



Palethnologie

Archéologie et sciences humaines

10 | 2019

L'acquisition et le traitement des matières végétales et animales par les néandertaliens : quelles modalités et quelles stratégies ?

Le référentiel des outils lithiques

Émilie Claud, Céline Thiébaud, Aude Coudenneau, Marianne Deschamps, Vincent Mourre, Michel Brenet, Maria Gema Chacón-Navarro, David Colonge, Cristina Lemorini, Serge Maury, Christian Servelle et Flavia Venditti



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/palethnologie/5142>

DOI : [10.4000/palethnologie.5142](https://doi.org/10.4000/palethnologie.5142)

ISSN : 2108-6532

Éditeur

Presses universitaires du Midi

Référence électronique

Émilie Claud, Céline Thiébaud, Aude Coudenneau, Marianne Deschamps, Vincent Mourre, Michel Brenet, Maria Gema Chacón-Navarro, David Colonge, Cristina Lemorini, Serge Maury, Christian Servelle et Flavia Venditti, « Le référentiel des outils lithiques », *Palethnologie* [En ligne], 10 | 2019, mis en ligne le 01 novembre 2019, consulté le 14 mars 2020. URL : <http://journals.openedition.org/palethnologie/5142> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/palethnologie.5142>



Palethnologie est mis à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

de manière ponctuelle à l'échelle d'un site (une ou deux pièces seulement, pas de standardisation des pièces concernées). La répétition de traces d'impacts sur plusieurs pointes d'une même série couplée à la connaissance du contexte économique et taphonomique du gisement peut permettre de s'affranchir des problèmes de convergence avec d'autres modes de fonctionnement.

9 - Le référentiel de hachereaux expérimentaux

(M. Deschamps, É. Claud, D. Colonge, V. Mourre, Ch. Servelle)

A - Pourquoi un tel référentiel ?

Dès le début du XX^e siècle, la présence d'outils de grandes dimensions en roches grenues dans les industries du Paléolithique moyen de la région vasco-cantabrique a été remarquée par les préhistoriens. Ces outils, dénommés hachereaux par H. Breuil (Breuil, 1910), correspondent à un type déjà décrit pour le Paléolithique ancien durant lequel ils sont plus fréquents. Au Paléolithique moyen, à de rares exceptions, leur production n'est à ce jour attestée que dans la zone pyrénéo-cantabrique.

Si la présence de hachereaux dans les industries moustériennes de cette région a d'abord été interprétée comme un phénomène culturel régional (Bordes, 1953a), la signification de leur production au sein du Paléolithique moyen a fait l'objet de nombreux débats (Benito del Rey 1972-1973, 1983 ; Jordá Cerdá, 1977 ; Rodríguez Asensio, 1983 ; Cabrera Valdès, 1983 ; Freeman, 1994 ; Rodríguez Asensio, Arrizabalaga, 2004 ; Mazo *et al.*, 2012 ; Álvarez-Alonzo, 2014).

Plusieurs hypothèses ont été avancées concernant les causes de leur production dans la région pyrénéo-cantabrique.

Une thèse déterministe a été proposée pour le Paléolithique ancien et moyen (Villa, 1983 ; Chauchat, 1985 ; Rolland, 1988, 1990 ; Santonja, 1996). Les caractéristiques minérales du milieu environnemental ainsi que les variations dans l'accessibilité aux ressources lithiques en fonction des oscillations climatiques pourraient expliquer certains changements au sein des industries. C. Chauchat considère les hachereaux moustériens comme une composante de l'outillage bifacial, ces derniers étant une variante des bifaces du Moustérien de Tradition Acheuléenne (MTA). Selon lui, c'est la « matière première qui impose le débitage de grands éclats, mais admet une retouche minimale » (Chauchat, 1985 : 238). Cette idée est toutefois contredite par le fait, d'une part, que des bifaces en silex, mais aussi en quartzite, côtoient souvent les hachereaux au sein des séries (Deschamps, 2014) et, d'autre part, que le silex présent dans la région (Normand, 2002 ; Tarriño *et al.*, 2007) est principalement utilisé en parallèle de la production des hachereaux dans certaines séries (Deschamps, 2014).

Par ailleurs, l'hypothèse selon laquelle les hachereaux ont été produits pour répondre à un besoin fonctionnel spécifique a été proposée (Freeman, 1969-1970). Elle implique que la confection de différents types d'outils ait été conditionnée par les activités effectuées. Il existerait donc une complémentarité fonctionnelle entre des sites présentant des spectres typologiques différents. Il est vrai que la matière première utilisée et la morphologie générale des hachereaux – constitués d'un tranchant distal brut opposé à une base épaisse et de bords latéraux retouchés d'angles assez ouvert – semblent indiquer que ces objets massifs aient pu intervenir dans une gamme de fonctions demandant une importante solidité de l'outil, notamment une importante résistance du tranchant (p. ex. Latapie, 1956). Cependant, les études fonctionnelles sur les hachereaux restaient extrêmement rares jusqu'aux travaux du PCR. Une étude fonctionnelle avait été effectuée sur un échantillon de 11 hachereaux, probablement acheuléens, issus de ramassages de surface dans la vallée de la Najerilla (Utrilla, Mazo, 1996). Cinq présenteraient des micro-polis d'utilisation (quatre hachereaux en quartzite portant un micro-poli bifacial caractéristique du travail du bois et un en silex portant un micro-poli imputé au travail de la viande). Ces travaux ont été complétés plus récemment par

l'amorce d'une approche expérimentale orientée vers la distinction de l'aptitude au travail du bois entre hachereaux en silex et quartzite (Domingo-Martinez, 2013).

Enfin, sept vestiges provenant du niveau VII d'Amalda (Guipuzcoa, Espagne) ont été considérés comme des hachereaux et analysés par J. Rios. Trois sont en ophite et quatre en lutite micacée. Sur la base des macro-traces présentes sur la plupart d'entre eux, l'auteur envisage une utilisation en coupe ou en percussion dans des activités de gros-œuvre (Rios-Garaizar, 2012).

Les modes de fonctionnement des hachereaux demeuraient donc en grande partie inconnus.

Afin de discuter la part qu'ont tenu les facteurs culturels, fonctionnels et environnementaux lors de la réalisation des hachereaux dans cette zone géographique au Paléolithique moyen, nous avons conduit l'étude techno-économique de plusieurs séries lithiques du Vasconien (Deschamps, 2014). Les premiers résultats concernant les modes de production des hachereaux et leurs caractéristiques morpho-fonctionnelles nous ont permis d'entreprendre, grâce à une approche expérimentale et tracéologique, leur étude fonctionnelle (Claud *et al.*, 2015). Nos objectifs étaient alors multiples :

- dans un premier temps, estimer la faisabilité d'une approche tracéologique sur ces outils, en évaluant la qualité de conservation de plusieurs séries archéologiques et en recherchant la présence éventuelle de traces d'utilisation ;
- constituer un référentiel expérimental composé de hachereaux aux caractéristiques morpho-dimensionnelles similaires à celles des pièces du corpus archéologique (*cf.* Partie II, chapitre 1) utilisés selon divers modes de fonctionnement, ce type de référentiel étant inexistant ;
- dégager des clefs de lecture des traces d'utilisation à partir du référentiel qui puissent être appliquées aux hachereaux archéologiques lors de leur analyse ;
- déterminer selon quel(s) mode(s) de fonctionnement ont été utilisés les hachereaux moustériens, c'est-à-dire la nature ou la dureté des matières premières travaillées, le mode d'action et le mode de préhension (*cf.* Partie II, chapitres 2 et 4 pour les résultats).

B - Production des pièces expérimentales

a - Production des hachereaux

Les supports ont été confectionnés à partir de quartzites et d'ophite. Les premiers provenaient des vallées pyrénéennes de la Nive, de la Neste ou d'alluvions de la Garonne situées dans le piémont nord-pyrénéen, près de Mauran. L'ophite a été exclusivement récoltée dans la vallée de la Nive. Toutes ces roches ont été collectées sous forme de galets alluviaux.

Le débitage des supports en quartzite s'est fait aux dépens de nucléus immobilisés au sol ; les percuteurs étaient lancés à deux mains. Les supports en ophite ont été obtenus par percussion sur percuteur dormant en raison de la dureté élevée de cette roche (figure 81^{b-c}). Seule cette technique d'obtention des supports a été efficace sur l'ophite, bien que des stigmates discriminants soient difficilement identifiables archéologiquement (Mourre, Colonge, 2011). Les retouches ont été réalisées exclusivement avec des percuteurs durs, selon un geste tangentiel (figure 81^e).

La sélection des supports bruts s'est effectuée en fonction de leurs dimensions, celles-ci devant être suffisamment importantes pour prévoir une phase de réduction permettant l'aménagement des bords et de la base, tout en conservant le caractère relativement massif de l'outil. L'angle du futur tranchant actif a joué, lui aussi, un rôle décisif dans la sélection des supports. Nous avons choisi des tranchants conformes à l'échantillon archéologique préalablement étudié de 83 hachereaux d'Olha I, à savoir des angles variant entre 25° et 65° avec une majorité de valeurs comprises entre 40° et 50° et des délinéations généralement convexes ou rectilignes (Claud *et al.*, 2015). Enfin, des supports présentant un tranchant néocortical ont fréquemment été sélectionnés, en accord avec leur présence prépondérante dans les contextes du Paléolithique moyen (type 0, *sensu* Tixier, 1956).

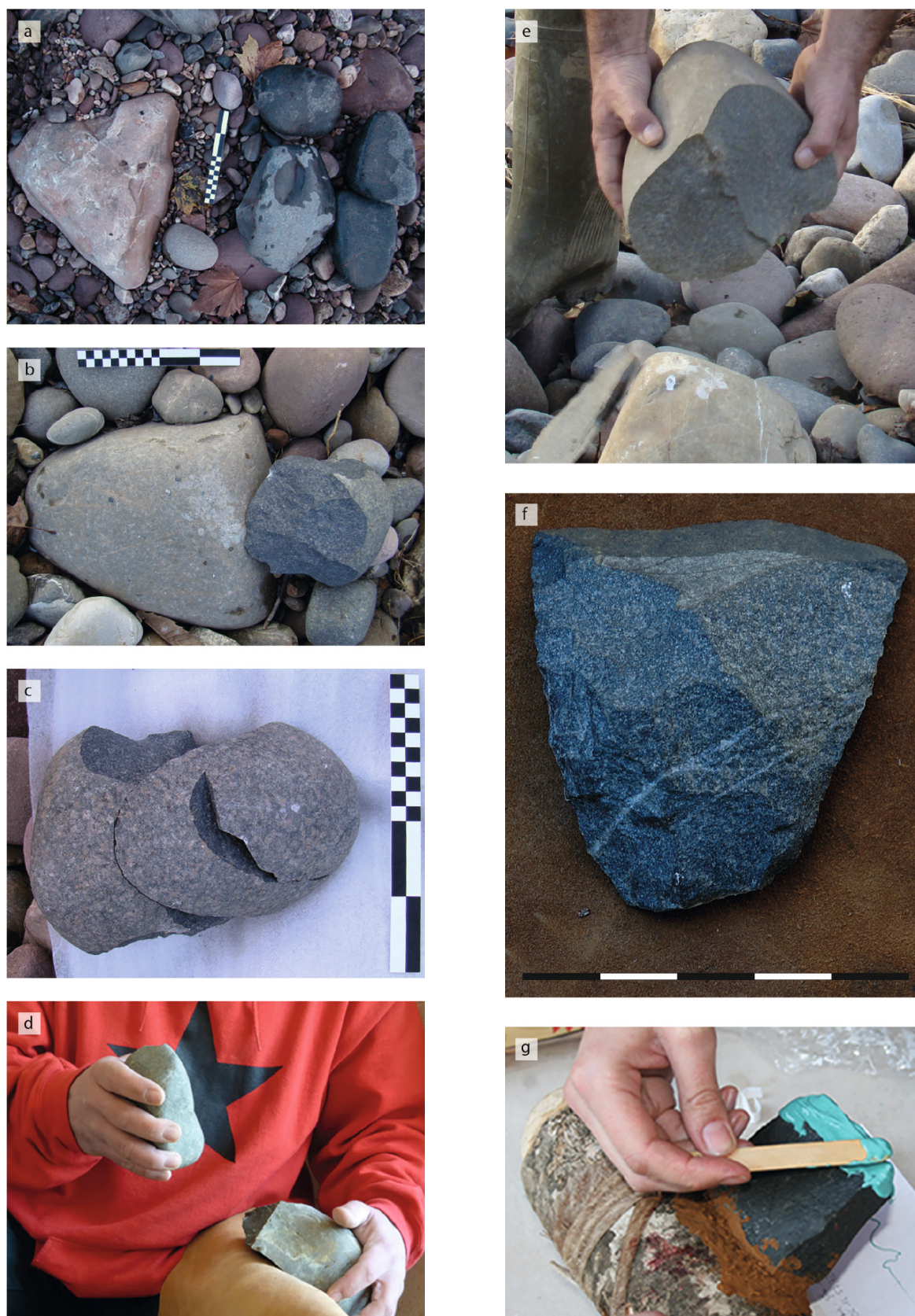


Figure 81 - Étapes de fabrication des hachereaux expérimentaux. a : sélection de galets d'ophite et d'un percuteur dormant dans les alluvions de la Nive ; b : nucléus abandonné et percuteur dormant ; c : remontage des supports produits sur le nucléus ; d : retouche des supports ; e : détachement de grands supports ; f : hachereau expérimental avant utilisation ; g : moulage du tranchant actif avant utilisation (clichés : PCR Des Traces et des Hommes).

En revanche, d'autres caractéristiques n'ont pas été prises en considération de manière systématique, comme le type d'aménagement des bords ou la morphologie de la base, car l'analyse de l'échantillon archéologique a montré que celles-ci étaient soumises à une importante variabilité. Lors de nos expériences, les aménagements effectués postérieurement au débitage des supports étaient généralement associés à la morphologie et au type de préhension prévue et parfois réajustés en fonction de ces paramètres (dimensions des mortaises notamment).

b - Production des manches

L'emmanchement a demandé un investissement important pour différentes raisons. D'une part, la fabrication des manches est une activité complexe qui nécessite l'acquisition et la transformation en plusieurs étapes de bois frais. D'autre part, de multiples possibilités devaient être testées afin d'identifier la plus compatible avec les traces identifiées sur les hachereaux archéologiques (manche droit ou coudé ; articulation mâle ou juxtaposée ; position de l'outil parallèle ou perpendiculaire, cf. Stordeur, 1987 et Partie I, chapitre 2.4).

Des manches coudés et des manches droits ont été utilisés (figure 82). Sur les manches coudés, les hachereaux ont été emmanchés transversalement soit par juxtaposition, soit par insertion dans une mortaise. Sur les manches droits, les hachereaux ont été emmanchés dans une mortaise. Un adhésif composé d'ocre, de résine et de cire a parfois été ajouté pour combler les vides entre le manche et l'outil, et stabiliser l'outil. Enfin, des ligatures en peau de biche trempées ont servi à enserrer le bois afin d'empêcher l'outil de fendre le manche lors des chocs répétés. Une fois sèches, ces ligatures sont très résistantes.

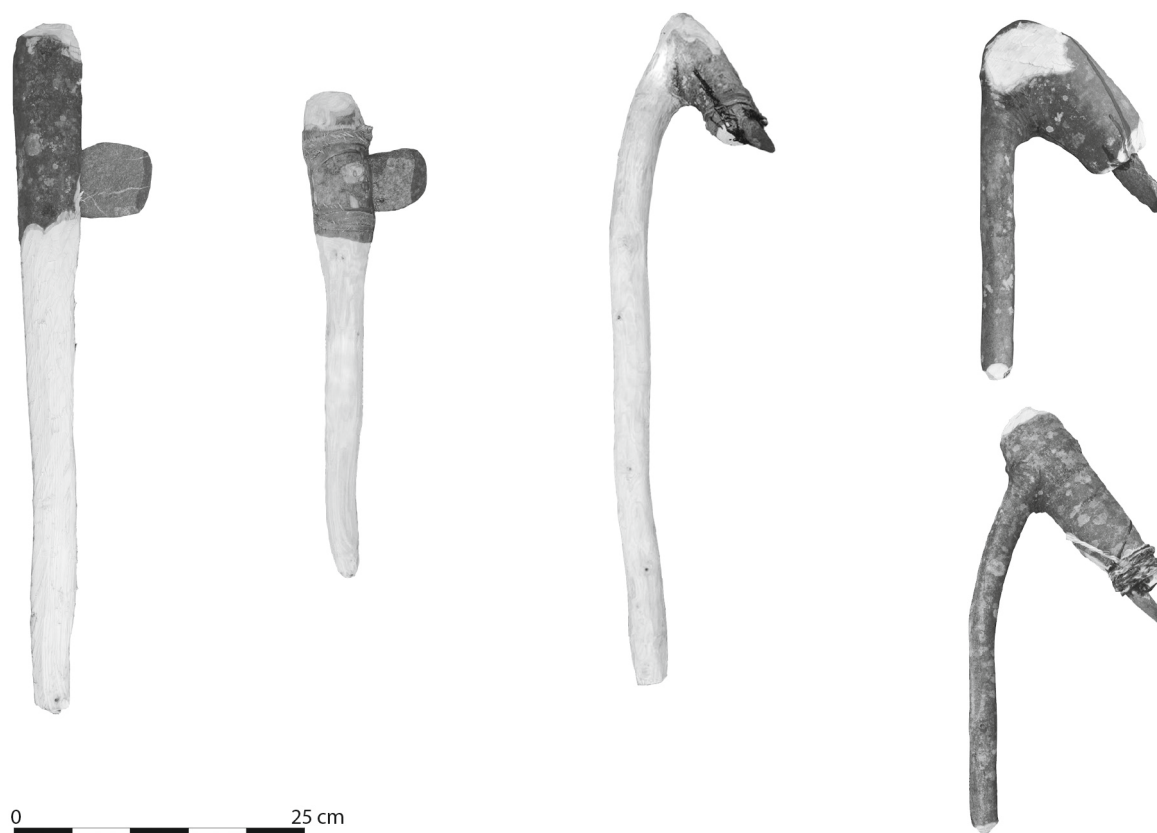


Figure 82 - Types d'emmanchements utilisés lors des expériences en percussion. À gauche, emmanchements mâles (mortaises), manches droits ; à droite, emmanchements juxtaposés et mâle (mortaise), manches coudés (clichés : PCR Des Traces et des Hommes).

La configuration la plus efficace consiste en l'insertion du hachereau dans une mortaise sur un manche droit. L'ajout d'un adhésif s'est finalement révélé inutile : soit un problème de stabilité dans le manche apparaissait dès le début, l'adhésif se cassait alors et ne pouvait empêcher le démanchement ; soit la pièce se calait dans les fibres du bois en force au début de son utilisation, la résine ne présentait alors pas d'intérêt supplémentaire, voire gênait le blocage du hachereau dans le bois.

La pérennité des manches a aussi posé certains problèmes. Les mêmes manches ont été réutilisés à chaque séance expérimentale durant trois ans. Lorsque le bois des manches était sec (et les fibres moins souples), les hachereaux se calaient plus difficilement dans les mortaises. Nous avons alors testé le trempage des manches dans l'eau pendant une journée, puis les outils ont été emmanchés dans les fibres du bois gorgées d'eau, avant de le compléter par une journée de séchage supplémentaire. Cette technique s'est révélée efficace pour mieux maintenir les hachereaux dans leur manche.

Nous avons constaté que les hachereaux de morphologie trapézoïdale, avec une base légèrement plus étroite que la partie distale, se prêtaient bien à l'emmanchement de type mâle, car leur base s'enfonçait progressivement dans la mortaise jusqu'à s'y caler solidement. La morphologie du bord distal utilisé a eu une importance dans la stabilité du dispositif d'emmanchement, notamment dans le cas de l'activité d'abattage. Ainsi nous avons constaté que pour être efficace les hachereaux à tranchant distal présentant une convexité marquée exigent que les chocs soient parfaitement centrés par rapport à la convexité, sans quoi la contrainte exercée sur le tranchant est désaxée par rapport au hachereau, ce qui a tendance à l'extraire du manche. Les hachereaux à tranchant déjetés présentent également des problèmes de stabilité au sein du manche.

C - Activités pratiquées et efficacité des hachereaux

Notre corpus expérimental comprend 52 hachereaux utilisés dans le cadre d'expériences diverses correspondant à des activités susceptibles d'avoir été effectuées par les groupes néandertaliens. Celles-ci se divisent en deux catégories principales : l'acquisition et l'exploitation de ressources végétales et animales qui se répartissent en différentes étapes au sein d'une chaîne opératoire générale (Deschamps *et al.*, 2011 ; Partie I, chapitre 1).

L'ophite et le quartzite ont montré des aptitudes fonctionnelles similaires dans l'ensemble des activités, et sont donc présentées sans distinction.

Les outils ont été utilisés emmanchés, tenus à main nue, ou avec une gaine en cuir. L'utilisation d'emmanchements a été fréquente : 31 hachereaux ont été emmanchés, fixés principalement dans des manches droits (n=27) ou coudés (n=4). Ces outils emmanchés ont surtout été utilisés dans le cadre du travail des matières végétales (n=22) et secondairement dans le cadre d'activités de segmentation de carcasses et de fracturation d'os long (n=9). Le temps d'utilisation a été variable, de moins de 5 minutes à plusieurs heures, afin de comparer les stigmates à différents stades d'usure des tranchants.

La percussion directe est le mode d'action qui a le plus souvent été utilisé, pour deux raisons.

La première est que d'après les premières observations du matériel archéologique (*cf.* Partie II, chapitre 2), nombreux sont les hachereaux présentant des esquillements de grandes dimensions et des fractures, dont l'intensité ne pouvait correspondre, d'après nos connaissances (*cf.* Partie I, chapitre 2.5) qu'à une utilisation en force impliquant un geste lancé. Il nous fallait donc tester la validité de cette hypothèse, recouvrant plusieurs modalités d'utilisation en fonction notamment de la nature de la matière travaillée et du mode de préhension mis en œuvre. Notons que certains de ces enlèvements avaient auparavant été interprétés comme résultant d'un ravivage du tranchant brut (Benito del Rey, 1979), mais leur disposition souvent bifaciale, leur distribution discontinue,

l'angle créé par ces enlèvements nettement augmenté par rapport au tranchant brut de même que l'irrégularité ainsi créée du fil vont, selon nous, à l'encontre de cette proposition et plaident pour une origine fonctionnelle. Une origine taphonomique peut quant à elle être exclue du fait de la morphologie des enlèvements (initiation souvent en flexion et inclinaison rasante), de leurs grandes dimensions (étendue importante notamment, les phénomènes naturels produisant des enlèvements et/ou fractures plus réduits) et de leur localisation (présence systématique sur le bord distal des hachereaux).

La seconde raison est que les hachereaux sont des outils dont la zone active est un tranchant brut, et que le comportement à l'usure de ce type de tranchant lors de gestes posés (découpe, raclage) a fait l'objet d'une étude détaillée au sein du référentiel d'éclats en quartzites, présentée Partie I, chapitre 2.6. Quelques expérimentations selon un geste posé avec des hachereaux ont néanmoins été effectuées, afin de vérifier le développement d'usures comparables à celles portées par les éclats, en particulier sur les éclats en ophite, de pouvoir comparer directement les usures liées au gestes posés et les usures liées aux gestes lancés sur ce même type d'outil, notamment en terme de nombre et de dimension des esquillements, et enfin dans le but de tester l'efficacité des hachereaux en découpe ou en raclage.

a - Le travail du bois

Vingt-cinq hachereaux ont servi dans le cadre du travail du bois pour différentes activités et selon différents gestes (cf. figures 4-6).

L'abattage d'arbres sur pied a constitué l'activité principale de ces expériences avec 18 hachereaux utilisés. La majorité a été fixée sur des manches droits. Seuls trois d'entre eux ont été emmanchés en herminette sur des manches coudés et deux ont été tenus à la main, avec une gaine en cuir. Sans surprise, l'abattage d'arbre avec un hachereau tenu à main nue s'est révélé un exercice laborieux et douloureux, le bras souffrant des contre coups répétés. Pour une même essence (frêne) et un diamètre comparable (entre 8 et 10 cm), 752 coups ont été nécessaires avec un hachereau non emmanché contre 140 et 480 coups avec un hachereau disposé sur un manche droit. Le deuxième hachereau utilisé sans manche n'a pas permis d'abattre un frêne d'un diamètre de 12 cm : les esquillements ont réduit l'acuité du bord, et la force exercée, moins importante que dans le cas de hachereaux emmanchés, n'a pas pu compenser ce phénomène, entraînant une perte radicale d'efficacité.

Les manches coudés se sont révélés moins efficaces que les manches droits car le nombre de coups nécessaires était largement supérieur pour abattre un arbre de même essence et de même diamètre (~ 1300 contre 625 coups en moyenne). En outre, de nombreuses expériences ont été effectuées en percussion emmanchée car il est apparu que ce mode d'action produisait des traces dont l'intensité était comparable à celles des stigmates fréquemment observés sur les hachereaux archéologiques (cf. Partie II, chapitres 2 et 4).

La diversité des essences abattues permet de déterminer si des stigmates différents apparaissent en fonction de la dureté du bois. Nous avons donc abattu des bois tendres comme le Peuplier, le Saule et l'Érable, des bois de dureté intermédiaire comme le Merisier et des bois durs comme le Frêne et le Buis. Le diamètre des troncs abattus a varié entre 5 et 17 cm, et le nombre de coups portés entre 16 et 1697. Certaines pièces ont été très peu utilisées en raison de problèmes de stabilité de l'outil dans leur manche. Cela a permis de documenter les degrés d'intensités d'usure des tranchants des hachereaux. Lors de cette activité, des esquillements, parfois centimétriques, se forment dès les premières minutes d'utilisation de l'outil. Le fil du tranchant semble ensuite se stabiliser bien que de nouveaux esquillements puissent aussi se former au fur et à mesure de l'utilisation. L'angle de tranchant est alors considérablement modifié et se retrouve fréquemment proche de 80°. Cependant, cette modification de l'angle de coupe n'affecte pas l'efficacité de l'outil, probablement grâce à sa force d'inertie.

Trois hachereaux ont servi à main nue ou emmanché dans une activité de façonnage de bois. Un hachereau a été utilisé pour façonner un manche dans une branche de frêne par une action de raclage et de percussion longitudinale. L'utilisation d'un manche court (maniable à une seule main) a constitué un gain d'efficacité important. Toutefois, la masse de l'objet s'est parfois avérée inadéquate avec la précision exigée par cette activité car le façonnage demande moins de force mais plus de précision que l'abattage.

Un hachereau fixé sur un manche coudé a aussi servi à écorcer un tronc de peuplier par raclage et percussion oblique transversale. L'écorce a été entaillée par percussion légère puis elle a été retirée par raclage ou même arrachée à la main. L'outil a été peu efficace pour cette activité car il pénétrait trop dans le tronc en raison de l'angle d'attaque qui était trop fermé. Finalement la réalisation d'une ou plusieurs entailles selon une action longitudinale, suivie par un raclage ou par un simple arrachage à la main de l'écorce s'est avérée plus rapide et efficace.

Étant donné le manque d'efficacité des hachereaux constaté pour l'écorçage et le façonnage, ces activités ont fait l'objet d'un nombre réduit d'expériences.

Une pièce a servi pour fendre des tronçons de peuplier frais posés sur leur tranche. Le fendage a pu être réalisé, grâce à l'inertie de l'outil, le manche utilisé étant particulièrement long et lourd. Cette expérience de fendage est néanmoins incompatible avec le fendage tel qu'il a pu être réalisé au Paléolithique, de par l'utilisation d'une buche et la régularité de ses tranches, entaillées par une scie moderne. Dans la documentation ethnographique, le fendage de bois est réalisé sur des troncs entiers posés à l'horizontal, fendus par percussion en ajoutant des cales en bois latéralement pour diviser le tronc sur toute sa longueur (Pétrequin, Pétrequin, 1993). Cette expérience de fendage ne peut donc être considérée comme significative. Nous n'avons en outre pas testé le fendage latéral de troncs entiers avec des hachereaux utilisés comme coins car dans les séries archéologiques étudiées, aucun hachereau ne présentait de traces de percussion sur la base pouvant indiquer leur utilisation selon cette modalité.

Nous avons enfin souhaité tester l'efficacité des hachereaux dans le cadre du travail de bois mort et sec ou brûlé, par tronçonnage. L'objectif était de produire des traces résultant du travail d'un bois dont la dureté serait maximale, car elles pourraient s'avérer plus intenses que celles liées à l'abattage de bois frais. Pour cela, deux pièces ont été emmanchées sur des manches droits et une action de tronçonnage par percussion oblique longitudinale a été effectuée. Dans les deux cas (bois sec ou bois partiellement brûlé), l'objectif de l'expérience n'a pas été atteint. L'outil était efficace tant qu'il pénétrait dans les parties brûlées ou dans les premiers centimètres sous l'écorce, mais dans le cœur du bois, ou en périphérie des zones brûlées, la matière était tellement dure que l'outil rebondissait sans pénétrer les fibres du bois.

b - Le traitement des matières animales

Le traitement des ressources animales regroupe plusieurs types d'activités (cf. Partie I, chapitre 1.3). L'objectif principal est la récupération de la viande pour sa consommation, mais aussi de la peau, des tendons et de certains os pour des besoins variés (fabrication de retouchoirs, récupération de moelle). Ainsi, les hachereaux utilisés dans le cadre du traitement des matières animales, au nombre de 27, ont servi au dépouillement, à la décarnisation, à la désarticulation, au prélèvement de tendons, à la fracturation d'os long et à l'écharnage des peaux (figures 11, 17^{c-d}, 18^c). Trois biches, un agneau et une patte de bison ont été traités. Trois fémurs de Bœuf ont aussi été fracturés, ainsi qu'une colonne vertébrale de Cheval.

Le dépouillement, l'écharnage, la décarnisation et la désarticulation en coupe ont été effectués exclusivement avec des outils tenus à la main ou avec une gaine en cuir. En revanche, la désarticulation et la fracturation par percussion ont la plupart du temps été réalisées avec des hachereaux

emmanchés. Certaines pièces utilisées dans le cadre de la boucherie ont servi uniquement pour la décarnisation (n=4), la fracturation (n=3) et l'écharnage (n=3) ; d'autres ont servi de manière combinée pour le dépouillement et la désarticulation (n=3), pour la décarnisation et la désarticulation en coupe (n=4), pour la désarticulation et la fracturation par percussion (n=8) ou encore pour mener plusieurs activités jusqu'à ce que l'outil ne s'avère plus efficace (n=2). Ainsi, toutes les étapes de la chaîne opératoire de boucherie ont été effectuées.

Les hachereaux ont été particulièrement efficaces pour le dépouillement, les longs tranchants convexes limitant les risques de transpercer la peau. En revanche, pour la décarnisation, si l'outil s'est avéré efficace pour le prélèvement des gros morceaux, il fut inadapté pour le prélèvement de la viande dans le bas des pattes, opération au cours de laquelle ses dimensions limitaient la précision. En outre, la masse importante de l'objet (entre 100 et 900 g) créait une difficulté supplémentaire lors d'une utilisation prolongée (fatigue musculaire).

La désarticulation en coupe a aussi posé des problèmes. La morphologie du tranchant, notamment l'absence de pointe ou de zone anguleuse, et l'épaisseur générale de l'outil ne nous ont pas paru adaptées à cette activité de précision.

Au contraire, pour la désarticulation par percussion et la fracturation, les hachereaux se sont révélés bien adaptés. Utilisés à mains nues, ils n'ont cependant pas permis d'atteindre totalement l'objectif fixé (il a été possible de séparer les côtes du sternum, mais pas de fracturer le sternum de l'agneau et de la biche), alors que les hachereaux emmanchés sur des manches droits ont permis de désarticuler les vertèbres, de séparer les côtes des vertèbres, de briser le sternum du bison et de fracturer des os longs de Cheval en un nombre de coups réduit (entre 3 et 43). Souvent, de grands esquillements se sont très rapidement formés sur les tranchants des hachereaux emmanchés, mais ces derniers n'ont pas réduit l'efficacité de l'outil. Au final, les hachereaux tenus à la main ont nécessité plus de temps que ceux emmanchés pour parvenir à un même objectif, alors que les carcasses traitées étaient plus petites (agneau et biche *versus* bison et cheval).

L'écharnage a consisté à nettoyer la peau des résidus de viande et de graisse laissés lors du dépouillement. Une fois les peaux tendues sur des cadres en bois ou au sol avec des piquets, l'écharnage s'est fait sur peau fraîche ou sèche. Un hachereau en quartzite et un en ophite ont été utilisés à main nue sur peau fraîche en coupe tangentielle. Un hachereau en ophite a aussi servi à racler en coupe positive une peau sèche qui avait préalablement été cendrée afin de réduire le risque de pourrissement.

D - Description des stigmates présents sur les hachereaux expérimentaux

a - Une approche à faible grossissement des traces d'utilisation

Pour diverses raisons, le référentiel de hachereaux a principalement fait l'objet d'une étude tracéologique à faible grossissement, grâce à une loupe binoculaire :

- un grand nombre d'expériences a été réalisé selon un geste lancé, qui produit très peu de traces microscopiques. En effet, le tranchant s'esquillant intensément, les micro-polis n'ont pas ou peu l'occasion de se développer. Ils sont généralement absents ou insuffisamment développés pour être diagnostiques (Partie I, chapitre 2.5.B) ;
- les micro-polis caractéristiques de chaque matière travaillée selon les différents gestes posés ont déjà été documentés dans le cadre de l'étude du référentiel d'éclats en quartzite (Partie I, chapitre 2.6) ;
- les séries archéologiques dont l'étude a été réalisée dans le cadre du PCR ne sont pas suffisamment bien préservées pour être analysées à fort grossissement (Partie II, chapitre 2).

Une approche microscopique de ce référentiel pourra évidemment être conduite ultérieurement, en cas de besoin, notamment si l'étude d'une nouvelle collection de hachereaux, dont les micro-traces ont été conservées, est effectuée.

Notre objectif était donc de dégager des clefs de lecture des macro-traces, permettant d'interpréter les hachereaux vasconiens en termes de modes de fonctionnement.

Aucune différence n'étant apparue entre les traces produites sur les hachereaux en ophite et en quartzite pour un même mode d'utilisation, nous traitons indistinctement les deux matières.

b - Caractéristiques des macro-traces en fonction des modes d'action et de la dureté des matières travaillées

Les usures liées aux gestes posés

- La coupe de matières tendres animales sans contact avec l'os

Les deux hachereaux utilisés pour écharner une peau fraîche portent très peu de traces. Les esquillements, absents ou peu nombreux, sont de très petites dimensions (inférieurs à 1 mm) et isolés. Leur morphologie est en croissant de lune, leur terminaison transverse, leur initiation en flexion et leur orientation oblique. Le fil est intact, aucun émoussé n'est clairement visible, peut-être en raison d'une durée de travail insuffisante à son développement, ou en raison de l'encrassement du tranchant le protégeant des usures. Les angles de coupant sont inchangés.

- La coupe de matières tendres animales avec contacts accidentels avec l'os

Les hachereaux utilisés pour dépouiller, décharner et désarticuler en coupe présentent des traces d'usure comparables entre elles et plus marquées que les précédentes (figures 83^a, 89). Les esquillements produits sont discontinus, isolés ou alignés et de petite taille (en moyenne 3,9 mm de longueur et 2 mm d'étendue pour le plus grand esquillement observé sur une même pièce). Ainsi ils sont invisibles ou presque à l'œil nu.

Différentes morphologies peuvent être présentes sur un même tranchant (semi-circulaire, trapézoïdale, en croissant de lune, triangulaire). Les initiations sont en flexion ou en cône. Les terminaisons sont souvent fines ou en escalier, rarement transverses, et leur inclinaison est rasante.

Leur nombre peut dépasser 20. L'allongement est variable et l'orientation largement oblique. Le fil est le plus souvent intact ou bien il présente un léger émoussé. Les esquillements ne modifient pas l'angle du tranchant.

Nous n'avons pas trouvé de critère ou d'ensemble de critères suffisamment discriminants entre les macro-traces produites lors des différentes étapes de la boucherie effectuées selon des gestes posés (dépouillement *versus* décarnisation ou désarticulation), mais il est vrai qu'un grand nombre de hachereaux a été utilisé pour plusieurs étapes consécutives, car nous souhaitons pour ces pièces avant tout caractériser de manière globale les traces de boucherie et décrire leurs différences par rapport aux traces liées aux autres activités, notamment effectuées selon des gestes lancés.

- Le raclage de matières tendres abrasives (peau sèche cendrée)

Le hachereau en ophite qui a servi pour racler en coupe positive la peau sèche présente trois esquillements de taille moyenne (3 × 1 mm), unifaciaux, discontinus, de terminaison transverse et en escalier et d'inclinaison semi-abrupte à abrupte. Ils se sont produits au début de l'utilisation et correspondent à la stabilisation du tranchant. En outre, un émoussé s'est développé sur la face inférieure (figure 83^b), dont l'orientation est clairement transversale. L'angle de coupant reste, quant à lui, inchangé.

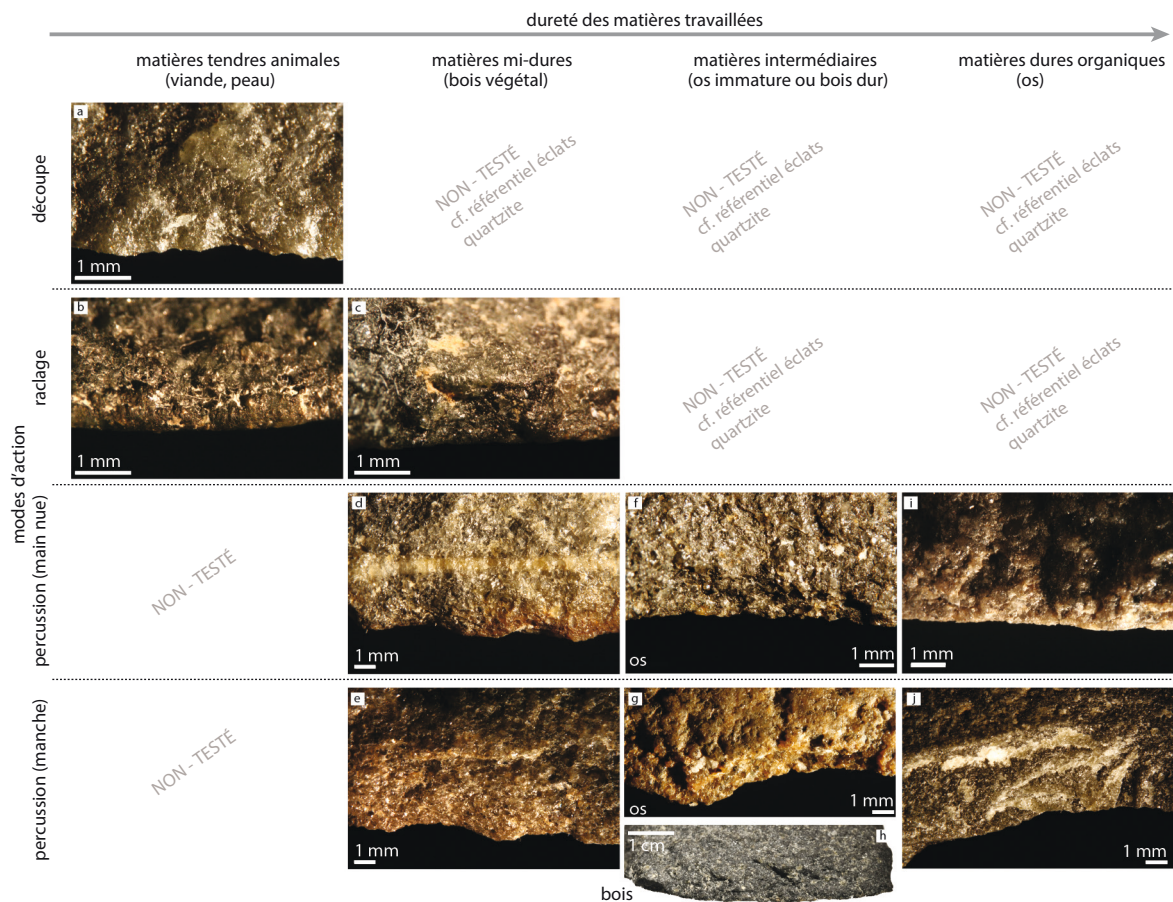


Figure 83 - Synthèse des macro-traces produites lors des expérimentations en fonction du geste et de la dureté de la matière travaillée (clichés et DAO : É. Claud et M. Deschamps).

- Le raclage de matières moyennement dures (bois végétal)

Le hachereau utilisé pour façonner un manche en bois selon une action mixte (percussion directe et raclage) porte des esquillements caractéristiques d'une action transversale sur une matière mi-dure : ils sont courts, de morphologie quadrangulaire, d'initiation en flexion et de petites dimensions (figure 83°).

Les usures liées aux gestes lancés

- La percussion contre des matières moyennement dures (bois végétal), à l'aide de hachereaux emmanchés

L'abattage d'arbres à l'aide de hachereaux emmanchés et utilisés en percussion oblique a produit des esquillements de grandes dimensions, facilement visibles à l'œil nu, sur le bord distal des outils (figures 83°, 86-87). Le plus grand esquillement observé sur une même pièce mesure en moyenne 14 mm de longueur et 7 mm d'étendue. En grande majorité, les esquillements sont continus et alignés et leur initiation est en flexion, ce qui induit une inclinaison abrupte au niveau du fil. L'angle du tranchant utilisé est en conséquence nettement augmenté par rapport à son état d'origine (23° de plus en moyenne). Les esquillements les plus courants sont les semi-circulaires et les croissants de lune, dont la terminaison est en escalier ou fine. Certains, supprimant une large partie du tranchant, pourraient être considérés comme des fractures. Si l'on retient cette appellation, il s'agirait de

fractures en flexion complexe dont la languette est comprise entre 4 et 14 mm. Le fil du tranchant est rarement intact. En effet, de petits esquillements difficilement caractérisables, voire des écrasements, peut-être liés au départ de cristaux, rendent le tranchant légèrement arrondi et régularisé. Le nombre d'esquillements est variable mais toujours inférieur à 20 mm. L'observation des usures d'une pièce en cours d'utilisation a montré qu'avec le temps de nouveaux esquillements se forment dont les grandes dimensions peuvent faire disparaître les précédents. La plupart des hachereaux voit ainsi, à l'issue de leur utilisation, leur longueur diminuer de plusieurs millimètres.

La disposition des esquillements est en grande majorité bifaciale, mais souvent avec une asymétrie dans le nombre et la dimension des esquillements entre les deux faces. L'examen des stigmates au cours de l'utilisation sur plusieurs hachereaux a montré que généralement de grands esquillements se forment tout d'abord préférentiellement sur la face de dépouille, située vers le haut, étant donné que le mouvement est oblique par rapport au tronc. Dans le cas des hachereaux disposés dans les manches droits, le fait de retourner le hachereau dans la mortaise ou bien d'inverser la manière de tenir le manche, donc de modifier la direction de la percussion, produit, de manière logique, des esquillements sur la face opposée. Un développement d'esquillements sur cette face peut aussi résulter d'un changement volontaire ou accidentel dans l'angle du mouvement au cours d'une percussion, le tranchant pouvant se retrouver bloqué dans le bois et casser par torsion.

Ces descriptions générales cachent bien sûr une certaine variabilité des stigmates d'usure, qui résulte d'un ensemble de facteurs dont les principaux nous paraissent être la durée d'utilisation, l'angle de coupant du bord actif, le type de manche (droit versus coudé), ainsi que la dureté des essences de bois. Plus la durée d'utilisation augmente, plus les esquillements sont nombreux et plus l'outil perd en longueur. Au contraire plus l'angle du tranchant est ouvert (autour de 60°), plus il est résistant donc moins les esquillements sont nombreux. Il apparaît aussi que les esquillements en croissant de lune de terminaison transverse se développent davantage sur les bords dont l'angle de coupant est inférieur à 50°. La régularisation du fil est plus intense et surtout visible sur l'une des deux faces dans le cas des hachereaux disposés dans des manches coudés. Concernant l'influence de la dureté des bois sur l'intensité des stigmates, notre analyse montre que les rares cas de superpositions d'esquillements résultent uniquement d'un abattage de frêne et de buis, soit les essences travaillées les plus dures (figure 83^h).

Les hachereaux utilisés en percussion pour l'écorçage du peuplier et le façonnage d'objets en bois portent des stigmates comparables à ceux résultant de l'abattage. Les dimensions des esquillements résultant de ces activités (écorçage et façonnage) se situent néanmoins dans les valeurs les plus basses enregistrées pour l'abattage (8 et 9 mm de longueur et 3 et 5 mm d'étendue).

- La percussion contre des matières moyennement dures (bois végétal), à l'aide de hachereaux tenus à main nue

L'abattage d'arbres à l'aide de hachereaux tenus à la main a produit des usures de même nature que celles décrites sur les hachereaux emmanchés (figures 85-86) mais les esquillements sont de dimensions plus modestes (cf. *infra* ; 12 et 7 mm de longueur et 5 et 3 mm d'étendue pour les esquillements les plus grands, figures 83^d, 85).

- La percussion contre des matières dures (bois sec et brûlé), à l'aide de hachereaux emmanchés

Les deux hachereaux utilisés pour le tronçonnage de frêne sec et brûlé (figure 84) portent des esquillements qui se situent dans des valeurs hautes (14 et 22 mm de longueur et 8 et 33 mm d'étendue) voire à la limite de la variabilité dimensionnelle des traces observées pour l'abattage (28 mm de longueur et 20 mm d'étendue au maximum). Les caractéristiques des esquillements sont similaires aux hachereaux utilisés pour l'abattage, mais sur le dernier hachereau la distribution des esquillements est parfois superposée (deux générations observées). Il s'est également fracturé

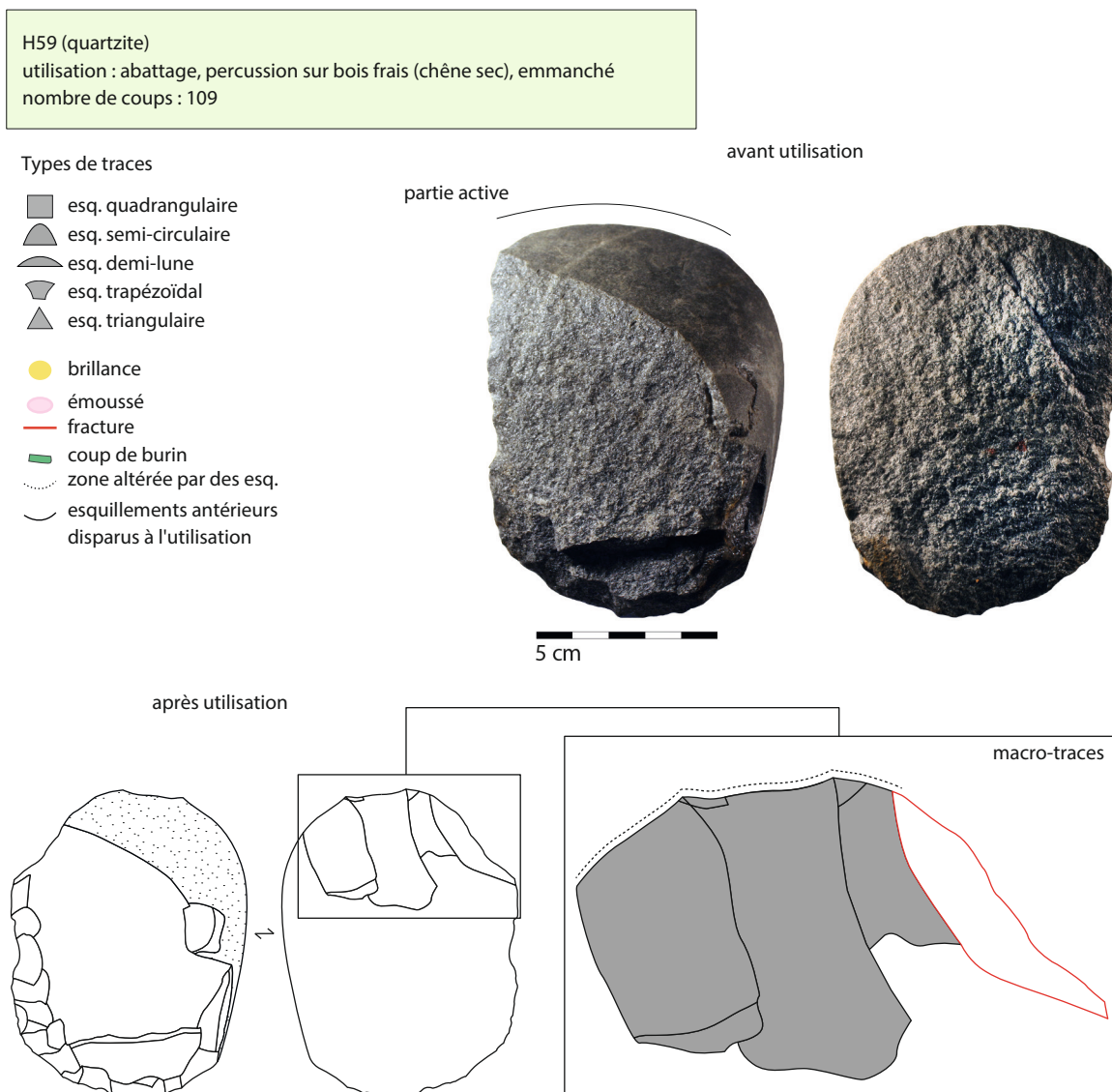


Figure 84 - Présentation schématique des macro-traces observées sur un hachereau utilisé emmanché en percussion sur du bois de chêne sec (clichés et DAO : M. Deschamps).

latéralement à l'utilisation (fracture en flexion complexe oblique), ces usures intenses s'expliquent par la dureté importante du bois (frêne sec). Enfin ce hachereau ne porte pas d'écrasement sur son fil, du fait qu'il a été rapidement abandonné après le développement des larges esquillements et la fracture. Rappelons que l'objectif expérimental n'a pas pu être atteint, permettant de nous interroger sur la mise en œuvre d'une telle modalité de traitement du bois par les groupes néandertaliens.

- La percussion contre des matières dures (os), à l'aide de hachereaux tenus à main nue






Les deux hachereaux utilisés à main nue pour trancher le sternum d'un cerf adulte et d'un mouton immature portent des esquillements à peine visibles à l'œil nu (4×3 mm, [figure 88](#)). Ils sont bifaciaux, continus, alignés, parfois superposés, et nombreux (>20), le nombre de générations étant compris entre un et trois ([figure 83^{fi}](#)). Leur morphologie est variable (semi-circulaire, trapézoïdale, triangulaire, en croissant de lune), leur terminaison en escalier ou fine et leur initiation le plus souvent en cône. L'inclinaison est le plus souvent rasante, l'orientation oblique ou perpendiculaire. Le fil est intact ou très légèrement écrasé, et l'angle de coupant n'a que très légèrement été modifié.







H54 (quartzite)

utilisation : abattage, tenu à la main avec un gant (frêne frais, Ø 8 cm)

nombre de coups : 752

Types de traces

-  esq. quadrangulaire
-  esq. semi-circulaire
-  esq. demi-lune
-  esq. trapézoïdal
-  esq. triangulaire

-  brillance
-  émoussé
-  fracture
-  coup de burin
-  zone altérée par des esq.
-  esquillements antérieurs disparus à l'utilisation

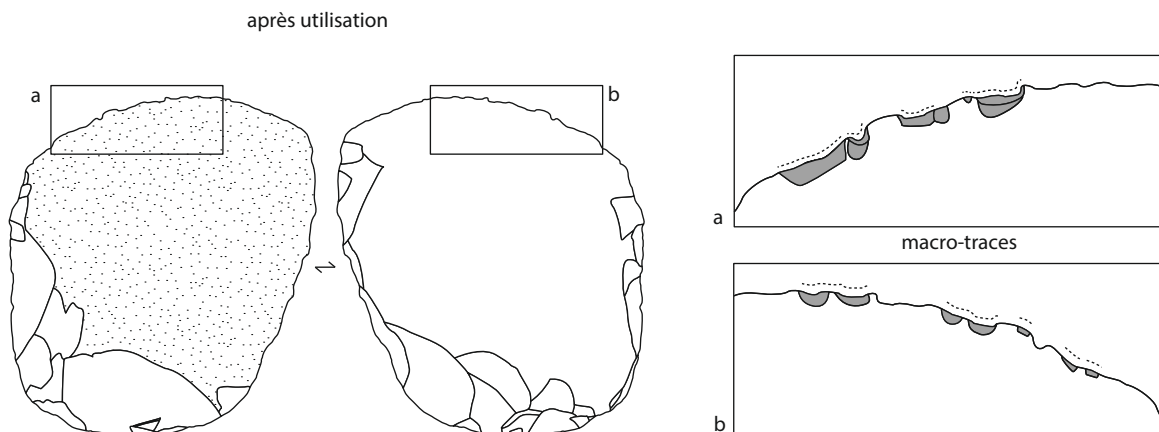
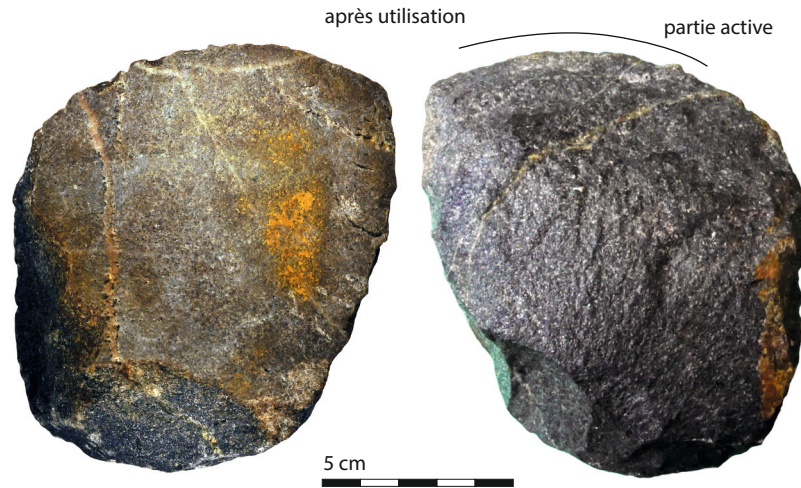


Figure 85 - Présentation schématique des macro-traces observées sur un hachereau utilisé à la main en percussion sur du bois de frêne frais (clichés et DAO : M. Deschamps).

- La percussion contre des matières dures (os), à l'aide de hachereaux emmanchés

L'utilisation de hachereaux emmanchés en percussion perpendiculaire pour fractionner les carcasses (figures 90-92) a produit des usures dont l'intensité varie en fonction de l'animal, en lien logique avec une différence de dureté et d'épaisseur des os.

Ceux ayant servi à traiter une patte du bison, le rachis de cheval et le fémur de Bœuf, tous d'âge adulte, ont été fortement esquillés, sauf pour l'un d'entre eux qui a porté seulement trois coups pour fendre une diaphyse de Bœuf. Les esquillements, bifaciaux et visibles à l'œil nu, sont de très grandes dimensions (10 à 38 mm de longueur et 8 à 30 mm d'étendue pour les plus grands) ; ils sont nombreux (>20) et superposés (jusqu'à cinq générations, figure 83). Ils se développent davantage sur la face de dépouille lorsque le geste est oblique. Leur morphologie est semi-circulaire, trapézoïdale ou triangulaire, l'initiation est souvent en cône, parfois en flexion et la terminaison en escalier, plus rarement fine. Une fracture en flexion sans languette s'est produite obliquement en partie latérale d'un des hachereaux. L'angle de coupant moyen est clairement augmenté (13° et 26° de plus).

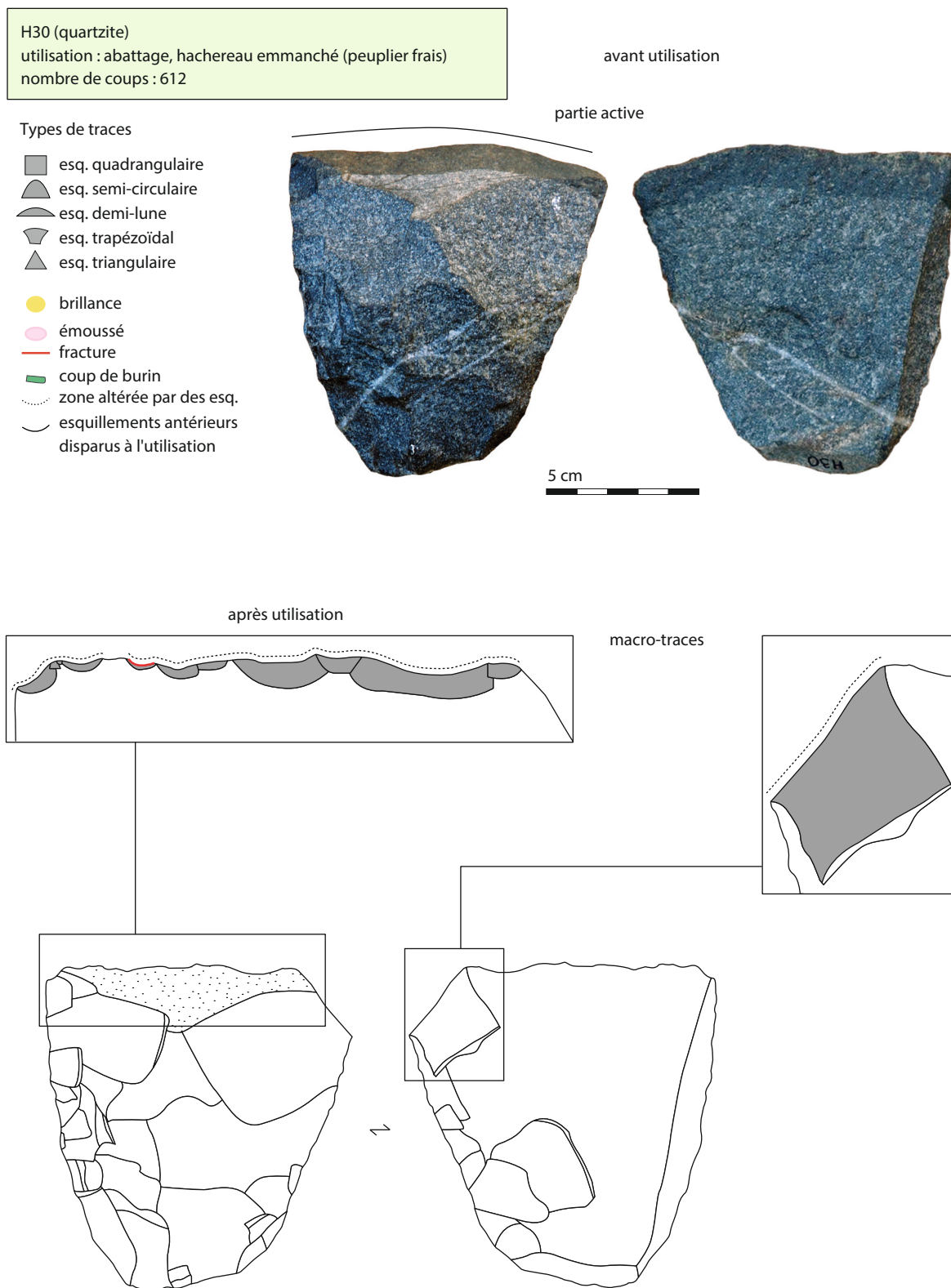


Figure 87 - Présentation schématique des macro-traces observées sur un hachereau utilisé, emmanché, en percussion sur du bois de peuplier frais (clichés et DAO : M. Deschamps).

H6 (quartzite)
 utilisation : désarticulation, percussio (main nue), os intercostal (biche)
 durée : 11 min

Types de traces

- esq. quadrangulaire
- ▲ esq. semi-circulaire
- ◐ esq. demi-lune
- ◑ esq. trapézoïdal
- ▲ esq. triangulaire
- brillance
- émoussé
- fracture
- coup de burin
- ⋯ zone altérée par des esq.
- esquillements antérieurs disparus à l'utilisation



après utilisation

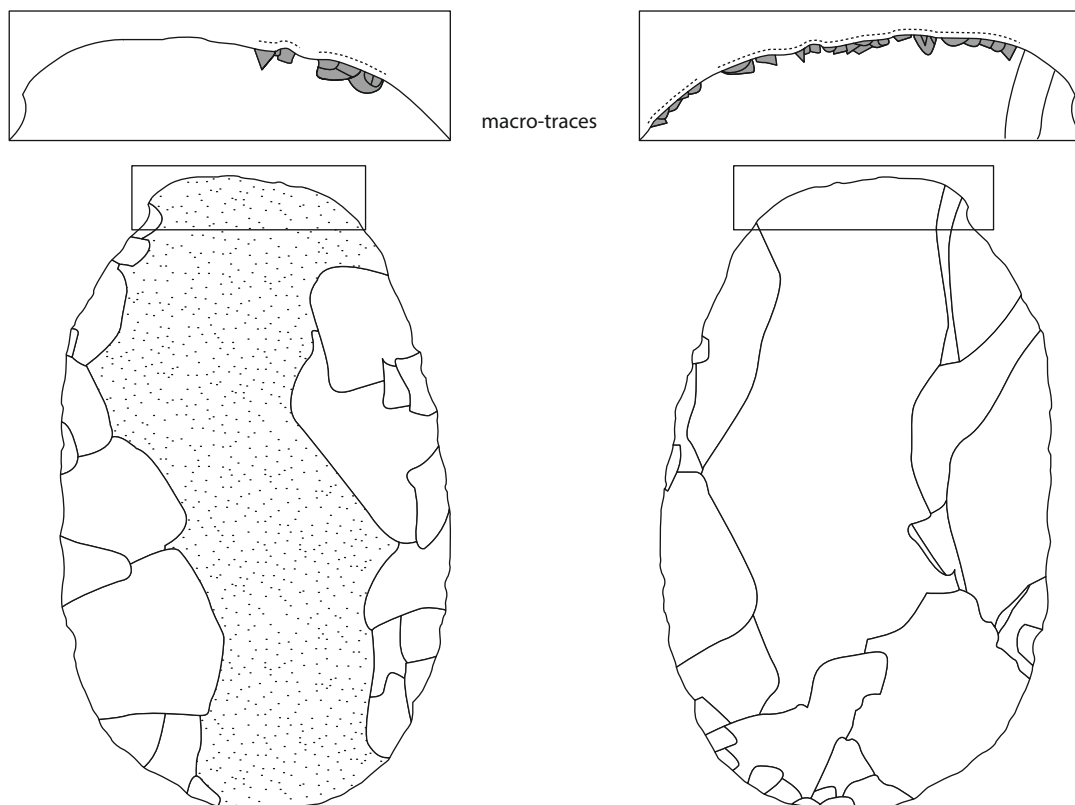


Figure 88 - Présentation schématique des macro-traces observées sur un hachereau utilisé en percussio, à main nue dans le cadre d'activités de boucherie (clichés et DAO : M. Deschamps).

H44 (quartzite)
 utilisation : boucherie, découpe (bison)
 durée : 42 min

Types de traces

-  esq. quadrangulaire
-  esq. semi-circulaire
-  esq. demi-lune
-  esq. trapézoïdal
-  esq. triangulaire
-  brillance
-  émoussé
-  fracture
-  coup de burin
-  zone altérée par des esq.
-  esquillements antérieurs disparus à l'utilisation

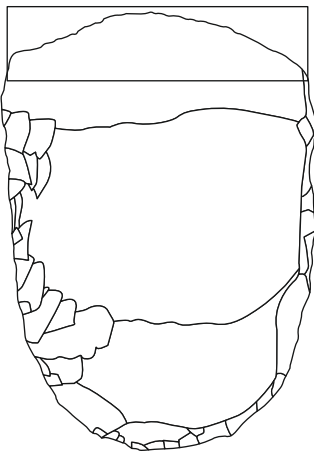
avant utilisation

partie active

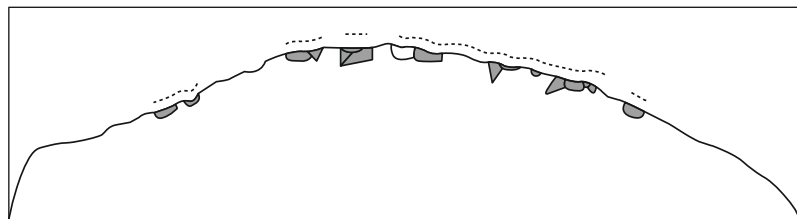


5 cm

a après utilisation



macro-traces



b

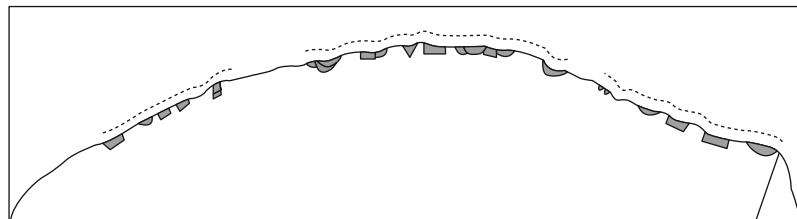
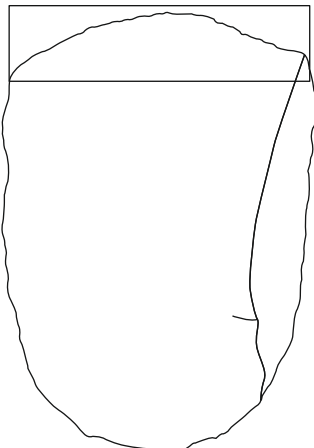


Figure 89 - Présentation schématique des macro-traces observées sur un hachereau utilisé en découpe dans le cadre d'activités de boucherie (clichés et DAO : M. Deschamps).

H51 (quartzite)
 utilisation : percussion (emmanchée) sur colonne vertébrale (cheval)
 nombre de coups : 41

Types de traces

- esq. quadrangulaire
- ▲ esq. semi-circulaire
- ◐ esq. demi-lune
- ◑ esq. trapézoïdal
- ▲ esq. triangulaire

- brillante
- émoussé
- fracture
- ▬ coup de burin
- ⋯ zone altérée par des esq.
- ⌒ esquillements antérieurs disparus à l'utilisation

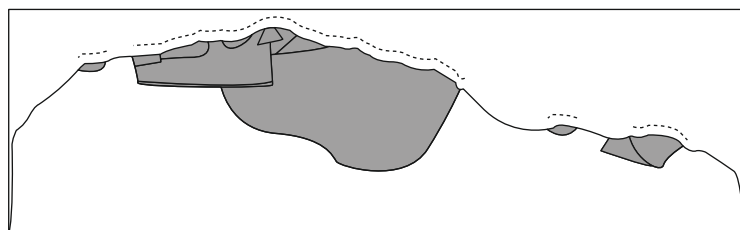
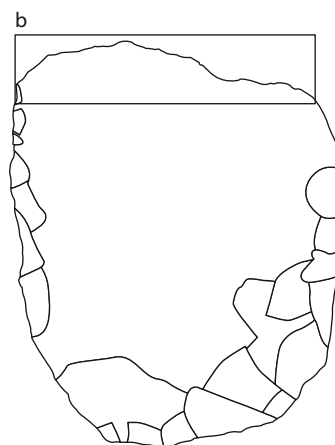
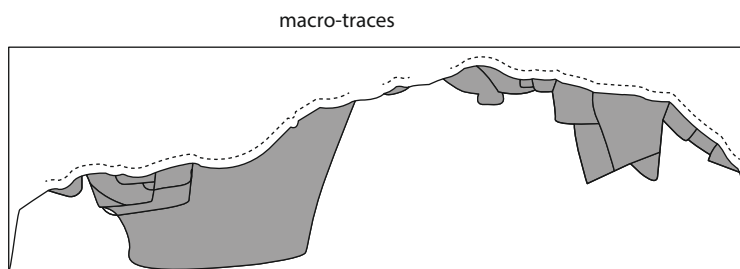
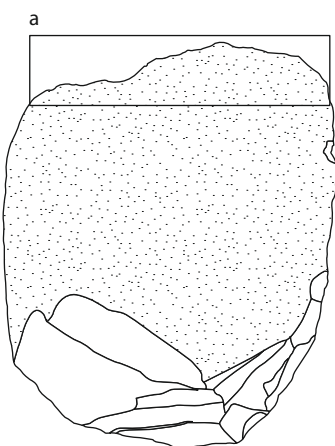
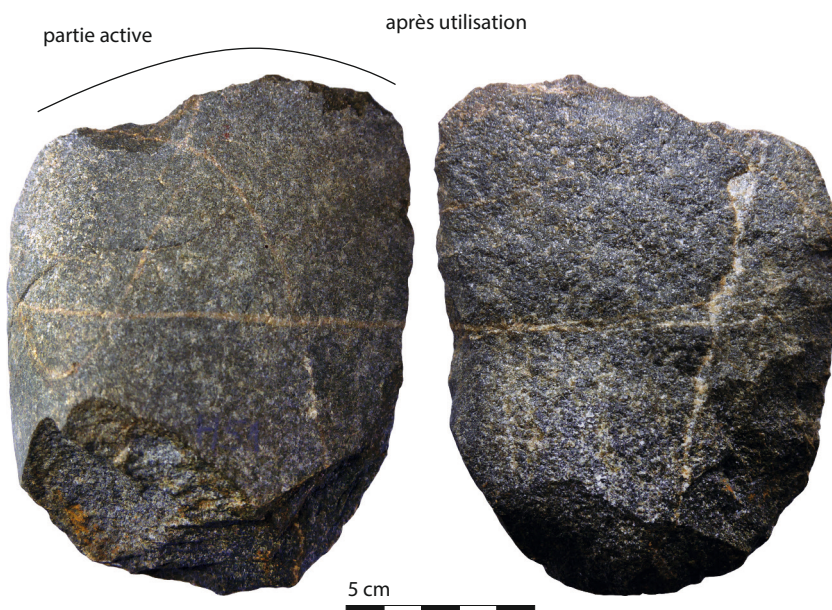


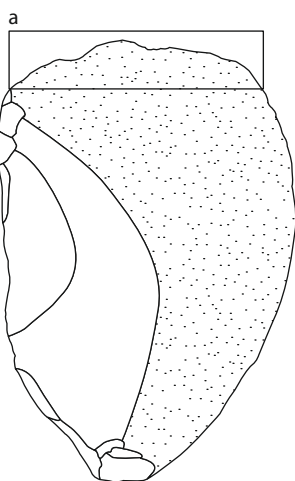
Figure 90 - Présentation schématique des macro-traces observées sur un hachereau utilisé, emmanché, en percussion, dans le cadre de la désarticulation du cheval (clichés et DAO : M. Deschamps).

H39 (quartzite)
 utilisation : percussion (emmanchée) sur os intercostal (agneau)
 durée : 14 min

après utilisation

Types de traces

- esq. quadrangulaire
- ▲ esq. semi-circulaire
- ◐ esq. demi-lune
- ◑ esq. trapézoïdal
- ▲ esq. triangulaire
- brillante
- émoussé
- fracture
- ▬ coup de burin
- ⋯ zone altérée par des esq.
- ⌒ esquillements antérieurs disparus à l'utilisation



macro-traces

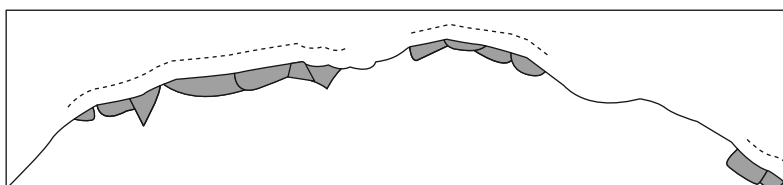
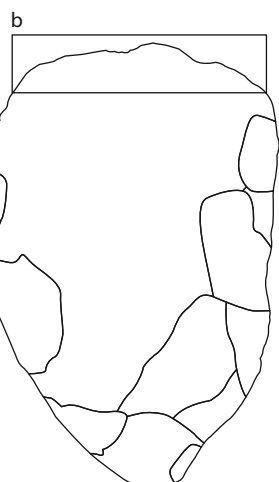
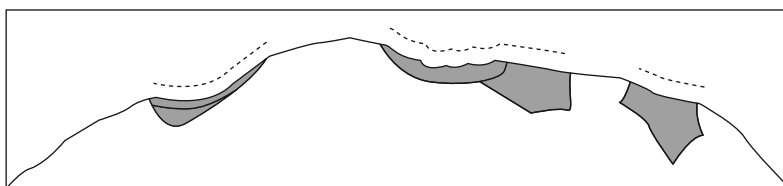


Figure 91 - Présentation schématique des macro-traces observées sur un hachereau utilisé, emmanché, en percussion, dans le cadre de la désarticulation de l'agneau (clichés et DAO : M. Deschamps).

En revanche, les hachereaux utilisés pour fractionner la carcasse d'un agneau portent des esquillements rarement superposés et de dimensions plus petites (7 et 9 mm de longueur et 2 mm d'étendue pour les plus grands, [figure 83](#)). En plus d'esquillements semi-circulaires, trapézoïdaux et triangulaires, des croissants de lune dont la terminaison est fine sont également présents. L'angle de coupant est peu augmenté ou est inchangé.

Pour les deux types de carcasses (agneau *versus* bison, cheval, bœuf adultes), les esquillements présentent dans la majorité des cas une inclinaison rasante, y compris au niveau du fil. Les quelques esquillements dont l'initiation est en flexion ont parfois tendance à rendre le tranchant semi-abrupt au niveau du fil, mais cette inclinaison est alors beaucoup moins marquée que dans le cas des actions de percussion sur le bois (*cf. supra*). De plus, le fil reste vif ou intact, sans écrasement régularisant le tranchant.

Sur l'ensemble des hachereaux emmanchés utilisés, aucune trace macroscopique d'usure liée à l'emmanchement n'a été détectée, sauf sur un hachereau, dont la base a été modifiée par le départ d'un petit enlèvement d'environ 5 mm qui ne diffère pas des enlèvements de retouche de la base, et qui ne constitue donc pas un critère diagnostique pour identifier la présence d'un tel dispositif.

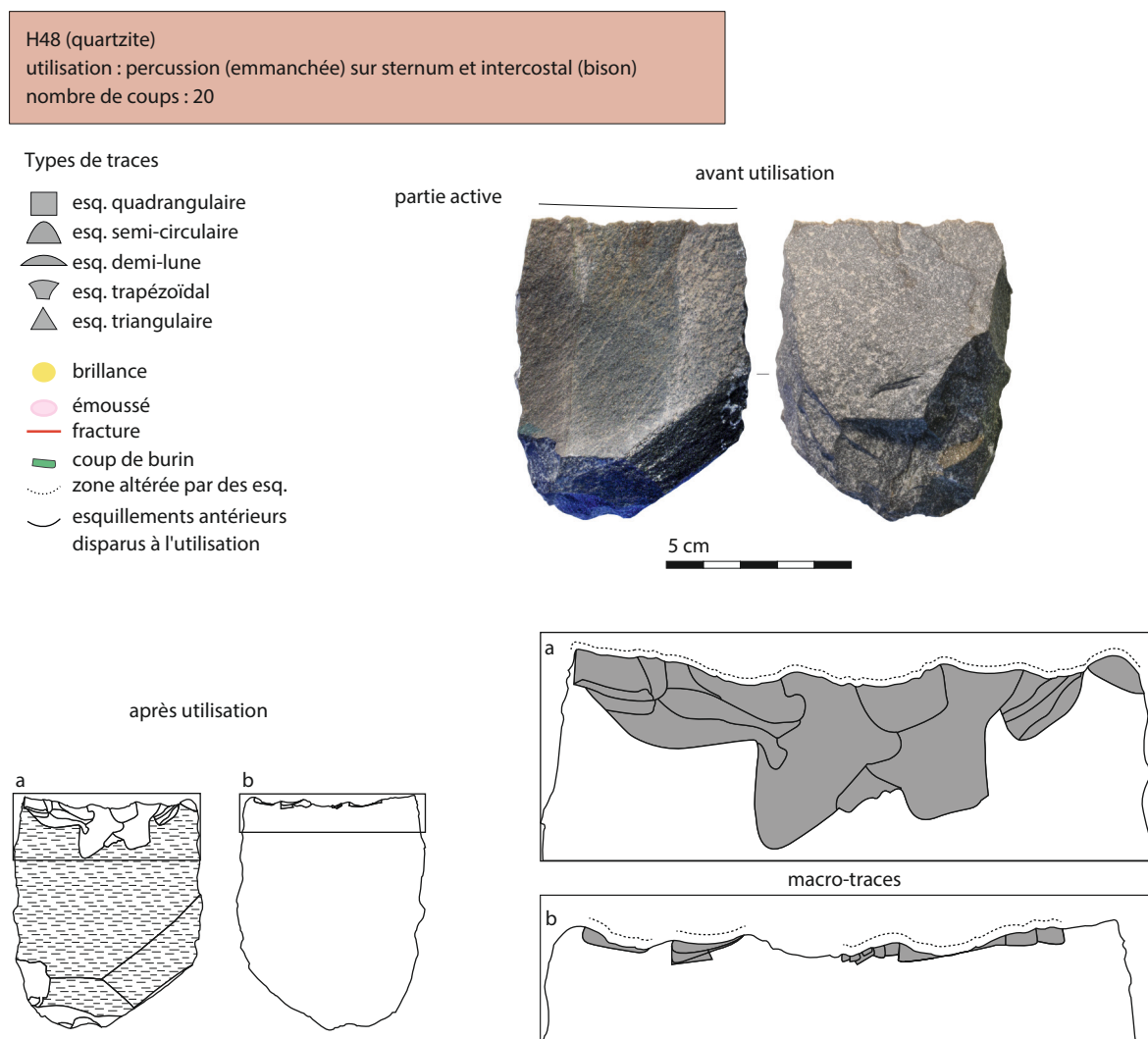


Figure 92 - Présentation schématique des macro-traces observées sur un hachereau après son utilisation en percussion, emmanché, dans le cadre de la désarticulation du bison (clichés et DAO : M. Deschamps).

E - Bilan : le potentiel informatif des macro-traces sur les hachereaux

Tous les hachereaux expérimentaux ont livré des traces d'utilisation macroscopiques, le plus souvent des esquillements. Cette échelle d'observation n'est donc pas à négliger en dépit du caractère résistant que l'on attribue souvent aux tranchants en quartzite et en ophite.

L'étude des macro-traces d'utilisation sur les hachereaux expérimentaux a permis d'observer des récurrences dans leurs caractéristiques pour un même mode de fonctionnement et des différences pour des modes de fonctionnement distincts, ce qui confirme leur caractère diagnostique. Les actions menées selon un geste posé pour la boucherie, le travail du bois ou de la peau produisent des émoussés ou plus fréquemment des esquillements de petites dimensions non visibles à l'œil nu. Leurs caractéristiques varient en fonction de la matière travaillée et du mode d'action, comme cela est aussi illustré au sein du référentiel d'éclats en quartzite (Partie I, chapitre 2.6). Leur reconnaissance et leur interprétation sur les pièces archéologiques ne posent donc *a priori* pas de problème, à condition que les tranchants soient suffisamment bien conservés. Soulignons que les hachereaux utilisés pour la découpe de matière animale tendre sans contact avec l'os (écharnage), portent néanmoins, comme dans le cas des éclats bruts et des denticulés, des macro-traces très ténues, qui seraient difficilement interprétables avec certitude sur les séries archéologiques, même bien préservées. Une bonne conservation des vestiges et le recours au microscope paraissent ainsi être deux conditions importantes pour identifier les outils ayant servi pour découper ces matières.

Les actions en percussion ont, quant à elles, produit des usures beaucoup plus développées, prenant principalement la forme d'esquillements, plus ou moins nombreux et de dimensions variables. Il apparaît très clairement que pour un même mode d'action et une même matière travaillée, les hachereaux emmanchés ont développé des esquillements de plus grandes dimensions, toujours visibles à l'œil nu, que les hachereaux tenus à main nue, sauf ceux utilisés pour traiter la carcasse d'agneau, qui présente une dureté moindre par rapport aux autres carcasses traitées.

Il existe une certaine variabilité des macro-traces au sein des hachereaux utilisés pour fractionner les carcasses et au sein des hachereaux ayant servi à abattre des arbres, en lien avec l'angle de tranchant, la dureté du bois ou de l'os, la durée d'utilisation et le type de manche. Néanmoins, deux groupes d'esquillements se distinguent, certains se produisant uniquement dans le cas du travail de bois, matière semi-dure, et d'autres uniquement dans le cas du fractionnement des carcasses, impliquant des contacts répétés avec une matière dure, l'os (figure 83). Certains hachereaux portent des esquillements dont les caractéristiques sont intermédiaires ou communes aux deux modes de fonctionnement (p. ex. une superposition d'esquillements mais une inclinaison abrupte au niveau du fil ou au contraire des esquillements rasants mais avec peu de superpositions, figure 83^{g-h}). Cette convergence est probablement liée, en partie du moins, à une continuité dans la dureté des matières. Le critère « état du fil » (intact ou écrasé), qui pourrait alors permettre de déterminer la dureté de la matière travaillée, ne peut hélas être utilisé que si le fil est bien conservé, ce qui est rarement le cas des hachereaux archéologiques étudiés dans le cadre du PCR. Il existe donc une zone d'incertitude, au sein de laquelle les usures liées à l'utilisation ne nous ont pas permis de distinguer de manière fiable la dureté de la matière travaillée par les hachereaux archéologiques (Partie II, chapitre 2).

Ce référentiel permet aujourd'hui de disposer de clés de lecture des usures portées par les hachereaux archéologiques pour différencier les traces liées à un geste posé des traces liées à un geste lancé et pour identifier, au moins sur les pièces portant les usures les plus caractéristiques, le type de matières travaillées. La pratique des différentes activités a également permis de tester l'efficacité relative des hachereaux pour les différents modes de fonctionnement, et a notamment confirmé leur aptitude pour les travaux de gros œuvre, qu'il s'agisse de l'abattage de bois ou du débitage de carcasses.