montre également une forte proportion de supports bruts utilisés[48], ainsi qu'un emploi fréquent des bords latéraux des grattoirs (Moss 1983).

Encore une fois, la sélection des supports bruts est avant tout guidée par la forme des tranchants. Les bords fins, les plus longs et réguliers étant privilégiés, ce sont d'abord des supports laminaires qui ont été choisis. Les opérations réalisées avec ces supports sont dominées sur tous les sites par la découpe de tissus carnés et cutanés, mais les tâches effectuées avec les produits bruts de débitage peuvent s'ouvrir également à d'autres utilisations. C'est notamment le cas au Pont d'Ambon, où ils sont employés selon diverses cinématiques sur des matières osseuses et de la peau, ou à Rekem où l'on compte, à côté de la découpe de matières tendres animales et des opérations bouchères (19 outils), quelques outils employés comme briquet (n=2) ou en coupe longitudinale contre des matières osseuses (n=4) et végétales (n=1).

1.2.3 Conclusion

Le rôle que jouent les tranchants bruts au Paléolithique final pourrait en quelque sorte justifier ces schémas contraignants que se sont imposé les tailleurs. On remarque cependant qu'à l'Azilien ou au premier Mésolithique, alors que les modalités de production sont extrêmement souples et que les exigences qualitatives sont nettement moindres, le rôle des supports bruts et de leurs tranchants a été essentiel. Leur efficacité pour la découpe de tissus carnés et cutanés et leur polyvalence expliquent probablement leur succès. Le retour à des débitages lamino-lamellaires élaborés à l'extrême fin du Pléistocène pourrait avoir permis, au prix d'un coût accru d'acquisition des matériaux et d'apprentissage des savoir-faire, d'optimiser les longueurs et la régularité des tranchants disponibles pour l'outillage

[46] 250 pièces étudiées dont 165 brutes et 36 éléments d'armatures.
[47] 168 pièces analysées dont 79 brutes et 68 éléments d'armatures.
[48] Niv. 3a : 14 outils bruts sur 17 identifiés, sur un échantillon aléatoire comprenant 6 pièces retouchées et 93 supports bruts.

domestique mais cet investissement particulier ne se fait donc pas l'écho d'un changement significatif dans la place qu'à tenu le tranchant au sein de l'équipement.

1.3 L'EMMANCHEMENT

Enquêter sur les modalités d'emmanchement et de préhension des outils de pierre taillée est un des enjeux majeurs de la tracéologie. En effet, la connaissance des systèmes préhensifs dépend largement de cette méthode étant donné la rareté des données directes disponibles dans le registre archéologique, notamment pour le Paléolithique. Il s'agit du reste d'une question de "*première importance pour la compréhension globale de l'outil préhistorique*" (Stordeur 1987, p. 9) : la morphologie du manche, les relations qu'il entretient avec l'outil ou encore l'investissement à son élaboration, pouvant en modifier profondément le sens.

Des travaux réalisés sur le sujet, ceux menés par V. Rots depuis quelques années (voir notamment Rots 2002, 2010) sont les plus complets. A travers la mise en œuvre de larges programmes expérimentaux, l'auteur a pu démontrer le caractère distinctif des macro et microtraces générées par la préhension et l'emmanchement, et ainsi affirmer le potentiel de la méthode pour la reconstitution des outils composites. Toutefois, cette question reste bien souvent délicate à traiter, d'une part parce que bien fixés, les manches ne laissent pas toujours d'usures perceptibles sur les extrémités lithiques, et d'autre part du fait de la ténuité des traces et des problèmes que pose leur reconnaissance à travers le filtre taphonomique. C'est cette dernière raison qui nous a poussé, comme bien des chercheurs, à ne discuter des modalités de préhension et d'emmanchement qu'à travers des indices d'ordre morphologiques et fonctionnels et au regard des aménagements susceptibles d'avoir été réalisés pour calibrer les outils ou en faciliter le maintien et le guidage.

1.3.1 Des prétextes à la généralisation de l'emmanchement à l'Azilien et au Mésolithique mais toujours aucun argument en faveur de cette hypothèse

On ne dispose ainsi aujourd'hui que de données extrêmement ténues pour appréhender l'évolution de la pratique de l'emmanchement qui pourrait avoir accompagné les transformations que nous percevons dans les dimensions et la typologie de l'outillage domestique sur la période considérée. Nous ne savons guère mieux qu'il y a 30 ans (Cauvin 1983, Plisson 1985) si l'appauvrissement typologique et la réduction de la taille des outils durant l'Azilien et au Mésolithique s'accompagnent ou non d'une généralisation de l'emmanchement. Les preuves directes dont on dispose concernent d'ailleurs essentiellement le macro-outillage lithique ou osseux, de type hache et herminette, qui apparait en contexte mésolithique. Les gaines en bois de cerf qui les accueillent et sont parfois découvertes avec leur extrémité active encore en place (notamment Rozoy 1978, Kozlowski 2009, Valdeyron 2011, Figure 217), restent assez rares à l'échelle de l'Europe mais le recours à l'emmanchement pour ce type d'outil se déduit par le bon sens. En revanche, que ce soit pour l'Azilien ou le Mésolithique, les preuves de l'emmanchement des outillages "communs" sont extrêmement ténues. En dehors des grattoirs, généralement considérés comme trop petits pour être utilisés efficacement à mains nues et qui livrent souvent des indices additionnels mais rarement tracéologiques de leur emmanchement (*e.g.* Plisson 1985, 1987a, Moss 1983, De Bie et Caspar 2000, Philibert 2002, Guéret 2013b), de quelques supports tronqués que l'on suppose aménagés pour faciliter l'adaptation à un manche, ou des couteaux à encoches basilaires (notamment Michel 2011) propres au premier Mésolithique, la question des modalités d'emmanchement ou de préhension reste largement ouverte (Guéret 2013b, p. 306-310 pour le premier Mésolithique).

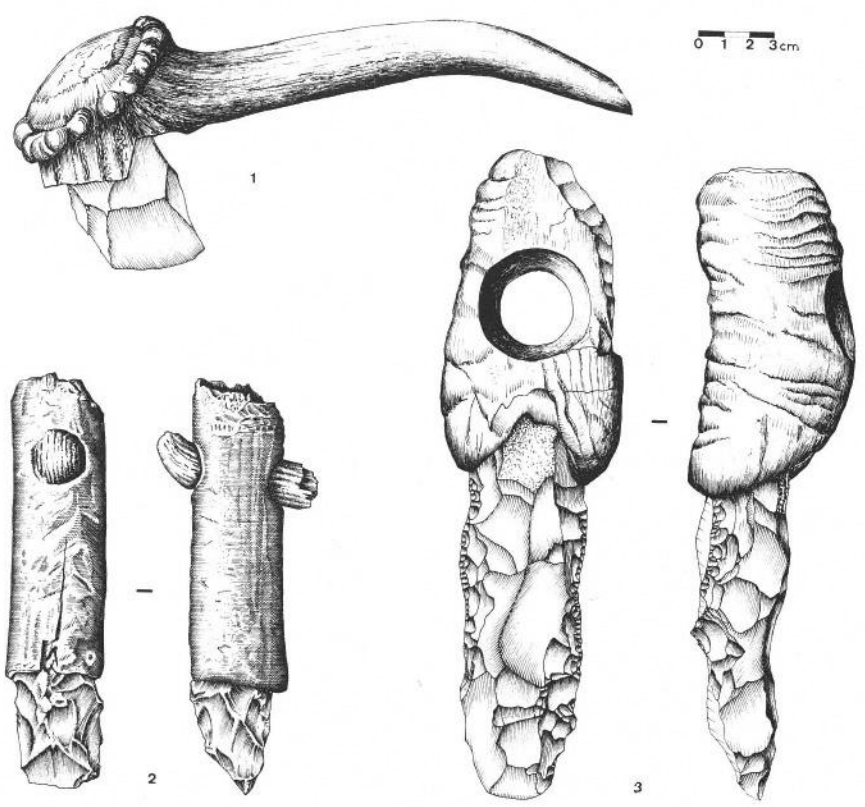


Figure 217 - Haches et herminettes emmanchées découvertes en contexte mésolithique (issues de Rozoy 1978).

1.3.2 Un terrain favorable mais guère plus d'arguments pour l'équipement post-azilien

A la transition Pléistocène-Holocène, les supports lamino-lamellaires débités offrent des qualités que l'on pourrait supposer favorables à l'emmanchement. La normalisation, l'allongement, la rectitude des profils, la minceur et la régularité des bords et des nervures constituent des avantages certains en matière de montage et d'interchangeabilité. Toutefois, si quelques outils, dont nous allons parler brièvement, ont sans doute été emmanchés, rien ne nous permet d'envisager l'hypothèse d'une systématisation de l'emmanchement de l'outillage domestique, et il semble qu'à l'inverse, pour un certain nombre de cas, la production laminaire ait pu permettre de s'affranchir du recours au manche.

Commençons par les grattoirs qui constituent généralement l'un des groupes typologiques les mieux représentés au sein des séries. Comme on le suppose pour le Magdalénien (voir Plisson 1985, p. 329-333), les solutions retenues par les artisans apparaissent variables selon les sites. Dans de nombreux cas, la fonction préhensive dépend à n'en pas douter d'un manche en matière organique comme nous le supposons à la Fosse et pour certains outils du Buhot (*cf.* chap. C.1.3.1). Il semble que cette solution ait été adoptée sur la plupart des sites de la période qui comptent généralement des grattoirs plutôt courts, inutilisables efficacement sans intermédiaire, et pour lesquels les analyses tracéologiques livrent ponctuellement des usures interprétées comme relevant éventuellement de la pratique de l'emmanchement (Moss 1983, Claud *in* Chémana en prép.). Toutefois, les qualités des

supports laminaires ne sont que rarement mises à profit dans ce cadre, puisque les grattoirs sont fréquemment réalisés sur des supports de second choix (*cf.* chap. C.1.3.1, chap. E.1.1, chap. E.1.2.1). Dans d'autres circonstances, le choix de pièces lithiques de grandes dimensions (de grandes lames) pourrait avoir permis d'assurer à la fois les rôles actifs et préhensifs de l'outil. Cela pourrait être le cas pour les grands grattoirs sur lame du Buhot et certains exemplaires de Belloy-sur-Somme (Fagnart 1997, p. 91 par exemple), d'Alizay (Bemilli *et al.* 2014, p.186) ou encore de Donnemarie-Dontilly (Valentin 1995, annexe planche 78). Contrairement à ce que l'on pourrait penser de prime abord, procéder ainsi dans ces contextes pourrait constituer la solution la plus expédiente qui soit. On peut supposer en effet que les occupants aient pu profiter de la longueur exceptionnelle des productions laminaires sur ces sites, dont les motivations semblent être ailleurs (traitement des carcasses, exportation), pour se défaire des contraintes de l'emmanchement.

Au-delà des grattoirs sans doute majoritairement emmanchés, les seuls éléments lithiques qui livrent des arguments en faveur d'un emmanchement sont les lames étroites tronquées - que l'on trouve régulièrement dans les séries de l'Ouest (Naudinot 2010, p.471-473) et en domaine laborien (notamment Le Tensorer 1981, Célérier 1998, Langlais *et al.* 2014) mais qui semblent plus rares en domaine ahrensbourgien - ainsi que les rectangles laboriens (éventuelles pointes de type Malaurie recyclées, Langlais *et al.* 2014, p.122) (Figure 218) dont on ne sait pour l'instant pas s'ils armaient des projectiles ou bien des couteaux. Ces éventuels éléments de couteaux, dont on peut supposer l'emmanchement du fait de leur régularité et de leur retouche qui semble destinée à calibrer leur format, ne sont toutefois souvent présents qu'en nombre relativement limité dans les assemblages de la période.

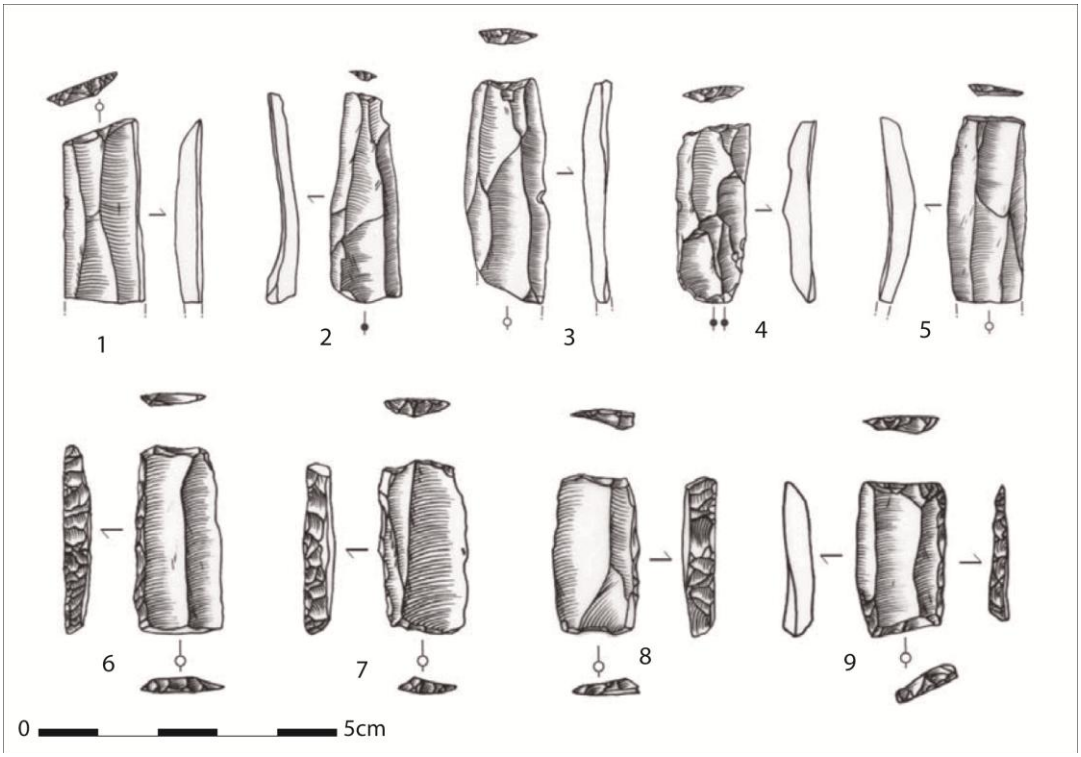


Figure 218 - Probables éléments de couteaux composites du Paléolithique final. Lames étroites tronquées (n°1 à 5) et rectangles (n°6 à 9) du niveau épilaborien de la Borie-del-Rey (d'après Langlais *et al.* 2014, dessins C. Fat Cheung).

Parmi les "outils" retouchés, nous ne voyons guère d'autres candidats sérieux à l'emmanchement. Les burins apparaissent généralement de dimensions et de régularité trop inconstantes. A la Fosse et au Buhot, ce constat s'additionne à celui d'un emploi bref dans des tâches délicates, permettant d'affirmer un peu plus l'hypothèse d'un maniement à mains nues. Les aménagements de type troncature oblique, communs dans le laborien (Figure 219), ainsi que l'abattage de dos, témoignent selon nous d'une volonté de favoriser la tenue à la main ou de dégager un appointement distal utile lors de l'utilisation du tranchant (*cf*. chap. C.1.3.3) plutôt que d'en simplifier l'emmanchement. Des études tracéologiques sont toutefois à multiplier sur ces types d'outils pour étayer cette hypothèse.

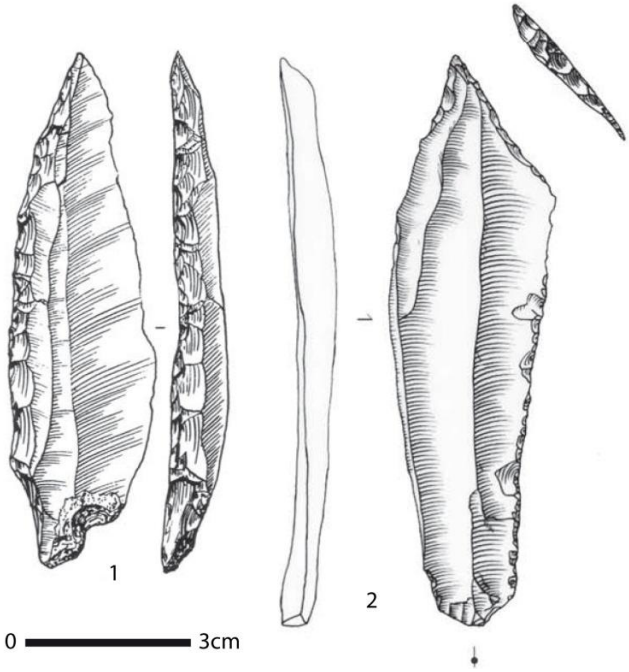


Figure 219 - Couteau à dos du niveau laborien et lame tronquée de l'Epilaborien du site de la Borie-del-Rey (d'après Langlais et al. 2014)

Pour l'outillage brut qui, nous le verrons plus bas, semble constituer l'essentiel de l'équipement domestique durant cette période, nous ne disposons d'aucun argument en faveur d'un emmanchement. Cela ne veut pas dire que parmi les nombreuses lames utilisées, notamment celles de petits calibres, ne figurent pas des éléments de couteaux composites. Leur régularité naturelle pourrait avoir permis assez facilement de les intégrer à des manches latéraux par exemple - comme ceux mentionnés par L. Owen (Figure 220) - sans que cela ne laisse de traces significatives. Toutefois, dans le cas de séries analysées, l'utilisation fréquente des deux bords latéraux permet de favoriser l'hypothèse d'une utilisation à mains nues. Cet argument est également valable pour les lames étroites tronquées pour lesquelles, à la Fosse, les deux bords tranchants ont très souvent été valorisés.

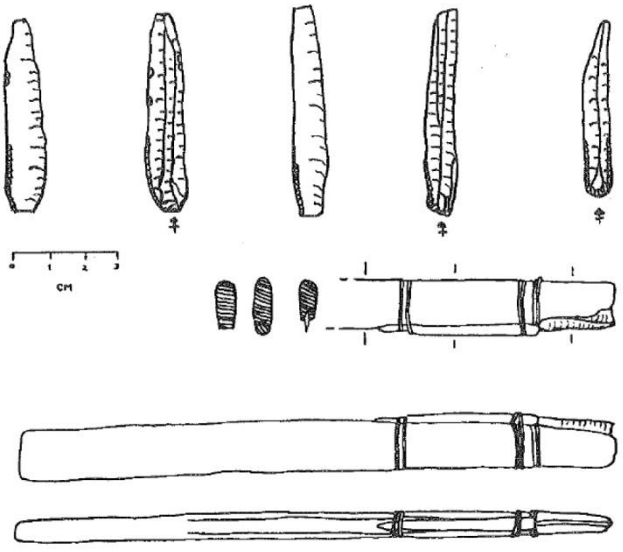


Figure 220 - Manche découvert complet avec son extrémité lithique en place, culture dorsétienne, Arctique central canadien (d'après Owen 1987).

Dans d'autres cas, l'usage des supports nus, ou éventuellement enroulé dans un manchon de cuir, semble évidente. C'est notamment le cas des lames belloisiennes, exceptionnellement longues donc naturellement maniables. On a vu par ailleurs au Buhot, que souvent, les traces d'utilisation de ces outils affectaient les deux bords à chaque extrémité du support. La question de l'emmanchement ne se pose pas non plus pour les pièces mâchurées qui semblent répondre à des besoins immédiats, qui ne révèlent pas de défaut

d'inertie qu'un manche devrait compenser et dont l'irrégularité et l'épaisseur importante semblent incompatibles avec l'hypothèse de l'emmanchement.

1.3.3 Conclusion

Si la question de l'emmanchement est déterminante tant pour la compréhension de l'outil dans sa complexité, de sa fabrication à son abandon, que de celle des changements qui marquent la tradition lithique au cours du temps, les données actuelles ne permettent que de l'effleurer et l'apport de notre étude à ce sujet apparait bien limité. L'hypothèse d'une évolution des manières d'emmancher, ou même de concevoir l'outil entier, est tentante au vu des modifications qui interviennent dans les formes et dimensions des produits débités et des outils finis, mais il est pour l'instant impossible de l'étayer. Malgré la complexité de la question, il reste essentiel de pister tout indice d'emmanchement lorsque les conditions de préservation le permettent.

1.4 DURABILITE DE L'EQUIPEMENT

1.4.1 Une exploitation intense des outillages dans certains contextes post-aziliens : parallèles avec le Magdalénien

A l'issue de sa thèse, H. Plisson montre qu'au Magdalénien, l'éloignement des sources de matières premières lithiques affecte considérablement les modalités de gestion de l'outillage (Plisson 1985, Plisson *et al.* 2008). Dans des contextes où les Magdaléniens pouvaient exploiter des ressources locales abondantes, comme à Pincevent (étude : Plisson 1985), Pond d'Ambon (étude : Moss 1983) ou Verberie (étude de L.H. Keeley, à l'époque : Audouze *et al.* 1981), H. Plisson remarque "*un usage modéré des pièces*" (Plisson 1985, p. 320) qui s'exprime par un faible taux d'utilisation, des réutilisations et recyclages rares et par une relative brièveté des emplois. En revanche, à Andernach (étude : Plisson 1985, Vaughan 2002), où les Magdaléniens ont exploité une quartzite provenant d'une trentaine de kilomètres et des variétés de silex crétacé issues de secteurs géographiques éloignés de plus de 100 kilomètres, la tracéologie révèle "*une exploitation intensive des produits lithiques*" (Plisson 1985, p. 321) : peu d'outils sont abandonnés sous leur forme originale, les usures sont fréquemment interrompues par des cassures ou des modifications par retouche, les réutilisations et affûtages des bords sont fréquents, *etc*. Cette gestion différenciée des outillages en fonction des disponibilités en ressources contraste nettement avec ce qui est observé alors à l'Azilien récent[49], période pour laquelle H. Plisson constate une relative constance dans l'utilisation peu intense des produits débités (Plisson 1985). Ce constat d'une différence nette des modalités de gestion des outils entre Magdalénien supérieur et Azilien récent reste d'actualité puisque les nouvelles études fonctionnelles menées depuis (*e.g.* De Bie et Caspar 2000, Philibert 1995, 2002, Gosselin 2005, Sano 2012), mais également d'autres données apportées par des raccords (Figure 221) ou des séquences d'affûtage particulièrement longues (notamment Cattin 2006), ne l'ont pas démenti, bien au contraire.

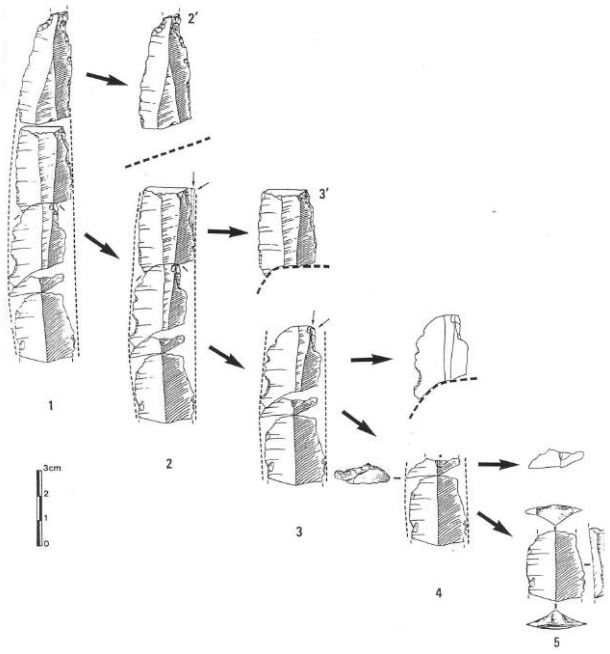


Figure 221 - Lame magdalénienne d'Arcy-sur-Cure (Yonne) débité dans un silex exogène et ayant fait l'objet de transformations successives (Valentin 1995).

Les analyses réalisées au cours de cette thèse semblent indiquer que le basculement laminaire de l'extrême fin du Tardiglaciaire s'accompagne d'un retour à la perception d'un net souci d'économie des matières premières lithiques dans certains contextes comme à la Fosse (*cf.* chap. C.3.2). Nous avons vu en effet que sur ce site tous les calibres de la production lamino-lamellaire sont employés. Parmi ces supports, les lames larges et régulières sont particulièrement valorisées, d'abord à l'état brut puis systématiquement transformées par retouche. Les éclats issus des phases de préparation et d'entretien des convexités peuvent

[49] Les séries analysées étant alors celles de Pond d'Ambon (Moss 1983), de Niederbieber (Plisson 1985) et d'Andernach (Plisson 1985).

également être mis à contribution, soit bruts, pour peu qu'ils disposent de tranchants convenables, soit retouchés, notamment sous forme de grattoir. Dans ce même contexte, les grattoirs semblent le plus souvent être abandonnés dans un état d'exhaustion avancé. Il a été également possible de mettre en évidence des modalités originales d'affutage des tranchants bruts par le retrait de chutes planes, à la manière des couteaux de type Kostienki, ou par retouche rasantes.

Au Buhot, au contraire, les réutilisations et les recyclages sont extrêmement rares et les grattoirs paraissent souvent avoir été abandonnés avant d'arriver à exhaustion. Les artisans semblent avoir sélectionné, parmi les nombreux supports lamino-lamellaires produits, les pièces les plus adaptées aux besoins, laissant vierges de traces nombre de lames d'assez grande dimension et de bonne régularité. Par contre, les utilisateurs ont régulièrement fait appel aux produits de mise en forme et d'entretien (*cf.* chap. C.1). Dans ce contexte où tous les faciès pétrographiques exploités sont locaux, le recours à de tels produits n'est certainement pas une réponse à une contrainte en matières premières, mais intervient sans doute à la fois pour des questions d'inertie dans le cadre des nombreuses opérations de percussion documentées et du fait d'une certaines souplesse dans le choix des supports pour certaines opérations techniques.

1.4.2 Un rôle structurant ou une simple question de rationalisation des productions ?

On retrouve donc dans l'intensité d'utilisation des outillages lithiques de la transition Pléistocène-Holocène des variations du même ordre que celles constatées au Magdalénien. Cette propension des magdaléniens et des groupes post-Azilien à réutiliser, affuter, et recycler les supports produits avant de les abandonner définitivement, semble ne pas concerner les artisans de l'Azilien récent dont l'économie est considérée comme plutôt expédiente, ni ceux du premier Mésolithique pour qui les disponibilités en matériaux ne paraissent pas sensiblement influencer la gestion des outillages (Guéret 2013b, p. 227-228).

Mais en définitive, n'est-il pas naturel de constater une exploitation plus intense des outils chez des sociétés dont le système de production dépend de matériaux de qualité, souvent disponibles qu'à de grandes distances des lieux de consommation, chez qui les systèmes de valeurs (pour le Magdalénien peut-être, Plisson 1985) ont tendance à reléguer l'éclat au statut de déchet et non de potentiel outil, chez qui les produits débités, longs et réguliers, se prêtent particulièrement bien à de successives transformations, et chez qui finalement le temps et l'énergie dépensés à la production d'un nouvel outil est souvent nettement plus élevé que celui nécessaire au recyclage d'un ancien ?

Cette réflexion nous amène à douter de l'idée que l'aptitude des produits laminaires magdaléniens ou post-aziliens à être réutilisés et recyclés puisse avoir eu un rôle structurant dans les productions. Peut-être inverse-t-on le problème lorsque l'on présume, comme B. Valentin, que cette exploitation intense des produits débités donne "*du sens aux exigences de longueur et de normalisation qui s'attachent aux lames magdaléniennes*" (Valentin 2008, p. 51), ou reflète une "*certaine conception que les Magdaléniens se faisaient de leurs outils, du moins de certains faits pour durer et affronter des tâches longues voire multiples*" (Valentin 2006, p. 34) ? Ne peut-on pas plutôt concevoir cette gestion rigoureuse des productions comme une conséquence naturelle et inéluctable du choix fait par ces sociétés de maintenir des normes de productions contraignantes quelles que soient les disponibilités en matériaux et

que ce choix résulte de mécanismes tout autres ? Nous en somme assez convaincu pour le post-azilien dans la mesure où la plupart des transformations de supports par retouche concernent des produits de second choix. En revanche, la question se pose vraiment pour le Magdalénien supérieur alors que nombre d'outils sont confectionnés sur des supports laminaires longs et de bonne régularité. Ces qualités étaient peut-être alors véritablement obtenues pour donner une certaine longévité et polyvalence aux instruments. Malgré les similarités dans les exigences laminaires, peut-être existe-t-il une différence majeure dans la conception de l'outillage entre le Magdalénien et la période post-azilienne ?

1.5 Conclusion

En dehors de leur chronologie précise, les mutations intervenues dans les chaînes opératoires de production de l'industrie lithique sont assez bien comprises. Plusieurs thèses et travaux récents ont permis de bien caractériser ces aspects pour l'Azilien, le complexe FBT/RBBI et le premier Mésolithique. En revanche, nous sommes encore loin de cerner la nature exacte des changements qui s'opèrent dans la manière de concevoir l'outillage domestique durant cette période. La question de l'emmanchement est un verrou majeur, et, en l'absence de données précises à ce propos, il faut bien garder à l'esprit que ce que l'on perçoit de l'équipement des chasseurs-cueilleurs Tardi- et Postglaciaires à travers l'étude des industries lithiques, peut n'être qu'un pâle reflet de la variété typologique de l'équipement et de l'investissement requis à son élaboration.

Si la tracéologie bute sur cette question cruciale, elle permet par contre d'avancer sur d'autres aspects. Nous avons abordé ici celui du rôle du tranchant car cette question nous semblait pertinente au regard des changements perçus dans les modalités et objectifs de production à la charnière Pléistocène-Holocène. Cette rapide discussion nous permet de montrer une continuité à ce niveau, puisque malgré les changements profonds qui affectent la forme, les dimensions et la régularité des supports débités entre l'Azilien et le Mésolithique, les supports bruts et leurs tranchants aigus restent la base de l'équipement domestique durant toute la période. On remarque en revanche que le retour à des débitages laminaires coûteux au Paléolithique final s'accompagne, comme au Magdalénien supérieur, d'une exploitation intense des produits de plein débitage dans les contextes où les disponibilités en matériaux sont limitées. Ce comportement marque un changement assez net avec ce que l'on connait durant la phase récente de l'Azilien ou le premier Mésolithique. Il s'agit toutefois selon nous, contrairement peut-être à ce qui prévaut au Magdalénien, d'une simple conséquence des nouvelles normes techniques.

Pour conclure, nous aurions tendance à dire que malgré la transformation radicale des méthodes et objectifs de débitage qui intervient entre l'Azilien récent et le Paléolithique final, et malgré ce qu'elle implique en matière d'organisation économique et sur le plan sociologique, on ne décèle pas pour l'instant entre ces deux périodes de discontinuité majeure dans la conception de l'outillage domestique au-delà de celle de son aspect et des conséquences qu'impliquent les nouvelles normes sur l'exploitation intense des outils lorsque les disponibilités en matériaux sont limitées. La composition du *tool-kit* reste presque inchangée, l'effort investi dans la production de supports munis de tranchants aigus et longs ne témoigne pas d'une conception nouvelle de l'outil où le rôle de la retouche serait changé, et, on ne saurait dire pour l'instant si le retour à des débitages laminaires normalisés cache une systématisation de l’emmanchement ou au contraire une volonté de s'en affranchir. Des changements plus clairs se manifestent au début de l'Holocène notamment avec l'émergence d'un outillage macrolithique de type hache et herminette qui, nous allons le voir, témoigne d'un profond changement économique.

2 QUELS CHANGEMENTS DANS LES CHAINES OPERATOIRES IMPLIQUANT L'OUTILLAGE LITHIQUE ?

2.1 DU CHANGEMENT DU COTE DES PRATIQUES BOUCHERES ?

2.1.1 Un manque de documentation rédhibitoire...

D'une manière générale, les études de séries fauniques ont tendance à être conduites dans le but de dégager des informations sur les stratégies de subsistance, les tactiques de chasse ou l'organisation socio-économique des sociétés humaines à l'origine des accumulations. La question des modalités du traitement boucher n'est en revanche qu'assez peu abordée pour le Paléolithique supérieur. L'origine de ce constat tient d'abord de la méthode, plus disposée à dégager des informations sur les phases d'acquisition du gibier (nature des espèces chassées, proportion des différentes espèces, nombre d'individus, classes d'âges ou de groupes sociaux, saison d'abattage, *etc*.) que sur les étapes postérieures de la chaîne opératoire (Vigne 1998). Ces dernières peuvent toutefois être appréhendées par la représentation différentielle des parties squelettiques qui donne des informations sur la segmentation des chaînes opératoires ou la nature des produits recherchés, et par la fracturation des os qui témoigne, entre autres, de l'exploitation de la moelle. La prise en considération des stries de découpe, ou autres stigmates (entailles, enlèvements, écrasements, *etc*.) liés aux pratiques bouchères, souffre pour sa part du filtre taphonomique et d'un manque de référentiels interprétatifs - les études actualistes restant rares depuis les travaux fondateurs de L.R. Binford (1978) - qui limitent la compréhension de la signification de la variabilité observée en matière d'intensité et de répartition des stigmates (Costamagno et David 2009).

Si des projets expérimentaux et ethnoarchéologiques voient le jour (*e.g.* Abe 2005, Laroulandie *et al.* 2008, Costamagno et David 2009) et enrichissent progressivement ces référentiels, et si certaines études montrent bien le potentiel d'une exploitation des données, directes ou indirectes, que livrent les ossements sur l'exploitation des diverses parties utilisables des carcasses animales au cours du Paléolithique supérieur (par exemple Laroulandie 2009), les données dont on dispose actuellement apparaissent trop fragmentaires pour permettre de discuter des changements intervenus dans les pratiques bouchères, et les pratiques culinaires qui leur sont associées, entre Tardi- et Postglaciaire. Il reste en effet délicat pour l'instant de dépasser le constat d'une diversité des techniques bouchères mises en œuvre et des produits recherchés. Une chose semble toutefois assez claire : l'exploitation des ressources animales constitue la base des économies de subsistance et artisanales tout au long du Tardiglaciaire, puisque les preuves tangibles d'une intégration massive des ressources végétales dans l'alimentation et l'artisanat n'apparaissent vraiment qu'avec le réchauffement Holocène et l'émergence du Mésolithique (voir notamment Valdeyron 2014 pour l'alimentation, *cf. infra* pour l'artisanat).

Bien que l'ethnologie comme l'archéologie témoignent de l'utilisation de matériaux tels que l'os ou les coquilles dans ce cadre (voir notamment Akerman 1995, Cuenca Solana 2009), l'importance des outillages de pierre taillée au sein des chaînes opératoires du traitement boucher semble également pouvoir être considérée comme une constante, dont témoigne l'omniprésence des traces de découpe sur les ossements lorsque les contextes de dépôt en ont autorisé la préservation. Ce rôle du silex et autres roches taillées s'explique probablement par

les qualités de coupe dont ces instruments sont pourvus. Malheureusement, la tracéologie lithique paraît bien démunie face aux problématiques de ce chapitre. Comme nous l'avons déjà évoqué, les traces de boucherie font partie des plus délicates à reconnaitre sous l'appareil optique. La découpe de viande, et d'autres tissus frais, ne laissent que des usures fugaces, difficiles à distinguer d'autres utilisations brèves et des altérations provoqués depuis l'abandon des outils (*e.g.* Keeley 1980, Plisson 1985, Unrath *et al.* 1986, Vaughan 1885a, Van Gijn 1990, 2010, Gassin 1996, Van der Dries et Van Gijn 1997). La désarticulation ou la décarnisation sont susceptibles de laisser des traces plus développées, mais même ces étapes, réalisées par un boucher ayant une bonne connaissance des gestes à accomplir, peuvent ne laisser que peu de traces diagnostiques (Patterson 1975, Van Gijn 1990, 2010, Beyries 1993, Gassin 1996). Ainsi les opérations bouchères sont largement sous-estimées dans la plupart des spectres fonctionnels et les instruments de boucherie comptent sans doute parmi les plus méconnus. De même, en l'absence de robustes arguments contextuels[50], les usures générées par les différentes opérations dans lesquelles les outils ont pu être impliqués apparaissent trop peu distinctives pour autoriser des reconstitutions précises.

2.1.2 Une originalité à la transition Pléistocène-Holocène ?

Si l'on ne peut discuter de l'évolution des pratiques bouchères et culinaires au cours de la période considérée, on peut au moins tenter une comparaison - approximative compte tenu de la connaissance imparfaite que l'on en a - des instruments de pierre taillée impliqués dans les travaux de boucherie et des usures qui y ont été observées. A cet égard, la transition Pléistocène-Holocène semble se démarquer. En effet, bien qu'il s'agisse vraisemblablement d'un comportement associé à un contexte socio-économique (*cf.* chap. D.3) et culturel[51] particulier, la conception d'un outillage spécialement investi pour la boucherie, que nous avons documenté au Buhot et qui semble être à l'origine des débitages exceptionnels du belloisien[52], apparaît comme un caractère tout à fait original de la Préhistoire récente.

Durant le Magdalénien, les lames de plein débitage répondent à des besoins variés. Elles constituent généralement une partie des outils impliqués dans les opérations bouchères, mais les mêmes gammes de supports sont également employées sous leur forme brute ou retouchée et répondent à de multiples besoins. L'outillage de boucherie est généralement complété par des supports laminaires de plus petits calibres, quelques lamelles et de plus rares éclats bruts. Quelques lamelles à dos, dont le rôle semble avant tout être de fonctionner en éléments de barbelure de projectile, pourraient avoir été utilisées ponctuellement en éléments de couteau pour découper de la viande entre autres matériaux (Audouze *et al.* 1981, Moss et Newcomer 1982, Moss 1983, Plisson 1985, Symens 1986, Christensen et Valentin 2004). A Champréveyres, cet emploi comme couteau à viande semble avoir été plus que ponctuel (Plisson et Vaughan 2002).

Si les usures microscopiques observées sur cet ensemble hétéroclite d'outils sont discrètes, l'intensité des ébréchures est variable. Les supports de grande dimension sont

[50] Le croisement des données fonctionnelles et fauniques, spatialisées, permet parfois de proposer des reconstitutions avec un certain degré de précision. Sur l'habitation 1 de Pincevent, H. Plisson propose en effet une utilisation des lames à la préparation des pieds de renne pour une consommation immédiate (Plisson 1985).

[51] La limite méridionale du phénomène belloisien (faciès fonctionnel) semble se situer au sud du Bassin parisien. On ne connait pas de tels comportements économiques dans le sud-ouest de la France malgré la disponibilité, dans certains secteurs, de grands volumes de silex d'excellente qualité.

[52] Dont l'aire de reconnaissance s'étend bien au-delà de notre zone d'étude (Valentin 2008).

généralement ceux qui présentent les usures les plus marquées ; les lamelles à dos, utilisées en élément de couteau, et les supports laminaires de petits calibres étant les moins endommagés (notamment Symens 1986). Cette tendance trouve sans doute une explication rationnelle dans la fonction qu'ont due assumer ces outils. On peut en effet envisager qu'à l'image des lames belloisiennes, les instruments de grande dimension, faciles à manier, aient été privilégiés pour des travaux vigoureux et pour pénétrer en profondeur entre les masses musculaires lors des étapes de désarticulation. Les outils de plus petits calibres ou présentant des tranchants fragiles (tels que les lamelles à dos) pourraient avoir été plutôt employés à des opérations plus délicates : découpe de viande pour la conservation ou la consommation immédiate, traitement de petits gibiers, *etc*.

On retrouve à l'Azilien récent une diversité d'outils équivalente à celle que l'on observe en contexte magdalénien ou sur le site de la Fosse. Les supports bruts plus ou moins réguliers et allongés côtoient généralement les supports tronqués ou les pièces à dos. Les pointes à dos, essentiellement employées en armature de projectile, ne sont que très rarement utilisées dans des opérations bouchères (Moss 1983, Plisson 1985, 2005, De Bie et Caspar 2000). Peu d'indications sont données en matière de temps d'utilisation, mais H. Plisson note toutefois, pour l'Azilien récent d'Andernach, qu'il s'agit d'outils employés brièvement. Quant à l'intensité des stigmates, elle semble limitée et pourrait expliquer la faible représentation de la boucherie dans des spectres fonctionnels comme celui de Rekem (De Bie et Caspar 2000), où l'échantillonnage a pourtant largement intégré les supports livrant des tranchants bruts et aigus susceptibles d'y avoir été impliqués.

De leur côté, les instruments de boucherie du premier Mésolithique sont décrits par C. Guéret comme "*peu spécialisés et obéissant à une économie assez expédiente qui conduisait probablement les Mésolithiques à les renouveler fréquemment*" (Guéret 2013b, p. 319). Notons que contrairement à l'Azilien, l'usage des armatures en éléments de couteaux pour la découpe de matières tendres animales pourrait, dans certains contextes, largement dépasser le comportement occasionnel. En effet, parmi les microlithes du site mésolithique suisse de Vionnaz, 54% de ceux utilisés présentent des traces de découpe de matières tendres animales (Pignat et Plisson 2000). Selon les auteurs, il ne s'agit cependant pas d'un montage spécifique pour la boucherie mais d'un emploi secondaire des armes de chasse. A côté de ces outils, sont employés divers supports bruts et retouchés pour le traitement des carcasses. Les analyses conduites par C. Guéret dans le cadre de sa thèse montrent que parmi l'équipement lithique mésolithique figurent peut-être des outils spécifiquement conçus pour la boucherie (Guéret 2013b). Il s'agit des denticulés qui pourraient avoir été employés pour la désarticulation des carcasses. Les traces étant fugaces sur le matériel étudié, l'auteur reste prudent en attendant une éventuelle confirmation par d'autres études.

On constate donc que durant le Magdalénien, l'Azilien ou le premier Mésolithique, les supports lithiques impliqués dans les travaux de boucherie ne se distinguent jamais franchement de ceux employés dans les autres registres d'activité. Il s'agit souvent de supports allongés qui peuvent faire partie des plus réguliers, mais on n’observe jamais de gammes technologiques réservées à cette activité. Il est possible, notamment durant le Magdalénien où la production est normalisée, ou au Mésolithique du fait de la petitesse des produits employés, que la spécialisation des instruments se soit reflétée d'avantage dans leur forme complète, système préhensif compris, que dans la forme des parties lithiques actives. Toutefois, en dehors des lamelles à dos magdaléniennes, dont la fonction de couteaux ne semble avérée que dans certains contextes et pour lesquelles il est difficile d'imaginer un fonctionnement sans

l'intermédiaire d'un manche, les arguments d'un emmanchement des extrémités lithiques font défaut (*cf. supra*).

Ainsi, la production spécifique de grands couteaux de boucherie à la transition Pléistocène-Holocène s'impose comme un phénomène original. Les esquillements, particulièrement développés, observés sur ces grands couteaux, constitue également une originalité, alors qu'en règle générale, les usures résultant de la boucherie sont si difficiles à identifier. Toutefois, ce type de variation n'a pas nécessairement de signification en matière de pratiques bouchères. Il est probable d'ailleurs que l'intensité des ébréchures observées résulte des dimensions des outils, et de la maniabilité qui en résulte, autorisant les bouchers à appliquer une force importante lors de leur utilisation. Ces couteaux ont d'ailleurs sans doute participé à des tâches similaires à celles auxquelles ont pris part les outils discrets, tant par leur morphologie que par les usures qui y sont observées, de l'Azilien ou du Mésolithique, qui ont eux aussi été employés à la découpe de grands gibiers.

Si la fonction technique à laquelle répondent ces grands couteaux ne se démarque pas nécessairement de celle des instruments du Mésolithique ou de l'Azilien, leur fonction symbolique ou sociale pourrait en revanche avoir changé. La production d'outils distinctifs, utilisés lors d'occupations très brèves et orientées vers le primo-traitement du gibier, pourrait en effet avoir une valeur d'affichage et témoigner, éventuellement, d'une division sociologique (ou sexuelle) des tâches (*cf.* chap. B.3.4). Nous tenons toutefois à préciser que cette ostentation, dont pourrait témoigner l'investissement à la production de ces outils, reste mesurée. Nous sommes loin en effet des pratiques du Solutréen avec les feuilles de laurier qui, pour les plus longues et fines, n'ont sans doute pas eu d'autres fonctions que celle du symbole tant les exigences de finesse et de longueur vont "*au-delà, si ce n'est à l'encontre, d'une logique d'usage*" (Pelegrin 2013). Les grandes lames du Belloisien, elles, ont bel et bien été utilisées, et il ne fait aucun doute que la dimension de ces outils a constitué un gain au cours de leur mise en œuvre.

2.2 Le travail de la peau

Discuter des changements intervenus dans les chaînes opératoires du travail de la peau, du soin et du temps investis dans la préparation des cuirs, ou de l'importance de ce matériau dans les économies préhistoriques et les systèmes de valeur est bien délicat alors que les productions ne nous sont jamais accessibles. Il nous faut raisonner sur des données indirectes, que sont les outillages impliqués, et, lorsque nous avons la chance d'en disposer, des indices fournis par les restes fauniques ou les éventuelles structures qui parfois peuvent être rattachées à ce registre d'activité (structures de fumage, de séchage ; notamment Beyries *et al.* 1999, Beyries 2002, Debout 2007). Ces données sont malheureusement largement fragmentaires du fait de la mobilité des sociétés étudiées qui segmente les étapes des chaînes opératoires dans l'espace et nous contraint à ne disposer que de séquences dont la représentativité sur l'ensemble demeure inconnue. Elles sont également fragmentaires car en contexte archéologique, on ne peut déceler les éventuelles étapes réalisées sans outil et on ne sait le plus souvent rien de celles impliquant des instruments en matières périssables, la plupart du temps disparus ou trop altérés pour que ne puissent être entreprises des analyses fonctionnelles. Et là encore, la représentativité du connu ne peut être mesurée...

La question ne serait pas si complexe si les études fonctionnelles ne mettaient pas en évidence une telle diversité de situations entre sites sub-contemporains. Les variations touchent en effet à la fois le poids de l'activité dans les spectres fonctionnels, la nature des outils impliqués (part des grattoirs et des supports bruts notamment), leur morphologie, les logiques d'emmanchement, l'intensité des affûtages, la cinématique des outils ou les usures observées sur les zones actives. Cette diversité de situations, que l'on peut mettre en évidence aussi bien autour de la transition Pléistocène-Holocène (Figure 222), qu'au premier Mésolithique (Guéret 2013b, p. 347-350) ou à toute autre période pour peu que l'on s'y penche, dépend du statut des sites au sein des systèmes économiques préhistoriques mais est également le reflet du caractère hautement identitaire du travail de la peau dans les sociétés traditionnelles (voir notamment Weedman Arthur 2008, Badenhorst, 2009).

La recherche d'inflexions globales dans la tenue des chaînes opératoires sur le temps long, alors que l'on ne dispose que de données indirectes, partielles et issues de contextes culturels et fonctionnels différents, peut donc apparaître comme un projet séduisant mais irréalisable.

2.2.2 Des changements perceptibles dans les étapes finales des chaînes opératoires

Pourtant, des récurrences apparaissent au sein des spectres fonctionnels et pourraient témoigner de changements profonds dans les pratiques préhistoriques ; changements intervenus sur de larges échelles géographiques. C'est ce que propose C. Guéret en pointant la rareté constante des opérations de découpe de peau sèche au cours du premier Mésolithique[53] et en proposant l'hypothèse, pour cette période, d'"*un investissement moins important dans les*

[53] La représentativité de ces opérations dans les spectres fonctionnels est intéressante parce qu'il s'agit d'une utilisation qui ne passe pas inaperçue et parce qu'il est peu probable que d'autres outils se soient substitués, autrement que de manière ponctuelle, aux tranchants de pierre taillée pour réaliser ces opérations de découpe. On dispose donc d'un moyen relativement fiable d'évaluer le poids de ces séquences finales qui renvoient sans doute à la fois à de la production de lanières ou autres courroies et à la conception d'objets réalisés par l'assemblage de pièces de cuir, de fourrure ou de peau.

phases de confection" par rapport au Paléolithique supérieur récent et *"impliquant alors des objets et des vêtements moins aboutis ou en tout cas plus simples*" (Guéret 2013b, p. 353).

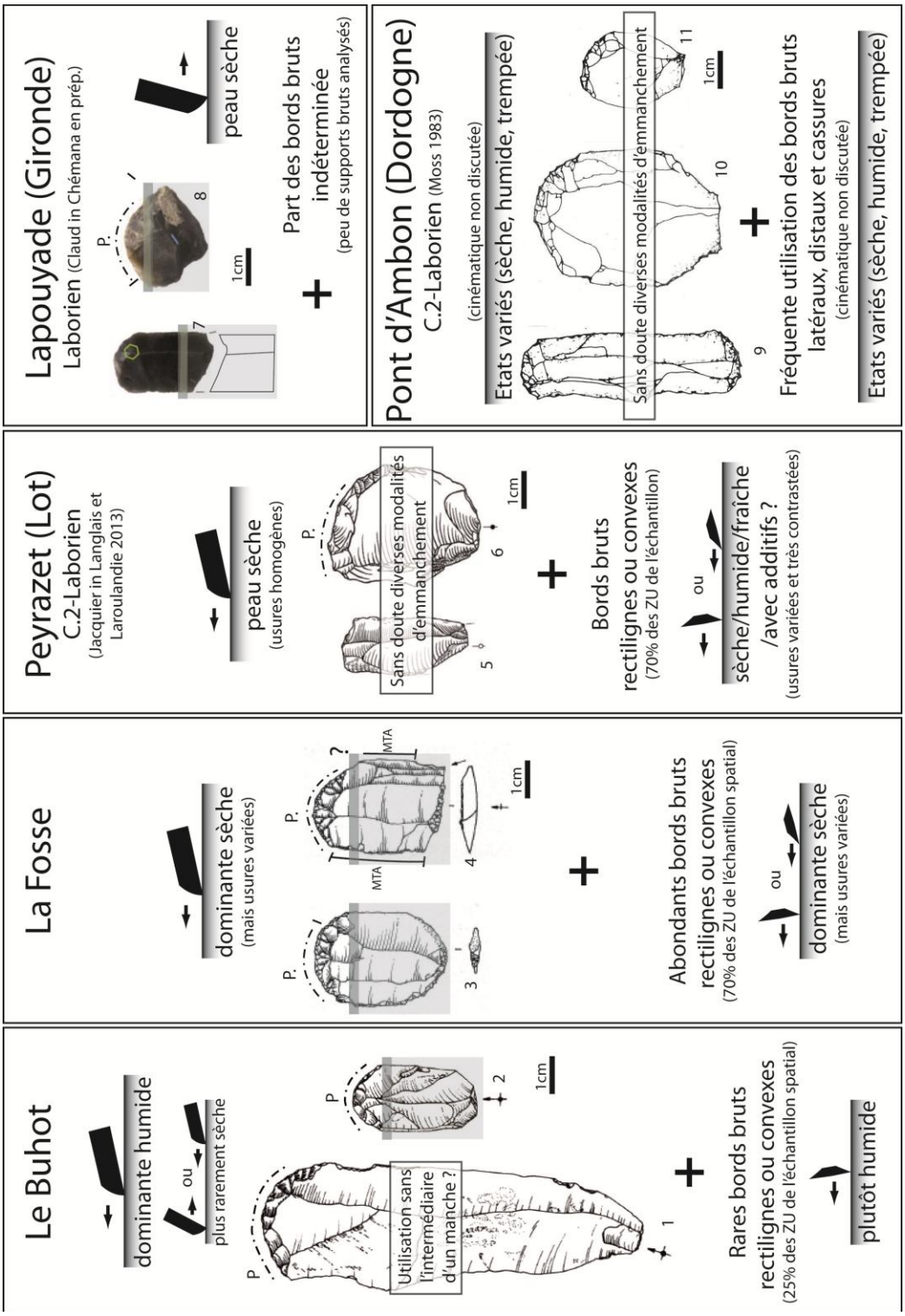


Figure 222 - Aperçu de la diversité observée en matière de raclage de peau à l'extrême fin du Tardiglaciaire (dessins/photos 1-2 : S. Hinguant ; 3-4 : F. Blanchet ; 5-6 : C. Fat Cheung ; 7-8 : E. Claud ; 9-10 : E. Moss)

La conclusion n'est pas évidente car une segmentation accrue des chaînes opératoires peut déformer considérablement notre perception de ce registre d'activité. L'hypothèse est tout

de même tentante lorsque l'on tient compte à la fois de l'adoucissement du climat, qui n'impose plus les mêmes contraintes vestimentaires sur les sociétés qu'au cours du Paléolithique, et de l'explosion du travail du végétal (*cf. infra*) qui a pu remplacer la peau, le cuir et les fourrures dans bien des registres techniques : habitat, navigation, habillement, cordage, *etc*.

Il nous semble toutefois que ce changement dans l'importance des opérations de découpe de peau sèche[54] puisse s'être produit avant le réchauffement Holocène. En effet, si durant le Magdalénien supérieur, la découpe de peau sèche est généralement bien représentée dans les spectres fonctionnels et fait fréquemment partie des utilisations dominantes, comme à Champréveyres (Canton de Neuchâtel, Suisse ; Plisson et Vaughan 2002), sur le niveau 10 de Cassegros (Lot-et-Garonne, Vaughan 1985a) ou dans les concentrations I, II et III d'Andernach (Bassin de Neuwied, Allemagne ; Plisson 1985, Vaughan 2002), ça ne semble plus être le cas à l'Azilien récent où l'on constate des taux proches de ceux relevés au Mésolithique (Figure 223, Figure 224). Cela pourrait être déjà le cas à l'Azilien ancien mais le nombre de séries analysées reste pour l'instant vraiment trop réduit pour en discuter. On dispose d'un peu plus de données pour la transition Pléistocène-Holocène mais les analyses auxquelles nous pouvons nous référer restent également rares. A travers ces études plus ou moins informatives, on remarque que l'importance de la découpe de peau sèche est extrêmement variable entre les séries post-aziliennes étudiées. Elle est faible dans la plupart des cas, sauf pour le site de la Fosse qui livre des résultats n'ayant d'équivalents que dans le Magdalénien supérieur.

Ainsi, si l'hypothèse d'un désinvestissement dans les étapes de confection d'objets en peau, en cuir ou en fourrure, peut être proposée pour le premier Mésolithique du fait de la rareté des opérations de découpe de peau sèche recensées, la question se pose également pour l'Azilien récent où l'on n'observe jamais d'abondants outils impliqués à ces tâches et où la proportion de ces utilisations au sein des spectres fonctionnels est généralement faible. En revanche, les données recueillies à la Fosse montrent qu'autour de la transition Pléistocène-Holocène, dans certains contextes au moins, les artisans ont eu largement recours à la découpe de peau sèche. Ces variations sont malheureusement perçues à travers des analyses encore trop rares pour acquérir une valeur statistique. L'abondance de découpe observée à la Fosse constitue-t-elle un cas isolé lié à des besoins techniques particuliers au site (activité qui nécessite par exemple la production de grandes longueurs de courroies) ou s'agit-il d'une tendance plus globale témoignant d'un retour, à l'extrême fin du Tardiglaciaire, à des productions plus complexes d'objets confectionnés par l'assemblage de différentes pièces de cuir préalablement découpées comme on le suppose au Magdalénien supérieur ? Dans l'éventualité d'un changement global, s'agit-il d'un trait commun aux différentes traditions culturelles de l'extrême fin du Pléistocène où se restreint-il à certains secteurs géographiques ? Seule la multiplication des analyses fonctionnelles sera en mesure d'apporter des éléments de réponse à ces questions.

[54] Nous ne discuterons pas de la découpe de peau humide ou fraîche pour plusieurs raisons. D'une part, les fluctuations de leur représentation dans les spectres tracéologiques dépendent essentiellement des positions méthodologiques des analystes. En effet, tous les chercheurs, et c'est généralement notre cas, ne semblent pas distinguer la découpe de peau humide ou fraîche des opérations de découpe d'autres matières tendres animales. D'autre part, même distinguées de la découpe d'autres tissus, ces opérations restent probablement en partie rattachables aux séquences de boucherie (éviscération, écorchage), et n'appartiennent pas nécessairement au travail de la peau.

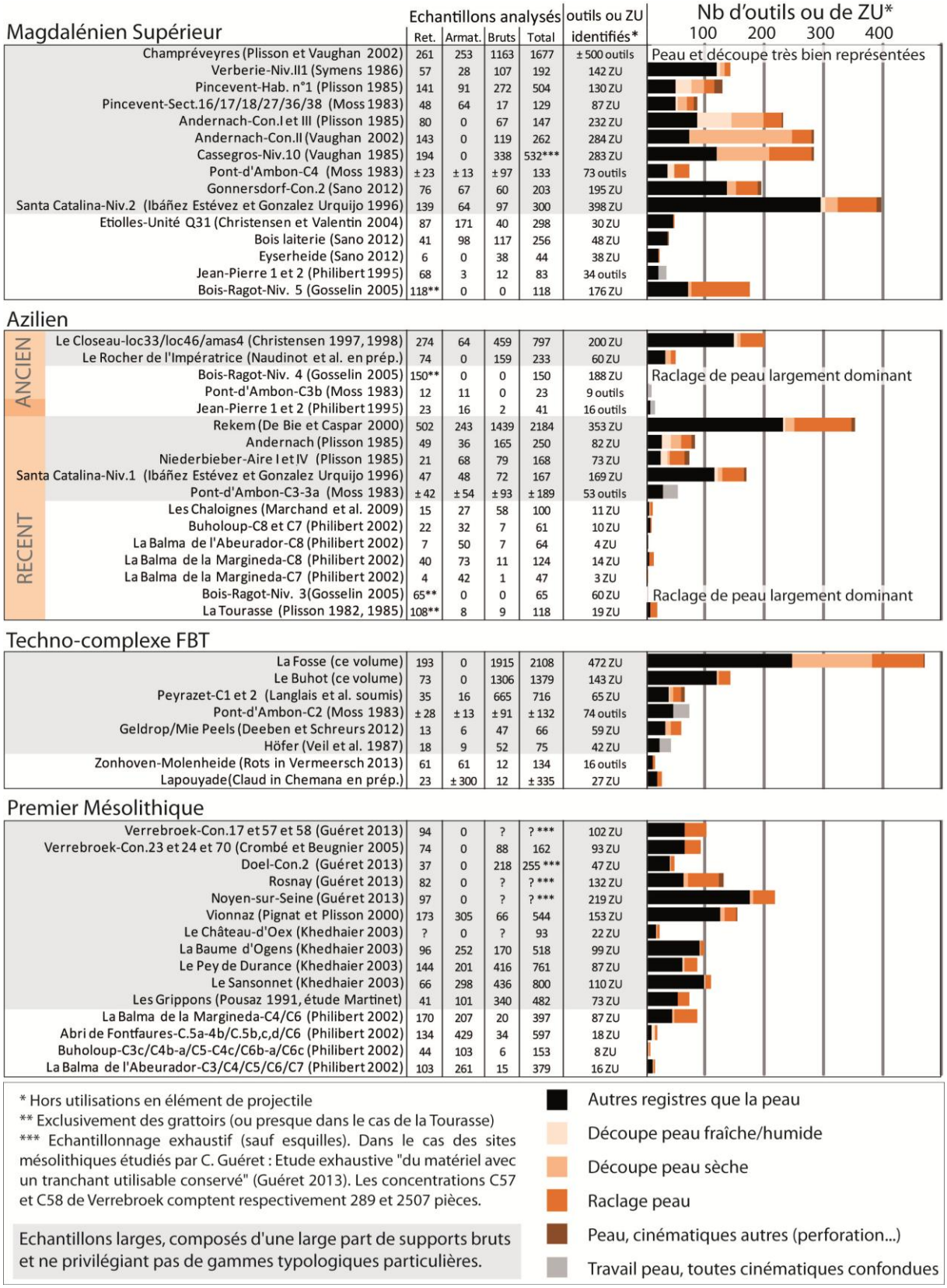


Figure 223 - Importance du travail de la peau et des diverses cinématiques contre ce matériau dans les spectres fonctionnels du Magdalénien au premier Mésolithique. La liste n'est pas exhaustive mais la plupart des séries publiées s'y trouvent.

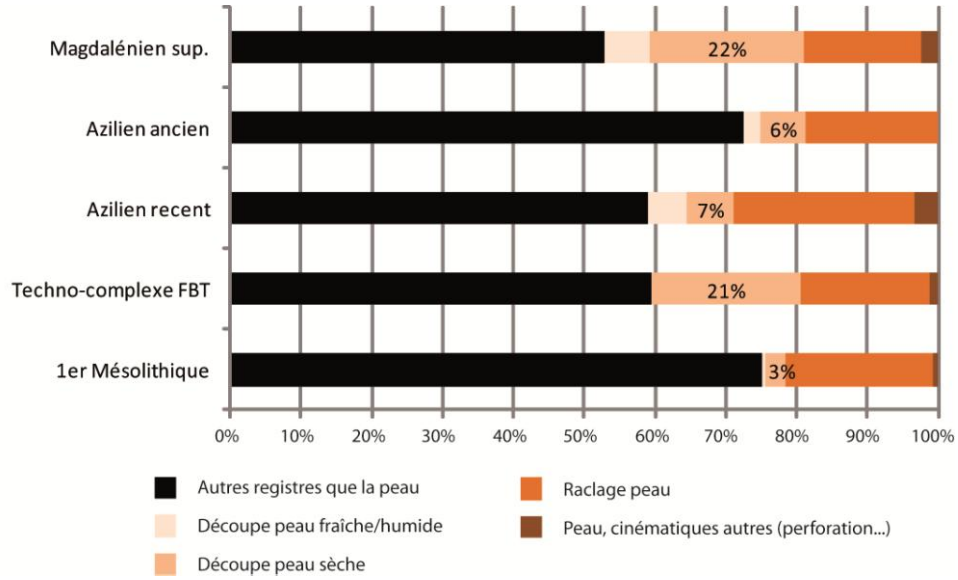


Figure 224 - Proportion moyenne, par période, des opérations de découpe de peau fraîche/humide, de découpe de peau sèche, de raclage de peau et d'utilisation selon d'autres cinématiques contre la peau. Les échantillons utilisés pour ce graphique sont ceux surlignés en gris dans la figure précédente (échantillons larges, composés d'une large part de supports bruts et ne privilégiant pas de gamme typologique particulière). Malgré les biais statistiques de cette approche, des tendances se dégagent : (1) relative constance dans l'implication de l'industrie lithique dans ce registre technique, (2) contrastes importants dans la proportion de découpe de peau sèche entre le Magdalénien d'une part et l'Azilien récent et le premier Mésolithique d'autre part.

S'il s'avérait que cette raréfaction des opérations de découpe de peau sèche intervienne bien à l'Azilien, elle serait alors contemporaine de la disparition des aiguilles à chas (Rozoy 1978, Stordeur 1979) et pourrait véritablement marquer un changement majeur dans la confection des objets en peau. Au Magdalénien, la présence des aiguilles à chas et l'abondance des outils utilisés à la découpe de peau sèche renseignent sans doute indirectement de la réalisation d'objets complexes et de vêtements ajustés, faits sur-mesure. La disparition de l'une et la raréfaction de l'autre pourraient en revanche signaler une tendance, à partir de l'Azilien et comme le propose C. Guéret pour le premier Mésolithique, à l'élaboration d'objets assez simples tels que des capes ne nécessitant ni découpe ni couture ou d'objets constitués par l'assemblage de fourrures de petits mammifères.

2.2.3 Que dire des séquences antérieures du travail ?

S'il est possible de proposer l'hypothèse d'un désinvestissement dans les séquences finales des chaînes opératoires entre le Magdalénien supérieur et le premier Mésolithique et d'un éventuel sursaut à la transition Pléistocène-Holocène, mettre en évidence des variations dans le soin accordé aux étapes antérieures nous semble nettement plus délicat. En effet, compte tenu de la méconnaissance des instruments en matières organiques et du macro-outillage lithique impliqués dans ces opérations, l'étude des outils de pierre taillée constitue le seul angle d'attaque actuel. Malheureusement, si comme l'exprime B. Hayden, ce qui fait la qualité des cuirs "*réside dans le tannage obligatoire"* des peaux *"et dans le temps considérable investi pour les rendre douces et flexibles*" (Hayden 2002, p. 205), il n'est pas évident d'aborder cette question sous l'angle de la tracéologie lithique. Car quelles traces ces opérations ont-elles laissées sur les instruments en silex ? L'assouplissement, dont la fonction est de briser les fibres de la peau durant ou après la dernière phase de séchage, ne peut être

réalisé avec des outils au bord trop acéré et l'on peut considérer que si un outillage spécifique y a été impliqué au cours de la préhistoire[55], c'est sans doute plus dans l'industrie osseuse ou dans le macro-outillage lithique qu'il faut en chercher les évidences. Quant au tannage, il s'agit d'un processus chimique qui ne requière généralement pas d'instrument de raclage. La pénétration des agents tannants peut être favorisée par une friction, notamment lorsqu'il s'agit de graisse, mais si celle-ci implique une instrumentation, alors il s'agit plutôt d'outils mousses comme pour les étapes d'assouplissement. Ainsi, l'étude des outils lithiques de raclage livre principalement des indications sur des étapes que l'on retrouve à la fois chez les groupes produisant des cuirs de qualité et dans des sociétés où le travail de la peau est simplifié ; c'est-à-dire au nettoyage de la face interne des peaux (écharnage) et à leur amincissement (drayage). Le retrait des poils, facultatif et dépendant de la finalité à laquelle la peau est réservée, peut être entrepris par rasage avec des outils tranchants, mais cette opération[56] n'agit pas véritablement sur la qualité des cuirs obtenus (imputrescibilité, souplesse, douceur au toucher...).

On peut toutefois supposer que le soin accordé aux étapes d'écharnage et de drayage a été plus important chez des artisans soucieux de la qualité de leur production ; qu'ils ont investi du temps à ces opérations afin d'obtenir des cuirs fins et d'épaisseur régulière. La production de cuir de qualité est donc susceptible, d'après B. Hayden (2002), de consommer de nombreux outils. Seulement, l'abondance relative des outils (ou ZU) de raclage, par ailleurs relativement stable entre le Magdalénien et le Mésolithique (Figure 223, Figure 224), permet-elle véritablement d'évaluer le soin appliqué au traitement ? Ne peut-elle pas traduire des phénomènes aussi variés que des changements dans le temps d'occupation des sites, dans la vitesse de renouvellement de l'outillage ou encore des différences dans la nature des espèces animales exploitées (dimension des peaux, épaisseur, *etc.*) ?

Bien sûr, l'évaluation du soin accordé à la préparation des peaux ou de la complexité des chaînes opératoires ne passent pas uniquement par une estimation du nombre d'outils consommés. L'identification des gestes et postures des artisans (Beyries 2008, Beyries et Rots 2008), de leur outillage, des états dans lesquels les peaux ont été travaillées, ou des additifs éventuellement utilisés au cours du travail, sont autant d'informations cruciales pour définir cette complexité et parvenir à reconstituer les procédés techniques en jeu. Seulement, ces approches sont encore trop rares pour que ne se dégagent des résultats ayant une valeur générale et utilisables pour définir des changements sur le temps long.

2.2.4 Réflexion sur le design des outils

Selon B. Hayden, l'existence d'outils *"spécialisés, pouvant faire l'objet de nombreux réaffûtages, fabriqués à partir de matières lithiques de choix, et exhibant des traces d'usure prononcées*" (Hayden 2002, p. 193) apparait préférentiellement dans des contextes où le travail de la peau est conséquent et vise la production de cuirs de qualité et d'objets particulièrement aboutis. L'auteur insiste également sur la nécessité qu'il y a alors à recourir à l'emmanchement "*dans le but de minimiser l'effort qui devra être déployé pendant de longues heures de travail*" (*ibid.*, p. 207). Inversement, dans des sociétés où les productions sont moins fréquentes et moins abouties (peaux non tannées, simplement débarrassés des restes de chairs et à peine assouplies) comme chez les Onas de Terre de Feu, le travail n'impliquerait

[55] Ce qui n'est pas évident car, rappelons le, les études ethnographiques montrent que ces étapes sont souvent réalisées à la main ou au pied.
[56] Souvent réalisée par épilage après une légère putréfaction contrôlée (*cf.* chap. B.2.1.2)

qu'un outillage fruste et expédient (de conception simple, utilisé brièvement et aussitôt abandonné).

Bien qu'il soit tentant d'y succomber, il nous semble qu'une telle approche n'est pas applicable en archéologie[57]. En effet, cette proposition suppose d'une part qu'il existe une relation de réciprocité entre l'investissement mis en œuvre pour la confection des outils et la complexité et/ou l'importance des chaînes opératoires au sein desquelles ils sont engagés. Or, les contre-exemples d'un tel présupposé abondent (Maigrot et Plisson 2006). Le cas du travail du végétal au premier Mésolithique montre bien qu'un outillage peu investi peut être impliqué à la confection d'objets complexes, nécessitant un savoir faire incontestable et pouvant jouer un rôle économique majeur (voir notamment Guéret 2013b, p. 355-397). D'autre part, elle réduit le rôle de l'emmanchement à une question de confort alors que sans lui, l'outil lithique est bien souvent inopérant (Stordeur 1987). L'emmanchement supposé fréquent voir systématique des grattoirs durant l'Azilien récent (*cf. supra*) traduit-il une volonté de limiter les efforts durant des opérations de raclage laborieuses, et donc indirectement d'un soin particulier accordé aux étapes de préparation des peaux, ou est-il simplement - conséquence des normes technologiques aziliennes - nécessaire à la mise en œuvre de ces outils de dimensions réduites ? Enfin, l'application du présupposé concernant l'affûtage implique de concevoir que les variations que l'on pourrait éventuellement mettre en évidence dans le degré d'entretien des outils résultent de changements dans les stratégies de conception de l'outillage : d'une volonté plus ou moins marquée de disposer d'outils faits pour durer du fait de l'ampleur des travaux que l'on prévoit d'effectuer. Or, si certaines productions offrent un potentiel d'affûtage plus intéressant que d'autres, et que ce potentiel a pu être utilisé dans certains contextes, on ne peut pour autant considérer cette qualité comme un objectif structurant des productions (*cf. supra*). Pour le Tardiglaciaire et le début de l'Holocène, il est possible - mais encore faudrait-il le prouver car des évidences d'affûtage sont communes à l'Azilien comme au premier Mésolithique - que l'affûtage des grattoirs à peau ait été plus intense à des moments où l'outillage, sur lame, donnait théoriquement des opportunités accrues d'entretien (c'est à dire lors du Magdalénien supérieur, de l'Azilien ancien et à la transition pléistocène-Holocène). Toutefois, il nous semble que l'on peut légitimement envisager cette aptitude comme une opportunité, bien commode dans certains contextes et saisie ponctuellement, plutôt que comme une stratégie bâtie autour d'un besoin particulier en matière d'instrument de raclage des peaux[58].

2.2.5 Il est nécessaire d'élargir le champ des investigations !

Intégrer l'outillage en matières dures animales et le macro-outillage lithique à la réflexion apparait incontournable mais il est encore tôt pour le faire compte tenu de la rareté des analyses fonctionnelles réalisées sur ces instruments sur l'ensemble de la séquence.

Pour le Magdalénien, l'outillage en os et bois de cervidés (lissoirs, spatules, etc.) tenu pour être impliqué à la préparation des peaux (notamment Hayden 2002) est abondant. Il pourrait témoigner du soin particulier dont ont fait preuve les artisans à cette période dans les

[57] Au moins pour la préhistoire récente alors que les contrastes dans l'investissement à l'artisanat de la peau ont sans doute été moins prononcés qu'entre les sociétés traditionnelles prises pour exemple par B. Hayden (Fuégiens et indiens d'Amérique du Nord).

[58] Cette opinion s'applique aux grattoirs du Tardiglaciaire. Nous ne supposons aucunement qu'une stratégie fondée sur un outillage conçu pour être affuté à de multiples reprises n'ait jamais existé.

étapes d'écharnage, d'assouplissement ou encore de brunissage[59]. Réaliser des analyses fonctionnelles à faible et fort grossissements, lorsque les états de conservation l'autorisent, permettrait de définir plus précisément l'outillage impliqué et de valider ou d'invalider les hypothèses fonctionnelles qui pour l'instant reposent essentiellement sur des analogies avec la documentation ethnographique. L'idée ne serait pas tant de discuter de l'hypothèse d'un investissement important à la préparation de cuirs de qualité. Nous en somme convaincu et la présence des aiguilles à chas constitue à elle seule un argument fort. Car si, comme le propose sans doute à juste titre D. Stordeur, ces instruments ne sont pas de vulgaires passe-liens mais des outils destinés à coudre directement le cuir sans perforation préalable (Stordeur 1979, p.191-192), il semble évident que les cuirs préparés étaient fins et souples ; qualités qui ne s'obtiennent qu'au prix d'un long travail préparatoire. Pour cette période, pour laquelle nous disposons d'une riche industrie osseuse, l'objectif serait plutôt de documenter la complémentarité fonctionnelle des équipements lithiques et osseux dans ce registre d'activité afin d'accéder à une vision plus juste des chaînes opératoires.

Nous avons vu plus haut que le poids du travail de la peau dans les spectres fonctionnels de la fin du Paléolithique supérieur et du premier Mésolithique était plutôt stable (Figure 223, Figure 224). L'omniprésence du travail de la peau dans les spectres fonctionnels plaide pour des travaux réalisés quotidiennement et plus ou moins tout au long de l'année même si l'on note des variations entre les sites et que l'on peut s'attendre à ce que cet artisanat ait été rythmé par les saisons. Même durant l'Holocène, alors que la pression climatique décroit et que l'on peut supposer des transferts techniques vers l'artisanat du végétal pour l'habillement, l'habitat ou la fabrication de cordages, le travail de la peau n'apparaît pas comme une activité exercée occasionnellement. Cette stabilité dans l'implication de l'industrie lithique ne constitue toutefois pas un argument en faveur du maintien d'un artisanat de la peau investi. L'appauvrissement quantitatif et typologique de l'industrie osseuse, qui accompagne l'Azilianisation et semble perdurer autour de la transition Pléistocène-Holocène et au Mésolithique (*cf. infra*), pourrait marquer une rupture profonde dans la tenue des chaînes opératoires. Toutefois, ce n'est qu'en approchant ce matériel du point de vue de sa fonctionnalité que nous pourrons évaluer la teneur de ces changements et voir si le désinvestissement supposé dans les séquences d'assemblage s'accompagne d'une simplification des étapes antérieures du travail. Une attention doit également être portée au macro-outillage lithique qui, comme l'ont montré par exemple J.E. González et J.J. Ibáñez (González et Ibáñez 2002), intervient à cette période pour l'assouplissement et certaines étapes de finition. La question est d'autant plus importante pour le Mésolithique alors que la microlithisation de l'industrie lithique s'accompagne d'un développement de cette gamme d'instruments (Plisson *et al.* 2008).

[59] Compression de la surface de la peau par frottement, éventuellement réalisée en présence de graisse et/ou de colorant, qui améliore les qualités esthétiques mais également l'imperméabilité du produit fini (Semenov 1964, p.176-178).

2.3 Le travail des matieres dures animales : un desinvestissement qui s'affirme ?

2.3.1 L'appauvrissement des productions en matières osseuses entre Magdalénien et Azilien : vestiges organiques et données tracéologiques en contradiction ?

Si l'on se réfère aux vestiges organiques découverts, l'azilianisation semble s'accompagner d'un appauvrissement considérable de l'industrie osseuse par rapport à ce que l'on connaissait durant le Magdalénien (voir notamment Christensen et Chollet 2005, Street *et al.* 2006, p.777). Il s'exprime tant quantitativement qu'à travers l'effondrement de la diversité des productions qui se voient essentiellement représentées, durant l'Azilien récent, par les harpons et des poinçons (*ibid*.). La tracéologie révèle pour sa part des résultats très variables quant au poids de ce registre d'activité au sein des spectres fonctionnels. Certaines études ne recensent aucun outil renvoyant au travail des matières dures animales (Andernach et Niederbieber : Plisson 1985 ; Buholoup C8 et C7, L'Abeurador C8, La Margineda C8 et C7 : Philibert 2002) et les protocoles d'échantillonnage ou l'état de conservation des séries ne peuvent pas toujours expliquer cette absence. D'autres témoignent de travaux relativement discrets (Andernach concentration II : Vaughan 2002). Au pond d'Ambon, l'outillage impliqué dans le travail de l'os et du bois de cervidés est relativement rare tout au long de la séquence tardiglaciaire (Magdalénien-Azilien-Laborien) (Moss 1983). Enfin, les sites de Santa Catalina (Pays basque, Ibáñez Estévez et Gonzalez Urquijo 1996) et surtout Rekem (Belgique, De Bie et Caspar 2000) où ce registre d'activité représente plus de 50% des ZU identifiées (183 sur 353 selon nos calculs), comptent le travail des matières osseuses parmi les registres fonctionnels dominants. Comme pour tout le Paléolithique supérieur, les burins constituent les outils les plus couramment impliqués dans ce registre d'activité et sont accompagnés par de plus rares becs, perçoirs et alésoirs. Les opérations réalisées avec les outils sont variées. Sur le site de Rekem, qui livre le plus important lot d'instruments pour la période, elles sont dominées largement par le rainurage, réalisées principalement avec les dièdres des burins, et sans doute en partie relatif au débitage de supports. Le raclage intervient ensuite, loin devant les opérations rotatives et longitudinales.

Durant l'Azilien, un déséquilibre semble donc exister entre l'image que donne les vestiges d'industrie osseuse et celle dégagée par les résultats de certaines études fonctionnelles. Ce décalage a été relevé notamment par B. Valentin qui propose d'y voir éventuellement des changements dans les "*conditions d'usage et de perte des armes en os*" (Valentin 2006, p. 33). Un tel changement pourrait en effet accentuer l'impression de pauvreté, au moins quantitative, des équipements osseux aziliens. Selon nous toutefois, cet appauvrissement supposé des productions en matières dures animales n'est pas incompatible avec la présence, dans certains contextes, d'un travail abondant des matières osseuses. Peut-être faut-il simplement envisager la possibilité que durant l'Azilien récent, le renouvellement des équipements osseux puisse s'être concentré sur certains sites, et notamment ceux interprétés comme de larges sites résidentiels comme Rekem[60], alors que la plupart des gisements semblent correspondre à de courtes haltes. Notons par ailleurs que malgré leur nombre, les burins de Rekem témoignent d'une économie *ad hoc* (les outils sont essentiellement produits, utilisés et abandonnés au même endroit, De Bie et Caspar 2000).

[60] L'interprétation reposant sur le fait que le site est constitué de 16 loci comprenant des zones domestiques, des postes de débitages et des aires de rejets, liés par d'abondants remontages (De Bie et Caspar 2000).

Cette économie pourrait suggérer qu'ils sont impliqués dans des projets accomplis sur le court terme, peut-être relativement simples. Cet argument est toutefois contrebalancé par le fait que beaucoup on fait l'objet d'affûtage.

2.3.2 Qu'en est-il par la suite ?

Comme durant l'Allerød, les vestiges d'industries osseuses post-aziliennes sont relativement rares à l'échelle de l'Europe du nord-ouest et la diversité des productions semble faible au regard de ce que fût la situation durant le Magdalénien (*cf.* chap. B.3.5). La disparition des restes organiques dans la plupart des contextes archéologiques fausse sans doute en partie notre jugement mais il est probable que l'appauvrissement supposé après le Magdalénien ait perduré à la transition Pléistocène-Holocène.

C'est ce que pourraient suggérer les données issues de la tracéologie lithique. D'une manière générale, le travail des matières dures animales est très peu représenté dans les spectres fonctionnels de la période (Moss 1983, Veil *et al.* 1987, Deeben et Schreurs 2012, Jacquier in Langlais *et al.* soumis). C'est particulièrement le cas à la Fosse et au Buhot ou seules quelques brèves opérations de raclage (auxquelles s'ajoutent d'hypothétiques travaux de percussion lancée tranchante) ont pu être identifiées, essentiellement sur les pans des burins. La rareté des outils lithiques d'extrémité de type bec ou perçoir, ou encore la faible représentation des pièces esquillées, dans les industries lithiques laboriennes et ahrensbourgiennes pourraient également témoigner de ce désinvestissement relatif.

Si le travail des matières osseuses a pu être plus rare qu'au Magdalénien, il n'a pas nécessairement été moins abouti. Les artisanats laborien et ahrensbourgien livrent en effet des harpons en bois de cervidés et pointes barbelées qui ont nécessité la mise en œuvre de chaînes opératoires élaborées et mis en jeu différents outils de silex pour le débitage (double rainurage attesté en domaine laborien comme ahrensbourgien, Rust 1943, Célérier 1998, Langlais *et al.* 2014) et le façonnage des supports (raclage, incision). Les données technologiques issues de l'étude des séries laboriennes suggèrent en revanche que l'os a été utilisé pour des réalisations plus simples de supports débités par fracturation et simplement appointés (Langlais *et al.*, 2014).

Plusieurs causes pourraient être à l'origine de cet appauvrissement des productions en matières dures animales entre le Magdalénien et la transition Pléistocène-Holocène. Les changements opérés en matière d'armement - abandon de la sagaie en bois de renne armée et de ses barbelures latérales au profit de pointes lithiques dès l'Azilien ancien et généralisation de l'usage de l'arc au dépend du propulseur - en font certainement partie. La relative pauvreté de l'éventail typologique semble perdurer au premier Mésolithique. Un changement s'amorce pourtant avec l'implication, sans doute plus massive qu'auparavant, des outillages osseux (canines de sanglier, outils biseautés, lames de hache et de herminettes) dans le travail des matières végétales.

2.4 Le bois et les plantes : un artisanat en devenir

2.4.1 Un registre technique discret autour de la transition Pléistocène-Holocène

Que l'on raisonne à partir des vestiges en matières végétales découverts grâce à l'exploration des zones humides ou indirectement grâce aux travaux de la tracéologie lithique, il semble que l'on puisse affirmer que l'intensification de l'artisanat du bois et des plantes n'intervient, en Europe nord-occidentale, qu'avec le réchauffement Holocène. En effet, alors que pour les derniers chasseurs de traditions laminaires du Tardiglaciaire, les vestiges de cet artisanat se limitent aux fragments d'arcs et de flèches découverts dans l'Ahrensbourgien de Stellmoor (Rust 1943), le Mésolithique livre une documentation d'une grande richesse indiquant une utilisation du végétal dans la plupart des secteurs d'activités (habitat, chasse, pèche, navigation, fabrication de récipients, de cordages...) (pour une synthèse récente voir Guéret 2013b). Ce contraste est sans doute amplifié par l'amélioration des contextes de dépôts favorables à la conservation des vestiges végétaux qu'implique l'extension des tourbes dès le Préboréal, mais la tracéologie lithique tend également à confirmer que ce n'est qu'avec le développement de la flore et sa diversification au cours du réchauffement postglaciaire que cet artisanat s'est véritablement développé.

A cet égard, le travail doctoral mené récemment par C. Guéret (2013a et b) sur le matériel lithique de sites du premier Mésolithique du Nord de la France et de Belgique est particulièrement éloquent avec, tous sites étudiés confondus (Doel, Verrebroek, Rosnay, Noyen-sur-Seine), près d'un tiers du total des ZU identifiées (159 sur 501 ZU) attribuées à ce registre fonctionnel. Comme le montrent également d'autres chercheurs (Khedhaier 2003, Beugnier 2007, Crombé et Beugnier 2013), ce sont surtout les plantes non ligneuses qui ont été travaillées avec les outils de pierre taillée, les ligneux restant relativement discrets dans les spectres fonctionnels du Mésolithique. Le bois a été largement utilisé mais l'instrumentation légère de silex ne semble avoir été employée que pour des travaux délicats, insérée "*dans des chaines opératoires traitant des volumes de petite dimension*" (Guéret 2013b, p. 393). C'est sans doute dans le macro-outillage, en matières dures animales ou en pierre, que les mésolithiques ont puisé les outils pour abattre, couper et fendre les arbres et les branches utilisés à la confection des planches, pirogues, arcs et flèches en pin refendu mis au jour (Guéret 2013b). Le travail des plantes non ligneuses en revanche est omniprésent et très bien représenté dans les séries lithiques du Mésolithique du nord-ouest européen (Dumont 1988, Juel Jensen 1994, Van Gijn *et al.* 2001, Khedhaier 2003, Beugnier 2007, Crombé et Beugnier 2013, Guéret 2013b). D'après C. Guéret, parmi les instruments identifiés, peu ont été employés à la récolte : d'une part, les opérations de découpe sont minoritaires et d'autre part, l'extension limitée des usures sur les faces et leur répartition sur de courtes portions de bord plaident plutôt pour des étapes de transformation (Guéret 2013b). Cependant, compte tenu du renouvellement fréquent des outillages mésolithiques, il est probable que les outils de collecte aient été abandonnés sur les lieux d'approvisionnement, ce qui pourrait expliquer leur rareté dans les séries archéologiques. La variété des usures et des gestes répertoriés sur certains sites comme Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne) illustre par contre la grande diversité de chaînes opératoires à cette période. L'outillage lithique mis en évidence a sans doute pris part à des travaux de vannerie mais également de sparterie. La fabrication de ficelles en fibres végétales est en effet connue dans le Mésolithique ancien d'Europe de nord par quelques découvertes exceptionnelles telles que des fragments de cordes et de filets (Rozoy 1978, Hardy 2007). Les travaux de C. Guéret sur le site de Noyen-sur-Seine mais surtout de Doel (Belgique) (Guéret

2013b, p. 75-79) livrent des outils qui ont sans doute participé à ce type d'activité et plus précisément au teillage des fibres végétales (liber de saule, fibre d'ortie, de genêt...), c'est à dire au traitement mécanique visant à supprimer la partie ligneuse du matériau afin de ne conserver que les fibres.

En comparaison, les séries lithiques de la transition Pléistocène-Holocène ne livrent qu'un outillage extrêmement limité pour l'artisanat des matières végétales, à l'image de ce que l'on connait pour le Paléolithique supérieur. En effet, qu'il s'agisse de nos propres analyses ou de celles d'autres chercheurs (Figure 225), rares sont les outils ayant livré des usures reconnues formellement (sur des critères macro et microscopiques d'usure) comme résultant d'un travail du bois ou de plantes[61]. Pour notre part, nous n'avons pu identifier que du travail des plantes mais d'autres chercheurs ont reconnu quelques instruments employés au travail du bois comme à Pond d'Ambon (Moss, 1983, 2 outils sur les 5 ayant travaillé du végétal) ou à Geldrop/Mie Peels/1985 (Deeben et Schreurs 2012, au moins 7 sur les 8 ZU). Malheureusement aucune photographie n'a été publiée.

	Nb outils identifiés*	Nb ZU total	Nb d'utilisations sur le végétal				Références bibliographiques
			Raclage	Découpe	Autre	**Total**	
La Fosse (Mayenne)	256	472	3	-	-	**3**	
Le Buhot (Eure)	95	143	2	-	-	**2**	
Acquigny (Eure)	4	7	-	2	-	**2**	Biard 2010 (étude R. Gosselin)
Peyrazet (Lot)	36	50	2	3	-	**5**	Langlais et al. soumis (étude J. Jacquier)
Lapouyade (Gironde)	24	24	-	-	-	**0**	Chémana en prép. (étude E. Claud)
Pond d'Ambon n.2 (Dordogne)	74	?	2	1	2	**5**	Moss 1983, Célérier et Moss 1983
Zonhoven-Molenheide (Belgique)	16	?	-	-	-	**0**	Vermeersch 2013 (étude V. Rots)
Geldrop/Mie Peels/1985 (Pays Bas)	33	59	8	-	-	**8**	Deeben et Schreurs 2012
Höfer (Allemagne)	35	?	?	?	?	**3**	Veil et al. 1987

* hors armatures de projectile

Figure 225 - Représentation du travail du végétal dans les spectres fonctionnels des sites du complexe FBT/RBBI.

Qu'il s'agisse du travail de végétal ligneux ou non ligneux, les usures renvoient surtout à des opérations de raclage. Les outils, généralement de dimensions réduites, ont essentiellement été utilisés sur des zones limitées de leurs tranchants bruts. Ainsi, comme pour le Mésolithique, ces instruments ne semblent avoir été employés qu'à des travaux délicats de régularisation de surface, de finition dans le cadre de travaux de vannerie, pour la fabrication de flèches, d'arcs ou de tout petits objets mais en aucun cas à de gros œuvres impliquant d'importants volumes de bois. Là encore, il est très probable que l'instrumentation lourde nécessaire au fendage des branches ou des troncs dont sont issus les arcs et les flèches connues à Stellmoor soit à chercher dans l'outillage en os et bois de cervidé. Selon certains chercheurs, les haches de Lingby pourraient y avoir été impliquées (Rozoy 1978, p. 994). Pour ce qui est du traitement des fibres végétales, bien qu'il soit probable qu'un tel artisanat ait existé à cette période, nous n'avons identifié aucun outil qui puisse s'y rattacher et, jusqu'à maintenant, aucun chercheur ayant travaillé sur cette période n'y fait référence à notre connaissance.

[61] La seule exception à ce constat est l'étude réalisée par R. Grace (Lewis et Rackham 2011) sur un échantillon du locus C-est du site de Three Ways Wharf à Uxbridge (Angleterre, 10300-9700 cal. BP) qui livre un spectre fonctionnel largement dominé (45% des ZU) par le travail du bois végétal. Nous préférons toutefois écarter ces résultats compte tenu de l'approche particulière de l'auteur (Grace 1996). En effet, en raison de la subjectivité de la méthode classique, les interprétations fonctionnelles sont laissées au soin d'un système informatique d'expertise (FAST : *Functional Analysis of Stone Tools*).

2.4.2 Un registre sans doute sous-estimé dans les spectres fonctionnels mais de manière modérée

Les études fonctionnelles réalisées jusqu'ici semblent donc indiquer une implication beaucoup plus limitée du silex pour le travail du bois et des plantes à l'extrême fin du Tardiglaciaire que chez les chasseurs-cueilleurs de l'Holocène. Le rôle des instruments de pierre taillée dans ce registre d'activité est toutefois sans doute quelque peu sous-estimé. D'une part, le nombre de séries analysées en contextes belloisien, laborien ou ahrensbourgien est encore très limité. Le panorama sera peut-être bien différent d'ici quelques années quand des sites d'habitats plus nombreux auront été étudiés. D'autre part, chaque série recèle un nombre variable d'usures témoignant d'utilisations contre des matières mi-dures à dures (notamment Deeben et Schreurs 2012, p. 309, Claud *in* Chémana en prép.) parmi lesquelles figurent sans doute du bois ou des végétaux non ligneux mais dont nous ne pouvons être certain du fait de l'absence de micropoli ou de la nature atypique des micro-usures observées.

C'est probablement les opérations de raclage mais peut-être également de rainurage, de perforation ou de sciage qui ont le plus fait les frais de ces impératifs méthodologiques. En effet, les candidats au fendage sont relativement rares pour la période compte tenu du nombre limité des pièces esquillées que l'on dénombre dans les séries. Parmi les pièces mâchurées, utilisées en percussion lancée directe, figurent peut-être quelques outils employés pour trancher ou tronçonner du bois végétal comme le suppose H. Plisson pour de rares pièces de Donnemarie-Dontilly (Plisson *in* Bodu et Valentin 1993). Cela reste cependant un phénomène marginal : ces outils étant sans doute plus largement utilisés contre des matières minérales, dans le cadre de la taille du silex, ou osseuses, notamment pour le tronçonnage des bois de cervidés comme le suppose les découvertes en domaine ahrensbourgien (*cf. supra*).

Les opérations délicates en percussion posée pourraient par contre avoir été plus courantes que ce dont témoignent les spectres fonctionnels. C'est ce que suggèrent les analyses menées dans le cadre de cette thèse et particulièrement l'étude de la série de la Fosse qui livre un lot d'outils présentant des usures macro- et parfois microscopiques singulières que nous avons proposé de voir comme le résultat d'une altération d'usures générées par le raclage de pièces de bois ou de plantes de faible section (*cf.* chap. B.6.1.3). Ces utilisations ne sont pas anecdotiques puisqu'elles se comptent par dizaines à la Fosse (5 ZU de type A et 32 de type B). Toutefois, même si l'hypothèse fonctionnelle proposée se vérifiait, le travail du bois et des plantes resterait assez marginal en comparaison de la situation que l'on connait au Mésolithique.

2.4.3 L'évidence d'une continuité technique avec le Mésolithique

Si l'artisanat du végétal ne se développe véritablement qu'avec le réchauffement Holocène en lien avec le développement et la diversification de la flore, il ne fait aucun doute que "*la maturité des techniques constatée dès le Préboréal à Star Carr, Duvensee ou Friesack puise [...] ses origines chez les populations de la fin du Pléistocène*" (Guéret 2013b, p. 395).
Nous ne disposons toutefois que de peu de preuves d'une continuité dans les savoir-faire entre Tardi- et Post-glaciaire du fait de la rareté des vestiges en matières végétales sur les sites de l'extrême fin du Tardiglaciaire. Elle pourrait s'exprimer toutefois à travers le partage de la technique du fendage du bois de pin pour la fabrication des fûts de flèches, technique que l'on connait aussi bien dans l'Ahrensbourgien de Stellmoor que dans le premier Mésolithique (Guéret 2013b, p. 361). Elle s'exprime peut-être aussi à travers la reconnaissance dans les

séries de la Fosse et de Peyrazet d'outils du travail des plantes comparables, par leurs attributs morphologiques (dimensions réduites des supports, bords actifs aigus et légèrement concaves) et tracéologiques (traduisant une cinématique en coupe positive oblique sur des plantes rigides de faible section), aux *curved knives* identifiés pour la première fois dans le Mésolithique récent Danois (Juel Jensen 1994) et désormais bien connu dans le premier Mésolithique du Nord de la France et de Belgique (Guéret 2013b) (Figure 226).

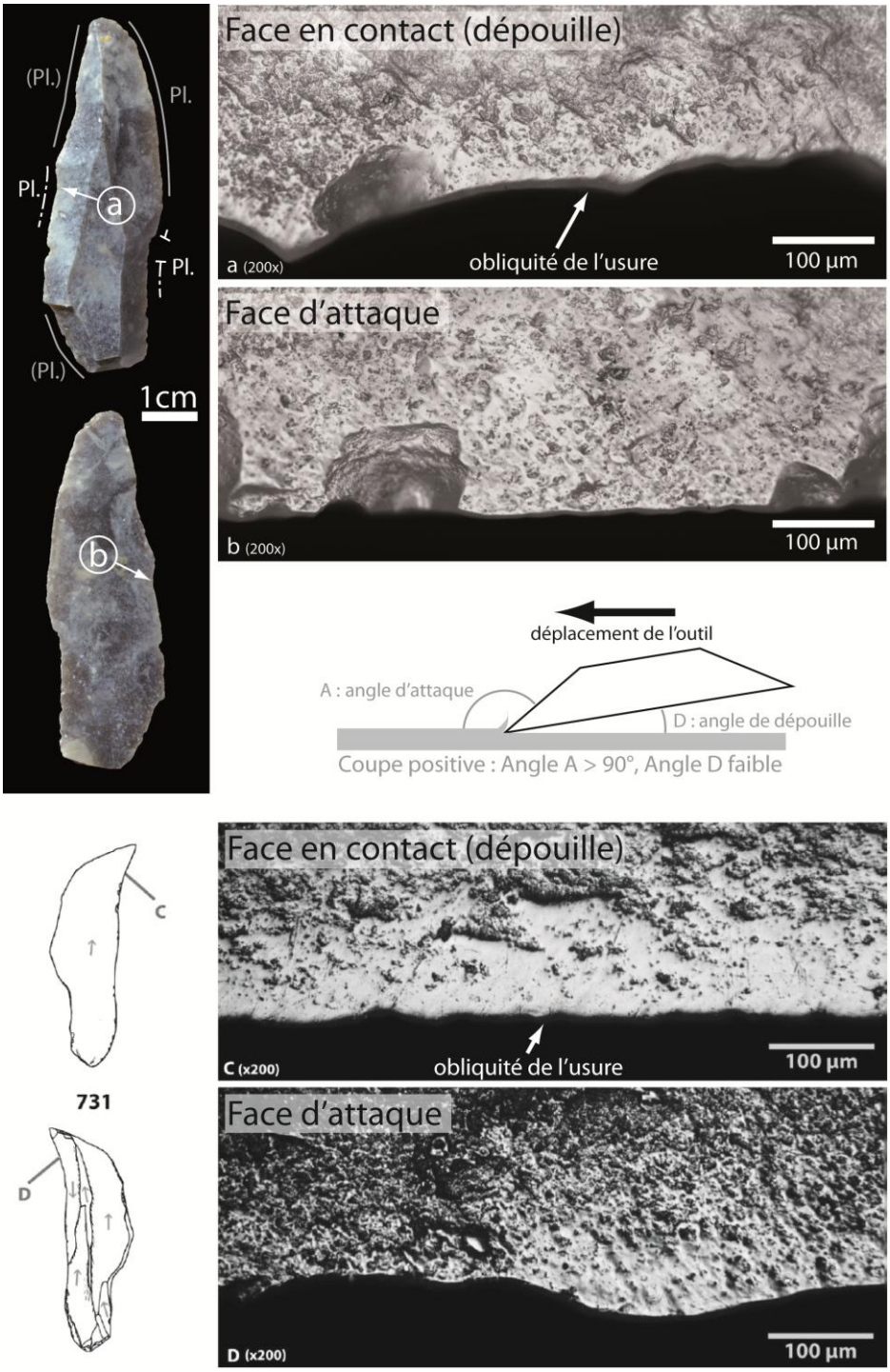


Figure 226- Similarités morphologiques et fonctionnelles entre certains outils du travail des plantes de l'extrême fin du Pléistocène et du début de l'Holocène. En haut : une lame brute du site de Peyrazet (Lot). En bas : un curved knife du premier Mésolithique du site de Doel (Belgique) (d'après Guéret 2013b, p. 71).

2.5 SYNTHESE ET CONCLUSION

En 1985, H. Plisson concluait son chapitre sur les transformations techniques entre Magdalénien et Azilien ainsi : "*les résultats actuels sont insuffisants pour connaître l'étendue des matières travaillées par les aziliens et leurs cousins au moyen de l'outillage lithique sur lame et éclat, et il faudra vraisemblablement l'étude de nombreux sites pour distinguer entre les tendances culturelles et saisonnières en raison de la brièveté des occupations (Schild 1976, 1984), et même à ce moment là, notre vision de leur artisanat risque d'être incomplète si le silex n'a plus été le moyen principal de leurs activités*" (Plisson 1985, p.328-329).

Bien que de nouvelles analyses soient venues compléter le tableau depuis, on constate que les études tracéologiques menées sur des échantillons larges demeurent encore rares ; beaucoup trop rares en tout cas pour que ne se pose pas la question de leur représentativité et que soient minorées les difficultés soulevées par H. Plisson. Nous pensons notamment au travail des matières dures animales durant l'Azilien récent et au décalage qu'il y a entre l'appauvrissement constaté directement à partir des éléments d'industrie osseuse découverts, et l'excellente représentation de cet artisanat sur le site de Rekem. La multiplication des analyses fonctionnelles est ici essentielle car elle permettrait de savoir si le cas de Rekem est exceptionnel et lié à la saisonnalité du travail des matières osseuses par exemple, ou si la perception que l'on a de cet artisanat par les éléments d'industrie osseuse découverts est faussée pour une raison ou une autre. La même question se pose au sujet des phases de conception d'objets en peau auxquelles les opérations de découpe de peau sèche renvoient sans doute en grande partie. Compte tenu du peu de séries dont on dispose pour mener à bien l'exercice auquel nous nous sommes confronté, les tendances qui se dégagent sont statistiquement fragiles.

Au-delà de ce problème de représentativité, la révélation d'inflexions globales dans les chaînes opératoires dans lesquelles les industries lithiques ont été engagées pâtit de la difficulté que l'on rencontre à remonter du fonctionnement des outils à leur fonction. Cet écueil tient à la fois de la méthode - la confrontation des données morphologiques et fonctionnelles ne permet pas toujours d'atteindre le niveau d'interprétation souhaité - et de la ténuité des données contextuelles (en matière de boucherie, de travail des peaux, des matières osseuses ou végétales) à croiser aux informations techno-fonctionnelles issues de l'analyse des instruments de pierre taillée. L'absence presque totale d'éclairages fonctionnels concernant le macro-outillage lithique et l'outillage en matières dures animales susceptibles d'avoir participé aux tâches est également un verrous majeur auquel il conviendrait de s'attaquer de manière plus systématique.

Malgré cela, des changements profonds s'affirment peu à peu avec la multiplication des analyses et le croisement de ces résultats avec les autres données archéologiques fragmentaires dont on dispose. Parmi les changements intervenus dans les systèmes techniques et économiques entre Tardi et Postglaciaire, l'explosion de l'artisanat du bois et des plantes au Mésolithique est le fait le plus marquant et le mieux établi : les preuves directes du travail de gros volumes (construction de pirogues, de planches...) comme de plus petits (vannerie, sparterie...) abondent ; un macro-outillage spécifique au travail de gros volumes émerge avec les haches et herminettes emmanchées ; et la tracéologie de l'outillage lithique atteste l'importance de ce registre et la diversité des opérations réalisées. Nos analyses semblent confirmer que cet engouement autour du végétal ne se produit qu'avec l'essor et la diversification de la flore durant l'Holocène. Elle montre toutefois que des phénomènes

d'altération des micropolis sont susceptibles d'être à l'origine d'une sous-estimation, sans doute mesurée, de cet artisanat chez les sociétés de l'extrême fin du Pléistocène.

Pour le travail des matières dures animales, le basculement le plus important semble se produire avec l'Azilianisation qui pourrait se caractériser, entre autres choses, par un appauvrissement quantitatif et typologique de l'industrie osseuse. A première vue, ce constat semble bien s'accorder avec le resserrement, durant cette période, de l'éventail typologique autour des grattoirs et des burins. En effet, ce sont les outils d'extrémité de type bec et perçoirs, c'est à dire avant tout des outils relatifs au travail de matières dures animales, qui font les frais de cette redéfinition de l'équipement domestique. Il serait tentant de mettre en relation cet abandon avec le déclin de l'industrie osseuse, mais la question est peut-être un peu plus complexe, d'une part parce que le spectre fonctionnel discordant de Rekem pourrait refléter notre méconnaissance de cette industrie, et d'autre par parce que d'autres outils pourraient s'y être substitués. C'est ce que suggèrent les résultats des études fonctionnelles réalisées dans les niveaux aziliens et laboriens du Pont d'Ambon par E. Moss puisque là-bas, les extrémités naturellement appointées de quelques produits bruts ont été choisies pour les opérations de rainurage et même de perforation de l'os ou du bois de cervidés (Moss 1983). A Rekem, si quelques becs et perçoirs sont présents et utilisés pour perforer et rainurer des matières dures animales, les burins répondent également à ce type d'opération (De Bie et Caspar 2000). Pour la suite de la séquence (Post-Azilien et Mésolithique), les données disponibles à l'heure actuelle, qu'elles soient directes ou indirectes, semblent indiquer une relative pauvreté de ce registre technique, en comparaison en tout cas avec ce que l'on connait au Magdalénien supérieur.

Parmi les éventuelles concordances dégagées par la confrontation des résultats des études fonctionnelles et des données issues d'autres registres archéologiques figure le cas délicat mais intéressant de la couture. L'abandon des aiguilles à chas après le Magdalénien supérieur semble s'accompagner d'une raréfaction des opérations de découpe de peau sèche dans les spectres fonctionnels à partir de l'Azilien qui s'affirme au Mésolithique. Il pourrait s'agir là d'un profond changement dans les manières de concevoir les productions de peau, de cuir et de fourrure. Il serait tentant d'y voir l'influence de l'amélioration climatique qui accompagne l'Azilianisation et l'émergence du Mésolithique et la moindre nécessité, durant ces périodes au climat moins rigoureux, de disposer de vêtements chauds, faits sur-mesure. Les résultats obtenus à la Fosse dans ce domaine (importance de la découpe qui ne trouve d'équivalent que dans le Magdalénien) permettent de soulever l'hypothèse d'un retour à des exigences particulières. Pour les séquences amont de la chaîne opératoire, nous sommes convaincu qu'il est trop tôt pour dégager d'éventuels changements. La raison tient d'abord au fait que contrairement à la découpe, qui ne peut avoir été réalisée autrement que ponctuellement par d'autres moyens que par l'intermédiaire de tranchants lithiques, la préparation des peaux (nettoyage, drayage, assouplissement, tannage, *etc*.) a pu faire intervenir un panel d'instruments et de procédés dont nous n'avons pas ou peu connaissance. Nous n'avons donc qu'une image partielle des chaînes opératoires, sans compter qu'elles ne nous parviennent que d'une manière fragmentaire du fait de la mobilité des sociétés étudiées. Si l'on ajoute à ce problème l'absence totale de données directes, les difficultés rencontrées pour définir précisément les étapes dans lesquelles ont été impliqués les outils identifiés et le caractère hautement identitaire du travail de la peau dans les sociétés traditionnelles qui laisse présager une absence de régularité, le nombre d'inconnues semble bien trop important pour que ne se dégagent des changements sur le temps long. Une chose est sûre, si des changements interviennent dans le degré d'élaboration des chaînes opératoires, cet artisanat

demeure central dans l'économie des groupes et reste bien souvent le premier représenté dans les spectres fonctionnels.

Enfin, enquêter sur l'éventualité de changements dans les pratiques bouchères ou culinaires n'est clairement pas du ressort de la tracéologie même si nous sommes convaincu que la confrontation des données tracéologiques et archéozoologiques pourrait apporter des éclairages dignes d'intérêt. Nous n'avons pas cherché à faire un bilan des données fournies par l'archéozoologie dans la mesure où il n'aurait mené à rien en l'état actuel des connaissances. La comparaison des instruments reconnus comme ayant participé au traitement des carcasses entre Magdalénien et premier Mésolithique a toutefois permis de mettre en lumière une originalité à la transition Pléistocène-Holocène. Plutôt qu'une originalité technique dans la manière de procéder au primo-traitement du gibier, la production de grands couteaux spécifiques à cette tâche en contexte belloisien nous semble refléter les cadres socio-économiques particuliers dans lesquels s'intègrent ces opérations et les systèmes de valeurs des tenants de cette tradition technique.

Un constat important pourrait se dégager de l'exercice auquel nous nous sommes livré dans ce chapitre. En effet, si le déclin de l'industrie osseuse entre le Magdalénien supérieur et l'Azilien n'est pas une illusion provoquée par des phénomènes d'ordre taphonomique ou par des changements dans les modalités de perte des objets (*cf. supra*, Valentin 2006), et que l'industrie de pierre taillée n'est impliquée de manière conséquente au travail des matières végétales qu'à partir du réchauffement Holocène, on assisterait entre l'Azilien et la transition Pléistocène-Holocène à un resserrement du rôle de l'industrie lithique autour de l'acquisition du gibier et de la transformation des ressources carnées et cutanées. Peut-être s'agit-il d'un des motifs du succès des débitages lamino-lamellaires coûteux qui émergent au cours du Dryas récent et de l'éventuelle volonté sous-jacente d'optimisation des longueurs et de la régularité des tranchants ?

EPILOGUE : A PROPOS DES MOTIFS DU BASCULEMENT LAMINAIRE POST-AZILIEN

Avec l'appauvrissement du travail des matières osseuses, la disparition de l'art figuratif du Magdalénien, l'émergence d'un symbolisme trop éloigné de nos codes actuels et la simplification des méthodes de débitages, l'Azilien a été considéré comme une période d'appauvrissement culturel. On a imaginé des peuples victimes des nouvelles contraintes naturelles en supposant par exemple une relation de causalité entre la simplification des méthodes de débitage et l'accroissement de la couverture végétale qui aurait compliqué l'accès aux gîtes de matière première lithique. Cette hypothèse, que H. Plisson présentait avec dérision comme "*«une crise du silex» ayant entrainée une baisse du «pouvoir de débitage»*" (Plisson 1985, p. 318), ne tient plus, notamment du fait que l'on ne note pas de différence significative dans les modalités et les objectifs des débitages en fonction de la qualité des matériaux débités. Il semble en fait que ce soit la relation inverse qui ait prévalue, c'est-à-dire que les méthodes de débitage simplifiées et la baisse de certaines exigences qualitatives aient permis de s'affranchir d'une recherche de matériaux de qualité constante (Bodu et Valentin 1997, Valentin 2000, Plisson *et al*. 2008). La simplification des modalités de production de l'industrie lithique lors de l'Azilien est désormais considérée par différents chercheurs comme l'aboutissement d'une stratégie en accord avec une nouvelle distribution des ressources et une mobilité caractérisée par des déplacements fréquents des camps résidentiels (*e.g*. Schild 1984, Coudret et Fagnart 2006, Street *et al.* 2006, Naudinot 2010).

Si le succès de la simplification des modalités de productions aziliennes peut s'expliquer par cette liberté de mouvement qu'offre cette économie de l'instant, quels pourraient être les mécanismes à l'origine de la transformation radicale des méthodes et objectifs des débitages qui intervient au cours du Dryas récent ? Pourquoi revenir à des productions si contraignantes ? Les chercheurs ayant donné leur avis sur la question s'accordent à dire que le contexte climatique extrêmement instable de la période a été déterminant (Valentin 2008, Naudinot 2010, Crombé *et al.* 2014). Par analogie avec le modèle défendu par J. Pelegrin pour le Solutréen (Pelegrin 2013), B. Valentin propose que les conditions difficiles qu'affrontèrent les chasseurs de la transition Pléistocène-Holocène (importantes variations saisonnières et interannuelles et de probables fluctuations des ressources) puissent les avoir menés à certains endroits à pratiquer la chasse loin des sites d'habitat et conduits à développer un outillage de découpe fiable et performant (grandes lames belloisiennes) ; qualités sans doutes "*surjouées*" (Valentin 2008). Bien que ce modèle admette une dimension symbolique, l'investissement technique se justifierait en définitive par la performance du système dans un registre fonctionnel particulier : le primo-traitement du gibier. L'argumentation tient notamment dans le fait que les lames de plein débitage produites à cette période - que ce soit en domaine ahrensbourgien, laborien ou swidérien - sont essentiellement conservées brutes ou à peine modifiées par retouche (*cf. supra*). L'obtention de ces "couteaux" constitue donc selon B. Valentin le motif principal du "*raffinement des méthodes de débitage*" à cette période (Valentin 2008, p. 213). Pour l'instant cependant, un tel lien de cause à effet ne peut être abordé qu'à titre conjectural puisqu'aucune donnée archéologique ne permet d'estimer la distance entre les lieux d'abattage et les lieux de consommation. Dans le même esprit, P. Crombé *et al*. considèrent la péjoration climatique du Dryas récent comme un levier essentiel des mutations techno-économiques observées (Crombé *et al.* 2014). Pour ces auteurs toutefois, ce sont de nouvelles exigences pour les armes de jet qui ont été structurantes: "*the cooler conditions and harsher environment might*

have urged hunter-gatherers to invest more in the production of their projectile equipment, by using standardized blade(let)s which were much more uniform and balanced in shape and dimensions compared to those from the preceding Federmesser Culture" (Crombé *et al.* 2014, p. 437).

Pour notre part, nous sommes tenté de proposer à titre d'hypothèse que le retour à des débitages lamino-lamellaires puisse être intervenu comme une résolution d'une contradiction qui pourrait avoir traversé le système technique azilien. La simplification progressive des modalités du débitage durant l'Allerød aboutit, dans ce dernier moment de l'Azilianisation que l'on connait notamment dans le niveau supérieur du Closeau, à l'obtention de produits "*tout au plus* (...) *«à tendance laminaire»*" (Bodu et Valentin 1997, p. 345). Si ce recul des exigences a pu être un avantage en matière d'approvisionnement, il est clair qu'en contrepartie la qualité des tranchants bruts, ou du moins la fréquence des produits pourvus de bons tranchants, a régressé. Pourtant, ces bords restent le moyen de la plupart des tâches réalisées par l'intermédiaire des instruments de pierre taillée. La contradiction est d'autant plus marquée que le rôle des outillages lithiques aziliens semble se resserrer autour de l'acquisition et le traitement des matières tendres animales, c'est à dire un registre d'activité pour lequel les outils de découpe apparaissent essentiels. Il ne s'agit pas de dire que les productions de l'Azilien récent aient pu être en inadéquation avec les besoins techniques à satisfaire. Seulement, il est possible qu'à un moment, à l'occasion peut-être d'un changement technique discret, il ait été justifié d'accorder plus de temps et d'énergie aux chaînes opératoires de production des équipements lithiques et d'élaborer une stratégie permettant d'optimiser la production de supports munis de tranchants réguliers. Selon nous, s'il était un motif déclencheur, il ne serait pas nécessairement à chercher dans la performance des grandes lames belloisiennes - les "prouesses" ne devant généralement rien au besoin (Testart 2012, p. 278). Une intensification de la pratique du stockage de la viande pourrait être une piste, alors que les contrastes intersaisonniers et interannuels génèrent sans doute des fluctuations importantes des ressources, et que la mobilité logistique semble s'accroître. Ce serait alors l'efficience de couteaux plus discrets, utilisés sur des sites de boucherie secondaire pour découper la viande en tranches fines et faciliter son séchage et/ou son fumage, qui pourrait être en cause. Le retour à un investissement important dans la réalisation d'objets de peau, de cuir ou de fourrure, constitués de pièces découpées, ajustées et assemblées, et notamment de vêtements faits sur-mesure, pourrait également être invoqué, alors que les données paléo-climatiques dépeignent au Dryas récent des hivers particulièrement rigoureux. Dans cette perspective, qui pour l'instant manque d'arguments (les données apparaissent encore bien limitées pour annoncer que la découpe de peau sèche est plus présente dans les spectres fonctionnels post-aziliens qu'ils ne l'ont été durant l'Azilien), disposer de tranchants aigus et réguliers pourrait s'être révélé avantageux.

Compte tenu de la rareté des données à disposition, ces hypothèses ne trouvent pas d'arguments très solides pour l'instant. Nous sommes toutefois convaincu qu'à terme la multiplication des données techno-fonctionnelles des industries lithiques et une meilleure intégration des autres pans du système technique - notamment par l'étude fonctionnelle plus systématique des industries osseuses et macro-lithiques - pourront apporter des informations essentielles à la compréhension des mécanismes à l'origine des inflexions dans la tradition lithique. En tout cas, si les changements perçus dans les chaînes opératoires de production des instruments de pierre taillée ont véritablement des motifs techniques, ce n'est qu'en multipliant les analyses techno-fonctionnelles et en approchant les systèmes techniques dans leur globalité que l'on peut espérer trouver des éléments de réponses. Peut-être qu'avec le

développement de ces approches, nous serons en mesure de voir si les contraintes imposées par de nouveaux besoins dans le domaine de la chasse, de la boucherie ou du travail de la peau, justifient vraiment ce retour à des productions laminaires exigeantes ou si ce basculement a des causes proprement immatérielles.

BIBLIOGRAPHIE

ABE Y. (2005) – *Hunting and butchering patterns of the Evenki in the Northern Transbaikalia Russia*, Ph.D thesis, Stony Brook University, New-York.

AKERMAN K. (1995) – The use of bone, shell, and teeth by Aboriginal Australians, *in* Johnson, E. (ed.), *Ancient peoples and landscapes*, Lubbock, p. 173–183.

ALLARD M. (1973) – *Le Camp d'Auvours*, Rapport de fouille, service régional d'archéologie des Pays de la Loire.

ALLARD M. (1978) –*Le Camp d'Auvours*, Rapport de fouille, service régional d'archéologie des Pays de la Loire.

ALLEY R.B. (2000) – The Younger Dryas cold interval as viewed from central Greenland, *Quaternary Science Reviews*, 19, 1, p. 213–226.

ANDERSEN K.K., SVENSONN A., JOHNSEN S.J., RASMUSSEN S.O., BIGLER M., ROTHLISBERGER R., RUTH U., SIGGAARD-ANDERSEN M.-L., STEFFENSEN J.P., DAHL-JENSEN D., VINTHER B.M., CLAUSEN H.B. (2006) – The Greenland ice core chronology 2005, 15–42ka. Part 1: Constructing the time scale, *Quaternary Science Reviews*, 25, 23, p. 3246–3257.

ANDERSON-GERFAUD P. (1981) – *Contribution méthodologique à l'analyse des microtraces d'utilisation sur les outils préhistoriques*, Thèse de 3eme cycle, Institut du Quaternaire, Université de Bordeaux 1, 2 vol., 314 p.

ANTOINE P. (1997) – Évolution Tardiglaciaire et début Holocène de la moyenne vallée de la Somme (France), *in* Fagnart J.-P. et Thévenin A. (éds.), *Le Tardiglaciaire en Europe du nord-ouest, Actes du 119è Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Amiens, 26-30 octobre 1994)*, Paris, Éditions du CTHS, p. 13‑26.

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

ANTOINE P., MUNAUT A.-V., LIMONDIN-LOZOUET N., PONEL P., FAGNART J.-P. (2002) – Réponse des milieux de fond de vallée aux variations climatiques (Tardiglaciaire et début de l'Holocène) d'après les données du bassin de la Selle (Nord de la France). Processus et bilans sédimentaires, *in* Bravard J.-P. et Magny (dir.), *Les fleuves ont une histoire, paléoenvironnement des rivières et des lacs français depuis 15000 ans*, Errance, Paris, p. 15–27.

ARAUJO IGREJA M. (2005) – *Etude fonctionnelle de l'industrie lithique d'un grand habitat Gravettien en France : les unités OP10 et KL19 de La Vigne Brun (Loire)*, Thèse de doctorat, Université Aix-Marseille I, 203 p.

ASTRUC L. (2002) – *L'outillage lithique taillé de Khirokitia: analyse fonctionnelle et spatiale*, Éditions du CNRS (Monographie du CRA, 25), 260 p.

ATKINS K.E. (1986) – Origins of the Amawasha: The Zulu Washermen's Guild in Natal, 1850-1910, *The Journal of African History*, 27, 1, p. 41‑57.
AUDOUIN F., PLISSON H. (1982) – Les ocres et leurs témoins au Paléolithique en France : enquête et expériences sur leur validité archéologique, *Cahiers du Centre de Recherches Préhistoriques*, 8, p. 33–80.

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.

AUDOUZE F. (2007) – Mobilité résidentielle et stratégie de subsistance dans le Magdalénien du Bassin Parisien, *in* Rouillard P., Perlès C., Grimaud E. (dir.), *Mobilité, immobilisme. L'emprunt et son refus*, Paris, De Boccard, 27-44.

AUDOUZE F., CAHEN D., KEELEY L.H., SCHMIDER B. (1981) – Le site magdalénien du Buisson Campin à Verberie (Oise), *Gallia préhistoire*, 24, 1, p. 99‑143.

BAALES M. (2000) – L'archéologie du Paléolithique final en Rhénanie du centre et du nord (Allemagne), *in* Valentin B., Bodu P. et Christensen M. (dir.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire, Actes de la table ronde internationale de Nemours, 14-16 mai 1997, Nemours*, Éditions de l'APRAIF (Mémoires du Musée de préhistoire d'Ile-de-France, 7), p. 239–252.

BADENHORST S. (2009) – An ethnographic and historical overview of hide processing in southern Africa, *Annals of the Transvaal Museum*, 46, p. 37–43.

BALIKCI A. (1970) – The Netsilik Eskimo, Natural History Press, New York, 309 p.

BARBIER D., VISSET L. (2000) – Les spécificités d'un Tardiglaciaire armoricain: étude pollinique synthétique à partir de trois tourbières du nord-est mayennais (France), *Quaternaire*, 11, 2, p. 99–106.

BARTON R.N.E. (1986) – Experiments with Long Blades from Sproughton, near Ipswich, Suffolk, *in* Roe D.A. (dir.), *Studies in the Upper Palaeolithic of Britain and Northwest Europe*, BAR International Series, 296, p. 129–141.

BARTON N., DUMONT S. (2000) – Recolonisation and settlement of Britain at the end of the Last Glaciation, *in* Valentin B., Bodu P. et Christensen M. (dir.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire, Actes de la table ronde internationale de Nemours, 14-16 mai 1997, Nemours*, Éditions de l'APRAIF (Mémoires du Musée de préhistoire d'Ile-de-France, 7), p. 151–162.

BEMILLI C., BIARD M., CHAUSSÉ C., DONNART K. (2014) – Une partie de chasse à l'Aurochs, il y a 10 000 ans. Le Locus 28704 d'Alizay (Eure, France), *in* Costamagno S. (dir.), *Histoire de l'alimentation humaine : entre choix et contraintes, Actes du 138e congrès*

des sociétés historiques et scientifiques, Rennes 22-27 avril 2013, Édition électronique du CTHS, p. 170–187

BEUGNIER V. (1997) – *L'usage du silex dans l'acquisition et le traitement des matieres animales dans le néolithique de chalain et clairvaux : la motte-aux-magnins et chalain 3 (jura, france) 3700-2980 av. j.-c*, Thèse de doctorat, Université de Paris 10-Nanterre.

BEUGNIER V. (2007) – Préhistoire du travail des plantes dans le nord de la Belgique. Le cas du Mésolithique ancien et du Néolithique final en Flandre, *in* Beugnier V., Crombé P. (dir.), *Plant processing from a prehistoric and ethnographic perspective. Proceedings of a workshop at Ghent University (Belgium), November 28, 2006*, Oxford, BAR International Série, 716, p. 23-40.

BEUGNIER V., CROMBÉ P. (2007) – L'outillage commun du premier site d'habitat néolithique découvert en Flandre (Belgique). Étude fonctionnelle de l'industrie lithique taillée du site de Waardamme (3e millénaire av. J.-C.), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 104, 3, p. 525‑542.

BEYRIES S. (1987) – *Variabilité de l'industrie lithique au Moustérien: approche fonctionnelle sur quelques gisements français*, BAR International Series 328, 204 p.

BEYRIES S. (1993) – Expérimentation archéologique et savoir-faire traditionnel : l'exemple de la découpe d'un cervidé, *Technique et culture*, 22, p. 53-79.

BEYRIES S. (1998) – Le travail de la peau : essai d'interprétation des vestiges du niveau inférieur, *in* Bodu P. (dir.) : *Le Closeau" - Deux années de fouille sur un gisement azilien et belloisien en bord de Seine*, DFS de sauvetage urgent, Tome III, Saint-Denis, p. 369 - 371.

BEYRIES S. (2002) – Le travail du cuir chez les Tchouktches et les Athapaskans: implications ethno-archéologiques, *in* Beyries S. et Audoin-Rouzeau F. (dir.), *Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours, XXIIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Éditions APDCA, Antibes, p. 143-157.

BEYRIES S. (2008) – Modélisation du travail du cuir en ethnologie : proposition d'un système ouvert à l'archéologie, *Anthropozoologica*, 43, 1, p. 9‑42.

BEYRIES S., CATTIN M.-I. (2015) – Resharpening and recycling: different conceptions of the Magdalenian tools, *Quaternary International*, 361, p. 260‑268.

BEYRIES S., ROTS V. (2008) – The contribution of ethno-archaeological macro-and microscopic wear traces to the understanding of archaeological hide-working processes, *in* Longo L. et Skakun N. (dir.), *"Prehistoric Technology", 40 years later : Functional studies and Russian legacy*, BAR International Series 1783, p. 21-28.

BEYRIES S., VASIL'EV S.A., DAVID F., D'LACHENKO V.I., KARLIN C., CHESNOKOV Y.V. (1999) – Ui1, a Paleolithic site in Siberia: an ethno-archaeological approach, *in* Beyries S. et Pétrequin P. (eds.), *Ethno-archaeology and its transfers*, BAR International series, 983, p. 9-22.

BIARD M. (2003) – Quatre nouvelles concentrations lithiques découvertes à Acquigny « les Diguets, La Noé » (Eure), *in* Valentin B., Bodu P., Julien M. (dir.), *Habitats et peuplements tardiglaciaires dans le Bassin parisien, rapport de projet collectif de recherche*, Nanterre/Saint-Denis, UMR 7041-SRA d'Ile-de-France, p. 48‑50.

BIARD M. (2010) – *Aquigny, Eure, Les Diguets, La Noé. Les tailleurs de lames de l'extrême fin du Paléolithique supérieur : deux derniers locus*, Rapport final d'opération préventive, INRAP Grand-Ouest, 110 p.

BIARD M. (2013) –Une chasse à l'auroch attribuée à l'extrême fin du Paléolithique supérieur en basse vallée de la Seine à Alizay (Eure), *in* Valentin B., Griselin S., Mevel L. (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges, habitats, sociétés et environnements, rapport de projet collectif de recherche*, UMR 7041-SRA d'Île-de-France, p. 189-191.

BIARD M., HINGUANT S. (2004) – Paléolithique supérieur final ou Mésolithique ancien ? Le site du Buhot à Calleville (Eure), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 101, 3, p. 597–600.

BIARD M., HINGUANT S. (2005) – *Le bivouac préhistorique du Buhot à Calleville (Eure) : caractérisation techno-typologique d'un assemblage lithique lamino-lamellaire de la fin du Paléolithique supérieur*, Rapport final d'opération de fouille préventive, INRAP Grand-Ouest, 272 p.

BIARD M., HINGUANT S. (2011) – *Le bivouac préhistorique du Buhot à Calleville (Eure) : caractérisation d'un assemblage lithique lamino-lamellaire de la fin du Paléolithique supérieur*, Éditions du CNRS (Recherches archéologiques, 2), Paris, 158 p.

BIARD M., HINGUANT S. (2014) – Des grandes lames aux microlithes : unité technologique d'un assemblage lithique du Paléolithique final à Calleville (Eure), *in* Michel S. et Naudinot N. (dir.), *La transition Pléistocène/Holocène dans le nord de la France : entre transferts et ruptures techniques, Actes du XXVIIe Congrès Préhistorique de France, 31 mai 5 juin 2010, Bordeaux les Eyzies de Tayac*, Paris, Société Préhistorique de France, p. 605-622.

DE BIE M. (2006) – La dynamique des burins dans les industries à Federmesser (Aziliennes) : observations sur le site de Rekem (Belgique), *in* Araujo Igreja, M., Bracco J.-P. et Le Brun-Ricalens F. (coord.), *Burins préhistoriques : formes, fonctionnements, fonctions, Actes de la table ronde internationale d'Aix-en-Provence, 3-5 mars 2003*, Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme / Musée National d'Histoire et d'Art (Archéologiques 2), Luxembourg, p. 277‑295.

DE BIE M., CASPAR J.-P. (1997) – La signification des outillages lithiques dans les industries à Federmesser, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 94, 3, p. 361‑372.

DE BIE M., CASPAR J.-P. (2000) – *Rekem : a Federmesser camp on the Meuse River bank*, Archeologie in Vlaanderen Monografie 3, Acta Archaeologica Lovaniensia (Monographie, 10), Leuven University Press, 2 vol., 596 p.

BIGNON O. (2008) – *Chasser les chevaux à la fin du Paléolithique dans le Bassin parisien : stratégie cynégétique et mode de vie au Magdalénien et à l'Azilien ancien*, BAR international series 1747, 2008, 170 p.

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

BINFORD L.R. (1967) – Smudge pits and hide smoking: the use of analogy in archaeological reasoning, *American Antiquity*, p. 1–12.

BINFORD L.R. (1978) – *Nunamiut ethnoarchaeology*, Studies in Archeology, Academic Press, New York, 1978, 512 p.

BINFORD L.R. (1980) – Willow smoke and dogs' tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation, *American antiquity*, 45, 1, p. 4–20.

BINFORD L.R. (1982) – The archaeology of place, *Journal of anthropological archaeology*, 1, 1, p. 5–31.

BINFORD L.R. (1983) – *In pursuit of the past. Decoding the archaeological record*, Thames and Hudson, London, 1983, 256 p.

BINFORD L.R. (1984) – Butchering, sharing, and the archaeological record, *Journal of Anthropological Archaeology*, 3, 3, p. 235–257.

BINFORD L.R. (1990) – Mobility, housing, and environment: a comparative study, *Journal of Anthropological Research*, p. 119–152.

BINFORD L.R., BINFORD S.R. (1966) – A preliminary analysis of functional variability in the Mousterian of Levallois facies, *American anthropologist*, 68, 2, p. 238–295.

BIRKS H.H., PAUS A., SVENNDSE J.I., ALM T., MANGERUD J., LANDVIK J.Y. (1994) – Late Weichselian environmental change in Norway, including Svalbard, *Journal of Quaternary Science*, 9, 2, p. 133–145.

BLANCHET S. (2000) – *Contribution à l'étude de l'Épipaléolithique et du Mésolithique de la vallée de la Moyenne Vilaine : rapport de synthèse*, Sondages et prospections thématiques (programme 10), Service Régional d'Archéologie de Bretagne, 27 p.

BLANCQUEART G. (1992) – *Etude tracéologique et fonctionnelle de l'outillage lithique de la minière à silex de Jablines (Seine-et-Marne) et des macrolithes de deux sites mésolithiques de la vallée de la Somme,* EHESS, Toulouse.

BODU P. (1995) – Un gisement à Federmesser sur les bords de la Seine : le "Closeau" à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 92, 4, p. 451–456.

BODU P. (2000) – Que sont devenus les Magdaléniens du Bassin parisien? Quelques éléments de réponse sur le gisement azilien du Closeau (Rueil-Malmaison, France), *in* Valentin B., Bodu P. et Christensen M. (dir.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire, Actes de la table ronde internationale de Nemours, 14-16 mai 1997, Nemours,* Éditions de l'APRAIF (Mémoires du Musée de préhistoire d'Ile-de-France, 7), p. 315‑339.

BODU P., BEMILLI C. (2000) – Le gisement du Closeau à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine) : le lion est-il mort ce soir ? *In Les derniers chasseurs-cueilleurs d'Europe occidentale, Actes du colloque international de Besançon, octobre 1998*, Presses universitaires de Franc-Comtoises, p.173‑185.

BODU P., DEBOUT G., BIGNON O. (2006) – Variabilité des habitudes tardiglaciaires dans le Bassin parisien: l'organisation spatiale et sociale de l'Azilien ancien du Closeau, *Bulletin de la Société préhistorique française,* p. 711–728.

BODU P., HANTAÏ A., VALENTIN B. (1997) – La «Long Blade Technology» au sud du Bassin parisien : découvertes récentes, *in* Fagnart J.-P. et Thévenin A. (éds.), *Le Tardiglaciaire en Europe du nord-ouest, Actes du 119è Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Amiens, 26-30 octobre 1994)*, Paris, Éditions du CTHS, p. 211‑222.

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

BODU P., 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* Bon Fr., Costamagno S., Valdeyron N. (dir.), *Haltes de chasse en Préhistoire. Quelles réalités archéologiques ? Actes du colloque international du 13 au 15 mai 2009, université Toulouse II - Le Mirail*, P@lethnologie, 3, p. 231‑252.

BODU P., ORLIAC M., BAFFIER D. (1996) – L'Epimagdalénien, *in* G. Gaucher (dir.), *Fouilles de Pincevent II, Le site et ses occupations récentes (l'environnement, l'Epimagdalénien et les niveaux post-glaciaires)*, Éditions de la Société Préhistorique Française (Mémoire de la Société Préhistorique Française, 23), p. 69‑94.

BODU P., VALENTIN B. (1991) – *Donnemarie-Dontilly, la Fouillotte*, Rapport de sondage archéologique, Direction des antiquités d'Ile-de-France, 1991

BODU P., VALENTIN B. (1992a) – *Donnemarie-Dontilly, la Fouillotte*, Rapport de sondage archéologique, Direction des antiquités d'Ile-de-France, 1992

BODU P., VALENTIN B. (1992b) – L'industrie à pièces mâchurées de Donnemarie-Dontilly (Seine-et-Marne, France): un faciès tardiglaciaire inédit dans le Bassin parisien, *Préhistoire européenne*, 1, p. 15–34.

BODU P., VALENTIN B. (1993) – *Donnemarie-Dontilly, la Fouillotte,* Rapport de sondage archéologique, Direction des antiquités d'Ile-de-France, 1993

BODU P., VALENTIN B. (1997) – Groupes à Federmesser ou Aziliens dans le sud et l'ouest du Bassin parisien. Propositions pour un nouveau modèle d'évolution, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 94, 3, p. 341–348.

BORDES F. (1970) – Réflexions sur l'outil au Paléolithique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 67, 7, p. 199–202.

BORDES F., GRAINDOR M.-J., MARTIN Y., MARTIN P. (1974) – L'industrie de la grotte ornée de Gouy (Seine-Maritime), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 71, 4, p. 115–118.

BRANDT S.A., WEEDMAN K. (2002) – The ethnoarchaeology of hide working and stone tool use in Konso, Southern Ethiopia: an introduction, *in* Beyries S. et Audoin-Rouzeau F. (dir.), *Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours, XXII^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Éditions APDCA, Antibes, p.113–129.

BRIDAULT A. (1993) – *Les économies de chasse épipaléolithiques et mésolithiques dans le Nord de la France*, Thèse de doctorat, Université de Paris 10-Nanterre, 723 p.

BRIDAULT A. (1997) – Chasseurs, ressources animales et milieux dans le Nord de la France de la fin du Paléolithique à la fin du Mésolithique: problématique et état de la recherche, *in* Fagnart J.-P. et Thévenin A. (éds.), *Le Tardiglaciaire en Europe du nord-ouest, Actes du 119è Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Amiens, 26-30 octobre 1994)*, Paris, Éditions du CTHS, p. 165‑176.

BRIDAULT A., CHAIX L. (2002) – Ruptures et équilibres dans la grande faune à la fin du Pléistocène et durant l'Holocène ancien en Europe occidentale, *in* Richard H. et Vignot A. (éd.), *Equilibre et ruptures dans les écosystèmes durant les 20 derniers millénaires en Europe de l'ouest, Actes du colloque international de Besançon, septembre 2000*, Presses universitaires Franc-Comtoises, p. 53–60.

BRIDAULT A., FONTANA L. (2003) – *Enregistrement des variations environnementales par les faunes chassées, dans les zones de moyenne montagne d'Europe occidentale, au Tardiglaciaire et au début de l'Holocène*, BAR International Series, 1105, p. 55–66.

BROU L. (2001) – Découverte d'′une occupation épipaléolithique ou mésolithique ancien à Remerschen-Enner dem Raederbierg (Grand-Duché du Luxembourg) : présentation et implications, *Bulletin de la société préhistorique luxembourgeoise*, 20-21, p. 197‑223.

BUNN H.T., BARTRAM L.E., KROLL E.M. (1988) – Variability in bone assemblage formation from Hadza hunting, scavenging, and carcass processing, *Journal of Anthropological Archaeology*, 7, 4, p. 412–457.

BURRONI D., DONAHUE R.E., POLLARD A.M., MUSSI M. (2002) – The surface alteration features of flint artefacts as a record of environmental processes, *Journal of Archaeological Science*, 29, p. 1277–1287.

CAHEN D., KEELEY L.H., VAN NOTEN F.L. (1979) – Stone tools, toolkits, and human behavior in prehistory, *Current Anthropology*, 20, 4, p. 661–683.

CASPAR J.-P. (1988) – *Contribution à la tracéologie de l'industrie lithique du Néolithique ancien dans l'Europe nord-occidentale*, Thèse de doctorat, Université Catholique de Louvain, 194 p.

CASPAR J.-P. (1985) – Etude tracéologique de l'industrie de silex du village rubané de Darion : données préliminaires, *Bulletin de la Société Royale Belge Anthropologique Préhistorique*, 96, p. 49–74.

CASPAR J.-P., DE BIE M. (2000) – Le travail de la peau dans un campement des groupes à Federmesser. Analyse spatio-fonctionnelle des grattoirs de Rekem (Belgique), *in* Valentin B., Bodu P. et Christensen M. (dir.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire, Actes de la table ronde internationale de Nemours, 14-16 mai 1997, Nemours, É*ditions de l'APRAIF (Mémoires du Musée de préhistoire d'Ile-de-France, 7), p. 341‑355.

CASPAR J.P., MASSON B., VALLIN L. (2003) – Poli de bois ou poli de glace au Paléolithique inférieur et moyen ? Problèmes de convergence taphonomique et fonctionnelle, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 100, 3, p. 453–462.

CATTIN M.-I. (2006) – Parcours de burins, de la fabrication au rejet : exemples issus des sites magdaléniens de Champréveyres et Monruz (Suisse), *in* Araujo Igreja, M., Bracco J.-P. et Le Brun-Ricalens F. (coord.), *Burins préhistoriques : formes, fonctionnements, fonctions, Actes de la table ronde internationale d'Aix-en-Provence, 3-5 mars 2003*, Maison Méditerranéenne des Sciences de l'Homme / Musée National d'Histoire et d'Art (Archéologiques 2), Luxembourg, p.241‑252.

CAUVIN J. (1983) – Typologie et fonctions des outils préhistoriques : apport de la tracéologie à un vieux débat, *in* : *Traces d'utilisation sur les outils néolithiques du Proche Orient, Table ronde CNRS tenue à Lyon du 8 au 10 juin 1982*, Travaux de la Maison de l'Orient, p. 259-274.

CÉLÉRIER G. (1996) – L'abri sous roche de Pont d'Ambon à Bourdeilles (Dordogne): l'industrie osseuse et la parure, *Gallia préhistoire*, 38, 1, p. 69–110.

CÉLÉRIER G. (1998) – L'abri sous-roche de Pont d'Ambon à Bourdeilles(Dordogne, France) perspective synthétique, *Paléo*, 10, p. 233–264.

CHAHINE C. (2002) – Evolution des techniques de fabrication du cuir et problèmes de conservation, *in* Beyries S. et Audoin-Rouzeau F. (dir.), *Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours, XXII^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Éditions APDCA, Antibes, p.13–29.

CHAMBERS J. (2010) – Hanging by a thread: testing the efficacy of ochre in mastic, *Furthering Perspectives*, 4, p. 57–83.

CHAMPAGNE F., ESPITALIÉ R., BOUCHUD J. (1970) – L'abri du roc d'abeilles à Calviac (Dordogne), *Gallia préhistoire*, 13, 1, p. 1–23.

CHEMANA L. (dir.), (en préparation) – *Témoins d'occupation de la fin du Paléolithique dans les sables des Landes Saintongeaises, Lapouyade, Gironde (33), lieu-dit Le Caillou*, Rapport d'opération de fouille d'archéologie préventive, INRAP.

CHEVALLIER A. (2009) – *Discussion à propos de la fonction des sites "belloisiens" : révision de la faune de Belloy-sur-Somme (Somme)*, Mémoire de Master 1, Université de Paris1, 106 p.

CHEVALLIER A., BRIDAULT A., FAGNART J.-P. (2014) – Précisions sur les fonctions d'une occupation entre Paléolithique final et Mésolithique : réexamen de la faune de Belloy-sur-Somme (Somme), *in* Michel S. et Naudinot N. (dir.), *La transition Pléistocène/Holocène dans le nord de la France : entre transferts et ruptures techniques, Actes du XXVII^e Congrès Préhistorique de France, 31 mai 5 juin 2010, Bordeaux les Eyzies de Tayac*, Paris, Société Préhistorique de France, p. 519‑526.

CHRISTENSEN M. (1996) – *Le travail et l'usage de l'ivoire au Paléolithique supérieur: tracéologie des outils en silex et caractérisation chimique des polis d'utilisation*, Thèse de doctorat, Université de Paris 1, Panthéon-Sorbonne.

CHRISTENSEN M. (1997) – *Analyse fonctionnelle des outils lithiques du niveau à "Federmesser" ancien au Closeau (amas 4)*, Rapport d'étude à l'AFAN sur le site Le Closeau-Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine, 40 p.

CHRISTENSEN M. (1998a) – Analyse fonctionnelle des outils lithiques du niveau à "Federmesser" ancien, *in* Bodu P. (dir.) : *Le "Closeau" - Deux années de fouille sur un gisement azilien et belloisien en bord de Seine*, DFS de sauvetage urgent. Tome III, Saint-Denis, p. 348‑368.

CHRISTENSEN M. (1998b) – Processus de formation et caractérisation physico-chimique des polis d'utilisation des outils en silex. Application à la technologie préhistorique de l'ivoire, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 95, 2, p. 183–202.

CHRISTENSEN M. (2006) – Trente années de tracéologie lithique dans les Bassin parisien, in Valentin B. (dir.), *in* Valentin B. (dir.), *Habitats et peuplements tardiglaciaires du Bassin parisien, rapport de projet collectif de recherche*, UMR 7041-SRA d'Île-de-France, p. 38‑45.

CHRISTENSEN M., CHOLLET A. (2005) – L'industrie sur bois de cervidé et os des niveaux magdaléniens et aziliens du Bois-Ragot: étude préliminaire, *in* Chollet A. et Dujardin V., (dir.), *La grotte de Bois-Ragot à Gouex (Vienne), Magdalénien et Azilien, essais sur les Hommes et leurs environnement*, Paris, Éditions de la Société Préhistorique Française (Mémoires de la Société préhistorique française, 38), p. 223–257.

CHRISTENSEN M., VALENTIN B. (2004) – armatures de projectiles et outils de la production à l'abandon, *in* Pigeot N. (dir.), *Les derniers Magdaléniens d'Etiolles. Perspectives culturelles et paléohistoriques*, Paris, XXXVII^e supplément à Gallia Préhistoire, CNRS, p. 107‑160.

CLAUD E. (2008) – *Le statut fonctionnel des bifaces au Paléolithique moyen récent dans le sud-ouest de la France. Étude tracéologique intégrée des outillages des sites de La Graulet,*

La Conne de Bergerac, Combe Brune 2, Fonseigner et Chez-Pinaud/Jonzac, Thèse de doctorat, Université Sciences et Technologies-Bordeaux I, 546 p.

CLEMENTE-CONTE I. (1997) – Thermal alterations of flint implements and the conservation of microwear polish: preliminary experimental observations, *in* Ramos-Millán R., Bustillo M.A. (dir.), *Siliceous rocks and culture*, Granada, Editorial de la Universidad de Granada, p.525‑535.

CLEMENTE I., GARCÍA V., RAMOS J., DOMÍNGUEZ-BELLA S., PÉREZ M., VIJANDE E., CANTILLO J.J., SORIGUER M., ZABALA C., HERNANDOJ. (2010) – The lithic tools of the la Esparragosa site (Chiclana de la Frontera,Cádiz, Spain, fourth millennium BC): a methodological contribution to the study of lithic tools for the consumption of fish, *in* Bekker-Nielsen T. et Bernal Casasola D. (ed.), *Nets and fishing gear in classical antiquity: a first approach, proceedings of the international workshop of Cádiz (November 15-17, 2007)*, Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz /Aarhus university press, p. 275-285.

COLLINA-GIRARD J. (1993) – Feu par percussion, feu par friction : Les données de l'expérimentation, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 90, 2, p. 159–173.

COLLIN F., MATTART D., PIRNAY L., SPECKENS J. (1991) – L'obtention du feu par percussion : approche expérimentale et tracéologique, *Bulletin des Chercheurs de la Wallonie*, 31, p. 19–49.

COOPER L. (2004) – The hunter-gatherers of Leicestershire and Rutland, *in* Bowman, P., Liddle, P. (eds.), *Leicestershire Landscapes*, Leicestershire Museums Archaeological Fieldwork Group Monographs, 1, p. 12-29.

COOPER L.P. (2006) – Launde, a terminal Palaeolithic camp-site in the English Midlands and its North European context, *Proceeding of the Prehistoric Society*, 72, p.53–93.

CORDY J.-M. (1991) – Palaeoecology of the Late Glacial and early Postglacial of Belgium and neighboring areas, *in* Barton R.N.E., Roberts A.J., Roe D.A. (ed.), *The Late Glacial in north-west Europe: human adaptation and environmental change at the end of the Pleistocene*, York, Council for British Archaeology (CBA Research Report, 77), p. 40–47.

COSTAMAGNO S., DAVID F. (2009) – Comparaison des pratiques bouchères et culinaires de différents groupes sibériens vivant de la renniculture, *Archaeofauna*, 18, p. 9–25.

COSTAMAGNO S., LAROULANDIE V., LANGLAIS M., COCHARD D. (2009) – Exploitation du monde animal sur le versant nord des Pyrénées au Tardiglaciaire, *in* Fullola J.M., Valdeyron N., Langlais M. (dir.), *Les Pyrénées et leurs marges durant le Tardiglaciaire. Mutations et filiations techno-culturelles, évolutions paléo-environnementales, Hommage à G. Laplace (XIV colloque international d'archéologie de Puigcerdà (novembre 2006)*, Institut d'Estudis Ceretans, p. 185–209.

COTTERELL B., HAYDEN B., KAMMINGA J., KLEINDIENST M., KNUDSON R., LAWRENCE R.A. (1979) – The Ho Ho classification and nomenclature committee report, *in* Hayden B. (ed.), *Lithic use-wear analysis, Proceedings of the Conference held at Department*

of Archaeology, Burnaby, Canada, 16-20 march 1977, Studies in Archaeology, New York, p. 133‑135.

COTTERELL B., KAMMINGA J. (1979) – The mechanics of flaking, *in* Hayden B. (ed.), *Lithic use-wear analysis, Proceedings of the Conference held at Department of Archaeology, Burnaby, Canada, 16-20 march 1977*, Academic Press, Studies in Archaeology, New York, p. 97‑112.

COUDRET P., FAGNART J.-P. (2006) – Données préliminaires sur les habitats des groupes de la tradition à Federmesser du bassin de la Somme, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 729–740.

COULONGES L. (1963) – Magdalénien et Périgordien post-glaciaires : la grotte de La Borie-del-Rey (Lot-et-Garonne), *Gallia préhistoire*, 6, 1, p. 1–29.

CRISTIANI E., LEMORINI C., DALMERI G. (2012) – Ground stone tool production and use in the Late Upper Palaeolithic: The evidence from Riparo Dalmeri (Venetian Prealps, Italy), *Journal of Field Archaeology*, 37, 1, p. 34–50.

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

CROMBÉ P., SERGEANT J., VERBRUGGE A., DE GRAEVE A., CHERRETTÉ B., MIKKELSEN J., CNUDDE V., DE KOCK T., HUISMAN H.D.J., VAN OS B.J.H., VAN STRYDONCK M., BOUDIN M. (2014) – A sealed flint knapping site from the Younger Dryas in the Scheldt valley (Belgium): Bridging the gap in human occupation at the Pleistocene–Holocene transition in W Europe, *Journal of Archaeological Science*, 50, p. 420–439.

CUENCA SOLANA D. (2009) – *Las « tecnologías invisibles » en os grupos de cazadores recolectores del litoral durante los inicios del Holoceno (9.500-5.000 uncal. BP) en la región cantábrica. Utilización de las conchas de molusco en la realización de actividades productivas*, Thèse de doctorat, Université de Santander, 241 p.

CZIESLA E. (2004) – Late Upper Palaeolithic and Mesolithic cultural continuity - or: bone and antler objects from the Havelland, *in* Terberger T., Eriksen B.V. (dir.), *Hunters in a changing world, Environment and archaeology of the Pleistocene-Holocene transition (11000-9000 BC) in Northern Central Europe, Workshop of the U.I.S.P.P, (Greifswald, september 2002)*, Verlag Marie Leidorf GmbH, Rahden/Westf., Internationale Archäologie 5, p. 165‑182.

DAVID F., KARLIN C., D'LACHENKO V. (2010) – Slaughter and carcass processing of reindeer in Siberia: patterns and distribution of tasks - comparisons between prehistoric and ethnoarchaeological cases, *in* Zubrow E., Audouze F., Enloe J.G. (eds.), *The Magdalenian household: unraveling domesticity*, The Institute for European and Mediterranean Archaeology Distinguished Monograph Series, p. 245‑268.

DE BEAULIEU J.-L., ANDRIEU V., LOWE J.-J., PONEL P., REILLE M. (1994) – The Weichselian Late-glacial in southwestern Europe (Iberian Peninsula, Pyrenees, Massif Central, northern Apennines), *Journal of Quaternary Science*, 9, 2, p. 101–107.

DEBOUT G. (2007) – Un atelier de peausserie il y a 12 000 ans à pincevent ? *In* Beyries S. et Audoin-Rouzeau F. (dir.), *Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours, XXII^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Éditions APDCA, Antibes, p. 439‑455.

DEEBEN J., DIJKSTRA P., VAN GISBERGEN P. (2000) – Some new 14C dates from sites of the Ahrensburg culture in the Southern Netherlands, *Notae Praehistoricae*, 20, p. 95–109.

DEEBEN J., SCHREURS J. (2012) – 19 The Pope, a miracle and an Ahrensburgian windbreak in the municipality of Waalre (province of Noord-Brabant), the Netherlands, *in* Niekus M.J.L.Th., Barton R.N.E., Street M., Terberger Th. (eds.), *A mind set on flint, Studies in honour of Dick Stapert*, Groningen Archaeological Studies 16, p. 295-320.

DELPECH F. (1999) – Biomasse d'Ongulés au Paléolithique et inférences sur la démographie, *Paléo*, 11, 1, p. 19–42.

DETRAIN L. (1996) – *Camping du Saut, Port de Penne, Penne d'Agenais, Lot-et-Garonne*, Document final de synthèse AFAN, 2 vol.

DEWEZ M. (1987) – *Le Paléolithique supérieur récent dans les grottes de Belgique*, Publication d'Histoire de l'Art et d'Archéologie de l'Université catholique de Louvain, 57, 466 p.

DEWEZ M., ALEXANDRE-PYRE S., BRABANT H., BOUCHUD J., CALLUT M., DAMBLON F., DEGERBØL M., EK C., FRERE H., GILOT E., GLIBERT M., JUVIGNE E. (1974) – Nouvelles recherches à la grotte de Remouchamps, *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 85, p. 5-131.

D'LACHENKO V., DAVID F. (2002) – La préparation traditionnelle des peaux de poissons et de mammifères marins chez les populations de l'Extrême-Orient sibérien de langue toungouze, *in* Beyries S. et Audoin-Rouzeau F. (dir.), *Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours, XXII^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Éditions APDCA, Antibes, p. 175–192.

DUBREUIL L., GROSMAN L. (2009) – Ochre and hide-working at a Natufian burial place, *Antiquity*, 83, 322, p. 935–954.

DUCROCQ T. (2001) - *Le Mésolithique du bassin de la Somme : insertion dans un cadre morpho-stratigraphique, environnemental et chronoculturel* , Publications du CERP, n°7, 263 p.

DUCROCQ T., BRIDAULT A., COUTARD S. (2008) – Le gisement mésolithique de Warluis (Oise): approche préliminaire, *in* Fagnart J.-P., Thévenin A., Ducrocq T., Souffi B., Coudret P. (dir.), *Le début du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest, Actes de la tables ronde d'Amiens, 9-10 octobre 2004*, Paris, Éditions de la Société Préhistorique Française (Mémoire de la Société Préhistorique Française, 45), p.85‑106.

DUMONT J.V. (1987) – Mount Sandel microwear: a preliminary report, *in* Sieveking G. De G. and Newcomer M. H. (eds.), *The Human Uses of Flint and Chert, Proceedings of the fourth international flint symposium held at Brighton Polytechnic, 10-15 April 1983*, Cambridge University Press, p. 97–110.

DUMONT J.V. (1988) – *A microwear analysis of selected artifacts types from the Mesolithic sites of Star Carr and Mount Sandel*, Oxford, Archaeopress, BAR British Series, 187, 2 vol, 531 p.

DUMONT S. (1993) – *Contribution à l'étude de la Long Blade Technology : Analyse technologique comparative des industries des sites de Mauny (Seine-Maritime), Acquigny "La Carbonnière" (Eure) et de Belloy-sur-Somme, section 14 (Somme)*, Mémoire de DEA, Université de Paris 1, 82 p.

FAGNART J.-P. (1988) – *Les industries lithiques du Paléolithique supérieur dans le nord de la France*, numéro spécial de la Revue Archéologique de Picardie, 153 p.

FAGNART J.P. (1993) – *Le Paléolithique supérieur récent et final du Nord de la France dans son cadre paléoclimatique*, Thèse de doctorat, Université de Lille, 2 vol., 567 p.

FAGNART J.P. (1997) – *La fin des temps glaciaires dans le Nord de la France. Approches archéologique et environnementale des occupations humaines du Tardiglaciaire*, Paris, Éditions de la Société Préhistorique Française (Mémoires de la Société préhistorique française, 24), 270 p.

FAGNART J.P. (2009) – Les industries à grandes lames et éléments mâchurés du paléolithique final du nord de la France : une spécialisation fonctionnelle des sites épi-ahrensbourgiens, *in* Crombé Ph., Van Strydonck M., Sergeant J., Boudin M., Bats M. (eds.*), Chronology and Evolution Within The Mesolithic of North-West Europe: Proceedings of An International Meeting, Brussels, May 30-June 1 2007*, Cambridge Scholars Publishing, p. 39–56.

FAGNART J.-P., COUDRET P. (2000) – Le Tardiglaciaire dans le Nord de la France, *in* Valentin B., Bodu P. et Christensen M. (dir.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire, Actes de la table ronde internationale de Nemours, 14-16 mai 1997, Nemours,* Éditions de l'APRAIF (Mémoires du Musée de préhistoire d'Ile-de-France, 7), p. 111‑128.

FAGNART J.-P., PLISSON H. (1997) – Fonction des pièces mâchurées du Paléolithique final du Bassin de la somme : caractères tracéologiques et données contextuelles, *in* Fagnart J.-P. et Thévenin A. (éds.), *Le Tardiglaciaire en Europe du nord-ouest, Actes du 119ème Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Amiens, 26-30 octobre 1994)*, Paris, Éditions du CTHS, p. 95‑107.

FAGNART J.-P., COUDRET P., SOUFFI B. (2008) - Les occupations mésolithiques du gisement de Saleux (Somme), *in* Fagnart J.-P., Thévenin A., Ducrocq T., Souffi B., Coudret P. (dir.), *Le début du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest, Actes de la tables ronde d'Amiens, 9-10 octobre 2004*, Paris, Éditions de la Société Préhistorique Française (Mémoire de la Société Préhistorique Française, 45), p. 107-134.

FEUSTEL R. (1973) –*Technik der Steinzeit: Archäolithikum, Mesolithikum*, Weimar, 263 p.

FLENNIKEN J.J., HAGGARTY J.C. (1979) – Trampling as an agency in the formation of edge damage: an experiment in lithic technology, *Northwest Anthropological Research Notes*, 13, 2, p. 208–214.

FONTANA L. (2003) – Le Renne, l'aurochs et les volcans. Hommes, gibiers et reconquête forestière en Grande Limagne entre 12 300 BP et 7 500 BP, *Paléo*, 15, p. 87–104.

FOSSE G. (1997) – Le Paléolithique récent et final du bassin de la basse-Seine (Yvelines-Eure-Seine Maritime), *in* Fagnart J.-P. et Thévenin A. (éds.), *Le Tardiglaciaire en Europe du nord-ouest, Actes du 119è Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Amiens, 26-30 octobre 1994)*, Paris, Éditions du CTHS, p. 233–244.

FOSSE G., VALENTIN B., BILLARD C. (1997) – Une occupation des groupes à Federmesser en Haute-Normandie: le gisement du Cornet à Ambenay (Eure), *in* Fagnart J.-P. et Thévenin A. (éds.), *Le Tardiglaciaire en Europe du nord-ouest, Actes du 119è Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Amiens, 26-30 octobre 1994)*, Paris, Éditions du CTHS, p. 245–255.

FROOM R. (2005) – *Late Glacial Long Blade Sites in the Kennet Valley. Excavations and Fieldwork at Avington VI, Wawcott XII and Crown Acres*, London, British Museum (British Museum Research Publication, 153), 130 p.

GASSIN B. (1996) – *Évolution socio-économique dans le Chasséen de la grotte de l'Église supérieure (Var) : apport de l'analyse fonctionnelle des industries lithiques*, Paris, Éditions du CNRS, (Monographie du CRA 17), 328 p.

GONZALEZ J.E., IBANEZ J.J. (2002) – The use of pebbles in Eastern Vizcaya between 12000 and 10000 BP, *in* Procopiou H. et Treuil R. (dir.), *Moudre et broyer : l'interprétation fonctionnelle de l'outillage de mouture et de broyage dans la Préhistoire et l'Antiquité, Actes de la Table Ronde Internationale (Clermont-Ferrand, 30 nov.-2 déc. 1985)*, Université de Paris 1, Éditions du CTHS, 2 tomes, p. 69–80.

GOSLAR T., KUC T., RALSKA-JASIEWICZOWA M., RÓZÁNSKI K., ARNOLD M., BARD E., VAN GEEL B., PAZDUR M., SZEROCZYŃSKA K., WICIK B. (1993) – High-resolution lacustrine record of the Late Glacial/Holocene transition in Central Europe, *Quaternary Science Reviews*, 12, 5, p. 287–294.

GOSSELIN R. (2001) – *L'industrie lithique de six nouveaux locus du gisement à "Federmesser" du Closeau : approche fonctionnelle*, Rapport d'étude à l'INRAP sur le site Le Closeau, Rueil-Malmaison, Hauts-de-Seine, 7p.

GOSSELIN R. (2005) – La transition Magdalénien/Azilien, observée à travers la fonction des grattoirs du Bois-Ragot, *in* Chollet A. et Dujardin V., (dir.), *La grotte de Bois-Ragot à Gouex (Vienne), Magdalénien et Azilien, essais sur les Hommes et leurs environnement*, Paris, Éditions de la Société Préhistorique Française (Mémoires de la Société préhistorique française, 38), p. 191–219.

GOURAUD G. (1984) – Le gisement épimagdalénien de Guérivière en La Haie-Fouassière (Loire-Atlantique), *in* Joussaume R., *Les sites à microlithes entre Vilaine et Marais Poitevin*, Etudes Préhistoriques et Protohistoriques, Pays de Loire Nantes, 7, p. 139–145.

GRACE R. (1996) – Use-wear analysis: the state of the art, *Archaeometry*, 38, 2, p. 209–229.

GRIGGO C., BOËDA É., BONILAURIE S., AL SAKHEL H., EMERY-BARBIERA., COURTY M.-A. (2011) – Un exemple moustérien de haltes de chasse au dromadaire: la couche VI1a0 d'Umm el Tlel (El Kowm-Syrie centrale), *in* Bon Fr., Costamagno S., Valdeyron N. (dir.), *Haltes de chasse en Préhistoire. Quelles réalités archéologiques ? Actes du colloque international du 13 au 15 mai 2009, université Toulouse II - Le Mirail*, P@lethnologie, 3, p. 103‑129.

GRISELIN S., HAMON C., BOULAY G. (2013) – Fabrication et utilisation des outils prismatiques de type montmorencien : l'exemple du 62 rue Henry-Farman à Paris (15e arrondissement), *in* Valentin B., Souffi B., Ducrocq T., Fagnart J.-P., Séara F., Verjux C. (dir.), *Palethnographie du Mésolithique. Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar, Actes de la table-ronde internationale de Paris, 26 et 27 novembre 2010*, Paris, Éditions de la Société Préhistorique Française (Séances de la Société Préhistorique française, 2-1), p. 133‑145.

GRUET M. (1938) – Présentation d'une station de surface à Ecouflant (Maine-et-Loire), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 35, 2, p. 86‑87.

GRUET M. (1943) – Une station mésolithique à Ecouflant (Maine-et-Loire), *Bulletin de la Société d'études scientifiques de l'Anjou*, 68-73, p. 37‑43.

GRUET M., JAOUEN P. (1957) – Bégrolles et la pénétration magdalénienne en Loire-Inférieure, *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 54, 7-8, p. 397–411.

GUÉRET C. (2013a) – Identité et variabilité de l'outillage lithique du Premier Mésolithique en Belgique et dans le Nord de la France. Les apports de l'approche fonctionnelle, *in* Valentin B., Souffi B., Ducrocq T., Fagnart J.-P., Séara F., Verjux C. (dir.), *Palethnographie du Mésolithique. Recherches sur les habitats de plein air entre Loire et Neckar, Actes de la table-ronde internationale de Paris, 26 et 27 novembre 2010*, Paris, Éditions de la Société Préhistorique Française (Séances de la Société Préhistorique française, 2-1), p. 147-167.

GUÉRET C. (2013b) – L'outillage du Premier Mésolithique dans le Nord de la France et en Belgique. Eclairages fonctionnels, Thèse de doctorat, Université de Paris 1, 473 p.

GUIRIA E.Y., LEON A.R. (2002) – S. A. Semenov, Kostenki, Paleolitovedenie, *Arkheologicheskie vesti*, 9, p. 173‑190.

GUROVA M. (1998) – Analyse fonctionnelle des assemblages gravettiens de Willendorf II (Autriche), Archaeologica Bulgarica, 2, p. 29–53.

HANTAÏ A. (1997) – Le "Belloisien" jusque sur les bords de la Loire : les gisements du Paléolithique final de Muides-sur-Loire (Loir-et-Cher), *Revue archéologique du Centre de la France*, 36, 1, p. 5–22.

HARDY K. (2007) – Where would we be without string? Ethnographic and prehistoric evidence for use, manufacture and role of string in the Upper Paleolithic and Mesolithic of Northern Europe, *in* Beugnier V., Crombé P. (dir.), *Plant processing from a prehistoric and ethnographic perspective. Proceedings of a workshop at Ghent University (Belgium), November 28, 2006*, Oxford, BAR International Série, 716, p. 9‑22.

HATT G., TAYLOR K. (1969) – Arctic Skin Clothing in Eurasia and America an Ethnographic Study, *Arctic Anthropology*, 5, 2, p. 3–132.

HAYDEN B. (2002) – L'évolution des premiers vêtements en cuir, *in* Beyries S. et Audoin-Rouzeau F. (dir.), *Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours, XXII^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Éditions APDCA, Antibes, p. 193-216.

HINCKER C. (2002) – Matière et métier : le travail des peaux et du cuir chez les Touaregs de l'Ouest, Mali, *in* Beyries S. et Audoin-Rouzeau F. (dir.), *Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours, XXII^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Éditions APDCA, Antibes, p. 99–112.

HINGUANT S., ARELLANO A., COLLETER R., DESCLAUXE., EL GUENNOUNI K., HANQUET C., LACOMBAT F., MARCHAND G., MOULLE P.-E., NAUDINOT N., ROGER T., VISSAC C. (en préparation) – Le Paléolithique supérieur final de la grotte Rochefort (Saint-Pierre-sur-Erve, Mayenne), *Paléo*.

HINGUANT S., COLLETER R. (2004) – *Les occupations historiques, protohistoriques et préhistoriques récentes de la Grotte Rochefort (Saint-Pierre-sur-Erve, Mayenne)*, Rapport de fin d'opération triennale, Service Régional d'Archéologie de Pays de la Loire, 108 p.

HINGUANT S., COLLETER R. (2005) – *Rapport intermédiaire de fouille dans la grotte Rochefort (Saint-Pierre-sur-Erve, Mayenne)*, Service Régional d'Archéologie de Pays de la Loire, 43 p.

HINOUT J. (1985) – Le gisement épipaléolithique de la Muette 1 commune du Vieux-Moulin (Oise), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 82, 10-12, p. 377–388.

HONIGMANN J.J. (1964) – *The Kaska Indians: an ethnographic reconstruction*, Yale University Publication in Anthropology, 51, Reprinted by Human Relations Area Files Press, 163 p.

HONORÉ D. (2002) – *Calleville (27) : site épipaléolithique*, Rapport de diagnostic archéologique, Autoroute A-28, "Bourg-Achard (27) - Alençon (61)", INRAP Grand-Ouest, 28 p.

HURCOMBE L. (2007) – Plant processing for cordage and textiles using serrated flint edges: new chaînes opératoires suggested by combining ethnographic, archaeological and experimental evidence for bast fibre processing, *in* Beugnier V., Crombé P. (dir.), *Plant*

processing from a prehistoric and ethnographic perspective. Proceedings of a workshop at Ghent University (Belgium), November 28, 2006, Oxford, BAR International Series, 716, p.41‑66.

IBÁÑEZ ESTÉVEZ J.J., GONZÁLEZ URQUIJO J.E. (1996) – *From tool use to site function : use-wear analysis in some final upper Paleolithic sites in the Basque country*, Oxford, BAR international series, 658, 195 p.

IBÁÑEZ J.J., GONZALEZ URQUIJO J.-E., MORENO M. (2002) – Le travail de la peau en milieu rural : le cas de la Jebala marocaine, *in* Beyries S. et Audoin-Rouzeau F. (dir.), *Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours, XXII*^{e} *rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Éditions APDCA, Antibes, p.79–97.

INIZAN M.-L. (1976) – *Nouvelle étude d'industries lithiques du Capsien*, Thèse de doctorat, Université de Paris X-Nanterre.

ISARIN R.F., RENSSEN H., VANDENBERGHE J. (1998) – The impact of the North Atlantic Ocean on the Younger Dryas climate in northwestern and central Europe, *Journal of Quaternary Science*, 13, 5, p. 447–453.

JACQUIER J. (2012) – Nouveaux éléments de réflexion concernant la fonction des éléments mâchurés du site de La Fouillotte à Donnemarie-Dontilly (Seine-et-Marne), *in* Valentin B. (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges : habitats, sociétés et environnements*, rapport de projet collectif de recherche, Nanterre/Saint-Denis, UMR 7041-SRA d'Ile-de-France, p. 233‑237.

JARDÓN 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.

JARVENPA R., BRUMBACH H.J. (1983) – Ethnoarchaeological Perspectives on an Athapaskan Moose Kill, *Arctic*, p. 174–184.

JOHANSEN L. (2000) – The Late Palaeolithic in Denmark, *in* Valentin B., Bodu P. et Christensen M. (dir.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire, Actes de la table ronde internationale de Nemours, 14-16 mai 1997, Nemours*, Éditions de l'APRAIF (Mémoires du Musée de préhistoire d'Ile-de-France, 7), p.197–215.

JOHANSEN L., STAPERT D. (1998) – Two "Epi-Ahrensburgian" sites in the northern netherlands: Oudehaske (Friesland) and Gramsbergen (Overijssel): Deux sites épi-ahrenburgien dans le Nord de la Hollande: Oudehaske (Friesland) et Gramsbergen (Overijssel), *Palaeohistoria*, 39, p. 1–87.

JUEL JENSEN H. (1994) – *Flint tools and plant working. Hidden traces of stone age technology,* Aarhus University Press, 263 p.

JUEL JENSEN H., BRINCH PETERSEN E. (1985) – A functional study of lithics from Vænget Nord, a mesolithic site at Vedbæk, N.E. Sjælland, *Journal of Danish Archaeology*, 4, p. 40–51.

JULIEN M., LAVALLÉE D., DIETZ M. (1981) – Les sépultures préhistoriques de Telarmachay, Junin, Pérou, *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines*, 10, 1-2, p. 85–100.

KEELEY L.H. (1980) – *Experimental determination of stone tool uses. A microwear analysis*, University of Chicago Press, 212 p.

KEELEY L.H. (1982) – Hafting and Retooling: Effects on the Archaelogical Record, *American Antiquity*, 47, 4, p. 798–809.

KHEDHAIER R. (2003) – *Contribution à l'étude fonctionnelle des industries lithiques sauveterriennes : comparaison à deux sites du sud-est de la France (Le Sansonnet et Le Pey de Durance) et de la Suisse occidentale (La Baume d'Ogens et Le Château-d'Oex)*, Thèse de doctorat, Université de Provence, 547 p.

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.

KLOKKERNES T. (2007) – *Skin Processing: Technology in Eurasian Reindeer Cultures. A Comparative Study in Material Science of Sami and Evenk Methods - Perspectives on Deterioration and Preservation of Museum Artefacts*, Ph.D thesis, University of Oslo, Royal Danish Academy of Fine Arts, 234 p.

KOZLOWSKI S. K. (2009) - *Thinking Mesolithic*, Oxford, Oxbow book, 545 p.
LALOY L. (1906) – Compte-rendu de S. Steinmann, *L'Anthropologie*, 17, p. 153‑155.

LANGLAIS M., DETRAIN L., FERRIÉ J.-G., MALLYE J.-B., MARQUEBIELLE B., RIGAUD S., TURQ A., BONNET-JACQUEMENT P., BOUDADI-MALIGNE M., CAUX S. (2014) – Réévaluation des gisements de La Borie-del-Rey et de Port-de-Penne : nouvelles perspectives pour la transition Pléistocène-Holocène dans le sud-ouest de la France, *in* Langlais M., Naudinot N., Peresani M. (dir.), *Les groupes culturels de la transition Pléistocène-Holocène entre Atlantique et Adriatique. Actes de la séance de la Société préhistorique française de Bordeaux, 24-25 mai 2012*, Paris, Éditions de la Société préhistorique française, (Séances de la Société préhistorique française, 3), p. 83‑128.

LANGLAIS M., LAROULANDIE V. (2009) – Les fouilles de la grotte-abri de Peyrazet (Creysse, Lot) : nouvelles données pour le Tardiglaciaire quercinois, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 106, 1, p. 150‑152.

LANGLAIS M., LAROULANDIE V. (2010) – *La grotte-abri de Peyrazet (Creysse, Lot, France). Une séquence tardiglaciaire pour le Haut-Quercy. L'ensemble laborien*, Rapport de fouille programmée (seconde année de triennale 2009-2011), DRAC-SRA Midi-Pyrénées, 115 p.

LANGLAIS M., LAROULANDIE V. (2013) – *La grotte-abri de Peyrazet (Creysse, Lot, France). Une séquence tardiglaciaire pour le Haut-Quercy*, Rapport de fouille programmée (seconde année de triennale 2012-2014), DRAC-SRA Midi-Pyrénées, 150 p.

LANGLAIS M., LAROULANDIE V., JACQUIER J., COSTAMAGNO S., CHALARD P., MALLYE J.-B., PETILLON J.-M., RIGAUD S., ROYER A., SITZIA L. (Soumis) – L'ensemble supérieur de la grotte-abri de Peyrazet (Creysse, Lot), une diversité d'activités pour des occupations (épi)laboriennes., *Paléo*.

LANG L., SICARD S. (2008) – Les occupations mésolithiques des Closeaux à Rueil-Malmaison (Haut-de-Seine), *in* Fagnart J.-P., Thévenin A., Ducrocq T., Souffi B., Coudret P. (dir.), *Le début du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest, Actes de la tables ronde d'Amiens, 9-10 octobre 2004*, Paris, Édition de la Société Préhistorique Française (Mémoire de la Société Préhistorique Française, 45), p.65‑83.

LAROULANDIE V. (2009) – De la plume à l'oeuf: exploitation des ressources aviaires au Magdalénien dans le Sud de la France, *in* Fontana L., Chauvière F.-X., Bridault A. (dir.), *In search of Total Animal Exploitation. Cases Studies in Upper Palaeolithic and Mesolithic*. Proceedings of the XVth UISPP World Congress, Lisbon, 4-9 September 2006, Session C 61, vol. 42, Oxford, J. & E. Hedges (BAR International Series 2040), p. 71-89.

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.

LAWRENCE R.A. (1979) – Experimental evidence for the significance of attributes used in edge-damage analysis, *in* Hayden B. (ed.), *Lithic use-wear analysis, Proceedings of the Conference held at Department of Archaeology, Burnaby, Canada, 16-20 march 1977*, Studies in Archaeology, New York, p. 113‑121.

LEHMAN S.I., KEIGWIN L.D. (1992) – Sudden changes in North Atlantic circulation during the last deglaciation weft 3, *Nature*, 356, p. 757.

LEROI-GOURHAN A. (1943) – *Evolution et techniques. Tome 1 : L'Homme et la matière*, Albin Michel, Paris.

LE TENSORER J.-M. (1981) – *Le Paléolithique de l'Agenais*, Éditions du CNRS (Cahiers du Quaternaire, 3), 526 p.

LEVI SALA I. (1986) – Use wear and post-depositional surface modification: a word of caution, *Journal of archaeological science*, 13, p. 229–244.

LEWIS J. (1991) – A late glacial and early postglacial site at Three Ways Wharf, Uxbridge, London: interim report., *in* Barton R.N.E., Roberts A.J., Roe D.A. (ed.), *The Late Glacial in north-west Europe: human adaptation and environmental change at the end of the Pleistocene*, York, Council for British Archaeology (CBA Research Report, 77), p. 246‑255.

LEWIS J.S., RACKHAM J. (2011) – *Three Ways Wharf, Uxbridge: a lateglacial and early Holocene hunter-gatherer site in the Colne Valley*, London, Museum of London Archaeology (Monograph 51), 228 p.

LIMONDIN-LOZOUET N. (1997) – Les successions malacologiques du Tardiglaciaire et du début de l'Holocène dans la vallée de la Somme, *in* Fagnart J.-P. et Thévenin A. (éds.), *Le Tardiglaciaire en Europe du nord-ouest, Actes du 119è Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Amiens, 26-30 octobre 1994)*, Paris, Éditions du CTHS, p. 39‑53.

LIMONDIN-LOZOUET N., BRIDAUT A., LEROYER C., PONEL P., ANTOINE P., CHAUSSÉ C., MUNAUT A.-V., PASTRE J.-P. (2002) – Evolution des ecosystemes de fond de vallée en France septentrionale au cours du Tardiglaciaire: l'apport des indicateurs biologiques, *in* Bravard J.-P. et Magny M. (dir.), *Les fleuves ont une histoire. Paléoenvironnement des rivières et des lacs français depuis 15000 ans*, Errance, Paris, p. 45–62.

LINTON J. (2012) – *Analyse technique et fonctionnelle de l'outillage en silex du Grand-Pressigny au Néolithique récent et final de la Touraine au plateau suisse*, Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, 444 p.

LOMBARD M. (2007) – The gripping nature of ochre: the association of ochre with Howiesons Poort adhesives and Later Stone Age mastics from South Africa, *Journal of Human Evolution*, 53, 4, p. 406–419.

LOWE J.J., AMMAN B., BIRKS H.H., BJÖRCK S., COOPE G.R., CWYNAR L., DE BEAULIEU J.-L., MOTT R.J., PETEET D.M., WALKER M.J.C. (1994) – Climatic changes in areas adjacent to the North Atlantic during the last glacial-interglacial transition (14-9 ka BP): A contribution to IGCP-253, *Journal of Quaternary Science*, 9, 2, p. 185–198.

LUCAS BRIDGES E. (2010) – *Aux confins de la terre. Une vie en Terre de Feu (1874-1910)*, Éditions Nevicata, Bruxelles, 645 p.

LUCAS G., HAYS M. (2004) – Les pièces esquillées du site paléolithique du Flageolet I (Dordogne): outils ou nucléus, *in* Bodu P., Constantin C. (dir.), *Approches fonctionnelles en Préhistoire, Actes du XXV^e^ Congrès Préhistorique de France (Nanterre, 24-26 novembre 2000)*, Paris, Société Préhistorique Française, p. 107–120.

LYMAN R.L. (1987) – Archaeofaunas and butchery studies: a taphonomic perspective, *Advances in archaeological method and theory*, 10, p. 249–337.

MAGNY M., AALBERSBERG G., BÉGEOT C., BENOIT-RUFFALDI P., BOSSUET G., DISNAR J.-R., HEIRI O., LAGGOUN-DEFARGE F., MAZIER F., MILLET L., (2006) – Environmental and climatic changes in the Jura mountains (eastern France) during the Lateglacial–Holocene transition: a multi-proxy record from Lake Lautrey, *Quaternary Science Reviews*, 25, 5, p. 414–445.

MAIGROT Y., PLISSON H. (2006) – Simplicité et complexité en archéologie préhistorique: le patchwork conceptuel ou les tentations de l'ethnocentrisme, *in* Astruc L., Bon F., Léa V., Milcent P.-Y., Philibert S. (dir.), *Normes techniques et pratiques sociales. De la simplicité des outillages pré-et protohistoriques, Actes des XXVI^e^ rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, Antibes, Éditions APDCA, p. 25–33.

MANSUR-FRANCHOMME M.E. (1986) – *Microscopie du matériel lithique préhistorique. Traces d'utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologiques : exemples de Patagonie*, Cahiers du Quaternaire, 9, Éditions du CNRS, Paris, 286 p.

MARCHAND G. (2013) - *Préhistoire atlantique. Fonctionnement et évolution des sociétés du Paléolithique au Néolithique*, Mémoire d'HDR, Université de Rennes 1, 412 p.

MARCHAND G., ARTHUIS R., PHILIBERT S., SELLAMI F., SICARD S., FORRÉ P., LANOË S., NAULEAU J.-F., QUESNEL L., QUERRÉ G. (2009) – Un Habitat Azilien en Anjou : les Chaloignes à Mozé-sur-Louet (Maine-et-Loire), *Gallia Préhistoire*, 51, p. 1‑111.

MARCHAND G., BLANCHET S., CHEVALIER G., GALLAIS J.-Y., LE GOFFIC M., NAUDINOT N., YVEN E. (2004) – La fin du Tardiglaciaire sur le Massif armoricain: territoires et cultures matérielles, *Paléo, ,* 16, p. 137–170.

MARCHAND G., MONNIER J.-L., PUSTOC'H F., QUESNEL L. (2014) – Un visage original du Tardiglaciaire en Bretagne : les occupations aziliennes dans l'abri-sous-roche de Kerbizien à Huelgoat, *Paléo*, 25, p. 125‑168.

MARTIAL E., PRAUD I., BOSTYN F. (2004) – Recherches récentes sur le Néolithique final dans le Nord de la France, *in* Vander Linden M. et Salanova L. (dir.), *Le troisième millénaire dans le nord de la France et en Belgique, actes de la journée d'études SRBAP-SPF (8 mars 2003, Lille)*, Anthropologica et praehistorica, p. 49–71.

MAZZUCCO N., CLEMENTE-CONTE I. (2013) – Lithic tools transportation: New experimental data, *in* Palomo A., Pique R., Terradas X. (eds.), *Experimentación en arqueología. Estudio y difusión del pasado*, Série Monográfica del MAC-Girona 25/1, p. 237-245

MEVEL L. (2003) – *Des lames pourquoi faire ? L'exemple d'un gisement du Paléolithique supérieur final dans le Bassin parisien : Le Closeau à Rueil-Malmaison (Hauts-de-Seine)*, Mémoire de D.E.A. de l'Université de Paris X, 45 p.

MICHEL S. (2011) – *Les groupes mésolithiques de la France atlantique ; enquête sur l'industrie lithique*, Thèse de doctorat, Université de Rennes 1, 536 p.

MICHEL S., NAUDINOT N. (2014) – Entre persistances et mutations : dynamiques techno-économiques des sociétés de l'ouest de la France aux alentours des XI^{e} et IX^{e} millénaires avant notre ère, *in* Michel S. et Naudinot N. (dir.), *La transition Pléistocène/Holocène dans le nord de la France : entre transferts et ruptures techniques, Actes du XXVII^{e} Congrès Préhistorique de France, 31 mai 5 juin 2010, Bordeaux les Eyzies de Tayac*, Société Préhistorique de France, Paris, p.623‑639.

MONIN G. (2000) – Apport de la technologie lithique à l'étude des séries anciennes. Les assemblages tardiglaciaires des chasseurs de marmottes des grottes Colomb et de la Passagère à Méaudre (Vercors, Isère), *in* Pion G. (dir.), *Le Paléolithique supérieur récent : nouvelles données sur le peuplement et l'environnement, actes de la table ronde de Chambéry*, Paris, Société préhistorique française (Mémoire, 28), p. 271–287.

MONNIER J.-L. (1980) – *Le Paléolithique de la Bretagne dans son cadre géologique*, Thèse de doctorat, Université de Rennes, 607 p.

MORZADEC-KERFOURN M.-T. (1974) – *Variations de la ligne de rivage armoricaine au quaternaire. Analyses polliniques de dépôts organiques littoraux*, Mémoire de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne, Rennes, 17, 208 p.

MOSS E.H. (1983) – *The functional analysis of flint implements : Pincevent and Pont d'Ambon : two case studies from the French final Palaeolithic*, Oxford, (BAR. International series 177), 249 p.

MOSS E.H. (1987) – Function and Spatial Distribution of Flint Artifacts from Pincevent Section 36 Level IV 40, *Oxford Journal of Archaeology*, 6, 2, p. 165–184.

MOSS E.H., CÉLÉRIER G. (1983) – L'abri-sous-roche de Pont-d'Ambon à Bourdeilles (Dordogne). Un gisement magdalénien-azilien. Micro-traces et analyse fonctionnelle de l'industrie lithique, *Gallia préhistoire*, 26, 1, p. 81‑107.

MOSS E.H., NEWCOMER M.H. (1982) – Reconstruction of tool use at Pincevent: microwear and experiments, *Studia Praehistorica Belgica*, 2, p. 289–312.

MUNAUT A.V., DEFGNÉE A. (1997) – Biostratigraphie et environnement végétal des industries du Tardiglaciaire et du début de l'Holocène dans le bassin de la Somme, *in* Fagnart J.-P. et Thévenin A. (éds.), *Le Tardiglaciaire en Europe du nord-ouest, Actes du 119è Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Amiens, 26-30 octobre 1994)*, Paris, Éditions du CTHS, p. 27–37.

NAUDINOT N. (2007) – *Le site de la Fosse à Villiers-Charlemagne (Mayenne) : une occupation de la transition Pléistocène-Holocène (9500 cal BC) sur les bords de la Mayenne*, Rapport de sondage archéologique, Service Régional d'Archéologie de Pays de la Loire, 74p.

NAUDINOT N. (2010) – *Dynamiques techno-économiques et de peuplement au Tardiglaciaire dans le Grand-Ouest de la France*, Thèse de doctorat, Université de Rennes 1, 735 p.

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

NAUDINOT N. (en préparation) – *L'abri sous roche du Rocher de l'Impératrice à Plougastel-Daoulas, Finistère*, Rapport de fouille programmée, Service Régional d'Archéologie de Bretagne.

NAUDINOT N., LE GOFFIC M., BEYRIES S., BELLOT-GURLET L., BOURDIER C., JACQUIER J., LAFORGE M. (en preparation) – Du nouveau dans l'Ouest : l'abri sous roche du Rocher de l'Impératrice (Plougastel-Daoulas, Finistère) et les premiers temps de l'Azilien sur le Massif armoricain, *in* Averbouh A., Cleyet-Merle J.-J., Bonnet-Jacquement P. (dir.) *Les sociétés de a transition du Paléolithique final au début du Mésolithique dans l'espace Nord-Aquitain, Table ronde en hommage à Guy Célérier (Les Eyzies-de-Tayac, 24-26 juin 2015).*

NAUDINOT N., JACQUIER J. (2009) – Un site tardiglaciaire en place à la Fosse (Villiers-Charlemagne, Mayenne) : premiers résultats et implications chrono-culturelles, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 106, 1, p. 145‑158.

NAUDINOT N., JACQUIER J. (2010) – *La Fosse, Villiers-Charlemagne, Mayenne*, Rapport de fouille programmée, Service Régional d'Archéologie de Pays de la Loire, 82 p.

NAUDINOT N., JACQUIER J. (2013) – *Le site Paléolithique final de la Fosse (Mayenne) Approche palethnologique d'une occupation de la transition Pléistocène-Holocène sur les bords de la Mayenne*, Rapport final d'opération programmée (triennale 2009-2011), Service Régional d'Archéologie de Pays de la Loire, 252 p.

NAUDINOT N., JACQUIER J. (2014) – Socio-economic organization of Final Paleolithic societies: New perspectives from an aggregation site in Western France, *Journal of Anthropological Archaeology*, 35, p. 177–189.

NELSON R.K. (1986) – *Hunters of the northern forest: designs for survival among the Alaskan Kutchin*, University of Chicago Press, Chicago and London, 303 p.

NEWCOMER M.H., HIVERNEL-GUERRE F. (1974) – Nucléus sur éclat: technologie et utilisation par différentes cultures préhistoriques, *Bulletin de la Société préhistorique française*, Comptes rendus des séances mensuelles, 71, 4, p. 119–128.

NICOLAS E. (2013) – *Châteaulin, Finistère, Penn ar Roz, Un site d'activité métallurgique protohistorique et antique*, Rapport final d'opération, INRAP Grand-Ouest, 364 p.

NIELSEN A.E. (1991) – Trampling the archaeological record: an experimental study, *American Antiquity*, 56, 3, p. 483–503.

VAN NOTEN F. (1978) – *Les chasseurs de Meer*, Dissertationes Archaeologicae Gandenses, 18, Brugge, 2 vol., 176 p.

O'CONNELL J.F., HAWKES K., JONES N.B. (1988) – Hadza hunting, butchering, and bone transport and their archaeological implications, *Journal of Anthropological Research*, 44, 2, p. 113–161.

ODELL G.H., ODELL-VEREECKEN F. (1980) – Verifying the reliability of lithic use-wear assessments by 'blind tests': the low-power approach, *Journal of field Archaeology*, 7, 1, p. 87–120.

OILLIC J.-C. (2011) – *Végétation, Peuplement, métallurgie en Brocéliande : étude interdisciplinaire de la forêt de Paimpont (Bretagne, France) depuis la fin du Tardiglaciaire*, Thèse de doctorat, Université de Rennes 1.

OLIVE M., SÉARA F. (2010) – A la recherche des « camps de base » : réflexions sur la mobilité des chasseurs du Paléolithique final et du Mésolithique à partir d'habitats de plein air du Bassin parisien et du Jura, *in* Brun P. et Soulier P. (dir.), *Archéologie du Bassin parisien, réseaux de sites et réseau d'acteurs* (rapport pour les années 2009 et 2010), p. 19‑24.

OTTE M. (1980) – Le couteau de Kostienki, *Helinium Wetteren*, 20, 1, p. 54–58.

OWEN L.R. (1987) – Hafting microblades: examples from the Dorset culture of the North American Arctic, *in* Stordeur D. (dir.), *La main et l'outil, manches et emmanchements préhistoriques, Table-ronde CNRS Lyon (26-29 novembre 1984)*, Travaux de la Maison de l'Orient, 15, p.147‑150.

PAILLET P., MAN-ASTIER E. (2014) – De nouvelles découvertes d'art mobilier laborien dans le Nord du Périgord, *in* Langlais M., Naudinot N., Peresani M. (dir.), *Les groupes culturels de la transition Pléistocène-Holocène entre Atlantique et Adriatique. Actes de la séance de la Société préhistorique française de Bordeaux, 24-25 mai 2012*, Paris, Édition de la Société préhistorique française, (Séances de la Société préhistorique française, 3), p.129‑154.

PASTRE J.F., LIMONDIN-LOZOUET N., LEROYER C., PONEL P., FONTUGNE M. (2003) – River system evolution and environmental changes during the Lateglacial in the Paris basin (France), *Quaternary science review*, 22, p. 2177-2188.

PASTY J.F., ALIX P., BALLUT C., GRIGGO C., MURAT R. (2002) – Le gisement épipaléolithique à pointes de Malaurie de Champ Chalatras (Les Martres d'Artière, Puy-de-Dôme), *Paléo*, 14, p. 101-176.

PATTERSON L.W. (1975) – Lithic wear patterns in deer butchering, *Texas Archeology*, 19, 2, p. 10–11.

PEABODY C. (1927) – Red paint, *Journal de la Société des Américanistes*, 19, 1, p. 207–244.

PELEGRIN J. (2000) – Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire: critères de diagnose et quelques réflexions, *in* Valentin B., Bodu P. et Christensen M. (dir.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire, Actes de la table ronde internationale de Nemours, 14-16 mai 1997, Nemours*, Éditions de l'APRAIF (Mémoires du Musée de préhistoire d'Ile-de-France, 7), p. 73–86.

PELEGRIN J. (2013) – Les grandes feuilles de laurier et autres objets particuliers du Solutréen : une valeur de signe, *in Le Solutréen 40 ans après Smith'66, Actes du colloque de Preuilly-sur-Chaise (21 octobre au 1 novembre 2007)*, 47e Supplément à la Revue Archéologique du Centre de la France, p.143‑164.

PERLÈS C. (1991) – Économie des matières premières et économie du débitage : deux conceptions opposées ? *In : 25 ans d'études technologiques en préhistoire : bilan et perspectives*, Actes des XIèmes Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes (Juan-les-Pins 18-20 octobre 1990), Éditions APDCA, Sophia Antipolis, p. 35–45.

PHILIBERT S. (1994) – L'ocre et le traitement des peaux: révision d'une conception traditionnelle par l'analyse fonctionnelle des grattoirs ocrés de la Balma Margineda (Andorre), *L'Anthropologie*, 98, 2–3, p. 447–453.

PHILIBERT S. (1995) – Analyse fonctionnelle des outillages de pierre, *in* Bintz P. (dir.), Les grottes de Jean-Pierre 1 et 2 à Saint-Thibaud-de-Couz (Savoie), paléoenvironnement et cultures du Tardiglaciaire à l'Holocène dans les Alpes du Nord, *Gallia Préhistoire*, 37, p. 287‑316.

PHILIBERT S. (2002) – *Les derniers « sauvages » : territoires économiques et systèmes techno-fonctionnels mésolithiques*, Oxford, Archaeopress, BAR International series, 1069, 193 p.

PIGNAT G., PLISSON H. (2000) – Le quartz, pour quel usage ? L'outillage mésolithique de Vionnaz (Suisse) et l'apport de la tracéologie, *in* Crotti. P. (ed.), *MESO '97*, Lausanne, CAR, p. 65-78.

PLISSON H. (1982) – Analyse fonctionnelle de 95 micro-grattoirs « tourassiens », *Studia Praehistorica Belgica*, 2, p. 279‑287.

PLISSON H. (1983) – De la conservation des micro-polis d'utilisation, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 80, 3, p. 74–77.

PLISSON H. (1985) – *Etude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures: recherche méthodologique et archéologique*, Thèse de doctorat, Université de Paris I, 357 p.

PLISSON H. (1987a) – A propos de quelques micro-grattoirs du Paléolithique final, *in* Stordeur D. (dir.), *La main et l'outil, manches et emmanchements préhistoriques, Table-ronde CNRS de Lyon (26-29 novembre 1984)*, Travaux de la Maison de l'Orient, 15, p. 129–133.

PLISSON H. (1987b) – L'emmanchement dans l'habitation n°1 de Pincevent, *in* Stordeur D. (dir.), *La main et l'outil, manches et emmanchements préhistoriques, Table-ronde CNRS de Lyon (26-29 novembre 1984)*, Travaux de la Maison de l'Orient, 15, p. 75‑88.

PLISSON H. (1988) – Technologie et tracéologie des outils lithiques moustériens en Union Soviétique : les travaux de VE Schtchelinski, *in* Otte M. (dir.), *L'Homme de Néandertal*, Actes du Colloque International de Liège (4-7 décembre 1986), ERAUL, 31/4, p. 121-168.

PLISSON H. (1991) – Tracéologie et expérimentation: bilan d'une situation, *in : Archéologie expérimentale. Expérimentation en archéologie : bilan et perspectives*, Actes du colloque à l'Archéodrome de Beaune (6-9 avril 1988), Errance, 2, p.152–160.

PLISSON H. (2005) – Examen tracéologique des pointes aziliennes du Bois-Ragot, *in* Chollet A. et Dujardin V., (dir.), *La grotte de Bois-Ragot à Gouex (Vienne), Magdalénien et Azilien, essais sur les Hommes et leurs environnement*, Paris, Éditions de la Société Préhistorique Française (Mémoires de la Société préhistorique française, 38), p. 183-189.

PLISSON H., DUBREUIL L., GUILBERT R. (2008) – The functional significance of Sauveterrian microlithic assemblages: broadening the focus of investigation, *in* Longo L. et Skakun N. (dir.), *"Prehistoric Technology", 40 years later : Functional studies and Russian legacy*, International congress of Verona (20-23 April 2005), BAR International Studies 1783, p.147–156.

PLISSON H., LOMPRÉ A. (2008) – Technician or researcher? A visual answer, *in* Longo L. et Skakun N. (dir.), *"Prehistoric Technology", 40 years later : Functional studies and Russian legacy*, International congress of Verona (20-23 April 2005), BAR International Studies 1783, p.503–508.

PLISSON H., MAUGER M. (1988) – Chemical and mechanical alteration of microwear polishes: An experimental approach, *Helinium*, 28, 1, p. 3–16.

PLISSON H., VAUGHAN P. (2002) – Tracéologie, *in* Cattin M.-I. (dir.), *Hauterive-Champréveyres. Un campement magdalénien au bord du lac de Neuchâtel : exploitation du silex (Secteur 1)*, Archéologie Neuchâteloise, 26, p. 90–105.

POKORNỲ P. (2002) – A high-resolution record of Late-Glacial and Early-Holocene climatic and environmental change in the Czech Republic, *Quaternary International*, 91, 1, p. 101–122.

POUSAZ N., AFFOLTER J. (1991) – *L'abri-sous-roche mésolithique des Gripons à Saint-Ursanne (JU, Suisse)*, Porrentruy, Cahiers d'Archéologie Jurasienne, Société Jurassienne d'Emulation, 175 p.

PRYOR J.H. (1988) – The effects of human trample damage on lithics: a consideration of crucial variables, *Lithic Technology*, p. 45–50.

RASMUSSEN S.O., ANDERSEN K.K., SVENSSON A.M., STEFFENSEN J.P., VINTHER B.O., CLAUSEN H.B., SIGGAARD-ANDERSEN M.-L., JOHNSEN S.J., LARSEN L.B., DAHL-JENSEN D., BIGLER M., RÖTHLISBERGER R., FISCHER H., GOTO-AZUMA K., HANSSON M.E., RUTH U. (2006) – A new Greenland ice core chronology for the last glacial termination, *Journal of Geophysical Research*, 111, D6.

RENDU W., BOURGUIGNON L., COSTAMAGNO S., MEIGNEN L., SOULIER M.-C., ARMAND D., BEAUVAL C., DAVID F., GRIGGO C., JAUBERT J., MAUREILLE B., PARK S.-J. (2011) – Approche interdisciplinaire et réflexions méthodologiques sur la question des haltes de chasse au Moustérien, *in* Bon Fr., Costamagno S., Valdeyron N. (dir.), *Haltes de chasse en Préhistoire. Quelles réalités archéologiques ? Actes du colloque international du 13 au 15 mai 2009, université Toulouse II - Le Mirail*, P@lethnologie, 3, p. 61‑76.

RENOUF M.A.P., BELL T. (2008) – Dorset Palaeoeskimo Skin Processing at Phillip's Garden, Port au Choix, Northwestern Newfoundland., *Arctic*, 61, 1, p. 35-47

RENSSEN H., ISARIN R.F.B., JACOB D., PODZUN R., VANDENBERGHE J. (2001) – Simulation of the Younger Dryas climate in Europe using a regional climate model nested in an AGCM: preliminary results, *Global and Planetary Change*, 30, 1, p. 41–57.

RICHE C. (en préparation) – *Choisy-au-Bac (Oise). A la confluence de l'Aisne et l'Oise : 10 000 ans d'histoire du paléolithique final à l'âge du fer*, Rapport d'opération préventive, INRAP Nord-Picardie, en préparation

RIGAUD A. (1977) – Analyse typologique et technologique des grattoirs magdaléniens de La Garenne à Saint-Marcel (Indre), *Gallia préhistoire*, 20, 1, p. 1–43.

ROBBE B. (1975) – Le Traitement des peaux de phoque chez les Ammassalimiut observé en 1972 dans le village de Tîleqilaq, *Objets et mondes,* 15, 2, p. 199-208.

ROPER D.C. (1991) – A comparison of contexts of red ochre Use in Paleoindian and Upper Paleolithic sites, *North American Archaeologist,* 12, 4, p. 289–301.

ROTS V. (2002) – *Hafting traces on flint tools : possibilities and limitations of macro and micro approaches*, Thèse de doctorat, Université catholique de Leuven, 644 p.

ROTS V. (2010) – *Prehension and hafting traces on flint tools: a methodology*, Leuven University Press, 273 p.

ROTTLÄNDER R. (1975) – The formation of patina on flint, *Archaeometry*, 17, 1, p. 106–110.

ROZOY J.-G. (1978) – *Les derniers chasseurs: l'Epipaléolithique en France et en Belgique: essai de synthèse*, Mémoire de la Société Archéologique Champenoise, 3 vol., 1256 p.

RUST A. (1943) – *Die alt-und mittelsteinzeitlichen Funde von Stellmoor*, Neumünster, 242 p.

SANO K. (2012) – *Functional Variability in the Late Upper Palaeolithic of North-Western Europe*, Universit ätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie, 219, 243 p.

SCHIFFER M.B. (1987) – *Formation Processes of the Archaeological Record*, University of New Mexico Press.

SCHILD R. (1984) – Terminal Paleolithic of the North European Plain: A review of lost chances, potential, and hopes, *Advances in World Archaeology*, 3, p. 193–274.

SÉARA F. (2008) – Les occupations du Mésolithique ancien et moyen du site des Basses Veuves à Pont-sur-Yonne (Yonne) : premiers résultats, *in* Fagnart J.-P., Thévenin A., Ducrocq T., Souffi B., Coudret P. (dir.), *Le début du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest, Actes de la tables ronde d'Amiens, 9-10 octobre 2004*, Paris, Éditions de la Société Préhistorique Française (Mémoire de la Société Préhistorique Française, 45), p.169–182.

SEMENOV S.A. (1964) – *Prehistoric technology, an experimental study of the oldest tools and artifacts from traces of manufacture and wear*, Adams and Mackay, London, 211 p.

SEVERINGHAUS J.P., SOWERS T., BROOK E., ALLEY R., BENDER M. (1998) – Timing of abrupt climate change at the end of the Younger Dryas interval from thermally fractionated gases in polar ice, *Nature*, 391, 6663, p. 141–146.

SHEA J.J., KLENCK J.D. (1993) – An experimental investigation of the effects of trampling on the results of lithic microwear analysis, *Journal of Archaeological Science*, 20, 2, p. 175–194.

SICARD-MARCHAND S., ROUZEAU M.-H., ROUZEAU M. (2004) – "La Vigie Romaine" : un site de la fin du Paléolithique supérieur sur la côte sauvage du Croisic (Loire-Atlantique), *Revue archéologique de l'Ouest*, 21, 1, p. 5–17.

SIGAUT F. (1991) – Un couteau ne sert pas à couper, mais en coupant. Structure, fonctionnement et fonction dans l'analyse des objets, *in : 25 ans d'études technologiques en préhistoire : bilan et perspectives,* Actes des XI[èmes] Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes (Juan-les-Pins 18-20 octobre 1990), Éditions APDCA, Sophia Antipolis, p.21–34.

SOLLAS W.J. (1924) – *Ancient hunters and their modern representatives*, Mac Millan, London, 406 p.

SOUFFI B. (2004) - *Le Mésolithique en Haute-Normandie (France). L'exemple du site d'Acquigny « l'Onglais » (Eure) et sa contribution à l'étude des gisements mésolithiques de plein air,* Oxford, Éd. Archaeopress (BAR International Série 1307), 208 p.

SPETH J.D. (1972) – Mechanical basis of percussion flaking, *American Antiquity*, 37, 1, p. 34–60.

STAPERT D. (2000) – The Late Palaeolithic in the Northern Netherlands, *in* Valentin B., Bodu P. et Christensen M. (dir.), *L'Europe centrale et septentrionale au Tardiglaciaire, Actes de la table ronde internationale de Nemours, 14-16 mai 1997, Nemours,* Éditions de l'APRAIF (Mémoires du Musée de préhistoire d'Ile-de-France, 7), p. 175–195.

STAPERT D., JOHANSEN L. (1999) – Flint and pyrite: making fire in the Stone Age, *Antiquity*, 73, 282, p. 765–777.

STORDEUR D. (1987) – Manches et emmanchements préhistoriques : quelques propositions préliminaires, *in* Stordeur D. (dir.), *La main et l'outil, manches et emmanchements préhistoriques, Table-ronde CNRS de Lyon (26-29 novembre 1984)*, Travaux de la Maison de l'Orient, 15, p. 11‑34.

STORDEUR-YEDID D. (1979) – *Les aiguilles à chas au Paléolithique*, Éditions du CNRS, Paris, XIII[e] supplément à Gallia Préhistoire, 215 p.

STREET M. (1997) – Faunal succession and human subsistence in the northern Rhineland 13,000–9,000 BP, *in* Fagnart J.-P. et Thévenin A. (eds.), *Le Tardiglaciaire en Europe du nord-ouest, Actes du 119è Congrès national des sociétés historiques et scientifiques (Amiens, 26-30 octobre 1994)*, Paris, Éditions du CTHS, p. 545–67.

STREET M., BAALES M. (1999) – Pleistocene/Holocene changes in the Rhineland fauna in a northwest European context, *Archäologie in Eurasien*, 6, p. 9–42.

STREET M., GELHAUSEN F. GRIMM S., MOSELER F., NIVEN L., SENSBURG M., TURNER E., WENZEL S., JÖRIS O. (2006) – L'occupation du bassin de Neuwied (Rhénanie centrale, Allemagne) par les Magdaléniens et les groupes à Federmesser (aziliens), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 103, 4, p. 753–780.

SURMELY F. (2003) – *Le site mésolithique des Baraquettes (Velzic, Cantal) et le peuplement de la moyenne montagne cantalienne des origines à la fin du Mésolithique*, Paris, Éditions de la Société Préhistorique Française (Mémoires de la Société Préhistorique Française, 32), 382 p.

SYMENS N. (1986) – A functional analysis of selected stone artifacts from the Magdalenian site at Verberie, France, *Journal of Field archaeology*, 13, 2, p. 213–222.

TAUTE W. (1968) – *Die Stielspitzen-Gruppen im nördlichen Mitteleuropa, Ein Beitrag zur kenntnis der spätenAltsteinzeit*, Köln, Böhlau Verlag, 326 p.

TAYLOR K.C., MAYEWSKI P.A., ALLEY R.B., BROOK E.J., GOW A.J., GROOTES P.M., MEESE D.A., SALTZMAN E.S., SEVERINGHAUS J.P., TWICKLER M.S. (1997) – The Holocene-Younger Dryas transition recorded at Summit, Greenland, *Science*, 278, 5339, p. 825–827.

TESTART A. (2012) – *Avant l'histoire: l'évolution des sociétés, de Lascaux à Carnac*, Éditions Gallimard (Bibliothèque des Sciences Humaines), 549 p.

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

TRINGHAM R., COOPER G., ODELL G., VOYTEK B., WHITMAN A. (1974) – Experimentation in the Formation of Edge Damage: A New Approach to Lithic Analysis, *Journal of Field Archaeology*, 1, 1/2, p. 171‑196.

TSIRK A. (1979) – Regarding fracture initiations, *in* Hayden B. (ed.), *Lithic use-wear analysis, Proceedings of the Conference held at Department of Archaeology, Burnaby, Canada, 16-20 march 1977*, Studies in Archaeology, New York, p. 83–96.

UNRATH G., OWEN L.R., VAN GJIN A., MOSS E., PLISSON H., VAUGHAN P. (1986) - An evaluation of use-wear studies: a multi-analyst approach, *in* Unrath G., Owen L.R. (dir.), Technical aspects of micro-wear studies on stone tools, *Early Man News*, 9-10-11, p. 117-176.

VALDEYRON N. (2011) - Derniers chasseurs et premiers bûcherons ? La question des haches et des herminettes dans le Mésolithique européen, *in* Servelle C. (dir.), *Haches de pierre. Au Néolithique, les premiers paysans du Tarn*, Comité départemental d'archéologie du Tarn, p. 419-434.

VALDEYRON N. (2014) – Le Mésolithique, une révolution verte au cœur de l'Europe des forêts ? Éléments pour une amorce de réflexion, in Henry A., Marquebielle B., Chesnaux L., Michel S. (dir.), Des techniques aux territoires : nouveaux regards sur les cultures mésolithiques, Actes de la table-ronde, 22-23 novembre 2012, Maison de la recherche, Toulouse (France), P@lethnologie, 6, p. 84‑88.

VALENTIN B. (1995) – *Les groupes humains et leurs traditions au Tardiglaciaire dans le Bassin parisien. Apports de la technologie lithique comparée*, Thèse de doctorat, Université de Paris I-Panthéon-Sorbonne, 3 vol., 834 p.

VALENTIN B. (2000) – L'usage des percuteurs en pierre tendre pour le débitage des lames. Circonstances de quelques innovations au cours du Tardiglaciaire dans le Bassin parisien, *in* Pion G. (dir.), *Le Paléolithique supérieur récent : nouvelles données sur le peuplement et l'environnement, Actes de la table ronde de Chambery (12-13 mars 1999)*, Paris, Éditions de la Société Préhistorique Française (Mémoires de la Société préhistorique française, 28), p. 253–260.

VALENTIN B. (2002) – Le "Belloisien" de la transition Pléistocène-Holocène, *in* Julien M., Valentin B., Bodu P. (dir.), *Habitats et peuplements tardiglaciaires du Bassin parisien, rapport de projet collectif de recherche*, Nanterre-Saint-Denis, UMR 7041-SRA d'Ile-de-France, p. 93-101

VALENTIN B. (2005) – Transformations de l'industrie lithique pendant l'Azilien. Etude des niveaux 3 et 4 du Bois-Ragot, *in* Chollet A. et Dujardin V., (dir.), *La grotte de Bois-Ragot à Gouex (Vienne), Magdalénien et Azilien, essais sur les Hommes et leurs environnement*, Paris, Éditions de la Société Préhistorique Française (Mémoires de la Société préhistorique française, 38), p.89–182.

VALENTIN B. (2006) – Approches fonctionnelles de outillages magdaléniens et aziliens dans le Bassin parisien : remarques introductives, *in* Valentin B. (dir.), *Habitats et peuplements tardiglaciaires du Bassin parisien*, rapport de projet collectif de recherche, p. 31‑37.

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

VALENTIN B., FOSSE G., BILLARD C. (2004) – Aspects et rythmes de l'azilianisation dans le Bassin parisien, *Gallia préhistoire*, 46, 1, p. 171–209.

VALENTIN B., WEBER M.-J., BODU P. (2013) – Révision des méthodes de taille sur le site belloisien de Donnemarie-Dontilly (Seine-et-Marne, France). Nouveaux éléments de comparaison, *in* Valentin B., Griselin S. et Mevel L. (dir.), *Paléolithique final et Mésolithique dans le Bassin parisien et ses marges : habitats, sociétés et environnements, Rapport du Projet Collectif de Recherche*, Nanterre-Saint-Denis, UMR 7041-SRA d'Ile-de-France, p. 97‑107.

VAN DEN DRIES M., VAN GIJN A. (1997) – The representativity of experimental usewear traces, *in* Ramos-Millán R., Bustillo M.A. (dir.), *Siliceous rocks and culture*, Granada, Editorial de la Universidad de Granada, p. 499–513.

VAN GIJN A.L. (1986) – Fish polish, fact and fiction, *Early Man News*, 9, 10, p. 13–32.

VAN GIJN A.L. (1990) – *The wear and tear of flint: principles of functional analysis applied to Dutch Neolithic assemblages*, Thèse de doctorat de l'Université de Leiden (Analecta praehistorica Leidensia, 22), 181 p.

VAN GIJN A.L. (2010) – *Flint in focus: lithic biographies in the Neolithic and Bronze Age*, Leiden, Sidestone Press, 289 p.

VAN GIJN A.L., BEUGNIER V., LAMMERS-KEIJSERS Y. (2001) – Vuursteen, *in* Louwe Kooijmans L.P. (dir.), *Archeologie in de Betuweroute: Hardinxveld-Giessendam Polderweg. Een mesolithisch jachtkamp in het rivierengebied (5500-5000 v. Chr.)*, Amersfoort (Rapportage Archeologische Monumentenzorg 83), p. 119‑162.

LE GOFFIC M. (1993) – Les pierres gravées de Goarem Kerbilaet en Ploneour-Lanvern (Finistère) et leur contexte méso-néolithique, *Revue archéologique de l'Ouest*, 10, 1, p. 19–31.

VAUGHAN P.C. (1985a) – *Use-wear analysis of flaked stone tools*, University of Arizona Press, 204 p.

VAUGHAN P.C. (1985b) – The burin-blow technique: Creator or eliminator ? *Journal of Field Archaeology*, 12, 4, p. 488–496.

VAUGHAN P.C. (1987) – Positive and negative evidence for hafting on flint tools from various periods (Magdalenian through Bronze Age), *in* Stordeur D. (dir.), *La main et l'outil, manches et emmanchements préhistoriques, Table-ronde CNRS de Lyon (26-29 novembre 1984)*, Travaux de la Maison de l'Orient, 15, p. 135‑144.

VAUGHAN P.C. (2002) – Gebrauchsspurenanalyse der Feuersteinartefakte aus der Konzentration II, *in* H. Floss & T. Terberger (Hrsg.) *Die Steinartefakte des magdaléniens von Andernach (Mittelrhein)*. Die Grabungen 1979-1983., p.159‑172.

VAUGHAN P.C., BOCQUET A. (1987) – Première étude fonctionnelle d'outils lithiques néolithiques du village de Charavines, Isère, *L'Anthropologie*, 91, 2, p. 399–410.

VEIL S., LASS G., MEYER H.-H. (1987) – Interdisziplinäre Untersuchungen zum spätpaläolithischen Fundplatz Höfer, Ldkr. Celle, *Ber. naturhist. Ges. Hannover*, 129, p. 225–260.

VERMEERSCH P.M. (2008) – La transition Ahrensbourgien-Mésolithique ancien en Campine belge et dans le sud sableux des Pays-Bas, *in* Fagnart J.-P., Thévenin A., Ducrocq T., Souffi B., Coudret P. (dir.), *Le début du Mésolithique en Europe du Nord-Ouest, Actes de la tables ronde d'Amiens, 9-10 octobre 2004*, Paris, Éditions de la Société Préhistorique Française (Mémoire de la Société Préhistorique Française, 45), p.11‑30.

VERMEERSCH P.M. (2011) – The human occupation of the Benelux during the Younger Dryas, *Quaternary International*, 242, 2, p. 267–276.

VERMEERSCH P.M. (2013) – *An Ahrensburgian Site at Zonhoven-Molenheide (Belgium)*, Oxford, BAR international series, 2471, 95 p.

VICTOR P.-E., ROBERT-LAMBLIN J. (1989) – *La civilisation du phoque. Jeux, gestes et techniques des Eskimo d'Ammassalik*, Raymond Chabaud et Armand Colin, 312 p.

VIGNE J.-D. (1998) – Faciès culturels et sous-système technique de l'acquisition des ressources animales. Application au Néolithique ancien méditerranéen, *in* D'Anna A. et Binder D. (éds), *Production et identité culturelle. Actualité de la recherche, Actes des 2e Rencontres méridionales de Préhistoire récente, (Arles, 8-9 nov., 1996)*, Éditions APDCA, Antibes, p. 27-45.

WADLEY L. (2001) – What is cultural modernity? A general view and a South African perspective from Rose Cottage Cave, *Cambridge Archaeological Journal*, 11, 2, p. 201–221.

WADLEY L., WILLIAMSON B., LOMBARD M. (2004) – Ochre in hafting in Middle Stone Age southern Africa: a practical role, *Antiquity*, 78, 301, p. 661–675.

WALKER M. (1995) – Climatic changes in Europe during the last glacial/interglacial transition, *Quaternary International*, 28, p. 63–76.

WALKER M.J.C., BOHNCKE S.J.P., COOPE G.R., O'CONNELL M., USINGER H., VERBRUGGEN C. (1994) – The Devensian/Weichselian Late-glacial in northwest Europe (Ireland, Britain, north Belgium, The Netherlands, northwest Germany), *Journal of Quaternary Science*, 9, 2, p. 109–118.

WEBER M.-J., GRIMM S.B., BAALES M. (2011) – Between warm and cold: Impact of the Younger Dryas on human behavior in Central Europe, *Quaternary International*, 242, 2, p. 277–301.

WEEDMAN ARTHUR K.J. (2008) – The Gamo hideworkers of southwestern Ethiopia and cross-cultural comparisons, *Anthropozoologica*, 43, p. 67–98.

YELLEN J.E. (1977) –Archaeological approaches to the present: models for reconstructing the past, vol. 1, Academic Press (Studies in Archaeology), New York, San Francisco, London, 259 p.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 - Localisation des principaux sites évoqués dans ce chapitre. 1. Rocher de l'Impératrice (Naudinot, 2013) ; 2. Roc'h-Toul (Monnier 1980, Naudinot 2010) ; 3. Kerbizien, (Marchand 2014) ; 4. Chateaulin (Nicolas 2013) ; 5. La Vigie Romaine (Sicard-Marchand *et al*. 2004) ; 6. La Cadiais (Blanchet 2000, Marchand *et al*. 2004, Naudinot 2010) ; 7. La Haie-Fouassière (Gruet et Jaouen 1957 ; Gouraud 1984, Naudinot 2010) ; 8. Les Chaloignes (Marchand *et al*. 2009) ; 9. La Guichaumerie (Gruet 1938, 1943, Naudinot 2010) ; 10. La Fosse (Naudinot et Jacquier 2009a, Naudinot 2010) ; 11. Rochefort (Hinguant et Colleter 2005, Hinguant *et al*. en prép.) ; 12. Le Camps d'Auvours (Allard 1973, 1978, Naudinot 2010) ; 13. Muides-sur-Loire (Hantaï 1997) ; 14. Donnemarie-Dontilly (Bodu et Valentin 1992b) ; 15. Les Blanchères (Valentin 1995); 16. Le Closeau (Bodu 2000, Teyssandier 2000); 17. Guérard (Valentin 1995, Bodu *et al*. 1997) ; 18. Ambenay (Fosse *et al*. 1997, Valentin *et al*. 2004) ; 19. Acquigny (Biard 2003, 2010) ; 20. Le Buhot (Biard et Hinguant 2011) ; 21. Mauny (Dumont 1993) ; 22. Alizay (Biard 2013, Bemilli *et al*. 2014) ; 23. Gouy (Bordes *et al*. 1974, Valentin 1995) ; 24. Vieux Moulin (Hinout 1985) ; 25. Conty (Fagnart 1988, 1993, 1997) ; 26. Saleux (Fagnart 1997, Coudret et Fagnart 2006) ; 27. Hangest-sur-Somme (Fagnart 1997) ; 28. Belloy-sur-Somme (Fagnart 1997) ; 29. Flixecourt (Fagnart 1997)..... 7

Figure 2 - Distribution des traditions techniques tardiglaciaires dans la chronologie climatique (selon la carotte glaciaire GICC05, Rasmussen *et al*. 2006, Andersen *et al*. 2006). 10

Figure 3- Evolution des méthodes et objectifs de production au cours de l'Azilien d'après le site du Closeau (dessins et citations issus de Bodu et Valentin 1997). 11

Figure 4 - [a] : Tête de cheval gravé issue de l'Azilien ancien de Pincevent (Bodu *et al*. 1996) et témoignant d'une "survivance de l'idéologie magdalénienne" (Valentin 2008, p. 89). [b] : Plaquette gravée de décors géométriques découverte en contexte azilien récent à Goarem Kerbilaouët (Finistère, d'après Le Goffic 1993). 12

Figure 5- Donnemarie-Dontilly : séquence de mise en forme et nervuration d'un grand volume de silex tertiaire (d'après D. Molez dans Valentin 1995, annexe, p. 206)..... 14

Figure 6 - Aperçu de la diversité des morphotypes d'armature et des combinaisons entre morphotypes dans notre aire d'étude (n°1, 6, 10 et 13 : pointes à dos de type Blanchères ; n° 4, 9, 11 et 12 : pointes à dos de type Malaurie ; n° 5 et 8 : pointes à troncature oblique; n° 3 et 7 : bitroncatures ; n° 2 pointe à troncature oblique et aménagement latéral. Dessins La Fosse : d'après F. Blanchet dans Naudinot 2013 ; La Buhot : d'après S. Hinguant dans Biard et Hinguant 2011 ; Alizay : d'après D. Prost dans Bemilli *et al*. 2014 ; Belloy-sur-Somme : d'après Fagnart 1997 ; La Muette : d'après Hinout 1985 ; Les Coteaux de la Jonchère : d'après P. Alix et F. Kildéa dans Teyssandier 2000 ; Les Blanchères : d'après Rozoy 1978). 16

Figure 7 - Données sources utilisées pour la Figure 8. 18

Figure 8 - Dates ^{14}C calibrées (IntCal 13) des niveaux de l'Azilien récent, belloisiens et du premier Mésolithique disponibles dans notre aire d'étude. 19

Figure 9 - Reconstitution des températures du Dryas récent (d'après Isarin *et al.* 1998. Fonds de cartes S. Grimm). a : isothermes estivaux (moyenne des températures maximales des mois les plus chauds, °C, **gras**) et écart avec le présent (°C, *italique*) ; b : isothermes hivernaux (moyenne des

températures maximales des mois les plus froids, °C, **gras**) et écart avec le présent (°C, *italique*) ; c : isothermes moyens annuels pour la période la plus froide du Dryas récent (°C, **gras**) et écart avec le présent (°C, *italique*)..... 20
Figure 10 - Expressions artistiques figuratives découvertes en contexte laborien (a) et ahrensbourgien (b et c). a : aurochs gravé sur un fragment osseux provenant du site de la Borie-del-Rey (d'après Paillet et Man Astier 2014). b et c : Venus de Geldrop et danseur de Wansum (Vermeersh 2011). 23
Figure 11 - Matériel azilien et post-azilien ayant fait l'objet d'analyses fonctionnelles dans notre zone d'étude. 25
Figure 12 - Matériel azilien et post-azilien ayant fait l'objet d'analyses fonctionnelles en dehors de notre zone d'étude. 26
Figure 13 - Calleville, Le Buhot : carte de localisation. 28
Figure 14 - Le Buhot : plan de répartition des vestiges (Biard et Hinguant 2011). 29
Figure 15 - Le Buhot : "*séquence laminaire exemplaire stoppée par une inclusion au cœur de la matière*"(Biard et Hinguant 2011, p. 103 ; dessin P. Forré). 30
Figure 16 - Le Buhot : échantillon de pointes à troncatures obliques concaves (n°1 à 4) et dessin des deux pointes à dos et à base tronquée de type Malaurie découvertes (n° 5 et 6) ; dessin S. Hinguant. 31
Figure 17 - Villiers-Charlemagne, La Fosse : carte de localisation 32
Figure 18 - La Fosse : plan de répartition des vestiges relevés en trois dimensions au tachéomètre laser. 34
Figure 19 - La Fosse : répartition différentielle des esquilles et nucléus. 35
Figure 20 - La Fosse : répartition différentielle de l'outillage retouché. 36
Figure 21 - La Fosse : territoire d'approvisionnement en matériaux pour la production de l'équipement lithique défini à partir d'un échantillon de 1652 pièces issues de la campagne de 2008 (N. Blanchard, *in* Naudinot et Jacquier 2013). 37
Figure 22 - La Fosse : éléments d'armatures. 1 à 3 : pointes à dos de type Blanchères ; 4 : fragment de possible pointe à dos et à base tronquée de type Malaurie ; 5 à 9 : bitroncatures trapéziformes (n° 9 impactée) ; 10 à 14 pointes à troncature obliques, dont pédonculées. Dessin, F. Blanchet. 39
Figure 23 - Le Buhot : implantation des secteurs analysés de manière exhaustive. 40
Figure 24 - Le Buhot : composition de l'échantillon soumis à l'analyse tracéologique. 41
Figure 25 - La Fosse : localisation des secteurs analysés de manière exhaustive. 42
Figure 26 - La Fosse : composition des échantillons soumis à l'analyse fonctionnelle. 43
Figure 27 - Nombre de pièces expérimentales produites durant cette thèse et classées par registres d'activité et cinématique. 45
Figure 28 - Symboles et abréviations utilisés pour illustrer les résultats de l'analyse. 47
Figure 29 - Clichés microphotographiques des usures naturelles récurrentes au Buhot. a-b-c-d : divers degrés de lustre de sol (a : faible à nul ou presque, b et c : les reliefs du silex sont légèrement doucis, d : la surface est très bien préservée au delà des premiers 50 microns). e-f : perturbations fréquentes mais très localisées. 50
Figure 30 - Clichés microphotographiques des usures naturelles récurrentes à la Fosse. a-b-c : divers degrés de lustre de sol (a et b : luisance faible et reliefs non déformés, c : le contraste avec un zone fraîchement ébréchée permet de prendre conscience de l'altération des surfaces. Les reliefs ne sont toutefois pas altérés par l'usure) ; d-e : perturbations

commune mais très peu étendues ; f : dépôt d'oxydes ferro-manganiques. 52
Figure 31 - Nombre de ZU identifiées dans les échantillons totaux du Buhot et de la Fosse (pour respectivement 95 et 256 outils identifiés) et organisées par registre d'activité (entre parenthèses : le nombre de ZU à considérer avec prudence parmi celles identifiées) 55
Figure 32 - Les outils de boucherie identifiés au Buhot : nature, effectifs et nombre de ZU. 60
Figure 33 : Lames brutes de plein débitage (n°1 à 7) et supports tronqués (n°8 à 10, dessin P. Forré) utilisés dans le cadre d'opérations bouchère au Buhot. 61
Figure 34 : Dimensions des outils de boucherie identifiés au Buhot. 62
Figure 35 - Le Buhot : grande lame de plein débitage présentant une usure macro et microscopique compatible avec une utilisation en boucherie. 63
Figure 36 - Le Buhot : lame de plein débitage, de dimension moyenne, présentant une usure macro et microscopique compatible avec une utilisation en boucherie. 64
Figure 37 - Le Buhot : petites lames tronquées avec usure macro et microscopique compatible avec une utilisation en boucherie. 65
Figure 38 - La Fosse : outillage de boucherie, nombre de ZU et taux de ZU entières. 67
Figure 39 - La Fosse : petite lame (n°1) et fragment de lamelle brute (n°2) présentant des usures macro et microscopique compatible avec une utilisation dans le cadre d'opérations de boucherie. 69
Figure 40 - La Fosse : lame à troncature proximale inverse livrant une usure macroscopique (a) compatible avec une utilisation dans le cadre d'opération de boucherie proche de os. Les microtraces (b) légèrement abrasives s'écarte quelque peu des usures expérimentales (micropoli émoussé marqué, micropoli doux peu brillant d'aspect grenu, stries fines à fond rugueux abondantes). 70
Figure 41 - La Fosse : usures discrètes attribuées à des opérations de découpe de matières tendres animales de nature indéterminée. 71
Figure 42 - La Fosse : diversité des supports et outils impliqués dans les travaux de boucherie (1 à 8 : supports bruts ; 9 et 10 : supports tronqués ; 11 : pièce à dos ; 12 : chute de burin ; 13 à 15 : grattoirs). 72
Figure 43 - La Fosse : distribution spatiale des instruments ayant livré des usures compatibles avec un emploi lors d'opérations en lien avec le traitement des carcasses ou la découpe de tissus carnés. 75
Figure 44- Micro-usures obtenue par le travail expérimental du poisson. [a] et [b] : Usure résultant de l'éviscération, de la découpe des têtes et des nageoires de huit saumons d'élevage (temps d'utilisation 32 minutes). L'usure macroscopique, non documentée ici, est peu intense et comparable à ce que l'on obtient lors d'opérations de décarnisation ou de désarticulation délicates. A l'échelle microscopique, on observe un micropoli fluide et brillant marginal et à limite flou sur lequel se surimpose des "spots osseux" fréquent et bien développés. [c] et [d] : Usure résultat du retrait des filets sur les mêmes huit saumons d'élevage temps d'utilisation 45 minutes). L'usure macroscopique et microscopique est plus discrète que sur l'outil précédent. A l'échelle microscopique (clichés c et d), on peut observer un micropoli marginal fluide, qui douci légèrement quelques points hauts de la microtopographie. 76
Figure 45 - Coupe schématique de la peau de mammifère (http://www.royalalepsoap.com/peau.htm) 79
Figure 46 - Différentes méthode de séchage observées dans les culture Koriak (à gauche) et

Evenk (photo de droite). D'après Klokkernes 2007, p. 56 et 68. 80
Figure 47 - Outil des indiens Athapascans (queurse) réalisée dans un métapode d'orignal et utilisé en percussion lancée pour l'écharnage des peaux (Beyries, 2008). 81
Figure 48 - a : Femme Nanaïs battant des peaux de poisson avec un maillet (D'Iatchenko et David 2002, p. 179). b : Artisan marocain assouplissant une peau avec une pierre calcaire (Ibáñez *et al*. 2002, p. 89) 85
Figure 49 - Découpe d'un courroie en peau chez les Eskimos d'Ammassalik (Victor et Robert-Lamblin 1989) 85
Figure 50 - Le Buhot : nombre d'outils et de ZU relatifs au travail de la peau. 87
Figure 51 - Le Buhot : grattoirs employés au raclage de peau fraîches ou humides. L'émoussé des fil actifs est très ténu. Les micropolis se développent sur quelques centaines de microns en face inférieure (clichés a et c). La brillance est moyenne, le modelé fluide à doux lisse. La trame est unie et se relâche progressivement. Les stries sont rares. Un même micropoli, marginal cette fois-ci, affecte la face opposée (face d'attaque, clichés b et d). ... 89
Figure 52 - Le Buhot : grattoirs employés au raclage de peau humides ou en cours de séchage. Les usures sont proches de celles documentées en Figure 51 mais les stries sont plus nombreuses et les micropoli légèrement plus mats. 90
Figure 53 - Le Buhot : aperçu de la variabilité morpho-dimensionnelle des grattoirs présentant des traces de raclage de peau fraîche ou humides (dessin S. Hinguant in Biard et Hinguant 2011). 91
Figure 54 - Le Buhot : grattoirs employés en coupe transversale, la face supérieure en attaque et avec un angle de dépouille faible, sur de la peau sèche ou en cours de séchage. Les clichés a, b et c ont été pris en face inférieure, de chant et en face supérieure sur le front du grattoir numéro 1. Sur cet instrument, les stries sont orientées en tout sens. Elles traduisent soit un geste complexe soit l'utilisation du front en découpe et raclage. La dissymétrie marquée de l'usure témoigne toutefois d'une cinématique principalement transversale. 92
Figure 55 - Le Buhot : grattoir employé par son front pour le raclage de peau sèche en coupe négative (face ventrale en attaque). 93
Figure 56 - Le Buhot : grattoir abandonné après une tentative d'affutage. Au centre du front subsiste une petite portion présentant des traces renvoyant au travail de la peau sèche en coupe transversale. L'envahissement de l'usure sur les retouches du front plaide pour ne coupe négative, la face inférieure de l'outil en attaque. 94
Figure 57 - Le Buhot : supports bruts employés au raclage de peaux humides. 95
Figure 58 - Le Buhot : outils présentant des usures compatibles avec une découpe de matières animales tendre légèrement abrasive de type peau sèche. 96
Figure 59 - Le Buhot : distribution spatiale des outils impliqués dans le travail de la peau. 98
Figure 60 - La Fosse : nature des outils impliqués dans le travail de la peau selon l'échantillon considéré et nombre de ZU par types d'outils et cinématiques. 99
Figure 61- La Fosse : grattoirs utilisés par leur front pour le raclage de peaux sèches. Usures les plus courantes : émoussés peu intenses mais criblés. Les clichés a et b, c et d, ainsi que e et f ont été pris respectivement depuis les face inférieures et de chant sur les grattoirs 1, 2 et 3. 101
Figure 62 - La Fosse : grattoirs employés par leur front au raclage de peaux très abrasives. Emoussés intenses et enveloppants. Micropolis grenus de type peau sèche bien développés. Les clichés a et b, c et d, ainsi que e et f ont été pris respectivement depuis les face inférieures et de chant sur les

grattoirs 1, 2 et 3. 102
Figure 63 - cinématique supposée des grattoirs de la Fosse. 103
Figure 64 - La Fosse : couteau de type Kostienki. Lame utilisée à l'état brut puis retouchée afin d'affuter à plusieurs reprises les bords par l'extraction de chutes planes depuis des troncatures distales. Le bord droit, partiellement retouché probablement dans le cadre de la préparation au détachement d'une chute, porte des traces de raclage de peau sèche. 104
Figure 65 - La Fosse : fragment distal de lame large employée au raclage d'une peau sèche et abrasive en coupe positive. 106
Figure 66 - La Fosse : complément pour la documentation de la variabilité (relativement limitée) des usures relatives aux opérations de raclage de peau avec des bords bruts. [a] et [b] : usure observée sur le tranchant droit d'un fragment proximal de lame brute (n°6777). Notez l'aspect criblé de l'émoussé par endroits et la manière dont l'usure enveloppe le fil. [c] et [d] : usure observée sur le bord gauche d'un fragment proximal de lame brute (n°1819). [e] et [f] : usure observée sur le bord gauche d'une lame brute (n°3350). [g] et [h] : usure observée sur le bord droit d'un grattoir sur lame (n°7186). 107
Figure 67 - La Fosse : lame large transformée en burin après une utilisation au travail de la peau. L'usure documentée ici correspond à un raclage en coupe positive de peau, peut-être légèrement plus humide que sur la plupart des outils identifiés dans cette série. En effet, le fil est peu émoussé, la luisance du poli est légèrement plus intense qu'à l'accoutumé et les stries particulièrement rares. 108
Figure 68 - La Fosse : trois instruments (une lame brute, un burin et un support tronqué sur lequel a été détaché une lamelle en face supérieure) employés à la découpe de peau sèche. Les usures microscopiques sont parfois ténues comme sur la pièce n°1 mais la plupart du temps, les traces sont bien développées et envahissent les faces. Les stries parallèles au bord sont toujours abondantes, parfois larges comme en [b]. 110
Figure 69 - Usure expérimentale obtenue après 5 minutes de découpe sur une peau brute de chevreuil en cours de séchage (la peau est encore souple mais sèche au touché). Durant l'expérimentation, la peau était posée sur un support en bois. 111
Figure 70 - Deux outils (une éclat de ravivage brisé et un burin dièdre très régulier) présentant des usures attribuées à des opérations de perforation de peau sèche. 112
Figure 71 - La Fosse : support de nature indéterminée tronqué utilisé par la pointe dégagée par retouche au raclage de peau sèche. 113
Figure 72 - La Fosse : répartition des instruments utilisés au raclage de la peau. Seuls apparaissent ici les outils n'ayant fait l'objet d'aucune transformation (sauf affûtage partiel pour les grattoirs) ou réutilisation après leur emploi contre de la peau. 114
Figure 73 - La Fosse : répartition des instruments utilisés à la découpe, au perçage et au "rainurage" de peau sèche. Seuls apparaissent ici les outils n'ayant fait l'objet d'aucune transformation (sauf affûtage partiel pour les grattoirs) ou réutilisation après leur emploi contre de la peau. 115
Figure 74 - Effectif et nature des outils ayant livré des traces du travail des matières osseuses sur chacun des sites étudié et nombre de ZU. 121
Figure 75 - Le Buhot : éléments présentant des usures relative au travail des matières dures animales (n°1, 2 et 4 : burins ; n°3 : chute secondaire). 122
Figure 76 - La Fosse : éléments présentant des usures relative au travail des matières dures animales (n°1 à 5 : burins ; n°6 : composite grattoir-burin ; n°7 : fragment proximal de chute secondaire). 123

Figure 77 - Burin dièdre issu du site de la Fosse présentant 3 ZU relatives au raclage d'une matière osseuse. Cet outil présente les traces les plus développées qu'il nous ait été donné d'observer. Tous les clichés ont été pris sur la ZU2 (nervure pan/face sup.). [a] et [b] : Poli marginal présent ponctuellement sur le pan (face d'attaque) contre le bord actif. Aucune strie ni craquelure n'est visible ; [c] et [d] : biseau plat et étroit brillant (la brillance n'est pas très bien rendue sur les clichés, notamment au grossissement 500x), presque continu. Les ébréchures sont extrêmement rares sur cette zone active. Sur ces deux clichés, la face d'attaque (pan) est en haut. Le biseau est affecté de larges stries à fond plat qui semblent s'élargir vers la face en dépouille. Il s'agit des fameuses «*comet tails*» décrites par P. Vaughan (1985) et L. Keeley (1980). De fines craquelures discrètes perpendiculaires au fil affectent le biseau poli ; [e] : ébréchure en cône de petite dimension sur la face supérieure (face en dépouille). Détail de la limite très nette du biseau sur cette face. 125
Figure 78 - Burin double du Buhot utilisé, entre autre, au raclage en coupe négative d'une matière osseuse. Tous les clichés ont été pris sur la ZU2 (nervure pan/face sup.). [a]: poli marginal présent ponctuellement sur le pan contre le bord actif. Micropoli brillant, d'aspect mou ; [b] et [c] : biseau plat et étroit très brillant, discontinu, affectant que quelques zones hautes du fil. Sur ces clichés, la face d'attaque est en haut ; [d] : ébréchures de petites dimensions à extrémités abruptes situées sur la face en dépouille (face sup.). 126
Figure 79 - Grattoir de la Fosse utilisé au raclage d'une matière osseuse par la cassure affectant son front. [a] et [b] : Face inférieure (en attaque). Bande de poli marginal (extension maximale de 100 microns) continue le long du bord. Micropoli brillant d'aspect mou. Craquelures parallèles au bord, de grandes dimensions, bien visible en [b]. La surface s'infléchie contre le fil ; [c] fil de chant. La face en dépouille (cassure) apparait en haut du cliché. Biseau arrondi très brillant, continu. Aucune ébréchure n'est visible sur cette zone mais des enlèvements d'usage affectent le bord par endroit. Quelques ensellements larges perpendiculaire au fil. Le micropoli s'estompe progressivement sur la face en dépouille. A proximité du fil les points hauts paraissent étirés. Passé les premiers 50 microns, le poli ne déforme plus la microtopographie. 127
Figure 80 - La coupe négative :schéma explicatif. 128
Figure 81- [a] et [b] : Usure produite en 10 minutes par le raclage en coupe négative d'une baguette en os de veau frais à l'aide d'un pan de burin expérimental ; [a] : Face d'attaque. Micropoli brillant d'aspect mou réparti en une bande au contour irrégulier. Craquelures parallèles au bord au sein du poli ; [b] : Large biseau bombé, vagues ondulations perpendiculaires au fil ; [c] et [d] : Usure obtenue en raclant une baguette de bois de cerf sec avec un pan de burin expérimental ; [c] : Micropoli mou marginal brillant. Pas d'indicateurs directionnels, pas de craquelures observées dans la zone polie ; [d] : Biseau poli plat et brillant aux limites franches. Stries en comète larges et abondantes. 130
Figure 82 - [a], [b] et [c] : Biseaux polis très plats et franchement cannelés aux limites abruptes sur les deux faces. Ces trois usures résultent du raclage d'un fragment de métapode de chèvre extrêmement sec (a), d'une baguette de bois de cerf sec (b) et d'une canine de sanglier sèche (c). Dans les trois cas, les zones actives sont les facettes de burins expérimentaux utilisés dans un geste de raclage en coupe négative, le pan en attaque. Sur les clichés, la face d'attaque est toujours en haut. On observe des différences ténues entre les usures expérimentales notamment dans la largeur du biseau et la présence ou non d'une inflexion du biseau poli sur la face en dépouille (absente en [a] et présente en [b] et [c], comme sur l'usure archéologique). Les convergences observées ici laissent toutefois planer

des doutes quant à la possibilité d'identifier précisément le matériau travaillé avec les burins archéologiques. Pour comparaison, la photo [d] a été prise sur le burin 7116 provenant du site de la Fosse. 132
Figure 83 : Résultats négatifs d'un des tests MEB réalisé sur le biseau poli d'une chute de burin du Buhot. 133
Figure 84 - Le Buhot : grande lame utilisée en coupe longitudinale contre une matière dure indéterminée. 135
Figure 85 - La Fosse : répartition spatiale des outils ayant livré des traces de racage de matière(s) osseuse(s). 136
Figure 86 - Pond d'Ambon (Dordogne) C2 : crache de cerf perforée (n°1, Célérier 1996), bois de cerf exploité en double rainurage (n°2, Célérier 1996), fragment de harpon plat en bois de cerf (n°3, Célérier 1996) et gravure de cheval sur un fragment de tibia de bovi né (n°4, Paillet et Man Estier 2014). 138
Figure 87 - Stellmoor (Schleswig-Holstein, Allemagne) : éléments d'industrie osseuse (d'après Rust 1943). 139
Figure 88 - Eléments d'industrie osseuse mise au jour en contexte épiahrensbourgien (d'après Taute 1968 et Dewez 1974). 140
Figure 89 - Stellmoor (Schleswig-Holstein, Allemagne) : bois de renne présentant des traces de percussion lancée tranchante (d'après Rust 1943). 141
Figure 90 : Nombre de ZU renvoyant au travail du minéral au Buhot et à la Fosse au sein des échantillon totaux et spatiaux et proportion de ce registre par rapport à l'effectif total des ZU recensées. 143
Figure 91 - Rapport longueur/masse des pièces mâchurées du Buhot et de la Fosse. 144
Figure 92 - Le Buhot : échantillon d'éléments utilisés sur leur bords latéraux ou distaux en percussion lancée directe contre une matières d'origine minérale. 146
Figure 93 - Le Buhot : grande lame à crête utilisé en percussion lancée contre une matières dure minérale. 147
Figure 94 - Le Buhot : lame courte et légère utilisée contre une matière dure minérale. Notez les enlèvements initiées depuis le fond de la côche et témoignant du caractère anguleux de la matière d'œuvre. 148
Figure 95 - La Fosse : échantillon de pièces utilisées en percussion lancée directe contre des matières minérales (le n° 1 est un grattoir. La retouche, comme la cassure sont postérieures à l'utilisation des bords latéraux). 149
Figure 96 - La Fosse : gros éclat d'épannelage utilisé en percussion lancée contre une matière dure minérale. L'usure est typique : ébréchures initiées strictement en cône, fissuration importante du bord qui conduit progressivement à sa régularisation. 150
Figure 97 - La Fosse : éclat utilisé en percussion lancée directe contre une matière minérale abrasive. Sur le bord actif, quelques zones saillantes présentent une abrasion légère mais décelable sous la loupe binoculaire. Au microscope (b) des arrachements de matière et des stries perpendiculaires au bord sont visibles. 151
Figure 98 - La Fosse : grattoir présentant sur son talon une usure témoignant d'une utilisation en percussion lancée directe oblique contre une matière minérale abrasive. 152
Figure 99 - Le Buhot : éclat brut épais et cortical utilisé au raclage d'une matière minérale. Les deux zones actives présentent des traces similaires mais l'usure de la ZU 1 est plus développée. Les clichés sont tous issus de celle-ci. [a] : Macrophotographie du biseau plat visible à l'œil nu. Ebréchures rares affectant principalement la face supérieure (face

d’attaque). Quelques ébréchures affectent la face inférieure dans les zones ou le bord est plus aigu (extrémité droite du cliché). "Stries" légèrement obliques abondantes ; [b] : Face d’attaque. Seules des ébréchures scalariformes, en cônes sont visibles sur cette face ; [c] : Limite extrêmement nette du biseau vers la face en dépouille ; [d] et [e] : Vue du biseau à un grossissement de 100x et 200x. A ce grossissement, l'on se rend compte que les "stries visibles sous la loupe binoculaire ne sont en vérité que de larges arrachements de matières plus ou moins alignés. De véritables stries, plus fines, existent toutefois. Poli doux grenu sur les hauteurs. 154
Figure 100 - Le Buhot : fragment mésio-distal de lame épaisse employé par ces deux extrémités au rainurage d’une matière minérale. Dans les deux cas la face inférieure constitue la face d’attaque. Les deux clichés ont été pris sur la ZU 1. [a] : Macro-émoussés visibles à l’œil nu sur l’extrémité distale naturellement pointue du support ; [b] : vue microscopique de l’émoussé de la partie apicale. Les arrachements de matière sont abondants et définissent de larges striations. Il n’y a que très peu de véritables stries (quelques rares stries additives absentes sur le cliché). Poli limité à une luisance faible sur les zones hautes de la microtopographie. 155
Figure 101 - Le Buhot : lame courte et étroite plutôt régulière utilisé avec le talon selon une cinématique transversale contre une matière minérale. La présence d’ébréchures sur la face inférieure et le débordement de l’abrasion sur cette même face d’arrachement permet d’écarter la possibilité que les traces résultent de la préparation de la corniche avant le détachement du support. [a] : Ebréchures inverses initiées sur le talon et l’angle entre le talon et le bord droit. Il s’agit d’enlèvements en cône assez profonds à extrémité abrupte. Macro-émoussés des zones hautes sur la ligne postérieure du talon et sur l’angle avec le bord gauche ; [b] : vue microscopique de l’émoussé. Arrachements de matière abondants. Pas de véritables stries. Aspect légèrement luisant, notamment sur les reliefs. 156
Figure 102 - Le Buhot : grattoirs sur lames utilisés à leur extrémité proximale au raclage/rainurage d'une matière minérale. 157
Figure 103 - La Fosse : aperçu de la diversité des produits employés en percussion posée contre une ou plusieurs matières minérales (1, 2, 3, 4 et 6 : supports bruts ; 5 : grattoir). . 158
Figure 104 - La Fosse : lame courte de second choix utilisée sur trois bords aigus convexes à concaves au raclage d’une matière minérale en coupe positive (face supérieure en dépouille). La ZU1 présente les traces les plus développées et a été choisie pour les clichés présentés ici. Le fonctionnement des ZU2 et 3 est similaire. [a] et [b] : Ebréchures bifaciales scalariformes initiées en cône, plus grandes en face supérieure (b). Biseau très large visible depuis la face supérieure (face en dépouille), légèrement bombé et d’aspect très grenu créé par abrasion ; [c] et [d] : Micropoli visible dans et surtout derrière les ébréchures sur la face supérieure. Il s’agit d’un micropoli envahissant, très brillant, à trame serrée à unie, qui s’estompe progressivement. Le modelé est principalement fluide à doux mais par endroits le relief est étiré et des stries additives, obliques, affectent alors la surface ; [e] et [f] : clichés du biseau. Arrachements de matières abondants. Luisance sur les reliefs. Quelques rares spots durs et stries additives. 159
Figure 105 - La Fosse : fragment mésial de lame étroite utilisé au rainurage d’une matière minérale avec les deux angles d'une cassure par flexion. La face inférieure du support constitue la face d’attaque. Les clichés photographiques ont été pris sur la ZU2. [a] : émoussé très important de la zone active. Quelques ébréchures se sont détachées lors du travail mais, sur ce cliché, l’abrasion a complètement gommé les enlèvements d’usage ; [b]

et [c] : microphotographies de l'émoussé à des grossissements de 100x et 200x. Arrachements de matière, stries larges et plus fines, à bords et fond irréguliers, perpendiculaires au bord. Luisance faible. 160
Figure 106 : Cinématique des outils utilisés au raclage de matière(s) minérale(s). L'angle de dépouille (D) est toujours fermé. Selon l'angle de taillant, l'angle d'attaque (A) varie. L'on passa ainsi de la coupe positive à la coupe négative en fonction de l'angle du taillant de l'outil utilisé. 162
Figure 107 - Le Buhot : répartition spatiale des outils employés en percussion lancée et posée contre des matières minérales. 164
Figure 108 - La Fosse : répartition spatiale des outils employés en percussion lancée et posée contre des matières minérales. 165
Figure 109 - Choisy-au-Bac, secteur 3: pièce mâchurée présentant une usure abrasive extrêmement prononcée (Jacquier *in* Riche en prép.). 168
Figure 110 - Le Buhot et Choisy-au-Bac : exemples de talons préparés par piquetage. A noter, les impacts linéaires sur le talon de Choisy plaidant pour l'emploi d'un outil tranchant. 169
Figure 111 - Comparaison des mâchures et des talons expérimentaux et archéologiques ... 170
Figure 112 - Usure obtenue en percutant une arête (angle de 80 degrés environ) avec un outil tranchant (a) et un galet de quartz (b). Avec l'outil tranchant, les impacts sont bien nets, linéaires et perpendiculaires à l'arête. Le galet ne fait pour sa part qu'arrondir légèrement l'arête. Utilisé avec plus de vigueur, il détache des éclats ou crée des fissures en profondeur. 171
Figure 113 - Grès à rainure provenant du site ahrensbourgien de Stellmoor en Allemagne (d'après Rust 1943). 172
Figure 114 - Quelques galets gravés ou aménagés en éléments de parure issus de contextes ahrensbourgien et laborien. 1 et 2 : Venus de Geldrop et danseur de Wansum (Vermeersh 2011) ; 3 : Galet percé et incisé sur son pourtour (La Borie del Rey, couche 3, Langlais *et al*. 2014) ; 4 : Galet gravé d'un cheval provenant de la couche 2 de Pont d'Ambon (Paillet et Man-Estier 2014) ; Galet gravé de style Azilien récent découvert sur le site de Champ-Chalatras (Pasty *et al*. 2002). 173
Figure 115 - Quelques briquets de l'Hambourgien des Pays-Bas (n°1 à 6) et du site Ahrensbourgien de Gramsbergen (n°7) (Stapert et Johansen 1999) 176
Figure 116 - Le Buhot : burin double utilisé au raclage en coupe négative sur une matière végétale rigide de faible section. [a] : ZU1, cliché pris sur le pan (face d'attaque). Micropoli dur lisse, d'aspect mou distribué sur une bande parallèle au fil actif, envahissant. Les stries sont absentes, le poli ne possède aucun indice directionnel. La trame se relâche progressivement ; [b] : ZU1, infléchissement du poli de la face d'attaque à proximité du fil ; [c] : ZU1, cliché pris sur la face inférieure du support (face en dépouille). Micropoli dur lisse marginal et stries obliques. Large biseau arrondi du bord. 178
Figure 117 - La Fosse : chute de burin. Support utilisé sans doute avant le détachement de la chute au raclage en coupe positive de plante rigide de faible section. [a] : face supérieure du support d'origine constituant la face d'attaque. Pas de poli visible à l'œil nu, peu d'ébréchures ; [b] : face inférieure du support originel. Bord ébréché et poli visible à l'œil nu ; [c] : cliché pris sur la face d'attaque. Micropoli dur lisse d'aspect mou et envahissant. [d] : détail du poli de la face d'attaque, les stries sont rares, aucun indice directionnel n'est visible au sein du poli ; [e] : cliché pris sur la face en dépouille. Micropoli dur lisse, ondulé

et étiré dans le même axe que celui des stries. Stries obliques, abondantes notamment dans les négatifs d'enlèvement.; [f] : détail du poli observé sur la face en dépouille. Aspect grenu sur l'infléchissement contre le fil. 180
Figure 118 - "*Curve knife*" du premier Mésolithique identifié sur le site de Doel en Belgique (Guéret 2013, p.71). L'outil a été employé en coupe positive. En haut, il s'agit de la face en dépouille. L'usure montre une nette obliquité. En bas, la face en attaque. Sur celle-ci, le poli mou est dépourvu d'indice directionnel. 181
Figure 119 - La Fosse : fragment mésial de chute de burin, brûlé et présentant sur le bord naturel du support originel une usure attribuable à un travail d'une probable matière végétale. L'usure est conservée sur un petit centimètre. 183
Figure 120 - La Fosse : lame étroite tronquée présentant une possible ZU de raclage très oblique de végétal. La possibilité que cette usure résulte d'un phénomène taphonomique semble possible. 184
Figure 121 - Usures indéterminées à la Fosse et au Buhot. 187
Figure 122 - Trois des cinq outils ayant livré des usures indéterminée de type A (1 : chute de burin du site de la Fosse ; 2 grattoir du site de la Fosse ; 3 : grattoir du site du Buhot). Sur ces trois outils les ZU qui nous intéressent ici sont partielles. 189
Figure 123 - ZU 1 : La Fosse : usure indéterminée de type A observée sur une lame large. [a] : usure de la face en attaque (face sup.) limitée à quelques rares ébréchures et un poli doux mat marginal à limite floue accompagné d'un léger arrondi du fil ; [b], [c] et [d] : Usure de la face en contact. Ebréchures rares, gommées par une usure abrasive de la face. Le fil lui-même n'est que très peu émoussé. Micropoli couvrant, doux grenu et mat. Grandes stries obliques à bords et fond irréguliers, abondantes dans toute la zone polie. Cratères fréquents contre le fil. 190
Figure 124 - La Fosse : usure indéterminée de type A observée sur une grande lame. L'usure affecte uniquement la face inférieure (face en dépouille). [a] : Cliché macro-photographique montrant les ébréchures initiées en flexions et l'abrasion des reliefs de la face, particulièrement marquée sur l'extrémité des ébréchures. Stries obliques décelables à cette échelle. [b] et [c] : Abrasion importante des nervures des négatifs d'enlèvements d'usage, poli doux grenu mat, stries obliques abondantes. [d] : Poli plat et lisse, rayé par les stries, à proximité immédiate du fil dans un négatifs d'enlèvement en flexion. 191
Figure 125 - Le Buhot : lame courte et épaisse, corticale et brulée présentant une usure indéterminée de type B recoupée par des ébréchures anciennes. [a] : face inférieure du support (en dépouille). Série d'ébréchures rasantes initiées en flexion ; [b] : face inférieure du support. Détail des ébréchures et présence d'un micropoli dans les négatifs d'enlèvements. Extension du poli sur environ 300 microns. Stries obliques dans la zone polie ; [c] : détail du poli et des stries. Les Clichés ont été pris à proximité du fil, sur la convexité des négatifs des flexions. Micropoli doux grenu, à brillance faible et stries obliques à bords et fond irréguliers. Usure microscopique présentant des similarités avec celle résultant du travail de peau sèche en coupe transversale. 193
Figure 126 - La Fosse : petite lame étroite avec usure indéterminée de type B. [a] : face supérieure du support (en dépouille). Série d'ébréchures rasantes initiées en flexion, extrémités abruptes ; [b] : face inférieure du support (attaque). Micropoli doux grenu, mat, faible extension, limite floue. Microtraces en partie attribuables au lustré de sol qui affecte la pièce ; [c] Fil, de chant. La face inférieure du support est en bas du cliché. Pas d'émoussé ; [d] et [e] : Clichés pris à proximité du fil, à la base des négatifs d'enlèvements. Micropoli

doux grenu, à brillance faible et stries perpendiculaires au fil, à bords et fond irréguliers. Usure microscopique rappelant celle résultant du travail de la peau sèche en coupe transversale. 194
Figure 127 - La Fosse : fragment mésial de lame étroite présentant 3 ZU indéterminée de type B. Les trois clichés sont issus de la Zu2. [a] : face supérieure du support (en dépouille). Série d'ébréchures rasantes initiées en flexion ; [b] et [c] clichés pris à la base des négatifs d'enlèvements. Micro-ébréchures très petites mais profondes le long du fil entre les négatifs d'enlèvements en flexion. Micropoli doux grenu à brillance faible et trame serrée à unie. Stries perpendiculaires au fil, à bords et fond irréguliers. Microtraces présentant des similarité avec celles provoquées par le travail de peau sèche en coupe transversale. 195
Figure 128 - La Fosse : petite lame étroite présentant 4 ZU indéterminée de type B. Toutes les photos sont issues de la ZU1. [a] : face en dépouille. Ebréchures initiées en flexion, semi-circulaires. Extrémités fines, à abruptes ; [b] et [c] : usure microscopique envahissante oblique sur la face ébréchée. Traces de type peau sèche. Micropoli mat grenu, stries et micro-trous abondants. [d] : toujours sur la face en dépouille, l'usure microscopique déborde légèrement en dehors de la zone ébréchée. Le poli a tendance à être plus plat, moins grenu contre le fil. [e] : usure sur la face supérieure (en attaque). Bribes d'un micropoli mou peu brillant qui semble légèrement étiré selon la même orientation que les stries de la face opposée. 196
Figure 129 - Reconstitution schématique de la cinématique des outils présentant des usures de type A d'après la répartition des usures : il s'agit d'un raclage en coupe positive (angle d'attaque supérieur à 90°) avec un angle de dépouille très faible. 197
Figure 130 - Quelle cinématique pour les outils présentant des usures indéterminées de type B ? 198
Figure 131 - Expérimentation de rasage de lanières de peau de chèvre sèche et brute : outil dormant à angle de taillant aigu, coupe négative (angle d'attaque inférieur ou égal à 90°). Comme les ébréchures des usures indéterminées de type B, les ébréchures obtenues expérimentalement sont rasantes, initiées en flexion et fréquemment terminées de manière abrupte. 200
Figure 132 - Usures abrasives obliques observée sur les faces en dépouilles de microdenticulés et *curved knives* étudiés par H. Juel Jensen (1994, p.241 et 243). 202
Figure 133- Microphotographies de pièces expérimentales présentées par H. Plisson dans le cadre de sa thèse de doctorat (Plisson 1985). [a] et [b] : poli de raclage de bois de pin sur silex crétacé avant et après "*20 heures de traitement en solution chaude décimolaire de soude. On remarque le dégagement de stries qui paraissent liées à l'utilisation*" (Plisson 1985, p. 124) ; [c] et [d] : poli de plante non ligneuse sur obsidienne avant et après un traitement de 30 heures "*en solution chaude saturée d'hydroxyde de calcium. On remarque le dégagement de stries qui paraissent liées à l'utilisation*" (Plisson 1985, p. 124) 203
Figure 134 - Comparaison de l'usure attribuable au raclage de plante sur une chute de burin du site de la Fosse et de l'usure indéterminée de type B observée sur une petite lame du même site. La nature des ébréchures, la répartition des micro-usures et leur orientation sur la face en dépouille (photo a et c), et le poli d'aspect mou en face d'attaque (photos b et d) présentent des similarité flagrantes. 204
Figure 135 - Grande lame à crête du Buhot utilisé en percussion lancée contre une matière dure organique indéterminée. A noter, les initiations en flexion particulièrement larges des ébréchures sur le cliché [a]. 208

Figure 136 - Le Buhot : lame épaisse et en partie corticale utilisée en percussion lancée contre une matière dure organique de nature indéterminée. 208
Figure 137 - Le Buhot - raccord d'un burin et de sa chute. Ce éclat a été utilisé pour percuter une matière dure indéterminée avant la transformation en burin. Les ébréchures sont initiées en flexion, aucun fissuration du bord n'est visible : la matière percutée était indiscutablement organique. 209
Figure 138 - La Fosse : outils probablement utilisés comme coins à fendre entre une matière dure indéterminée et un percuteur (n°1 et 2 : grattoirs ; n°3 : pièce esquillée). 213
Figure 139 - Le Buhot : outils probablement utilisés comme coins à fendre entre une matière dure indéterminée et un percuteur. 214
Figure 140 - Taux d'utilisation des éléments bruts du débitage. Le nombre d'outils retouchés n'apparaît que pour donner au lecteur une notion de la proportion d'outils retouchés au sein des échantillons spatiaux. 220
Figure 141 - La Fosse : taux d'utilisation des éléments bruts au sein des zones 1 et 2. 221
Figure 142 - Taux d'utilisation et fragmentation des supports bruts des échantillons spatiaux par classes de longueur 222
Figure 143 - Le Buhot : diagrammes longueur/largeur et largeur/épaisseur des supports lamino-lamellaires bruts avec et sans traces des échantillons spatiaux et totaux. 224
Figure 144 - La Fosse : diagrammes longueur/largeur et largeur/épaisseur des supports lamino-lamellaires bruts avec et sans traces des échantillons spatiaux et totaux. 225
Figure 145 - Le Buhot : diagrammes longueur/largeur et largeur/épaisseur des éclats bruts avec et sans traces des échantillons spatiaux et totaux. 226
Figure 146 - La Fosse : diagrammes longueur/largeur et largeur/épaisseur des éclats bruts avec et sans traces des échantillons spatiaux et totaux. 227
Figure 147 - Le Buhot : utilisation nettement différenciée des produits bruts du débitage (échelle 50%) 228
Figure 148 - La Fosse : variabilité des gammes de supports bruts utilisés pour les registres d'activité les mieux représentés (échelle 50%). 230
Figure 149 : Nombre de zones utilisées par outil brut au sein des échantillons totaux et spatiaux des deux sites. 231
Figure 150 - Le Buhot : part des activités assumées par les produits et les bords bruts au sein des échantillons spatial et total. 233
Figure 151 - La Fosse : part des activités assumées par les produits et les bords bruts au sein des échantillons spatial et total. 234
Figure 152 - Les pièces mâchurées : trois fonctionnements distincts déduits des caractéristiques des usures. 240
Figure 153 - Nature et fragmentation des supports des grattoirs analysés 241
Figure 154 - Diagrammes longueur/largeur et longueur/épaisseur des grattoirs du Buhot et de la Fosse par catégorie de support 242
Figure 155 - Le Buhot : aperçu de la variabilité technologique et morphométrique des grattoirs. (Echelle 75%) 243
Figure 156 - La Fosse : aperçu de la variabilité technologique et morphométrique des grattoirs. (Echelle 75%) 244
Figure 157 - La Fosse : retouches ou endommagements latéraux ambigus observés sur les grattoirs (échelle pièces 75%). (a) : retouche (volontaire) latérale inverse et semi-abrupte.

(b) : enlèvements désordonnés, bifaciaux et profonds qui n'ont pas été générés par une utilisation du bord. Il ne s'agit pas non plus d'enlèvements récents. Chronologie : les ébréchures sont postérieures à la cassure, la chronologie entre ces enlèvements et la retouche du front n'est pas établie. (c) : enlèvements inverses, obliques et de dimensions variables. Les plus grands sont initiés en flexion. L'origine est difficile à déterminer. Aucune microtrace n'a été observée. La série d'enlèvement est postérieure à la cassure proximale du support et antérieure à la retouche du front. 246
Figure 158 - La Fosse : exemple de chronologie observée entre l'utilisation des bords et la retouche et/ou le bris des supports. Sur la photo, l'usure attribuable à une opération de raclage de peau sèche est interrompue brutalement par la retouche du front. (Dessin F. Blanchet)..... 247
Figure 159 - La Fosse : retouche directe dure sur le front d'un grattoir. L'épaisseur importante du support et l'angle très ouvert du front ont imposé un procédé de retouche vigoureux (échelle 75%). 248
Figure 160 - Retouches lamellaires initiées en flexion observées sur certains fronts de grattoirs de la Fosse (photo a) et du Buhot (photo b). Sur ces deux exemples, l'absence de retouche de régularisation permet d'observer la nature des initiations. 248
Figure 161 - Impacts observés de manière récurrente à la rencontre des arêtes dorsales et des retouches des fronts des grattoirs de la Fosse (photo a) et du Buhot (photo b). 249
Figure 162 - Retouche des fronts de grattoirs par contrecoup (Jardón Giner et Sacchi 1994). 249
Figure 163 - Définition des deux types de cassures par flexion (directe et inverse) selon la position de la languette ou de son négatif (Rigaud 1977). La languette et son négatif agissent comme une charnière opposée à la face sur laquelle s'initie la cassure et où la force est exercée (schéma en haut à gauche). 252
Figure 164 - La Fosse : diagramme longueur/largeur des grattoirs selon leur fracturation. 252
Figure 165 - Le Buhot : diagramme longueur/largeur des grattoirs selon leur fracturation. 254
Figure 166 - La Fosse : interruption des traces de raclage de peau par une ultime tentative d'affûtage sur le front d'un grattoir double (échelle 75%). 256
Figure 167 - La Fosse : cas avérés de réemplois de grattoirs. Deux ont été détournés en coins à fendre (n°1 et 2), un a servi après la cassure de son front à racler une matière osseuse (n°3). Enfin, une chute de burin nous informe du réemploi d'un grattoir en burin (n°4)..... 257
Figure 168 : Composites grattoir-burin (n°1 : le Buhot ; n°2 et 3 : la Fosse) et grattoir-Kostienki (n° 4 et 5 : la Fosse) 258
Figure 169 : Tableau synthétique résumant les principales caractéristiques des grattoirs étudiés. 259
Figure 170 - Différentes modalités d'emmanchement des grattoirs sur lames à la Fosse, au Buhot et sur le site laborien de Lapouyade (Gironde). 260
Figure 171 - Nature des supports utilisés pour la confection des burins sur les deux sites, typologie et dimensions. 261
Figure 172 - Le Buhot : aperçu de la variabilité morphologique des burins (échelle 75%). 262
Figure 173 - La Fosse : aperçu de la variabilité morphologique des burins (échelle 75%) . 263
Figure 174 - La Fosse : résultats de l'analyse des burins. La grande majorité des usures d'utilisation ont été observées sur les bords naturels des outils. 264
Figure 175 - Le Buhot : résultats de l'analyse des burins. Les utilisations des bords latéraux

renvoient essentiellement à des opérations de percussion lancée contre des matières dures. 265
Figure 176 - Le Buhot : résultats de l'analyse des chutes de burin. 266
Figure 177 - La Fosse : résultats de l'analyse des chutes issues des burins (et des couteaux de type Kostienki...) 266
Figure 178 - La Fosse : dièdre produit au gré des ravivages (n°1) et dièdre résultant d'une volonté de produire une forme prédéterminé adaptée à la perforation de la peau (n°2). 270
Figure 179 - Le Buhot : ensemble des supports tronqués (dessins P. Forré *in* Biard et Hinguant 2011) 271
Figure 180 - La Fosse : effectifs, typologie, dimensions des troncatures et résultats tracéologiques. 272
Figure 181 - La Fosse : troncatures droites sur supports lamino-lamellaires réguliers. 274
Figure 182 - La Fosse : troncatures "hors normes". 275
Figure 183 - La Fosse : troncatures obliques. 276
Figure 184 - La Fosse : troncatures "nucléus". Les troncatures inverses servent de plan de frappe pour l'extraction de petits supports étroits le long des arêtes de la face supérieure. 277
Figure 185 - La Fosse : pièces à bord abattu analysées. 280
Figure 186 - La Fosse : couteaux de type Kostienki. 282
Figure 187 - La Fosse : lames à retouches rasantes. 285
Figure 188 : Bec issu du site du Buhot (n°1, dessin P. Forré *in* Biard et Hinguant, 2011) et "perçoirs" de la Fosse (n°2 à 5) 286
Figure 189 - La Fosse : schéma de recyclage principal. 288
Figure 190 - La Fosse : rares lames larges restées entières à l'abandon du site. Ces supports, débités dans un même faciès pétrographique de la région du Grand-Pressigny, ont tous été employés à l'état brut et sont regroupés dans un secteur limité. Ils pourraient témoigner de la mise en réserve des supports ayant une valeur potentielle. 289
Figure 191 - Le Buhot : schéma de recyclage principal. 290
Figure 192 - Le Buhot : lames issues de l'ensemble 3 (dessin P. Forré). 292
Figure 193 - Le Buhot : lames de plus petit calibre issues de l'ensemble 3 (dessin P. Forré). 293
Figure 194 - Le Buhot : répartition spatiale des outils de boucherie et distribution des lames de l'ensemble 3. 294
Figure 195 - La Fosse : couteau de type Kostienki présentant un cortège de traces résultant éventuellement du transport de l'outil de site en site. 296
Figure 196 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 2 (dessin P. Forré, fond de carte M. Biard et C. Beurion) 301
Figure 197 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 4 (dessin P. Forré, fond de carte M. Biard et C. Beurion) 302
Figure 198 - Le Buhot : résultats de l'étude des ensembles 5 et 14 (fonds de carte M. Biard et C. Beurion) 303
Figure 199 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 7 (dessin P. Forré, fond de carte M. Biard et C. Beurion) 304
Figure 200 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 8 (dessin P. Forré, fond de carte M. Biard et C. Beurion) 305
Figure 201 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 9 (dessin P. Forré, fond de carte

M. Biard et C. Beurion) 306
Figure 202 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 38-41 (dessin P. Forré, fond de carte M. Biard et C. Beurion) 307
Figure 203 - Le Buhot : résultats de l'étude des ensemble 43 et 64 (fonds de carte M. Biard et C. Beurion) 308
Figure 204 - Le Buhot : résultats de l'étude des ensembles 70 et 82 (fonds de carte M. Biard et C. Beurion) 309
Figure 205 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 80 (dessin P. Forré, fond de carte M. Biard et C. Beurion) 310
Figure 206 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 87 (dessin P. Forré, fond de carte M. Biard et C. Beurion) 311
Figure 207 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 89 (fond de carte M. Biard et C. Beurion) 312
Figure 208 - Le Buhot : résultats de l'étude de l'ensemble 96 (fond de carte M. Biard et C. Beurion) 313
Figure 209 - Le Buhot : rapport largeur/épaisseur des lames-lamelles de l'échantillon total. Une continuité de calibre est bien visible parmi les éléments bruts ne livrant pas de trace. Toutefois, les supports utilisés forment deux ensembles distincts : l'outillage brut et retouché implique des lames plutôt larges alors que les armatures impliquent les lamelles. 315
Figure 210 - La Fosse : rapport largeur/épaisseur des lames-lamelles de l'échantillon total. Tous les calibres sont mis à profit. On observe un large degré de recouvrement entre les supports d'outils et ceux destinées aux armatures. 318
Figure 211 - Evolution des modèles de complémentarité proposés pour la transition Dryas récent-Préboréal du Bassin Parisien et de la Somme (Valentin 2008, p.208). 326
Figure 212 - Le Buhot : répartition spatiale des principales utilisations. La concentration nord présente une densité plus importante d'outils mais des opérations de même nature ont été réalisées dans les deux concentrations. 332
Figure 213 - Le Buhot : spectre fonctionnel des échantillons spatial et total (exprimé en nombre de ZU). 334
Figure 214 - La Fosse : répartition différentielle des outillages. Les grattoirs ne suivent pas la distribution des autres gammes typologiques. Trois raisons peuvent être invoquées : répartition différentielle des activités, modalités d'abandon différenciées, palimpseste d'occupations ("*l'une lors de laquelle de nombreux grattoirs ont été abandonnés et où la zone a été utilisée en plein air, l'autre au cours de laquelle une structure fermée a été installée*"). 338
Figure 215 - La Fosse : variation du spectre fonctionnel (exprimé en nombre de ZU) selon l'échantillon considéré. 339
Figure 216 - Schéma comparatif des chaînes opératoires de production de l'Azilien récent, du Paléolithique final et du premier Mésolithique (d'après Michel et Naudinot 2014 ; sur fond gris, l'Azilien récent qui ne figurait pas sur le schéma d'origine, dessins P. Forré d'après Marchand *et al.* 2009). D'après les auteurs, "*les phases de mise en forme et d'entretien ne fournissent que peu de supports d'outils au Post-Azilien (ligne pointillée) contrairement au Mésolithique ancien (ligne pleine)*" ou à l'Azilien récent. Nous verrons que notre point de vue sur le sujet, ainsi que celui d'autres chercheurs, est divergeant. 353
Figure 217 - Haches et herminettes emmanchées découvertes en contexte mésolithique

(issues de Rozoy 1978). 361
Figure 218 - Probables éléments de couteaux composites du Paléolithique final. Lames étroites tronquées (n°1 à 5) et rectangles (n°6 à 9) du niveau épilaborien de la Borie-del-Rey (d'après Langlais *et al.* 2014, dessins C. Fat Cheung). 362
Figure 221 - Couteau à dos du niveau laborien et lame tronquée de l'Epilaborien du site de la Borie-del-Rey (d'après Langlais et al. 2014) 363
Figure 222 - Manche découvert complet avec son extrémité lithique en place, culture dorsétienne, Arctique central canadien (d'après Owen 1987). 363
Figure 223 - Lame magdalénienne d'Arcy-sur-Cure (Yonne) débité dans un silex exogène et ayant fait l'objet de transformations successives (Valentin 1995). 365
Figure 222 - Aperçu de la diversité observée en matière de raclage de peau à l'extrême fin du Tardiglaciaire (dessins/photos 1-2 : S. Hinguant ; 3-4 : F. Blanchet ; 5-6 : C. Fat Cheung ; 7-8 : E. Claud ; 9-10 : E. Moss) 374
Figure 223 - Importance du travail de la peau et des diverses cinématiques contre ce matériau dans les spectres fonctionnels du Magdalénien au premier Mésolithique. La liste n'est pas exhaustive mais la plupart des séries publiées s'y trouvent. 376
Figure 224 - Proportion moyenne, par période, des opérations de découpe de peau fraîche/humide, de découpe de peau sèche, de raclage de peau et d'utilisation selon d'autres cinématiques contre la peau. Les échantillons utilisés pour ce graphique sont ceux surlignés en gris dans la figure précédente (échantillons larges, composés d'une large part de supports bruts et ne privilégiant pas de gamme typologique particulière). Malgré les biais statistiques de cette approche, des tendances se dégagent : (1) relative constance dans l'implication de l'industrie lithique dans ce registre technique, (2) contrastes importants dans la proportion de découpe de peau sèche entre le Magdalénien d'une part et l'Azilien récent et le premier Mésolithique d'autre part. 377
Figure 225 - Représentation du travail du végétal dans les spectres fonctionnels des sites du complexe FBT/RBBI. 384
Figure 226- Similarités morphologiques et fonctionnelles entre certains outils du travail des plantes de l'extrême fin du Pléistocène et du début de l'Holocène. En haut : une lame brute du site de Peyrazet (Lot). En bas : un curved knife du premier Mésolithique du site de Doel (Belgique) (d'après Guéret 2013b, p. 71). 386

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements 1

Introduction 3

CHAPITRE A. 5

CADRES DE L'ÉTUDE 5

1. CADRES GÉNÉRAUX 7

1.1 DES RECHERCHES RÉCENTES 7

1.2 L'AZILIANISATION BROSSÉE À GRANDS TRAITS 10

1.3 UN BASCULEMENT MAJEUR À LA FIN DU PLÉISTOCÈNE 13

1.3.1 Un intérêt pour les lames et lamelles plates au profil rectiligne 13

1.3.2 Dans la Somme et le Bassin parisien, des comportements techniques et économiques originaux 14

1.3.3 La question des affinités culturelles 16

1.3.4 Des bornes chronologiques incertaines 17

1.4 ENVIRONNEMENT CLIMATIQUE, VÉGÉTAL ET FAUNIQUE DES DERNIERS CHASSEURS-CUEILLEURS DU PLÉISTOCÈNE DU NORD-OUEST DE LA FRANCE 20

1.4.1 Données paléo-climatiques 20

1.4.2 Systèmes fluviaux et végétation 21

1.4.3 La faune 21

1.5 SYNTHÈSE ET DÉFINITION DES PROBLÉMATIQUES 23

2. CORPUS ÉTUDIÉS ET MÉTHODE D'ANALYSE 27

2.1 DEUX GISEMENTS AU CŒUR DE L'ENQUÊTE 27

2.3.1 Le Buhot : un site original présentant des caractères typiquement "belloisiens" 27

2.3.2 La Fosse : une petite fenêtre ouverte sur un campement probablement vaste en contexte cristallin 32

2.2 ECHANTILLONS ANALYSÉS 40

2.3.1 Le cadre de référence 44

2.3.2 Appareils utilisés et procédure d'analyse 45

2.3.3 Illustration des résultats 47

2.4 ETAT DE CONSERVATION DES SÉRIES 49

2.4.1 Conservation de la série du Buhot 49
2.4.2 La série de la Fosse 51
2.4.3 Conclusions 51

CHAPITRE B. 53
LES REGISTRES D'ACTIVITÉS IMPLIQUANT L'INDUSTRIE LITHIQUE À LA FOSSE ET AU BUHOT 53
1. LE TRAITEMENT DES CARCASSES ANIMALES 56
1.1. GIBIERS ET PRATIQUES BOUCHÈRES À LA FIN DU TARDIGLACIAIRE DANS LE NORD-OUEST DE LA FRANCE : DES DONNÉES EXTRÊMEMENT LIMITÉES. 56
1.1.1 Traitement du gibier sur le site d'Alizay 57
1.1.2 Les données de Belloy-sur-Somme 57
1.1.3 Conclusion 58
1.2 ETUDE TRACÉOLOGIQUE DES OUTILS DE BOUCHERIE DU BUHOT ET DE LA FOSSE 60
1.2.1 Le Buhot : une relation quasi exclusive entre grandes lames et opérations bouchères 60
1.2.2 La Fosse : latitude dans les choix des supports et diversité des traces 67
1.2.3 Boucherie primaire et boucherie secondaire ? 76
2. LE TRAVAIL DE LA PEAU 79
2.1 PROCÉDÉS TECHNIQUES ET CHAÎNES OPÉRATOIRES DU TRAVAIL DE LA PEAU : APPORTS DE L'ÉTHOGRAPHIE 79
2.1.1 Avant toute chose, qu'est-ce-que la peau ? 79
2.1.2 Principales étapes de traitement 80
2.1.3 Variabilité des chaînes opératoires 85
2.2 LE TRAVAIL DE LA PEAU AU BUHOT ET À LA FOSSE 87
2.2.1 Au Buhot, un travail de la peau limité et essentiellement réalisé par l'intermédiaire des grattoirs 87
2.2.2 La Fosse : outillage abondant et varié et forte proportion d'opérations de découpe 99
2.3 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS 117
2.3.1 Echarnage et quelques opérations supplémentaires au Buhot ? .. 117

2.3.2 Des chaînes opératoires plus complètes à la Fosse et une production massive d'objets 117

2.3.3 Conclusions 118

3. LE TRAVAIL DES MATIÈRES OSSEUSES 121

3.1 UN ÉQUIPEMENT COMPOSÉ ESSENTIELLEMENT DE BURINS ET RENVOYANT UNIQUEMENT À DES OPÉRATIONS DE RACLAGE 121

3.2 DESCRIPTION DES USURES 124

3.2.1 Les usures observées sur les pans des burins 124

3.2.2 Une usure nettement différente sur le grattoir de la Fosse mais attribuable sans aucun doute au travail d'une matière dure animale . 127

3.3 GESTES TECHNIQUES ET PRÉCISIONS QUANT AUX MATIÈRES D'ŒUVRE 128

3.3.1 Un travail délicat en coupe négative 128

3.3.2 Os, bois de cervidé ou dentine ? 128

3.3.3 Le recours à l'analyse élémentaire 133

3.4 UN TRAVAIL DES MATIÈRES OSSEUSES LIMITÉ : ÉVENTUALITÉ DE BIAIS MÉTHODOLOGIQUES OU TAPHONOMIQUES ? 134

3.5 RACLER DES MATIÈRES OSSEUSES, POUR QUOI FAIRE ? 137

3.5.1 Dans le nord-ouest de la France : des données presque inexistantes 137

3.5.2 Qu'en est-il en domaines laborien et ahrensbourgien? 137

3.5.3 Conclusion 141

3.6 CONCLUSION GÉNÉRALE 142

4. LE TRAVAIL DES MATIÈRES MINÉRALES 143

4.1 OUTILS, USURES ET FONCTIONNEMENTS 143

4.1.1 La percussion lancée 143

4.1.2 Le raclage et le rainurage 153

4.2 DU FONCTIONNEMENT À LA FONCTION : HYPOTHÈSES CONCERNANT LES FINALITÉS DE MISE EN ŒUVRE DE CES OUTILS 163

4.2.1 Raclage, rainurage et percussion pour une finalité commune ? .. 163

4.2.2 Une relation entre les outils utilisés en percussion lancée et la taille du silex... 166

4.2.3 D'autres activités bien difficiles à cerner... 171

4.2.4 Conclusion 174

5.1 Raclage de végétal en coupe négative : un outil au Buhot 177
5.2 Raclage de plante en coupe positive : un outil à la Fosse 179
5.3 Des traces ambigües sur deux outils de la Fosse. 182
5.4 Conclusion 185
6. Des usures indéterminées mais d'un intérêt certain 187
6.1 Les usures de type A et B : traces abrasives de type peau sèche mais probables utilisations contre des matières végétales 187
6.1.1 Description des outils et des traces identifiées 188
6.1.2 Cinématique des outils 197
6.1.2 Des outils impliqués dans le travail de la peau ? 198
6.1.3 La possibilité d'un travail de matières végétales et l'éventualité d'une altération des micropolis... 201
6.1.4 Conclusion et implications d'une telle supposition 205
6.2 La percussion lancée directe sur matières dures organiques 206
6.2.1 Supports engagés et caractéristiques des zones actives 206
6.2.2 Les traces d'usage 209
6.2.3 Interprétation 210
6.3 Quelques coins à fendre ? 212
6.3.1 Description des outils et des usures 212
6.3.2 A quoi ont-ils servi ? 215

Chapitre C. 217
Finalités et économie des débitages à la Fosse et au Buhot 217
1. Identité des outillages de la Fosse et du Buhot 219
1.1 L'outillage brut 219
1.1.1 Taux d'utilisation 219
1.1.2 Nature des produits employés 221
1.1.3 Rôles des gammes technologiques 227
1.1.4 Nombre de ZU par outil 231
1.1.5 Supports bruts et bords bruts aigus, un rôle essentiel 232
1.1.6 La question de l'emmanchement / de la préhension 235
1.1.7 Synthèse 236

1.2 Rapide digression autour des pièces mâchurées 237
1.3 L'outillage retouché 241
1.3.1 Grattoirs 241
1.3.2 Les burins 261
1.3.3 Supports tronqués 270
1.3.4 Pièces à bord abattu 278
1.3.5 Des couteaux de type Kostienki à la Fosse 280
1.3.6 Lames à retouches rasantes 284
1.3.7 Perçoirs et becs ? 285
1.3.8 Retouches diverses 286
1.3.9 Conclusions : rôles des aménagements et schémas de recyclage 287
2. Quelle économie des matières premières ? 291
2.1 Supports débités sur place versus supports introduits 291
2.1.1 Apport d'un fagot de lames au Buhot 291
2.1.2 Une question cruciale mais difficile à aborder pour l'instant à la Fosse 295
2.2 Apports de l'analyse tracéologique des ensembles remontés du site du Buhot 298
2.2.1 Synthèse des résultats 298
3. Un nouveau regard sur les finalités et l'économie des débitages au Buhot et à la Fosse 315
3.1 Au Buhot : une utilisation nettement différenciée des produits débités 315
3.2 A la Fosse : une gestion moins hiérarchisée mais résolument économe en matériaux 318

Chapitre D 321
Statut des sites et stratégie d'exploitation des territoires 321
1 Le modèle défendu actuellement : une organisation logistique 324
1.1 Une tendance très nette dans la Somme et le Bassin Parisien : une fragmentation peu commune des activités 324
1.2 Une segmentation des activités nettement moins flagrante à l'ouest 327

1.3 UNE ORGANISATION ORIGINALE POUR LE TARDIGLACIAIRE ET QUI POURRAIT SE RAPPROCHER DE L'IDÉAL TYPE LOGISTIQUE 328
2 FONCTIONNEMENT DES SITES DU BUHOT ET DE LA FOSSE 331
2.1 LE BUHOT 331
2.1.1 Représentativité de l'échantillon 331
2.1.2 Les activités réalisées et leur poids dans le fonctionnement du site 333
2.1.3 Durée du séjour et motif de l'occupation 336
2.2 LA FOSSE 337
2.2.1 Représentativité de l'échantillon analysé 337
2.2.2 Activités réalisées 339
2.2.3 Temps d'occupation et motifs de la fréquentation du méandre de la Fosse 341
2.3 CONCLUSION 343
3 DES SITES MIEUX COMPRIS, UN MODÈLE ENRICHI 345
3.1 PLACE DES SITES ÉTUDIÉS AU SEIN DU MODÈLE PROPOSÉ 345
3.2 DE NOUVEAUX ARGUMENTS CONCERNANT LE RÔLE DES GRANDES LAMES "BELLOISIENNES" 345
3.3 DES INSTRUMENTS PLUS DISCRETS SUR LES SITES RÉSIDENTIELS ? 346
3.4 L'OUTILLAGE COMME TÉMOIN DES CADRES SOCIO-ÉCONOMIQUES DANS LESQUELS S'INTÈGRENT LES OPÉRATIONS DE BOUCHERIE ? 346

CHAPITRE E 321
PERSPECTIVE DIACHRONIQUE 349
1 L'OUTILLAGE DOMESTIQUE : ÉVOLUTION DANS SA CONCEPTION ET SA GESTION 351
1.1 COMPOSITION DU *TOOL-KIT* ET RÔLE DE L'OUTILLAGE RETOUCHÉ 352
1.2 IMPORTANCE RELATIVE DES SUPPORTS BRUTS ET DE LEURS TRANCHANTS 356
1.2.1 Les supports laminaires aux tranchants aigus : la base de l'équipement domestique 356
1.2.2 Qu'en est-il à l'Azilien et au premier Mésolithique ? 357
1.2.3 Conclusion 358

1.3 L'EMMANCHEMENT 360

1.3.1 Des prétextes à la généralisation de l'emmanchement à l'Azilien et au Mésolithique mais toujours aucun argument en faveur de cette hypothèse 360

1.3.2 Un terrain favorable mais guère plus d'arguments pour l'équipement post-azilien 361

1.3.3 Conclusion 364

1.4 DURABILITÉ DE L'ÉQUIPEMENT 365

1.4.1 Une exploitation intense des outillages dans certains contextes post-aziliens : parallèles avec le Magdalénien 365

1.4.2 Un rôle structurant ou une simple question de rationalisation des productions ? 366

1.5 CONCLUSION 368

2 QUELS CHANGEMENTS DANS LES CHAÎNES OPÉRATOIRES IMPLIQUANT L'OUTILLAGE LITHIQUE ? 369

2.1 DU CHANGEMENT DU CÔTÉ DES PRATIQUES BOUCHÈRES ? 369

2.1.1 Un manque de documentation rédhibitoire… 369

2.1.2 Une originalité à la transition Pléistocène-Holocène ? 370

2.2 LE TRAVAIL DE LA PEAU 373

2.2.2 Des changements perceptibles dans les étapes finales des chaînes opératoires 373

2.2.3 Que dire des séquences antérieures du travail ? 377

2.2.4 Réflexion sur le design des outils 378

2.2.5 Il est nécessaire d'élargir le champ des investigations ! 379

2.3 LE TRAVAIL DES MATIÈRES DURES ANIMALES : UN DÉSINVESTISSEMENT QUI S'AFFIRME ? 381

2.3.1 L'appauvrissement des productions en matières osseuses entre Magdalénien et Azilien : vestiges organiques et données tracéologiques en contradiction ? 381

2.3.2 Qu'en est-il par la suite ? 382

2.4 LE BOIS ET LES PLANTES : UN ARTISANAT EN DEVENIR 383

2.4.1 Un registre technique discret autour de la transition Pléistocène-Holocène 383

2.4.2 Un registre sans doute sous-estimé dans les spectres fonctionnels mais de manière modérée 385
2.4.3 L'évidence d'une continuité technique avec le Mésolithique 385
2.5 SYNTHÈSE ET CONCLUSION 387

EPILOGUE : A PROPOS DES MOTIFS DU BASCULEMENT LAMINAIRE POST-AZILIEN 391

Bibliographie 395

Table des illustrations 427